Gaziosmanpaşa Üniversitesi
5. Zootekni Öğrenci Kongresi
GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
TOKAT 1992

Gaziosmanpaşa Üniversitesi - 5. Zootekni Öğrenci Kongresi Bildirileri

Sunulu Bildiriler - Poster Bildiriler

Sunulu Bildiriler

Büyükbaş Hayvan Yetiştiriciliği

- **Siyah Alaca Sığırlarda Bazı İklimsel Çevre Faktörlerinin Süt Verimine Etkisinin Değişken Seçimi Yöntemi İle İncelenmesi - Beyhan İLTER**
- **Isparta İklim Koşullarında Siyah Alaca Ve Esmer Irkı Sığırların Açıkta Besi Performanslarının Değerlendirilmesi - Nazif UZUN, Cihan DOĞAN, Selahaddin TATLI, Yalçın BOZKURT**
- **Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Koruyucu Sağlık Uygulamaları - C. Serkan BOZKURT, Gökhan GÖKÇE, Serap Göncü KARAKÖK**
- **Bilgisayarlı Eşleştirme Proğramı - İclal KARNAK**
- **Çiftlik Hayvanlarında Kas Lifi Sınıflandırma Metodları - Uğur ŞEN, Emre ŞİRİN**
- **Süt Sığırlarının Performansları Üzerine Sıcaklık Stresinin Etkisi ve Çözüm Yolları - Gökhan FİLİK , Mustafa BOĞA, Sabri YURTSEVEN, Rabia ŞENTÜRK, Abdulkadir ERİŞEK**
- **TAR-ET Projesinde Karşılaşılan Sorunlar Ve Çözüm Yolları - Murat İLHAN**

Küçükbaş Hayvan Yetişticiliği

- **Keçilerde Kabaklık Olgusu - Esra ÖZER, Emre ŞİRİN**
- **1000 Baş Sağmal Kapasiteli Bir Süt Keçiciliği İşletmesi Projesi Ve Fizibilite (Yapılabilirlik) Raporu - Çağrı KANDEMİR, Nedim KOŞUM**
- **Orta Laktasyondaki İvesi Koyunlarında Metan üretimini Etkileyen Faktörler - Reşit KARAGEÇİLİ, Ekim Ruhi BÖKÜ, Hazniye ELMAS, Sinem ÖZÇELİK, Mahmut KÜÇÜKOĞLU, Berat ALAKUŞ, Sabri YURTSEVEN, Mustafa BOĞA, İrfan ÖZTÜRK**

Kanatlı Hayvan Yetiştiriciliği

- **Tonik İmmobilite: Hayvan Refahının Bir Göstergesi - Atilla TAŞKIN**
- **Kanatlıların Refah İndikatörleri - Çetin HACIOĞLU, Emine SAÇILDI, Ali İhsan ERENDOR, Alev TURAN**
- **Yumurta Tavukçuluğunda Alternatif Yetiştirme Sistemleri - Samet Hasan ABACI, Ahmet ŞEKEROĞLU, Mustafa DUMAN, Merve DİKTAŞ**
- **Kanatlılarda Stres Ve Kan Parametreleri - Diydem BAYLAN**
- **Etlik Piliçlerde Yerleşim Sıklığı - Serdar AYDIN, Ahmet ŞEKEROĞLU, Mustafa DUMAN**
- **Sürdürülebilir Broyler Ebeveyn Üretimi - Beyhan YETER, Ömer CAMCI**

Genel Hayvancılık

- **Macaristan'da Tarımsal Yükseköğretim: Szent Istvan Üniversitesi - Raziye IŞIK**
- **Hayvanlarda Stres - Ali ŞENOK**
- **Yerli Hayvan Gen Kaynaklarımızı Koruma Sürecinde "Interlaken Deklarasyonu Ve Ülkesel Eylem Planı Oluşturma Süreci - Müge OKYAR, Gizem SÖNMEZ, M.İhsan SOYSAL**

Arı Yetiştiriciliği

- **Arı Davranışları Ve Davranışlarını Etkileyen Faktörler - Adem ARIKAN**
- **Bal Arılarında Yapay Tohumlama Ve Önemi - Mehmet Rüştü ÖZGEN, Fatih İKE**
- **Balarılarında (Apis Mellifera L.) Irk Ve Ekotiplerin Geometrik Morfometrik Yöntemle Belirlenmesi - Y. Tuncay TUNA, H. TURAN, T. ÇATALBAŞ**

Hayvansal Biyoteknoloji

- **Genetik Belirteçler (Marker) Ve Çiftlik Hayvanları Genomlarında Moleküler Genetik Uygulamaları - Sinan HAKAN , Hasan KOYUN**
- **Çiftlik Hayvanlarında Sitogenetik Çalışmaları ve Önemi - Ergün MUTLU, Eser Kemal GÜRCAN, Özden ÇOBANOĞLU**
- **Et Kalitesi Özelliğinin Genetik Islahında Moleküler Genetik Teknikler - Gizem SÖNMEZ, Müge OKYAR, Emel ÖZKAN**

Hayvancılık - Çevre İlişkileri

- **Küresel İklim Değişikliği Ve Hayvansal Üretim - Büşra TURAN**

Hayvan Besleme

- **Buzağıların Bakım Ve Beslenmesi - Hamide HAMZAOĞLU, Aysel AYDIN**
- **Devekuşlarının Beslenmesi - Yasin TANRIKULU, İbrahim AK**
- **Kaba Yemin Önemi Ve Ot Borsası - Duygu AYGÜN**
- **Etlik Piliçlerde Probiyotiklerin Kullanımı - Canan KOP, Mesut KURUOĞLU, Ayşe KESKİN**
- **Omega 3 Yağ Asitlerinin Yumurta Kolesterolü ve Kan Kolesterolü üzerine Etkileri - Berna KINICI , Rahim AYDIN**
- **Süt Sığırcılında Beslenmenin Döl Verimi Üzerine Etkileri - Korcan MERAKO**

Organik Hayvancılık

- **Türkiyede Organik Tarımda Mevcut Durum ve Olası Gelişmeler - Uğur ÖDEVCİ, Gökhan GÖKÇE, Serap Göncü KARAKÖK**
- **Organik Hayvancılık - Dinçkan YASSA, Aşkın KOR**

Biyometri

- **Bıldırcınlarda Cinsiyet Faktörünün Canlı Ağırlık ve Çeşitli Vücut Ölçüleri Üzerine Etkisinin Çok Değişkenli Varyans Analizi Yöntemleri ile Belirlenmesi - Serdar GENÇ, Eser Kemal GÜRCAN, Ahmet Refik ÖNAL, Cengizhan ERBAŞ**
- **Süt Sığırlarında Zaman Serisi Yöntemleriyle Laktasyon Eğrilerinin Modellenmesi - Emine BERBEROĞLU, Yavuz AKBAŞ**

© 2008 Gaziosmanpaşa Üniversitesi - 5. Zootekni Öğrenci Kongresi
TKN Tarafından Hazırlanmıştır

ARI DAVRANIŞLARI ve ARI DAVRANIŞLARINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Adem ARIKAN* Servet ARSLAN*

* Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 60240- Tokat

Özet

Arıların yaşam ve etkinlikleri tarih boyunca insanların ilgisini çekmiş ve izleyenleri hayretler içerisinde bırakmıştır. Bazı gözlemciler yorumlamakta güçlük çektikleri özellikleri gizemli bir dünyaya yormuşlar ve hatta zaman zaman arının ne yaptığını göstermek istemedikleri şeklinde yorumlar yapmışlardır. Modern teknoloji ile geliştirilen birçok cihaz ve yöntemler sayesinde arı davranış sebepleri, hatta düşünce yapısı bile aydınlatılmaya başlanmıştır.

Arıların birçok etkinliği vücudundaki belirli bölgelere gelen dış uyarıların etkisi ile ortaya çıkmaktadır. Sesler, kimyasal maddeler (hormon ve feromonlar), dokunma ve ışık arı vücudunda ki binlerce özel duyu hücreleri tarafından algılanır. Bu hücrelerde sinirsel uyarı, bir geçiş ile sinir sistemine ulaşır. Ancak arının yaşına(gün) ve sezonun zamanına göre duyu organlarının farklı duyarlılıkta olması nedeni ile her arının algılama düzeyi ve buna bağlı olarak tepkisi farklı olmaktadır. Ayrıca arıların iç ve dış uyarılara oldukça fazla mekanik bir yanıt verdiği, düşünme yeteneği olmadığı, bütün davranışlarının genetik yapısında programlandığını söylemek de yanlış bir yaklaşım olmayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Arı davranışları, arının yaşı, kimyasal maddeler (hormon ve feromonlar), ışık, zaman, genetik yapı

Giriş

Bir arı kolonisi, örnek bir sosyal toplum gibi gelişmiş ve olağanüstü özellikler kazanmıştır. Koloni bireyleri arasında düzenli ve şaşırtıcı biçimde organize olmuş bir işbirliği vardır. Her birey kendi görevini dikkatle yürütür ve böylece kovan içerisinde düzenli bir hayat devam eder. Koloni düzenine sahip karınca ve termitlerde de bir sosyal düzen vardır ama onlarda her birey sadece tek bir iş için görevlendirilmişlerdir. Arılarda ise biyolojik yaşa bağlı olarak değişen bir iş düzeni vardır. Yani aynı birey farklı zamanda farklı işlerden sorumludur. Bu da arıların sosyal yaşamının ne denli gelişmiş olduğunu ortaya koymaktadır (Adams, 1972).

Balarısı, bal, balmumu, arısütü, arı zehiri ve propolis üreterek insanoğluna bu müstesna ürünleri sunarken, bunlardan daha da önemlisi yabanarıları ile birlikte yabancı tozlaşmaya gereksinim duyan kültür bitkilerinde tozlaşmayı gerçekleştirerek ürünün nicelik ve nitelik yönünden üstün olmasını sağlar (Crane ve Walker, 1984).
Arılar doğada çeşitli yabani bitkilerin tozlaşmasını yaparak birçok bitki türlerinin soylarını devam ettirmeleri, yeryüzüne yayılmalarının sağlanması ve bu bitkilerle topluluk oluşturan diğer bitkilerin de idamelerine yardımcı olmaları ve nihayet, bu bitkileri gıda ve barınak veya yuva yapma yeri olarak kullanan değişik gruplara mensup binlerce hayvanın yaşamlarını sürdürmelerine olanak hazırlamalarıdır. Biyolojik çeşitliliğin devamını sağlarken, erozyonun önlenmesi gibi, özellikle ülkemiz için hayati önem arz eden bir işlevi çok kez insanoğlunun haberi olmadan yerine getirmektedirler (Özbek, 2002).
Arıların davranışları incelenerek arıların aktiviteleri artırılması için çalışmalar yapılabilir. Bu şekilde arıların yararları da artırılabilecektir.

Arı Ailesi ve Sergiledikleri Davranışlar

Arı davranışları toplu yaşamın gereği olarak bireysel eğilimlerden çok toplumsal eğilim ve beklentiler doğrultusunda şekillenmektedir. Tabiatta nektar aramaya çıkmış bir arıya gösterdiğiniz tepki sadece onun kaçmasına sebep olur. Ama daha az şiddette bir tepkiyi korumakta olduğu kovanına yönelttiğiniz zaman alacağınız tepki daha şiddetli olacaktır (Doğaroğlu,2008).

Sosyal bir yaşam düzeni olan ve sayıları 80000 ila 100000'i bulan arı ailesi (koloni) içerisinde birbirinden görünüş olarak farklı üç fertten meydana gelir. Bunlar ana arı işçi arı ve erkek arıdır. İşçi ve ana arı cinsiyet bakımından dişidir.

Ana Arı

Ana arı kolonideki bütün bireylerin anası ve kolonideki tek gerçek dişidir. Ana arının en önemli görevi yumurtlamaktır. Yumurtlama devresinde rahatsız edilmedikçe kovan içerisinde genç yavru gözlerinin üzerinde, kendisine hizmet eden genç işçi arıların arasında bulunur. Ana arı 5-6 yaşına kadar yaşayabilirse de 2. yıldan sonra yumurta veriminde düşmeler olacağından iki yılda bir ana arının değiştirilmesi teknik arıcılık açısından gereklidir.

Erkek Arılar

Döllenmemiş yumurtadan meydana geldikleri için haploidtirler. Erkek arıların tek önemli görevi çiftleşme zamanında ana arıyı döllemektir. İğneleri yoktur, kendilerini savunamazlar ve ağız yapıları nektar emmeye müsait olmadığı için çiçeklerden nektar ememezler. Kovan içerisinde hazır yiyici durumundadırlar. Polen taşıma sepetleri yoktur. Çiftleşme dışında hiçbir görevde yer almazlar. Ortalama ömürleri 4-5 aydır. Çiftleşme dönemi geçtikten sonra işçi arılar tarafından öldürülürler kışa girerken kovan içerisine alınmazlar.

İşçi Arılar

Arı ailesinin sayıca en fazla topluluğunu teşkil eden işçi arılar diploid kısır dişilerdir. Sayıları 15000-80000 arasında değişir. Kendi aralarında iş bölümü yapmak suretiyle çeşitli işleri düzen içerisinde yürütürler. İşçi arıların yaptığı işleri yaşlarına göre sayacak olursak:

0-3 günlük iken petek gözlerinin temizliği ve larvaların sıcak tutulması

3-6 günlük iken yaşlı larvaların nektar ve polenle beslenmesi

6-12 günlük iken genç larvaların arı sütüyle beslenmesi

7-8 günden itibaren tarlacı arıların getirdikleri polenleri depolama

4-12 günlük iken arı sütü üretimi

12-18 günlük iken bal mumu salgılama ve petek örme

18-21 günlük iken kovanın savunulması, havalandırılması, temizliği, tarlacı arılardan nektarın alınması, nektarın olgunlaştırılması, polenin petek gözlerine depolanması

21 ve daha sonraki günlerde ise ömürlerinin sonuna kadar tarlacı arı olarak çalışır. Nektar, polen, propolis ve su taşıma işlerini yürütürler (Güler, 2006).

Arılarda Haberleşme ve Arı Dansı

Haberleşme: bir haberi vermek isteyen bireyin meydana getirdiği bir uyarının karşı bireyde fizyolojik olarak bir karşılık meydana getirmesi veya buna bir yanıt vermesi anlamını taşır (Güler, 2006). Bal arılarındaki haberleşmenin esasını; ses, ışık gibi fiziksel uyarılar, koku, tat gibi kimyasal uyarılar ve kesin olmamakla birlikte elektriksel uyarılar teşkil etmektedir. Bütün bu uyarılar, diğer bireylerin özel duyu organları tarafından algılanabilmektedir (Tutkun, 2006). Sosyal yaşamın en gelişmiş örneğini sunan bal arısı, sosyal yaşamın gereği olan haberleşmeyi oldukça etkin bir biçimde kullanabilmektedir (Doğaroğlu, 2008).

Arı dansı bazı bilim adamları tarafından arı dili olarak ifade edilmiştir. İnsan dilinden farklı olarak arı dili bir "dans" formundadır. Bu dilde keşif uçuşundan kovana dönen bir Öncü arı, basık bir 8 çizecek biçimde hareket eder. Dansının 8'in ortasındaki düz bölümünü oluşturan kısmındaki "sallama turlarında arı gövdesini saniyede 13 kez titretir ve 280 Hz'lik, düzenli aralıklarla yinelenen ve bir sürat motorunun sesini andıran bir ses çıkarır. Dans eden arının çevresinde toplanan arılar dansın bu iki bileşenini, iki ayrı frekansa ayarlı çift kanallı alıcılar olarak görev yapan antenleriyle algılarlar. Kovanın karanlığında dikey olarak duran peteğin üzerinde gerçekleştirilen sallama turlarının ortalama açısı besinin yönünü verir: "Yukarı", güneşin bulunduğu yön olarak kabul edilir, yani dikeyden 80" sağa yapılan bir dans, kovanın dışındaki alanda güneş doğrultusunun 80" sağına karşılık gelir. Güneş gün boyunca doğudan batıya doğru hareket ettiği için belirli bir besin kaynağının yerini anlatan dansın açısının da doğal olarak dansın günün hangi saatinde yapıldığına bağlı olarak değişmesi gerekir. Kovana girdikten sonra tekrar dışarı çıkmadan uzun bir süre boyunca dansı sürdüren bazı arılar güneşin görmedikleri yolculuğundan doğan bu farkı da hesaba katarlar (Gould, 2001).

Öncü arılar normalde kovana her dönüşlerinde dans etmezler: Dans ancak bulunan besinin çok nitelikli olması durumunda yapılır. "Nitelik" kavramı duruma göre değişir; kaynakların azalmaya başladığı sonbahar aylarında ilkbaharda yüzüne bile bakılmayan sulu balözü coşkulu danslara yol açabilir. Arıların kovana dönüşlerini izleyen ilk kırk beş saniye içinde yükleri alınan öncüler genellikle dans eder. Heyecanla karşılanmayıp alıcı bulamayan

ve gelişlerinden iki dakika sonra hâlâ yükleri boşaltılmamış olanların dans ettikleri hemen hemen hiç görülmemiştir(Gould, 2001).

Dans besinin niteliği ve kokusuna ilişkin bilgileri de içerir; dans eden arının çevresini saran arılar çok işlevli antenlerindeki koku alıcılarıyla onun tüyleri üzerindeki kokuyu algılarlar. Ilıman kuşak arılarında dans sırasında verilen bilgiler yaklaşık 60 m ile 15 km arasında değişen bir alan içinde şaşmazlık gösterir(Gould, 2001).

Yapılan dansın canlılığı kaynağın zenginliğini göstermektedir. Danslarla yapılan bu anlatım dışında dansçı arılar koku bezlerini açık tutarak kendisini izleyen arılara yardımcı olmaktadır. Aynı şekilde bir kaynak keşfedip kovana dönen öncü arıların yolda feromon salgıladıkları ve bunların da kaynağı bulmada etkisi olduğu sanılmaktadır(Genç, 1997).

Öğrenme Yeteneği

Bal arıları bir çiçeğin kokusunu şeklinden daha çabuk öğrenir. Rengini ise ikisinin arasında bir hızda öğrenir (şekil 2) (Gould, 2001).Daha önce hiçbir çiçeğe uçmamış bir arı başka bir arının yardımı olmadan deneme yöntemiyle o çiçekten nasıl yararlanılabileceğini kendi kendine öğrenir. Genç arılar genel olarak açık buldukları çiçeğe önce dillerini daldırırlar. Bu ani dalış çoğu kez çiçeğin dişi organı tarafından arının dilinin tutulması ile son bulur ve çiçek arıya tuzak olur. Uzun çabalar sonucu kendini kurtarabilen arı yaşamını sürdürürken bazıları da çiçekte dilinden asılı olarak ölür. Özellikle ıhlamur bitkisinde sık görülen bu olay koloninin zayıflamasına neden olur. Deneyimi artmaya başlayan arı doğrudan çiçeğin tablasına uzanarak nektarı başarıyla alır. Her arının bunu öğrenmesi arının öğrenme yeteneğine bağlı olup arıdan arıya değişim gösterir(Doğaroğlu, 2008).

Arı Davranışlarını Etkileyen Faktörler

Biyolojik Yaş

İşçi arıların ortaya koyduğu bu davranışları kesin çizgilerle ayırmak çoğu kez mümkün olmamaktadır. Koloninin ihtiyaçlarına göre kovan içi hizmeti yapması gereken bir arı çok erken dönemde bile arazi çıkarak bazı görevler üstlenebilmektedir(Doğaroğlu, 2008).

Bir günlük işçi arılar ayrı bir kovana alınarak izlemeye alınmış, bu arılar iki günlük olduklarında çevreyi tanıma uçuşuna çıkmaya başlamışlar ve kovana su taşımışlardır. Bu

arılar 3. Gün ise nektar ve polen getirmeye başladıkları ve yavru gözlerindeki taze larvaları arı sütü üreterek besledikleri gözlenmiştir(Genç, 1997).

Tamamen gençlerden oluşan bu popülasyonda tarlacılık hizmeti genç arılar tarafından yapılmakta. Fakat tarlaya giden arılar gençlerin en yaşlıları olmaktadır(Doğaroğlu, 2008).

Başka bir denemede ise 25 günlük yaştaki işçi arılarla ana bir kovanda bırakılmış, 50 gün boyunca gözleri kapanan yavru petekler kovandan alınarak yerine kabartılmış boş petekler verilerek gözlenmiştir. Kovandaki işçi arılar 75 günlük oldukları halde hala arı sütü salgılamışlar ve yavruları beslemeye devam etmişlerdir(Genç, 1997).

Yani arılar değişen koşullara göre hareket ederek yaşlarına uymayan işleri de yapabilmektedir. Bazı durumlarda yaş sınırlayıcıdır. Mesela bal mumu salgılama için 12 günlük yaş beklenir çünkü balmumu bezleri ancak o yaşta gelişebilmektedir.

Genetik Yapı

Birkaç günlük işçi arıların öğrendikleri büyük yaşta bir arı olmadan su, nektar ve polen toplamaya çıkmaları bu görevlerin genetik yapılarında var olduğunu göstermektedir. Uygun koşullar ortaya çıktığında genetik yapıdaki kodlanmış görevleri yerine getirmektedir.

Arı davranışlarına genetik yapının etkisinin daha iyi anlaşılabilmesi için Avustralya'ya üzgü kazıcı yabanarısının yuva yapma eylemine bakmak gerekir. Bu türün üyeleri toprağın altında yaklaşık 8 cm uzunluğunda ve 8 mm çapında bir tünel kazar ve bunun iç duvarlarını çamurla sıvarlar. Yavruları beslemeye başlamadan önce, tünele ağzı toprağa dönük olacak biçimde huni şeklinde bir bölüm eklerler, bunun amacı, yavruların beslenmesi için yuvaya getirilen avların üzerine yumurtalarını bırakan bir asalağın (o da bir yabanarısı türüdür) yuvaya girmesini engellemektir(Şekil 1-a).

Huni sap, boyun, yaka ve ağız bölümlerinden meydana gelir. Arının huninin işlevine ilişkin bir fikir sahibi olduğu ve bunu en iyi bilimde sağlayacak olan cüzümü arayıp bulduğu düşünüle bilirse de, gerçekte hayvan doğuştan gelen bir dizi emri körü körüne yerine getirmektedir.

İlk aşama topraktan dik olarak çıkan 3 santimetrelik sap kısmının yapılmasıdır. Yuva, genelde olduğu gibi eğimli bir zemindeyse sap bölümü dimdik yukarı uzanmayacaktır da çıktığı zemine dik olacaktır. Diğer yandan yabanarısı sapın yapımına başladıktan sonra bir daha

zeminin eğimi ile ilgilenmez. Yuva döndürülse ya da sap kırılıp farklı bir açıyla yapıştırılsa da arı sapın bitmiş olan kısmından aynen devam eder.

Eğer bu bir bilgisayar programı olsaydı, sap yapımını bir altyordam olarak tanımlayabilirdik. Sap çoğunlukla 3 cm uzunluğunda olduğundan çıkış emri "3 cm uzunluğunda bir sap yap" olabilir; Aslında emir "Sapın uzunluğunun 3 cm'ye eriştiğini ölçene kadar yapımı sürdür" biçimindedir. Sapın dip kısmı sürekli toprakla örtüldüğü ve bu yüzden dışarıda kalan bölümün 3 cm'ye erişmesine izin verilmediği sürece hayvan sapı uzatma çalışmalarını sürdürecektir. Buna karşılık, sonunda gerekli uzunluk sağlanıp da boyun bölümünün yapımı için ilk adımlar atıldıktan sonra, sapın toprakla örtülmesinin hiçbir etkisi olmaz: Yabanarısı yeni bir altyordama girmiştir ve geri dönüşü sağlayacak bir emir yoktur(Şekil 1-b) .

Huninin boyun bölümüne bir delik açılırsa, arı bu küçük hasarı onarmak yerine deliği tünelin girişi olarak kabul eder ve üzerine yeni bir huni yapar (Şekil 1-c) (Gould, 2001).

Bu örnekten de anlaşılacağı gibi arı davranışlarının temeli arının genetik yapısında olan davranışları çevreden gelen etkirle göre değişim göstermektedir.

Genetik yapı arı ırkları arasında da bazı davranışları etkilemektedir. Mesela aşağıda hırçınlık davranışı incelenmiş Afrika arısının daha hırçın olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.(Tablo 1.).

Tablo 1. İtalyan ve Afrika arısının saldırganlık davranışları (Öder, 1997)

DAVRANIŞLAR	**İtalyan Arı Kolonisi**	**Afrika Arı Kolonisi**
Deri topun aldığı iğne sayısı	26 adet	64 adet
İlk iğnelemenin meydana gelmesinden önce geçen zaman	19 saniye	3 saniye
Aşırı öfkelenmenin aldığı zaman	23 saniye	7 saniye
Arılar çok kızdıktan sonra gözlemciyi izleme mesafesi	23 metre	170 metre
Sakinleşme için geçen zaman	149 saniye	1801 saniye

Değişik genetik yapıya sahip koloniler saldırganlık eğilimi açısından büyük farklılıklar gösterir.Buna benzer davranışlar (hırçınlık, yağmacılık, oğul eğilimi, kovana bağlılık, .. vb.) değişik genotipdeki arılarda büyük farklılıklar göstermektedir(Doğaroğlu, 2008).

Feromonların Etkisi

Feromon: bir birey tarafından vücut dışına salgılanan ve aynı türün bireyleri tarafından algılanan kimyasal maddelerdir. Bunlar birey tarafından ya ağız yoluyla alınarak ilgili organlar üzerinde hormon etkisine benzer şekilde etkili olur ya da duyu organları tarafından algılanarak bir bilgi veya mesajın iletilmesinde yardımcı olurlar(Doğaroğlu, 2008).

Arı ailesi içerisinde çok güzel bir işbirliği vardır. Bu düzenin sağlanmasında ana arının rolü önemlidir. Ana arı koloni içerisindeki düzeni, ağız çevresindeki ve vücudundaki bezlerden salgıladığı feromon denilen kokulu bazı salgılarla yapmaktadır. Bu salgıların çıkarttığı kokular işçi arıları cezp etmekte ve dolayısıyla arı ailesini bir araya toplanmasına yardımcı olmaktadır. Bu feromonlar kovan içerisinde düzeni sağlamaya yardımcı oldukları gibi, bunun yanında ana arının çiftleşme uçuşu sırasında erkek arıları çekmesini sağlamakta, işçi arılarının yeni bir ana arı yetiştirmesini engellemekte ve işçi arılarının yumurtlamalarına mani olmaktadır. Arılar birbirlerini kokularından tanıdıkları ve her ailenin kendisine mahsus bir kokusunun bulunduğu bir kovana giren diğer kovanın arısını kokusundan tanıyarak yabancı olarak algılayıp öldürdükleri bilinen bir gerçektir(Gould, 2001).

Anasız küçük kolonilerde ana arı feromonu ile petek üretimi hızlandırılabilir. Ana arının varlığıda işçi arıları etkileyerek ana arının yumurtlaması için gözleri temizlemesi, nektar ve polen depolamasını sağlar. Ufak koloniler ilkbahar ve sonbaharda her bir arı başına düşen yavru miktarı, büyük kolonilerden daha fazladır. Ve ufak koloniler yavru üretimine sonbaharda da devam eder. Buda ufak kolonilerde birim arı başına düşen feromon miktarının daha fazla olaması nedeniyledir(Gould, 2001).

Ana arının varlığı işçi arıların nektar ve polen toplamalarını da hızlandırır. Kovana girerken yakalanan tarlacı arıları içerisinde petek bulunan bir kafese konulduğunda ana arının mevcut olduğu durumlarda polen paletlerini daha kısa bir zamanda boşalttıkları, ana arının (feromonun) yokluğu halinde bu işin çok daha uzun sürdüğü görülmüştür. Yine aynı şekilde ana arısı olan kafeslerde arılar daha çok ve hızlı bal depoladıkları halde anasız kafeslerde petekler daha az buna karşılık midelerine daha fazla bal depoladıkları bildirilmektedir(Gould, 2001).

Bazen arılar çiçeklerde nektar bulamadıkları zaman alarm feromonu salgılayarak o çiçeklerde nektar olmadığını vurgular ve diğer arıların oraya yaklaşmalarını önler.

Sıcaklık

Sıcaklık arıların etkinliklerinde önemli yer tutan bir etmendir. Tek başına kalan bir arı 10 derece sıcaklıkta uçuş özelliğini 7 derecenin altında ise hareket özelliğini tamamen kaybeder. Salkım oluşturdukları zaman arılar kendileri için gerekli sıcaklık değerini ayarlama yeteneğine sahiptirler. Kuluçka bölgesinde sıcaklık 35 derecenin altına düştüğünde arıların göğsünde ısı üretimi başlar ve sıcaklığı normal düzeye ulaştırır. Kışın salkım oluşturan arılar yeterince besin maddesi bulunması durumunda sağlıklı bir koloni sıcaklık ne kadar düşerse düşsün etkilenmez. Havalar ısınır ısınmaz arılar salkımı bozarak derhal yayıldıkları görülür (Doğaroğlu, 2008).

Diğer Faktörler

Arıların birçok etkinliği vücudundaki belirli bölgelere gelen dış uyarıların etkisi ile ortaya çıkmaktadır. Sesler, kimyasal maddeler (hormon ve feromonlar), dokunma ve ışık arı vücudunda ki binlerce özel duyu hücreleri tarafından algılanır. Bu hücrelerde sinirsel uyarı, bir geçiş ile sinir sistemine ulaşır. Ancak arının genetik yapısına, yaşına(gün) ve sezonun zamanına göre duyu organlarının farklı duyarlılıkta olması nedeni ile her arının algılama düzeyi ve buna bağlı olarak tepkisi farklı olmaktadır(Doğaroğlu, 2008).

Sonuç

Arıların birçok etkinliği vücudundaki belirli bölgelere gelen dış uyarıların etkisi ile ortaya çıkmaktadır. Sesler, kimyasal maddeler (hormon ve feromonlar), dokunma ve ışık arı vücudunda ki binlerce özel duyu hücreleri tarafından algılanır. Dışardan gelen etkilere karşı her arı aynı tepkiyi vermez. Bunun sebebi yaşa bağlı olarak arının vücudundaki gelişme farklıdır. Bu sebeple dış ortamdan gelen uyarıları algılama da farklı olacaktır.

Kısaca arı davranışları; arının genetik yapısına, biyolojik yaşına ve sezonun zamanına göre duyu organlarının farklı duyarlılıkta olması nedeni ile her arının algılama düzeyi ve buna bağlı olarak davranışları farklı olmaktadır.

Arının doğadaki en büyük görevlerinden birisi de çiçeklerde polinasyonu sağlamaktır. Arı davranışlarını etkileyen etmenlerden olan feromonlar polinasyonu artırılmak istenen bitkilere kullanılmak suretiyle arılar bu bitkilere daha çok çalışması sağlanabilir. Son yıllarda nasanof feromonlarıyla, polinasyonu artırmak amacıyla çeşitli araştırmalar yürütülmekte ve metodlar geliştirilmeye çalışılmaktadır. Böylece polinasyon miktarını artırmak mümkün olacaktır. Aynı şekilde alarm feromonlarıda arılara karşı kovucu bir etkisinden söz etmek mümkündür. Zirai ilaçların içerisine bu feromonlardan katılarak belirli bir süre bu çiçeklerin ziyareti önlenebilir. Dolayısı ile de arıların zirai mücadele ilaçlarından etkilenmeleri azaltılmış olur.

Arı davranışları üzerindeki çalışmalar artırılarak, arıların davranış sebepleri belirlenebilir. Daha az hırçın ve daha çalışkan arılar elde etmek için bu özellikler belirlenip kullanılarak daha verimli arıcılık, doğadaki bitkilerin daha hızlı çoğalmaları ve değişik zirai işler yapılabilir.

KAYNAKLAR

Adams, J.F., 1972. Beekeeping. The gentle craft. Garden City, N.Y. doubleday.

Crane, E, Walker, P., 1984. Pollination Directory for World Crops, International Bee Research Association, London.

Doğaroğlu, M.,2008. Modern arıcılık Teknikleri. Tekirdağ

Genç, F., 1997. Arıcılığın Temel Esasları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları no:166 Erzurum.

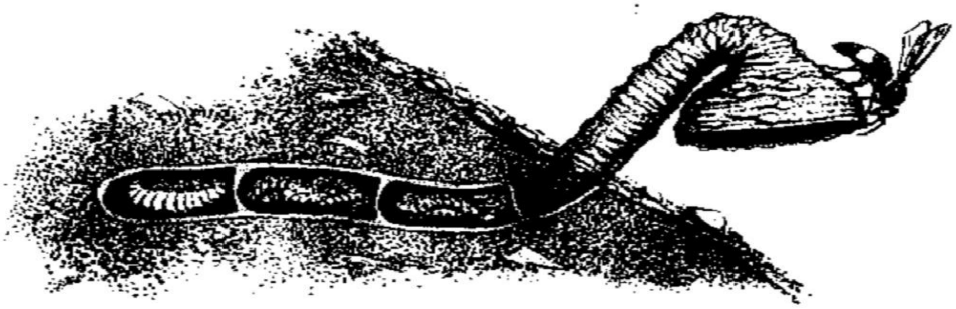
Gould, J.L. end GOULD, C.G.,2001.(Çeviri: YURTÖREN, D.) Hayvan Zihni (The Animal Mind). Ankara.

Güler, A., 2006. Bal Arısı. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı no:55. Samsun.

Öder, E., 1997. Bal arılarında alarm feromon'ları. Hasad Dergisi Nisan Sayısı

Özbek, H.,2002. Arılar ve Doğa. Uludağ Arıcılık Dergisi Ağustos

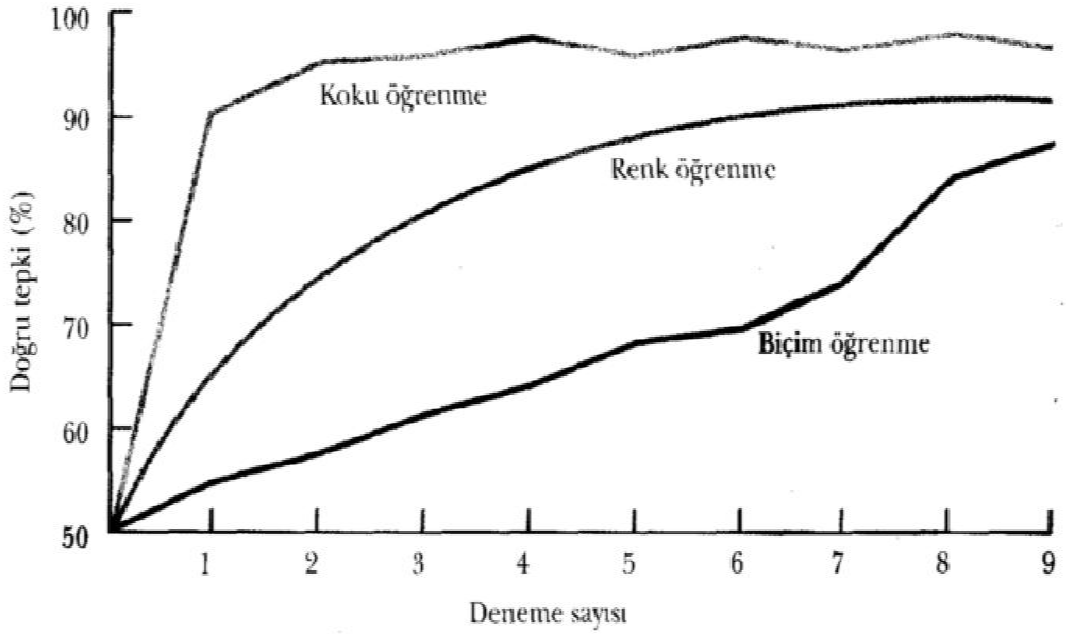
Tutkun, E., 2006. Arıcılık Tekniği. Ankara.



Şekil 1-a) Yaban arısının yuvası

Şekil 1-b) Toprak doldurularak arının yuvanın boynunun uzatmasının sağlanmış görüntüsü

Şekil 1-c) Yuvaya delik açıldığında arının tamir etmek yerine yeni hunu yapmasının görüntüsü(Gould, 2001).



Şekil 2. Bal arılarının bir çiçeği tanımada kullanılan karakterlere göre öğrenme hızı(Gould, 2001).

HAYVANLARDA STRES

ALİ ŞENOK*
*Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ziraat Mühendisliği, Ankara

ÖZET

Canlının yaşamını sürdürebilmesi için iç ortamın dengede olması ve çevreye uyum sağlaması gerekmektedir. İç ve dış ortamdaki değişikliklere karşı birçok savunma mekanizması gelişmiştir. Bu savunma mekanizmaları sayesinde canlı yaşamını sürdürmeyi başarır. Normalden farklı şartlar hayvanlarda stres oluşturur ve bu duruma karşı hayvanlar birtakım tepkilerle ortama uyum sağlamaya çalışır. Çeşitli stres faktörleri hayvanlarda homeostasinin ve metabolizmanın değişmesine yol açar, hayvanların verim durumunu etkiler.

Anahtar Kelimeler: *stres, hayvan, hayvanlarda stres*

STRESS IN ANIMALS

ABSTRACT

In order fort he organism to survive, it is necessary that the iner atmosphere be in balance and that the organism be in harmony with the environment. Many defense mechanisms have developed against iner and external changes. Thanks to these defense mechanisms, the organism succeds in surviving. Unusual circumstances cause stres in animals and animals try to adapt to the environment by showing some reactions against this situation. A variety of stress factors cause homeostasis and metabolism to change in animals and affect their performance.

Key words: stres, animal, stres in animals

GİRİŞ

Stres, vücudun bazı işleyiş ve sistemlerinde bir denge ve ahenk bozukluğu neticesinde meydana gelen davranışlar ve biyokimyevi değişikliklerle ilgili bir reaksiyon, bir tepki şeklinde tanımlanabilir ve hayvanlarda stres yanıtının oluşması için şu üç aşama gereklidir;

1) Stres faktörünün algılanması
2) Stres faktörüne karşı biyolojik savunma
3) Strese verilen yanıt.

Herhangi bir stres faktörüne verilen yanıt, merkezi sinir sistemi (MSS) tarafından, uyarıların canlının vücut dengesine potansiyel bir tehdit olarak algılanmasıyla başlar. Bu uyarıların gerçek bir tehdit unsuru olmasına gerek yoktur, esas olan canlının uyarıları tehdit olarak algılamasıdır. Uyarıların algılanmasıyla birlikte canlıda çeşitli fizyolojik değişiklikler oluşur. Streste oluşan fizyolojik değişikliklerin daha iyi

anlaşılabilmesi için strese karşı verilen biyolojik savunma ve yanıtlar üç aşamada incelenebilir:

- Sempatik Sinir Sistemi'nin (SSS) kontrolünde olan "alarm reaksiyonu"; hızlı bir şekilde adrenal medulladan katekolaminlerin salgılanmasıyla oluşan ve gizli olarak seyreden kısa süreli yanıtlardır.

-Stresin devam etmesi durumunda (kronik seyir) homeostazisi sağlamak ve artan metabolik ihtiyaçları karşılamak için "uyum" (genel adaptasyon sendromu) safhası başlar. Bu durum adrenal kabuktan kortikosteroidlerin salgılanmasıyla karakterizedir. Kortikosteroidler katekolaminlerin metabolik etkilerini artırır ve etki süresini uzatır.

- Bu savunma mekanizmaları da yetersiz kalırsa son safha olan "tükenme" safhası başlar. Kronik stres tükenme safhasına önderlik eder. Açık bir şekilde görülen adrenal yetersizlik patolojik değişikliklere neden olur ve sonuçta ölüm gerçekleşir.

Strese neden olan faktörleri Freeman, şu şekilde açıklamıştır;

	STRES FAKTÖRÜ	**ÖRNEK**
1	Psikolojik Stres Faktörleri	Korku
2	Fizyolojik Stres Faktörleri	Elektrik Şoku/Anestezi
3	İklimsel Stres Faktörleri	Sıcak Hava/Soğuk Hava
4	Çevresel Stres Faktörleri	Aydınlık/Karanlık/Taşıma
5	Yeme Bağlı Stres Faktörleri	Tuz Fazlalığı
6	Fiziksel Stres Faktörleri	Hareketsizlik/Birim alanda fazla hayvan
7	Sosyal Stres Faktörleri	Sürünün Yapısında Değişiklik

Stres, canlının içgüdüsel dürtülerine ters düşen dış faktörlere adapte olma sürecidir. Bu nedenle organizma için yararlı ve gereklidir. Hatta bazı araştırıcılara göre stres olmasaydı, canlılar değişen dünya şartlarına adapte olmaz ve nesillerini sürdürmeyi başaramazlardı ancak stresin devamı, protein kaybına, anormal organ fonksiyonlarının, immun sistemin ve yangısal reaksiyonların baskılanmasına neden olur.

HAYVANLARDA STRES ARAŞTIRMALARI

Hayvanlarda stres oluşturan etmenler olarak nitelendirilen stresörler ve bunların hayvanlar üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla çeşitli araştırmalar yapılmıştır.

Dört Friesian erkek buzağıda yapılan denemede, araca yüklemenin (20 dakika önce ve 40 dakika sonra belirli aralıklarla yapılan ölçümlerde) kalp atım sayısını önemli ölçüde artırdığı, yükleme işlemi tamamlandıktan sonra kalp atım sayısının normal duruma döndüğü bildirilmektedir.

Kalp atım sayısının artması, güç durumlara koyunların bir cevabı olarak kabul edilebilir ve kalp atım sayısının yem yeme durumunda ayakta durmaktan daha yüksek olduğu görülmüştür, yine yükleme sırasında kalp atım sayısının arttığı, seyahatin belirli bir süresinden sonra azalmaya başladığı bildirilmiştir.

Kıvırcık koyunlarda metabolizma kafesinde tutmanın etkilerini incelemek amacıyla yapılan araştırmada, kafes öncesi rektal ısı 38.3°C, kalp atım sayısı dakikada 73, glikoz değeri ise 46 mg/dl olarak bulunmuştur. Metabolizma kafesine konulduktan 30 ve 60 dakika sonra bu değerlerin önemli düzeyde artış gösterdiği görülmüştür.

Laktasyondaki ineklerde yüksek ısıda (28°C, nisbi nem %60) solunum sayısı ve kalp atım sayının arttığı, süt veriminin azaldığı görülmüştür. Bazal insülin değerlerinin yükseldiği, glikoz değerlerinin ise sıcak çevrede düşmeye eğimli olduğu bildirilmiştir. Sonuç olarak sıcak stresi, laktasyondaki ineklerde yüksek insülin sekresyonuna neden olmuştur.

KAYNAKLAR

Cengiz, F. 2002. Etholoji, Uludağ Üni. Veteriner Fakültesi Yayınları No:2002-1

Yarsan, E., Gulec, M. (2003). Kanatlılarda stres, vitamin ve mineral uygulamaları.

Türk Veteriner Hekimleri Birliği Dergisi. 55-63

Rehber Ansiklopedisi

www.bilgipasaji.com/forum/evcil-hayvanlar-471/70414-kopeklerde-stres-nedenleri-ve-belirtileri.html (Erişim tarihi: 25.02.2009)

www.gencveteriner.com/archives.php/epidemiyoloji-odevi/292 (Erişim tarihi: 25.02.2009)

Tonik İmmobilite: Hayvan Refahının Bir Göstergesi

Atilla TAŞKIN*

[*] *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 31040, HATAY*

Özet: Son zamanlarda hayvan refahı konusunda giderek artan toplumsal duyarlılık, bakım, besleme ve yönetim uygulamalarının, refah düzeyini artıracak biçimde düzenlenmesi için bir baskı unsuru haline gelmektedir. Sürünün refah düzeyini belirleyen veya ölçebilen çalışmalar ile bu konuda ki hassasiyete cevap verilebilecektir. Etlik piliçlerde refah durumunun iyileştirilmesinde en önemli hedeflerden biri korku halinin azaltılmasıdır. Etlik piliçlerin çevresel strese yanıtı olarak, pratik bir uygulama haline getirilebilecek, korku davranışı ölçümü (Tonik İmmobilite Reaksiyonu), hayvanların refah düzeylerinin değerlendirilmesinde bir parametre olarak kullanılabilecektir.

Anahtar kelimeler: Korku, tonik immobilite, hayvan refahı

Tonic Immobility: A sign of animal welfare

Atilla TAŞKIN*

[*] *Mustafa Kemal University Agriculture Faculty Dept of Animal Science 31040, HATAY*

Abstract: Recently, animal welfare has been a great public opinion and legislative force with respect to animal care, nutrition and management. The method of measuring welfare of flock may help the aliveness of animal well being. For broiler, one of the goals of enhancing welfare is to decrease the fear. To measure of stress in broiler can be determined practically by Tonic Immobility Reaction Test as considered welfare criteria.

Key words: Fear, tonic immobility, animal welfare

GİRİŞ

Hayvan Refahına Genel Bakış

Refah Kavramının Doğuşu

Evcilleştirme ve hayvanların insanlar için birer üretim aracı olarak kullanılmaya başlaması ile birlikte hayvan refahı ile ilgili temel kaygıların kökleri atılmış, bir başka deyişle hayvan refahı sorunu doğmuştur. Günümüze değin geçen süreçte hayvan refahının tanımlanmasına yönelik olarak harcanan çabaların paralelinde, refahın ölçümlendirilebilmesi için uygun yöntemlerin tespiti konusundaki düşünceler de dinamik bir değişim göstermiştir (Keeling ve Jensen, 2002). Tüm çabalara karşın, günümüzde hayvan refahı ile ilişkili temel soruların konunun nasıl tanımlanabileceği ve ölçülebileceği ile ilgili olduğu bilinmektedir (Sundrum, 2001). Günümüzde refah/esenlik halini tanımlamaya yönelik gayretlerin kültürel, yasal, bilimsel, dini ve politik kaygılar temelinde farklılaşabildiği gözlenmektedir (Swanson, 1995).

Hayvanlarda esenlik halinin fizyolojik ve psikolojik parametreler tarafından tanımlanabileceğini açıklayan Swanson (1995), özellikle psikolojik anlamdaki esenliğin tanımlanmasında yöntemle ilişkili önemli güçlükler bulunduğunu ifade etmektedir. Tarihsel gelişim süreci içerisinde ekstansif yada entansif nitelikteki geleneksel üretim sistemleri açısından hayvan refahı ile ilgili tartışmaların çoğunlukla barındırma, yetiştirme pratikleri ve genetik mühendisliği bağlamında odaklandığı gözlenmektedir (Albright, 1987; Hemsworth ve ark., 1995). Buna karşın üretim etkinliğinden feragat etmeyen bir yaklaşımla, verim artışı için yapılan yoğun seleksiyonun genel yan etkileri üzerinde daha az durulmuştur (Bakken ve ark., 1998). Bu anlamda geleneksel süreçler için refahın temelde verimlilik bağlamında bir araç olarak algılandığını söylemek mümkündür.

Refahın Tanımlanması

McGlone (2001) tarafından vurgulandığı üzere - özellikle tamamı ile bilimsel dayanaklara sahip teknik tanımlamalar dışında - hayvan refahı ile ilgili düşünce ve tanımlamalar önemli ölçüde vicdani endişelerden temelini alan bakış açılarından etkilenebilmektedir. Hayvan refahına "yaşadığı çevre ile uyum içerisinde olabilme hali" olarak Broom tarafından getirilen tanımlama, günümüzde teknik anlamda en fazla kabul gören yaklaşımlardan birisidir (Keeling ve Jensen, 2002).

Broom (1991) bu tanımlamanın aynı zamanda, refahın doğrudan hayvan ile ilintili bir kavram olduğu; çok iyiden çok kötüye değişebilen dinamik bir özellik sergileyebildiği; moral değerlendirmeden bağımsız bir şekilde bilimsel yöntemler ile ölçülebileceği; hayvanın tercihlerine ilişkin bilgilerin hangi koşulların refah açısından olumlu özellikler taşıyabileceği hakkında yararlı ipuçları sunabileceği yaklaşımlarını da içerdiğini açıklamaktadır.

Keeling ve Jensen (2002) hayvan refahı konusunda kabul gören bir diğer yaklaşımın ise Duncan tarafından önerildiğini açıklamaktadırlar. Bu yaklaşıma göre refah, hayvanın ne hissettiği temelinde açıklanabilecek bir olgudur.

Hayvan Refahında Karşılanması Gereken Temel İlkeler

Evcilleştirme sürecinin başlaması ile birlikte hayvan refahı açısından söz konusu gerekliliklerin yerine getirilebilmesi doğrudan yetiştiricinin sorumluluğu altına girmiştir. Böylece hayvan refahının temel ilkelerinin belirlenmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bu ilkeler,

- Açlığın ve susuzluğun önlenmesi,
- Rahatsızlığın önlenmesi,
- Ağrı, yaralanma ve hastalığın önlenmesi,
- Normal davranış biçimini sergileyebilme özgürlüğü tanınması,
- Korku ve stresin önlenmesidir.

Refah Düzeyinin Belirlenmesi Konusunda Yaklaşımlar

Broom (1991) tarafından önerilen yaklaşım doğrultusunda refahın hastalık, yaralanma ve anormal davranışlar konusundaki tespitlerin yanı sıra, stres ile ilişkili olabileceği bilinen fizyolojik değişimler ve üretim parametrelerinden yararlanılarak ölçülebilmesi mümkündür. Söz konusu parametrelere ilişkin ölçümlerin gerçekleştirilebilmesi bakımından günümüzde birçok olanağın bulunmasına karşın, ortak bir değerlendirme düzleminde bu ölçütlerden hangi ağırlıkta yararlanılabileceği ve bu değerlendirmenin farklı koşullardan nasıl etkilenebileceği sorusu önemli bir eksiklik olarak kabul edilmektedir. Örneğin, günümüzde üretim koşullarında gözlenebilecek birçok örnek, düşük performans düzeyinin kötü refah için bir işaret olabileceği, buna karşın yüksek performans özelliklerinin her zaman yüksek refah düzeyinin garantisi olmadığı gerçeğini desteklemektedir (Keeling ve Jensen, 2002).

Değerlendirmede taşınan kaygılar ya da bakış açısı ne olursa olsun, mevcut tanımlamaların biri birleri ile ilişkili olduğuna dikkat çeken Gonyou (1993), refahı hayvanın bakış açısından değerlendirebilme özelliğinin önem taşıdığını açıklamaktadır.

Hayvanda esenliğin ya da refahın kısa ve uzun dönemde değerlendirilmesinde hangi parametrelerin ne şekilde kullanılabileceğine ilişkin bir fikir birlikteliği bulunmamasına karşın, geliştirilen Hayvan Refahı İndeksi (Bartussek, 1999) gibi bazı değerlendirme yöntemlerinin günümüzde kullanım alanı bulduğu ve bu tip yöntemlerin geliştirilmesi yönünde önemli çabaların harcandığı bilinmektedir.

Refah ve Korku İlişkisi

Refah Düzeyinin Gerilemesi

Hangi hayvan türü ya da işletme sistemi göz önünde tutulursa tutulsun, insanlar ve hayvanlar arasındaki etkileşimler hem refah hem de üretim özelliklerine uyma bakımından

önemlilik arz etmektedir. İnsan hareketleri birçok işletme sisteminde sık sık karışıklıklara neden olmaktadır. Bu gibi karışıklıklar üretim ve hayvan refahının düşmesine neden olabilmektedir. Kanatlı hayvanlarda insanlar ile temas korku, endişe ve üretim özelliklerinde olumsuz sonuçlara neden olabilmektedir (Hemsworth ve ark 1994, Jones 1996). Kümes hayvanlarında kesim öncesi yakalama ve taşıma gibi fiziksel insan teması gerektiren işlemler hayvanlarda korku kaynaklı strese yol açmakta ve bunun sonucu et kalitesi düşmektedir (Remignon ve ark 1998). Bu yersiz korku reaksiyonları hayvanlarda panik ve yüzlerce hatta binlercesinin kümesin bir köşesinde kısa bir sürede toplanıp boğulmasına ya da ezilerek ölmesine neden olabilmektedir (Mills ve Faure 2000).

Kanatlı hayvanlarda korku davranışları

Korku, kanatlılarda önemli verim kayıplarına yol açan ve stresin meydana gelmesinde etkili olan önemli faktörlerden birisidir. Araştırıcılar korkuyu tehlike sırasında hissedilen bir alarm durumu, tehlikeden kaynaklanan huzursuzluk, uyum sağlatıcı ve aynı zamanda uyum bozucu bir enerji, beyin ve sinirsel salgı sisteminin psikofizyolojik bir tepkisi olarak tanımlamaktadırlar (Jones 1987 a,b; Gray 1987; Boissy, 1995).

Normal şartlarda hayvanı dışarıdan gelen tehlikelere karşı koruyan bu duygu, şiddetli ve uzun süreli olduğunda kanatlıların huzurunu bozmakta, performanslarını etkilemektedir (Jones, 1996). Özellikle hayvanların hareketlerini sınırlayan yoğun üretim sistemlerinde büyük ekonomik kayıpların ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Elrom, 2001).

Etlik piliçlerde refah durumunun iyileştirilmesinde en önemli hedeflerden biri korku halinin azaltılmasıdır. Piliçler yetiştirildikleri çevrede temel ihtiyaçları doğrultusunda çeşitli davranışlar sergilemektedirler.

Evcil kanatlı hayvanlardaki endişe durumu kısa süreli ya da hafif olursa, hayvanların kendi tüylerini yoldukları gözlemlenmiştir. Eğer bu durum önemli boyutlarda ya da uzun süreli olursa hayvanlarda saldırganlıkta artış gözlemlenir. Korku gibi, yalnızca daha uç tepkiler ve saldırganlığın artması hayvanlar için acı vericidir ve hayvan refahını olumsuz yönde etkilemektedir (Duncan 1998).

Tavuklar büyük ve açık alanlardan genellikle korkmakta (Neophobia) ve bu gibi alanlara girmekten çekinmektedirler. Bu durumun günümüzde üretim amacıyla kullanılmakta olan ticari hibritlerin ıslahında yağmur ormanlarında yaşayan ve avcı tehlikesi nedeniyle açık alanlara çıkmaktan korkan Kırmızı orman tavuğunun kullanılmış olmasından kaynaklandığı sanılmaktadır (Grigor, 1993). Yabancı nesnelere karşı duyulan dürtü. Örneğin büyük nesneler, yemin yapısında meydana gelen değişiklikler, ani ışık ve ses (Duncan, 1985; Jones, 1986 a), aniden ortaya çıkan ve hızla tavuklara yaklaşan nesneler tavuklarda huzursuz edici korku dürtüsü yaratabilmektedir. Bu bir insan, makine veya başka bir hayvan olabilir. Yapılan bir araştırmada kapalı kümeste yetiştirilen yumurtacı tavukların yaklaşan bir nesneyi 25 m mesafeden hissedebildikleri ortaya konmuştur (Jones et al., 1981).

Korku Durumunun Belirlenmesinde Tonik İmmobilite Testi

Tonik İmmobilite Reaksiyonunun Şekillenmesi

Kanatlılarda korku durumunun en önemli ölçütlerinden biri olan tonik immobilite, hayvanın kısa bir süre hareketini kısıtlayan nedeni henüz tam olarak bilinmeyen bir tepkidir. Tonik immobilite durumunun hayvanın korku nedeniyle ayağa kalkma yeteneğini geçici olarak kaybetmesinden, sempatik sinir iletiminin yavaşlamasından ve dış uyarılara tepki verememesinden kaynaklandığı sanılmaktadır (Jones, 1986 b; Gentle et al.,1989). Hayvanın sessiz ve hareketsiz kalmasının en önemli

nedeninin hayvanın soyundan gelen bir davranış şekli olan, avcıyı şaşırtmak üzere yapılan hareketsiz bekleme davranışı olduğu ileri sürülmektedir. Bu test kanatlılarda korku düzeyini en doğru yansıtan testlerden birisidir (Jones 1995 a).

Tonik İmmobilite Süresinin Belirlenmesi ve Değerlendirilmesi

Bu testte hayvan sırt üstü veya sağ yanına, beşiğe benzer bir düzenek içerisine yatırılarak başı aşağı gelecek şekilde, göğsünden desteklenerek tutulmakta ve 15 saniye sonunda hayvan serbest bırakılmaktadır. Bırakıldıktan sonra 10 sn içinde sağ taraflarına dönmeyen piliçlerde TI sağlandığı düşünülür ve piliçten yaklaşık 1 m uzakta bulunan gözlemci tarafından kronemetre ile TI süresi (yatış süresi) kaydedilmeye başlanır ve sağ tarafa dönüş veya kalkışın gerçekleştiği süre yatış süresi olarak belirlenir (duration of TI). Tekrarlanan 5 müdahaleden sonra TI uyarılamıyorsa, piliç duyarlı olarak düşünülür ve 0 puan verilir. Test periyodu maksimum 10 dakika ile sınırlandırılır, bu süre sonunda sağ tarafına dönemeyen tavuklarda TI süresi 600 sn olarak değerlendirilir. Kanatlının kalkma süresi birkaç saniyeden birkaç saate kadar uzayabilmektedir. Testin değerlendirilmesi hayvanın kalkmadan hareketsiz olarak kaldığı süreye göre yapılmaktadır. Tonik immobilite süresi uzun olan hayvanlar kısa sürede ayağa kalkanlara göre daha pasif veya çekingen olarak değerlendirilmektedir (Jones ve Faure, 1980).

Yapılan bir çalışmada genç damızlıklardan elde edilen piliçlerde ve yüksek yerleşim sıklığında barındırılan piliçlerde tonik immobilite süresinin daha yüksek ($p<0.001$) olduğu bulunmuştur. Elde edilen bulgulara göre bu piliçlerde korku seviyesinin diğerlerine göre daha yüksek olduğu söylenebilir (Onbaşılar 2007).

Bir diğer çalışmada aydınlatma süresi ve yerleşim sıklığı TI süresini etkilemiştir ($p<0.001$). Karanlık sürenin yokluğu ve yüksek yerleşim sıklığı (17,59 p/m^2) TI süresini artırmıştır. Bu yüzden broiler yetiştiriciliğinde gün içerisinde karanlık bir dönemin uygulanması kanatlı refahı açısından önem taşımaktadır **(**Onbaşılar 2008).

Sonuç

Hayvanın davranış psikolojisini ve fizyolojik yeteneğini etkileyen en önemli etkenlerden birisi çevredir. Günümüzdeki yetiştirme sistemleri içerisinde kanatlıların çevreye ve insana olan uyumunu artırmak için korkuya yol açan etkenlerin olabildiğince azaltılması gerekmektedir. Çünkü kanatlıların sosyal ve fiziksel çevrelerinde ortaya çıkan ani değişiklikler ile insanlar ve diğer canlı türleri arasındaki etkileşimler, onlar üzerinde korku olgusunun şekillenmesinde önemli rol oynamaktadır. Korku faktörlerinin etkili olduğu koşullarda, gerek kanatlılar açısından gerekse yetiştiriciler açısından, telafisi mümkün olmayan ekonomik boyutu oldukça büyük kayıplar ortaya çıkmaktadır.

Bu nedenlerden dolayı, kanatlılar için korkunun taşıdığı önem, hayvan refahı açısından değerlendirilmelidir. Kanatlılarda korku durumunu en iyi ortaya koyan test olarak kabul edilen, pratik ve sahada da uygulanabilecek olan tonik immobilite reaksiyonunun ölçümü neticesinde, alınan sonuçların, kanatlıların refah düzeyleri hakkında, olumsuz bir durumun varlığını işaret etmesi halinde, refah düzeyinin yükseltilmesi açısından çözüme ulaşmada geç kalınmamış olacaktır.

KAYNAKLAR

Albright, J.L., 1987. Dairy Animal Welfare: Current and Needed Research. Journal of Dairy Science. 70: 2711-2731.

Bakken, M., Vangen, O., Rauw, W.M., 1998. Biological Limits to Selection and Animal Welfare. Proceedings of the 6th World Congress on Animal Production, January 11- 16, Armidale, Australia.

Bartussek, H., 1999. A Review of the Animal Needs Index (ANI) for the Assessment of Animals' Well-Being in the Housing Systems for Austrian Proprietary Products and Legistation. Livestock Production Science. 6: 179-192.

Boissy, A. 1995. Fear and fearfulness in animals. The Quarterly Review of Biology. 70: 165 – 191

Broom, D.M., 1991. Animal Welfare: Concepts and Measurement. Journal of Animal Science. 69: 4167-4175.

Duman, G.K., 2006 http://www.yum-bir.org/templates/resimler/File/dokumanlar/ ABYumurta_Paz_Stnd.ppt (15 Nisan 2009)

Duncan, I.J.H. 1985. How do fearful birds respond? In: Proceedings of the second European Symposium on Poultry Welfare (Ed. Wegner, R.M.), WPSA, pp. 96-106.

Duncan, IJH (1998) *Behavior and Behavioral Needs*, Poultry Science, 77: 1766-1772.

Grigor, P.N. 1993. Use of space by laying hens: social and environmental implications for free range systems. PhD Thesis, University of Edingburgh, U.K.

Elrom, K. 2001. Handling and transportation of broilers welfare, stress, fear and meat quality. Israel Veterinary Medical Association. Vol 56 (3).

Gentle, M.J., Jones, R.B. and Woolley, S.C. 1989. Physiological changes during tonic immobility in Gallus gallus var domesticus. Physiology and Behaviour 46:843-847.

Gonyou, H.W., 1993. Animal Welfare: Definitions and Assessments. Journal of Agricultural and Environmental Ethics. 6 (Special Suppl. 2): 37.

Gray, J. A. 1987. The Psychology of Fear and Stress. 2nd Edition, Cambridge University Press.

Hemsworth, P.H., Barnett, J.L., Beveridge, L., Matthews, L.R., 1995. The Welfare of Extensively Managed Dairy Cattle: A Review. Applied Animal Behaviour Science. 42: 161-182.

Hemsworth, P.H., Coleman, G.J., Barnett, J.L. and Jones, R.B. 1994. Behavioural responses to humans and productivity of commercial broiler chickens. Applied Animal Behaviour Science 41 :101-114.

Jones BR, Faure MJ (1981) *The effects of regular handling on fear responses in the domestic chick*, Behav. Proc., 6: 135-142.

Jones, R.B. 1986a. Responses of domestic chicks to novel food as a function of sex, strain and previous experience. Behavioural Process 12: 261-271.

Jones, R.B. 1986b. The tonic immobility reaction of the domestic fowl: a review. World's Poultry Science Journal 42: 82-96.

Jones, R.B. 1987a. Fear and fear responses: a hypothetical consideration. Medical Science Research 15: 1287-1290.

Jones, R.B. 1987b. The assessment of fear in the domestic fowl. In: Cognitive Aspects of Social Behaviour in the Domestic Fowl (Eds Zayan, R. and Duncan, I.J.H.), Elsevier, Amsterdam, pp. 40-81.

Jones, R.B. 1995. Ontogeny of response to humans in handled and non-handled female domestic chicks. Applied Animal Behaviour Science 42: 261-269.

Jones, R.B. 1996. Fear and adaptability in poultry insights, implications and imperatives. World's Poultry Science Journal, Vol. 52, July 1996.

Jones, R.B., Faure, J.M. (1980). Tonic immobility (righting time) in the domestic fowl: effects of various methods of induction. IRSC Med Sci. 8: 184-185.

Keeling, L., Jensen, P., 2002. Behavioural Disturbances, Stress and Welfare. In: The Ethology of Domectic Animals, An Introductory Text. Ed. by P. Jensen. CABI Publishing, 79- 99.

McGlone, J.J., 2001. Farm Animal Welfare in the Context of Other Society Issues: Toward Sustainable Systems. Livestock Production Science. 72: 75-81.

Mills AD, Faure JM (2000) *Ease of capture in lines of Japanese quail (Coturnix japonica) subjected to contrasting selection for fear or sociability*, Applied Animal Behaviour Science, 69: 125–134.

Onbaşılar, E. (2007). Damızlık Yasının Broiler Performansı ve Bazı Stres Parametrelerine Etkisi, Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri

Onbaşılar, E. (2007). Etçi Piliçlerde Aydınlatma Süresinin ve Yerleşim Sıklığının Besi Performansı, Karkas Özellikleri, Bazı Kan Parametreleri ve Tibial Diskondroplazi Oluşumu Üzerine Etkisi, Ankara Üniversitesi Bilimsel Arastırma Projeleri

Remignon H, Mills AD, Gue´mene D, Desrosiers V, Garreau-Mills M, Marche M, Marche G, (1998) *Meat quality traits and muscle parameters in high and low fear lines of Japanese quail (Coturnix japonica) subject to acute stres*, British Poultry Science, 39: 372- 78.

Sundrum, A., 2001. Organic Livestock Farming: A Critical Review. Livestock Production Science. 67: 207-215.

Swanson, J., C., 1995. Farm Animal Well-Being and Intensive Production Systems. Journal of Animal Science. 73: 2744-2751.

Omega 3 Yağ Asitlerinin Yumurta Kolesterolü ve Kan Kolesterolü Üzerine Etkileri

Berna KINICI **Rahim AYDIN**

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü 46100 Kahramanmaraş

ÖZET: Yumurtanın yeterli ve dengeli beslenme için gereksinim duyulan, birçok vitamin ve minerali bünyesinde barındıran önemli bir besin kaynağı olmasına rağmen kolesterol içeriğinin fobi haline getirilmesi, yumurta tüketiminin sınırlandırılmasına neden olmuştur. İnsanlarda yapılan araştırmalar ise yumurtanın, kan kolesterol düzeyini artırmadığını göstermiştir. Günümüzde kolesterolü artıran asıl etkeninin diyetin doymuş yağ içeriği olduğu düşünülmektedir. Yumurta da doymuş yağ oranı bakımından düşük bir yiyecektir. Son yıllarda düşük kolesterollü yumurta elde edilmeye çalışılmış ve yapılan araştırmalarda yumurta kolesterolünün %5-30 oranında azaltılabileceği gözlemlenmiştir. Yumurta kolesterolünü düşürmek amacıyla, omega-3 yağ asitleri kullanılmaktadır. Omega-3 yağ asitleri insanlarda kalp damar hastalıklarını, kanserin ve şeker hastalığının önlenmesine karşı vücut direncinin artışını sağlar. Yumurtanın omega-3 yağ asitlerince zenginleştirilmesi bu yağ asitlerince zengin yemlerin (keten tohumu, keten yağı, kolza tohumu...) yumurta tavuğu yemlerine ilave edilmesiyle mümkün olabilmektedir. Yumurtanın kolesterolü artırdığı düşünülerek tüketilmemesi, yumurtanın yapısında bulunan birçok vitamin, mineral ve yağ asitlerince fakir beslenmeye neden olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Omega-3 yağ asitleri, yumurta kolesterolü, yumurta tüketimi, kan kolesterolü, kalp damar hastalıkları

SİYAH ALACA SIĞIRLARDA BAZI İKLİMSEL ÇEVRE FAKTÖRLERİNİN SÜT VERİMİNE ETKİSİNİN DEĞİŞKEN SEÇİMİ YÖNTEMİ İLE İNCELENMESİ

Beyhan İLTER

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Ziraat Fak. Zootekni Bölümü

KAHRAMANMARAŞ

Bu çalışmada bazı çevresel faktörlerin Siyah Alaca sığırların günlük süt verimine sıcaklık, nem ve yağış miktarının etkileri değişken seçimi yöntemleri ile incelenmiştir. Çalışmada Ceylanpınar Tarım İşletmesinde yetiştirilen Siyah Alaca sığırların 2006-2008 yıllarına ait kontrol kayıtları kullanılmıştır. Veriler SAS Paket proğramında PROC STEPWİSE, komutU kullanılarak analiz edilmiştir. Analizler sonucunda süt veriminin aylık sıcaklık, nem ve yağış miktarının etkileri çok önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Süt verimine ilişkin regresyon denklemi $Y = 24.90 - 0.082X_1 - 0.045X_2 + 0.0082X_3$ olarak hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler : Süt verimi, sıcaklık, nem, yağış miktarı, Siyah Alaca sığır

GİRİŞ

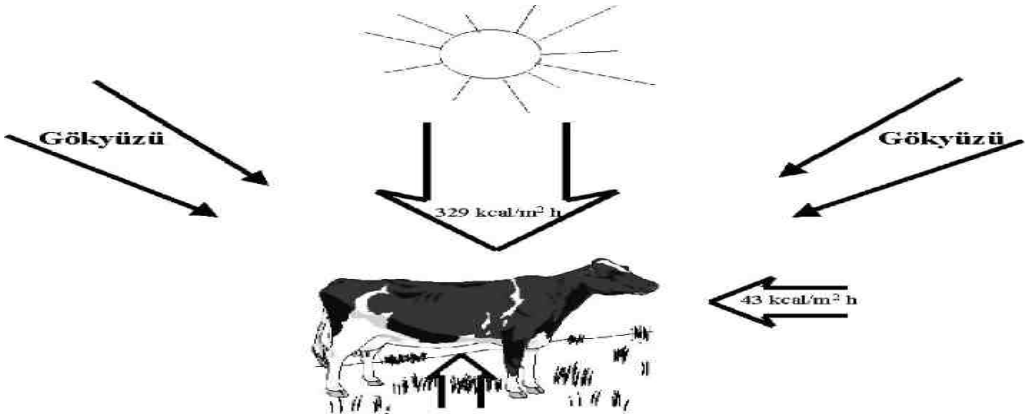
Tüm hayvan türlerinde olduğu gibi, süt sığırcılığında da verime etki eden iki önemli faktörden birisi genotip diğeri çevredir (Akman, 1997). Bu iki faktör birbirinin tamamlayıcısı konumundadır. Zira, bir hayvanın vereceği üst verim seviyesi genotip ile sınırlıdır. Ancak, hayvanın genotipinin gerektirdiği düzeyde verim verebilmesi için çevre şartlarının optimum seviyede olması gerekir.

Süt sığırcılığında verime etki eden iklimsel faktörler (Şekil 1); sıcaklık, nem, hava hareketi, havanın bileşimi (temizliği) v.b olarak sıralanabilir (Mutaf ve Sönmez, 1984; Atasever ve ark.2004).

Süt sığırları sıcakkanlı (homoterm) hayvanlar olup, vücut sıcaklıkları geniş ölçüde çevre sıcaklığının etkisi dışındadır ve değişik çevre sıcaklıklarında vücut sıcaklıklarını ayarlayan bir yapıya sahiptirler. Günün her saati vücut sıcaklığının korunması için gerekli enerji miktarının sağlandığı çevre sıcaklıkları arası bölge termonötral bölge olarak bilinir (Mutaf ve Sönmez, 1984; Atasever ve ark.2004).

Atasever ve ark.(2004) çeşitli araştırıcılara atfen "Termonötral Bölge" yi (alt ve üst kritik sıcaklık bölgeleri arasındaki dereceleri) süt sığırları için –13.9 ^{o}C ve 27.2 ^{o}C, normal vücut sıcaklığını (rektal sıcaklık) 38.5-39.3 ^{o}C ve termal konfor sıcaklığını 5-25 ^{o}C olarak tanımlamıştır. Vücut sıcaklığındaki meydana gelen değişimler, terlemenin ve solunum sayısının arttırmakta, yem tüketimini azaltmakta, aşırı sıcaklıklarda ise organizmanın aldığı önlemlerin yetersizliği sonucu ölüm meydana gelmektedir (Akman ve Yener, 1997).

Bu çalışmada, Siyah Alaca sığırlarda süt verimine etki eden bazı iklimsel faktörlerin etkileri değişken ekleme (foward selection) işlemi ile analiz edilmiştir.



Şekil 1. Süt sığırlarında iklimsel çevre faktörleri (Savaş, 2009).

MATERYAL ve METOD

Bu çalışmada Ceylanpınar Tarım İşletmesinde yetiştirilen Siyah Alaca sığırların 2006-2008 tarihleri arasındaki süt verim kayıtları ve iklim verileri kullanılmıştır.

Süt verimine etkili iklim faktörleri olarak, sıcaklık, nem ve yağış miktarı dikkate alınmıştır.

Süt verimine sıcaklık, nem ve yağış miktarının etkileri değişken ekleme işlemi ile değerlendirilmiştir. Analizle SAS paket proğramı (Orhan ve ark.2004) ile yapılmıştır.

Değişken Ekleme İşlemi (Forward Selection)

Bu yöntemde öncelikle en iyi tek değişkenli model ile başlanarak her seferinde en yüksek katkıyı sağlayacak değişken ilave edilerek uygulanan bir yöntemdir. Bu işlem eklenen değişkenin katsayısının önemsiz olması durumunda sona erdirilmektedir.

Proğram komutları

```
PROC STEPWISE;
MODEL y= x1 x2 x3 x4/FORWARD;
RUN;
```

şeklindedir.

Değişken ekleme yönteminde “STEPWISE” komutu kullanılmaktadır. Bu yöntemde her defasında bir önceki modele değişken eklendiği için model tanımlama aşamasında “/FORWARD” ifadesi eklenmektedir.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Yıllara göre, günlük süt verimi, sıcaklık, nem ve yağış miktarına ilişkin ortalamalar Tablo 1'de minimum ve maksimum değerler Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 1. Günlük süt verimi, sıcaklık, nem ve yağış miktarına ilişkin ortalamalar

YIL	SÜT	SICAKLIK	NEM	YAĞIŞ
2006	20.87 ± 0.088a	17.82 ± 0.013a	49.38 ± 0.054a	32.80 ± 0.279a
2007	21.02 ± 0.085b	18.20 ± 0.013b	51.75 ± 0.052b	27.37 ± 0.269b
2008	22.23 ± 0.087b	18.90 ± 0.013c	44.33 ± 0.053c	7.37 ± 0.274c

a,b,c; Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar çok önemlidir (P<0.01).

Tablo 2. Günlük süt verimi, sıcaklık, nem ve yağış miktarına ilişkin ortalamalar, minimum ve maksimum değerler

Değişken	N	Ortalama	St. Hata	Minimum	Maksimum
SUT	27708	21.39	8.42312	1.00	52.00
SICAKLIK	27708	18.16	10.14613	2.00	33.80
NEM	27708	48.70	13.00859	21.90	69.60
YAGIS	27708	22.77	35.81596	0.00	142.40

Buna göre günlük süt verimi, aylık sıcaklık ortalaması, nem ve aylık yağış toplamlarının yıllara göre değişiminin çok önemli (P<0.01) olduğu görülmektedir.

Aylara göre, günlük süt verimi, sıcaklık, nem ve yağış miktarına ilişkin ortalamalar Tablo 3'de verilmiştir.

En yüksek günlük süt verimi aylık sıcaklık ortalamasının minimum olduğu (3.16 ^{o}C) Ocak ayında 22.57 kg olarak gerçekleşmiştir. En düşük süt verimi ise Eylül ayında 19.42 kg olarak tesbit edilmiştir (Şekil 2).

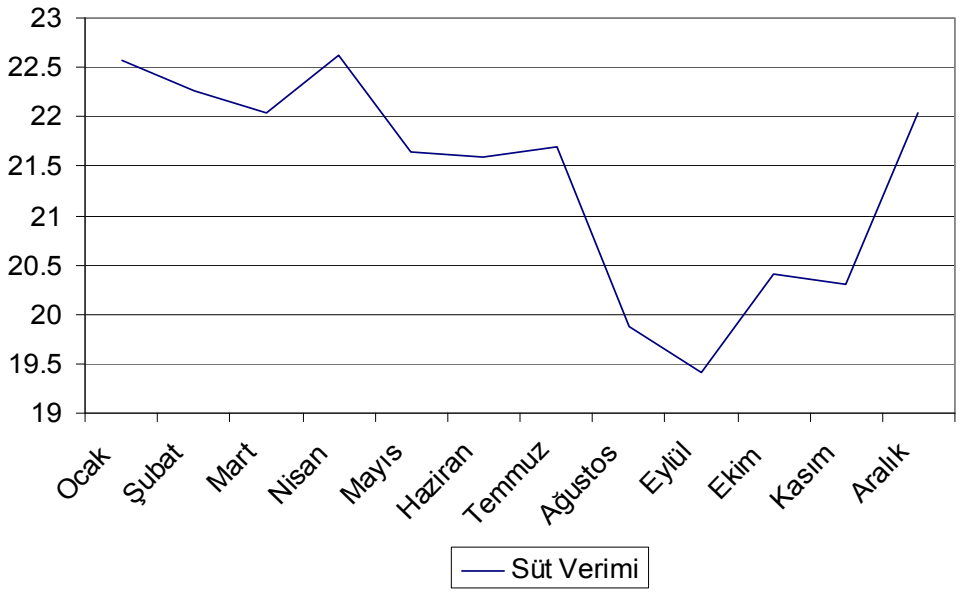
En yüksek çevre sıcaklığı 32.78 C ile temmuz ayında, en düşük çevre sıcaklığı ise 3.16 ^{o}C ile ocak ayında gerçekleşmiştir (Şekil 3).

İşletmede en yüksek yağış 65.54 mm ile Nisan ayında gözlemlenirken, Temmuz ve Ağustos aylarında hiç yağış olmamıştır (Şekil 4).

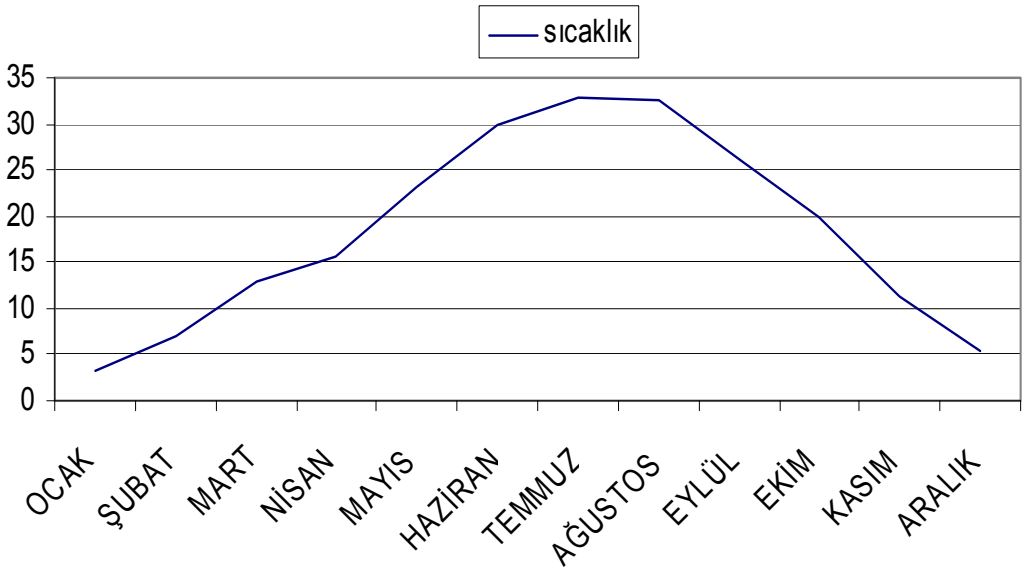
Tablo 3. Günlük süt verimi, sıcaklık, nem ve yağış miktarının aylara göre değişimi

AYLAR	SÜT	SICAKLIK	NEM	YAĞIŞ
OCAK	22.57 ± 0.174	3.16 ± 0.027	60.25 ± 0.107	43.50 ± 0.55
ŞUBAT	22.26 ± 0.171	7.13 ± 0.026	64.25 ± 0.105	47.19 ± 0.54
MART	22.04 ± 0.170	12.88 ± 0.026	55.92 ± 0.104	18.48 ± 0.53
NİSAN	22.62 ± 0.171	15.60 ± 0.026	53.00 ± 0.105	65.54 ± 0.54
MAYIS	21.64 ± 0.172	23.19 ± 0.026	41.95 ± 0.106	9.25 ± 0.54
HAZİRAN	21.59 ± 0.173	29.77 ± 0.027	29.72 ± 0.106	1.28 ± 0.54
TEMMUZ	21.70 ± 0.176	32.78 ± 0.027	33.61 ± 0.108	0.00 ± 0.00
AĞUSTOS	19.88 ± 0.178	32.46 ± 0.027	36.83 ± 0.109	0.00 ± 0.00
EYLÜL	19.42 ± 0.176	26.02 ± 0.027	36.41 ± 0.108	2.62 ± 0.55
EKİM	20.40 ± 0.172	20.00 ± 0.026	50.43 ± 0.106	47.97 ± 0.54
KASIM	20.30 ± 0.172	11.21 ± 0.026	57.97 ± 0.106	13.40± 0.54
ARALIK	22.04 ± 0.174	5.50 ±0.027	61.48 ± 0.107	21.26 ± 0.55

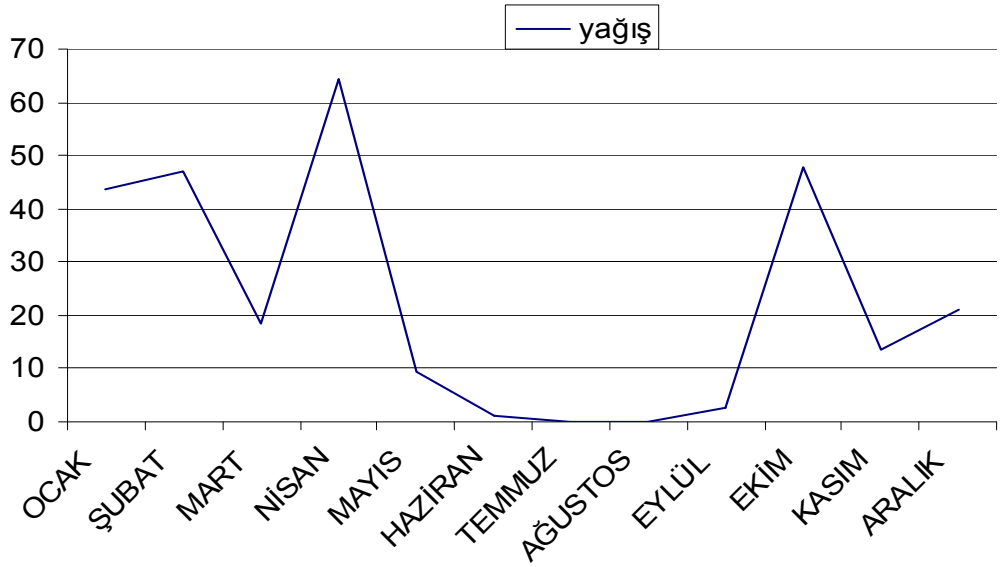
a,b,c; Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar çok önemlidir (P<0.01).



Şekil 2. Süt veriminin aylara göre değişimi

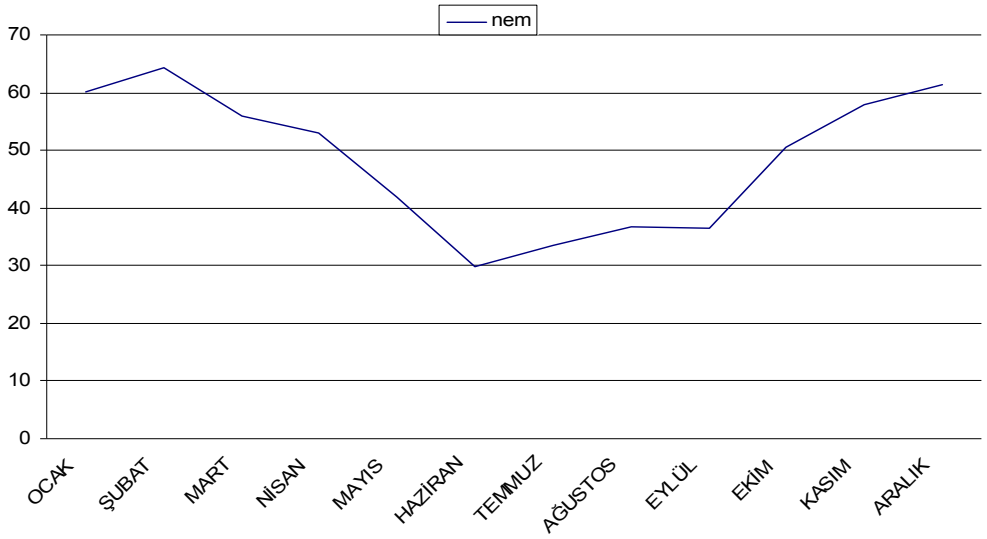


Şekil 3. Aylık sıcaklık ortalamaları



Şekil 4. Aylık yağış ortalamaları

İşletmede en yüksek nem oranı % 65.25 ile Şubat, en düşük nem ise % 29.72 ile Haziran ayında gözlemlenmiştir (Şekil 5).



Şekil 5. Aylık nem ortalamaları

Kullanılan regresyon modelleri ve belirleme katsayıları Tablo 4'de bir araya getirilmiştir. İlk aşamada yapılan tekli regresyon analizlerinde her üç iklim faktörününde süt verimine etkisi çok önemli bulunmuştur. Ancak sıcaklık etkisini içeren regresyon denkleminin belirleme katsayısı daha yüksek bulunmuştur (Model 1). İkinci aşamada ise regresyon denklemine sıcaklık etkisinin yanı sıra sırasıyla nem ve yağış miktarını içeren değişkenler ayrı ayrı eklenerek ikili regresyon denklemi oluşturulmuştur (Model 2). Ancak sıcaklık ve nem miktarı etkilerini içeren regresyon denkleminin belirleme katsayısı daha yüksek bulunmuştur. Diğer yandan oluşturulan bu regresyon denklemine yağış miktarını içeren değişkenin eklenmesi durumunda denklemin belirleme katsayısı % 40 olmuştur (Model 3).

Tablo 4. Kullanılan regresyon modelleri ve belirleme katsayıları

Modeldeki değişken sayısı	Model	R^2
1	SÜT VERİMİ = A + $(Sıcaklık)_x$	0.29
1	SÜT VERİMİ = A + $(Nem)_x$	0.13
1	SÜT VERİMİ = A + $(Yağış\ Miktarı)_x$	0.11
2	SÜT VERİMİ = A + $(Sıcaklık)_x$ + $(Nem)_x$	0.33
2	SÜT VERİMİ = A + $(Sıcaklık)_x$ + $(Yağış\ Miktarı)_x$	0.31
2	SÜT VERİMİ = A + $(Nem)_x$ + $(Yağış\ Miktarı)_x$	0.15
3	SÜT VERİMİ = A + $(Sıcaklık)_x$ + $(Nem)_x$ + $(Yağış\ Miktarı)_x$	0.40

MODEL-1

Değişken	P. Tahmini	St. Hata	KT	F	P
Intercept	22.20904	0.10361	3250486	45947.8	<.0001
Sıcaklık	-0.04501	0.00498	5779.44	81.70	<.0001

MODEL-2

Değişken	P. Tahmini	St. Hata	KT	F	P
Intercept	23.84005	0.52569	145446	2056.65	<.0001
Sıcaklık	-0.07109	0.00963	3855.61260	54.52	<.0001
Nem	-0.02377	0.00751	708.27285	10.02	0.0016

MODEL-3

Değişken	P. Tahmini	St. Hata	KT	F	P
Intercept	24.89841	0.57577	132155	1870.00	<.0001
Sıcaklık	-0.08282	0.00997	4874.78780	68.98	<.0001
Nem	-0.04494	0.00886	1817.97215	25.72	<.0001
Yağış	0.00817	0.00182	1429.96506	20.23	<.0001

Tablo 5. Süt verimi ile bazı iklimsel çevre faktörleri arasındaki korelasyonlar

	SUT	SICAKLIK	NEM	YAGIS
SUT		-0.05422**	0.03659**	0.03336**
SICAKLIK	-0.05422**		-0.85589**	-0.39940**
NEM	0.03659**	-0.85589**		0.59375**
YAGIS	0.03336**	-0.39940**	0.59375**	

** P<0.01

Diğer taraftan çevre faktörlerinin kendi aralarındaki ve süt verimi ile korelasyonları Tablo 5'de verilmiştir. Tablonun incelenmesinden de anlaşılacağı üzere çevre sıcaklığı arttıkça süt verimi düşmekte, nem oranı ve yağış miktarı azalmaktadır (P<0.01).

SONUÇ

Sonuç olarak, işletmede yüksek yaz sıcaklığının olumsuz etkisini gidermek üzere yeterli önlemler alınmıştır. Ancak buna rağmen yine de yaz aylarında süt veriminde azalmalar olması kaçınılmaz olmaktadır. Bu durumda verimi etkilediği düşünülen tüm faktörlerin regresyon modeline dahil edilerek değişken ekleme yöntemiyle değerlendirilmesi sonuçların daha sağlıklı değerlendirilmesi açısından gereklidir.

KAYNAKLAR

Akman, N., 1997. Hayvan Islahı. "Ed. M. Ertuğrul, Hayvan Yetiştirme (Yetiştiricilik) 2. Baskı". s.81-144, Ankara

Akman, N., Yener, S.M., 1997. Sığır Yetiştiriciliği. "Ed. M. Ertuğrul, Hayvan Yetiştirme (Yetiştiricilik) 2. Baskı". s.81-144, Ankara

Atasever, S., Erdem, H., Kul, E., Süt Sığırlarında Verim Üzerine Etkili Bazı İklimsel Stres Faktörleri. 4. Ulusal Zootekni Kongresi, 1-3 Eylül 2004. 4uzbk.sdu.edu.tr/4UZBK/HYB/4UZBK_032.pdf.

Mutaf, S., Sönmez, R., 1984. Hayvan Barınaklarında İklimsel Çevre ve Denetimi. E.Ü.Z.F. Yay .No:438

Orhan, H., Efe, E., Şahin, M., 2004. SAS Yazılımı ile İstatistik Analizler. Ankara.

Savaş, T., 2009. Hayvan Çevresi ve Davranışları : 2. Hayvan Ekolojisi. (Ders Notu), Çanakkale.

Sürdürülebilir Broyler Ebeveyn Üretimi

Beyhan YETER, Ömer CAMCI
M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Antakya/HATAY

Özet

Ülkemizde broyler endüstrisi materyal orijini bakımından dışa bağımlılığını devam ettirmektedir. Fakat, herhangi bir hastalık veya istenmeyen ulusal ve uluslar arası olaylar sonucunda bu bağımlılığın sonucu ülke insanımızın gıda (beyaz et) temininde ciddi sıkıntılara girmesi imkan dahilindedir. Bu yüzden ülkemizdeki üniversitelerin ve broyler endüstrisi ile ilgili kuruluşların ARGE birimlerinde beyaz et üretiminde sürdürülebilirliliğin ve dışa bağımlılığın azaltılmasına dair çalışmaların biran önce başlatılmasına gereksin vardır.

Anahtar Kelimeler: beyaz et, broyler ebeveyn

Sustainable broiler parent stock production

Abstract: Our broiler industry is dependent upon external source with respect to the origin of material. However, there has been a risk of not maintaining white meat for consumption as a result of diseases and national and international crisis. For this reason, our universities and ARGE units of leading poultry industry companies need start to study immediately to sustain self sufficiency in supplying white meat.

Key words: white meat, broiler parent stock

Giriş

Horoz ve tavuğun evcilleştirilmeleri, M.Ö. 2000 yıllarına kadar uzanmakla beraber, özellikle 19. yüzyılda farklı tavuk ırklarında ekonomik fayda gözetilerek yetiştirilmelerine önem verilmiştir(Fomin, 1989).

Tavukçuluk, Türkiye'de özellikle son yıllarda her yünüyle çok hızlı bir gelişme göstermiş ve bazı işletmelerde teknolojinin oldukça ileri düzeyde uygulandığı tarımın en başarılı dallarından birisi haline gelmiştir. Ülkemizde önceleri, daha ziyade köy ve aile tavukçuluğu şeklinde yapılan ve temel girdileri ithalata dayalı olan bu sektörün karakteri 1970'li yıllardan itibaren değişmiş, yan endüstrisi gelişmiş ve 1980 yılından itibaren ihracat

başlamıştır. Bu gelişmeler ile birlikte, hem tavukçuluk işletmelerinin sayısı ve kapasitesinde, hem de ürünlerinin üretiminde hızlı bir artış olmuştur(Eleroğlu, 2003).

Kanatlı sektörü, yüksek verimli ve en ekonomik hayvansal kökenli protein kaynağını en kısa zamanda üretme açısından, tarımsal üretim içerisinde en ön sıralarda yer almaktadır.

Ar-Ge çalışmaları sonucu geliştirilen genetik yapı, üretilen teknoloji ve bilgi, o ülkenin ya da kuruluşun ülkesel ve küresel düzeydeki rekabet ve işbirliği gücünü ortaya koyar. Bu da AR-GE çalışmalarının ve bunun sonucu olarak da bilgi ve teknoloji üretiminin sürekliliği ile sağlanmalıdır. Bunu gerçekleştiremeyen ülkeler, gerçekleştirmiş olan ülkelerin başlıca pazar alanları olarak kalırlar. Gelişmiş olan bu ülkeler, kendi pazar alanlarının daralmasını değil, sürekli genişlemesini isterler. Bu nedenle de, pazarı durumundaki ülkelerin AE-GE girişimlerin ticari çıkarlarına aykırı bulur ve ticarette sınır tanımayan globalleşmeden yana tavır koyarlar. Daima Pazar paylarını yükseltmek ve mümkün olduğu kadar rekabetten uzak bir ortamda çalışarak sömürü düzenlerini sürdürmek isterler (Mutaf, 2006).
Türkiye'de tavuklarda damızlık yetiştirme ve ıslahına ya da hibrid yetiştirmeye yönelik çalışmalar Üniversite-Tarım Bakanlığı işbirliği ile 1960'lı yıllarda başlamıştır. Daha sonra bu çalışmalardaki eşgüdümü sağlamak amacı ile de, Tavukçuluk Teknik Kurulu (TTK) oluşturulmuştur. İlk uygulamalardan umut verici sonuçlar alınmış ve bu çalışmalar yaygınlaştırılmış olup, Tarım Bakanlığına bağlı kuruluşlar Etçi ve Yumurtacı büyük anaç ve anaç yetiştirme kademelerine göre guruplandırılmış ve çalışmalar programlanmıştır. Ancak 1980'li yıllardan sonra Saf Anaç kademesindeki genetik ıslah çalışmaları aksamış olup, süreklilik sağlanamamıştır. Hem TTK kaldırılmış hem de saha çalışmaları durdurularak özgün hibrid yetiştirme çalışmaları dışlanmış ve damızlık ihtiyacımızın dışardan karşılanma benimsenmiştir. Bunun sonucu olarak ta, hala sofralık yumurta üretiminin tamamına yakını, etlik piliç üretimin ise tamamı yurt dışından sağlanan damızlıklara dayalı olarak yapılmaktadır. Bu da tavukçuluğumuzun geleceğini genetik yönden destekleyecek kurumlaşmış ve süreklilik kazanmış oluşumlardan söz etmenin olanaklı olmadığını göstermektedir. Tüm bunlar tavukçulukta ulusal genetik ıslah stratejimizin olmadığının göstergesidir. Başarı için gerekli birikimimiz olmasına karşın, ülke potansiyelimiz ile bağdaşmayan bu durun değişmesi için gerekli önlemlerin zaman yitirmeden alınması gerekmektedir. Aksi takdirde, hem var olan bilimsel-teknik bilgi birikimimiz ve potansiyelimiz kullanılmadığı için zamanla yitirilecek hem de bu yönde nitelikli araştırıcıların yetişmesini olumsuz yönde etkileyecektir. Bu gün olduğu gibi gelecekte de özgün hibrid

yetiştirme girişimlerini dışlamak yerine, devlet-özel sektör işbirliğine dayalı stratejiler geliştirilmelidir. Aksi takdirde, dış alımı aksatan ekonomik krizler olduğunda tavukçuluğumuzda ciddi darboğazların ve her an damızlık sorunu yaşanması muhtemeldir. Bu nedenle de, ülkemizin bu günkü ve gelecekteki konumuna bakıldığında, dış kaynaklı bilgi ve teknolojiden hem yararlanan hem de katkıda bulunan bir konuma gelmesi ülküsünü benimsememiz gerekmektedir. Ülkemizin diğer ülke damızlıklarına sürekli Pazar olan değil, uluslar arası rekabet koşullarında kendi hibrid damızlığını yetiştiren, aynı zamanda geliştiren ve damızlıklarına pazar arayışında olan bir konuma gelmesine çalışılmalıdır. Bu nedenle de özgün hibrid yetiştiriciliğini destekleyecek kurumlaşmış ve süreklilik kazanacak oluşumlara gidilmelidir. Bu tür oluşumlara yatırım gereksinimleri aşırı yüksek, başarılması güç ve karmaşık bir uğraş olarak ta bakılmamalıdır. Bu işe genetik yönden sıfırdan başlanması gibi bir zorunluluk yoktur (Mutaf, 2006).

Çizelge 1. Dünyada, gelişmiş-gelişmekte olan ülkelerde ve Türkiye'de 1970-2005 yılları arasındaki kanatlı eti üretimindeki değişim (Anonymous, 2008)

Yıllar	Dünyada Kanatlı Eti Üretimi (MilyonTon)	Gelişmiş Ülkelerde Kanatlı Eti Üretimi (MilyonTon)	Gelişmekte Olan Ülkelerin Kanatlı Eti Üretimi (MilyonTon)	Gelişmekte Olan Ülkelerin Payı (%)	Türkiye (Ton)	Türkiye'nin Dünya Üretimindeki Payı (%)
1970	15.100	11.219	3.882	25.7	104.221	0.69
1975	18.684	13.409	5.275	28.2	182.000	0.97
1980	25.965	17.986	7.979	30.7	250.000	0.96
1985	31.206	20.775	10.431	33.4	184.886	0.91
1990	41.041	25.827	15.214	37.1	415.000	1.01
1995	54.771	28.392	26.379	48.2	506.165	0.92
2000	69.191	32.708	36.483	52.7	660.916	0.96
2005	81.014	36.663	44.351	54.7	958.010	1.18
Artış(%)	436.5	227.1	1042.5		819.21	

Türkiye'de kanatlı eti üretimine1970'lerden itibaren baktığımızda çok önemli artışlar olduğu görülmektedir. Fakat gelişmekte olan ülkelerin gerisinde kalınmıştır. Ancak tüm üretimimizin tamamı yurt dışından alınan damızlıklara bağlıdır. Dünyada ve Türkiye'de bu kadar hızlı gelişen bir sektörün, Ülkemizde dışa bağımlı olması ve hiçbir damızlık stratejimizin olmayışı anlaşılmazdır. Zaman geçirilmeden gerekli önlemleri almamız kaçınılmazdır. Aksi halde, dünyada gittikçe de ilerleyen bilginin gerisinde kalınacak ve yükselen çıtayı yakalamak her geçen gün daha da zorlaşacaktır. Bir yerden bir şekilde bu alanda çalışmalara başlanmalı bu yönde bir potansiyel oluşturularak aynı zamanda nitelikli araştırıcılarında yetişmesine zemin hazırlanmalıdır.

Etlik Saf Hatların Dünyadaki Durumu

Her geçen yıl etlik saf hatların çeşitliliği azalmaktadır. Gerek piyasa koşullarına gerekse müşteri taleplerine uygun olarak hatlarını güncelleyemeyen firmalar zarar ederek dünya piyasasından çekilmekte veya ıslahçı bir firma başka bir ıslahçı firmayı satın alarak gen havuzunu kendi gen havuzuna katarak veya ortadan kaldırarak o ticari markayı yok etmektedir. Yani Etlik Islah ve hatlar çalışan firma sayısı sürekli düşmektedir. Bu gün dünyadaki tüm etlik piliçlerin çok büyük bir bölümü tek bir ıslahçı firma tarafından sağlanmaktadır. Yani tekelleşmeye doğru hızla bir gidiş mevcuttur.

Tavukçulukta saf hatların korunması büyük bir önem taşımaktadır. Olabilecek hastalık, afet ve benzeri durumlarda riski azaltmak ve gen kaynaklarının devamını sağlamak önemlidir. Aynı şekilde bu hatların devamlılığı için de büyük ebeveyn ve ebeveyn düzeyinde sürdürülebilir üretim yapılabilirliği araştırılmalıdır(Durmuş ve ark., 2008)..

Türkiye'de Saf Hatların Durumu

Türkiye'de tavukçuluk konusunda resmi ve özel sektör dâhil ıslah çalışması yapan tek kuruluş Tavukçuluk Araştırma Enstitüsüdür. 1930 yılında tavukçuluk sektörüne yön vermek üzere kurulan enstitüde, beyaz ve kahverengi hibridler elde edilmiş daha sonra da bu hibritler elden çıkarılmıştır. Ancak bu hibridler elden çıkarılmadan önce 1995 yılında Kanada'dan 6'sı kahverengi 4'ü beyaz yumurtacı olan 10 adet saf hat getirilerek ıslah çalışmaları yapılmaya başlanmıştır. Yapılan çalışmaların neticesinde 2 adet kahverengi 1 adet beyaz yumurtacı hibrit

materyal elde edilerek denenmek üzere piyasaya verilmeye başlanmıştır (Durmuş ve ark., 2008).

Broylerler düzeyinde bireylerin yeniden damızlık olarak kullanma olanakları araştırılmış ancak genetik açılma nedeniyle yeniden damızlık olarak kullanımı ekonomik olarak mümkün olmamıştır (Özkan,1993).

Dünyada geliştirilmiş broyler ebeveynlerinin saf hatları elimizde bulunmamaktadır. Yurtdışından veya Türkiye'deki yabancı firmalardan (Saf hatları yine yurt dışında ancak Grant Parent ve kuluçkası Türkiye'de bulunan) satın alınmaktadır. Satın alınan Parent Stocklar 24 hafta yetiştirme döneminden sonra 40 haftalık yumurtlama döneminde kuluçkalık yumurtaları alınarak 64 hafta yaşa geldiğinde ıskarta tavuk olarak elden çıkarılmaktadır. Devamında yeniden yabancı firmalardan broyler damızlık ebeveyn civcivler tane başına yaklaşık 3 USD ödenerek satın alınmaktadır.

Ülkemizde yaklaşık 8-9 Milyon adet Damızlık Broyler her zaman elde vardır. Yani yıllık 6-7 Milyon adet Broyler Damızlık Civciv alınmaktadır. 2008 yılında toplam 6.234.932 adet broyler damızlık girişi yapılmıştır (Anonim, 2008). Bu da, yıllık yaklaşık 20.000.000 USD döviz kaybı demektir.

Ayrıca Broyler Damızlık civcivler zaman zaman bulunamayabilmektedir. Örneğin, 2006 yılında bir firmanın ana damızlıklarında (ki bu firma Türkiye'nin damızlık civciv ihtiyacının yaklaşık % 80-85'ini karşılamaktadır) bir hastalık çıkıp tüm ana damızlıklarını (Grant Parent) ve kuluçkadaki tüm damızlık yumurtalarını imha etmesi Türkiye'de broyler damızlık civciv bulma sıkıntısına sebep olmuş ve broyler damızlık civciv girişleri düşmüştür. Bu sebeple 2007 yılında piliç eti fiyatları çok yükselmiştir. Bunun yanında istenmeyen bir durum olurda, broyler damızlık civciv bulma sıkıntısı yaşanırsa Türkiye de köy tavuklarına muhtaç kalınması mümkündür.

Sonuç olarak, Ülkemizin beyaz et talebinin karşılanmasında çok önemli bir yeri olan et tavukçuluğunun yerli dinamikleri ve kaynakları kullanarak sürdürülebilirliğinin sağlanması konusunda düzeyde gerek üniversitelerde gerekse ulusal tavukçuluk şirketlerinin ARGE birimlerinde detaylı bilimsel ve saha çalışmalarına gereksinim bulunmaktadır.

KAYNAKLAR

Anonim.,2008. FAO verileri, www.fao.org

Anonim., 2008. Besd-Bir verileri, www.besd-bir.org

Durmuş, İ.; Kahraman, Z.; Yıldız, T.; Ertaş, S. 2008. Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü Tarafından Geliştirilen Yerli Ticari Yumurtacı Hibritlerin Performanslarının Kamu Koşullarında Test Edilmesi. Tarım Ve Köyişleri Bakanlığı. Proje Kod No: Tagem-Haysüd–04–12–01–01. Ankara

Eleroğlu, 2004. Sivas İlinde Tavukçuluğun Durumu 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 01-03 eylül 2004. Isparta..

Fomin, A.; Scherbatov, V. 1989. Semen collected from cocks using artificial vagina. Ptitsevodstvo, 7: 26-28.

Mutaf, S. 2006. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ulusal Tarım Kurultayı. S. 96 Adana

Özkan, S. 1993. Ticari Etlik Hibritlerden Damızlık Olarak Yararlanma Olanakları. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, Doktora Tezi. Bornova-İzmir

KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE HAYVANSAL ÜRETİM

Büşra TURAN*

*Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Mühendisliği Lisans Programı Zootekni Alt Programı

ÖZET

Küresel ısınmada temel faktör olan sera gazlarının önemli bir kaynağı da hayvansal üretimdir. Hayvansal üretimden kaynaklanan en önemli sera gazları metan (CH_4) ve diazotoksittir (N_2O) . Hayvansal üretimde, CH_4 üretimi üzerinde esas olarak, ruminant sindirim sistemi ve gübre üretim özellikleri etkili olmaktadır. N_2O üretimi ise, nitrifikasyon ve denitrifikasyon süreçleri ile ilişkilidir. Bu gazların atmosferdeki oranlarının düşük olmasına karşın, küresel ısınmadaki rolleri oldukça yüksektir. CH_4 ve N_2O gazlarının ortaya çıkış ve yayılışlarında rol oynayan faktörlerle ilgili bilgiler, bunların emisyonlarını azaltma stratejilerinin belirlenmesi açısından önem arz etmektedir. İklim değişikliği ayrıca hayvansal üretim üzerinde de önemli düzeyde etki göstermekte ve hayvan populasyonlarının bulunduğu bölgelere göre değişmekle birlilikte, elde edilen et, süt, lif ve yumurta gibi verimlerin miktar ve kalite özelliklerinde değişimler ortaya çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Sera gazları, metan, diazotoksittir, küresel ısınma, hayvansal üretim.*

1.GİRİŞ

Küresel iklim değişikliği fosil yakıtların yakılması, arazi kullanımı değişiklikleri, ormansızlaştırma ve sanayi süreçleri gibi insan etkinlikleri ile atmosfere salınan sera gazı birikimlerindeki hızlı artışın doğal sera etkisini kuvvetlendirmesi sonucunda yer kürenin ortalama yüzey sıcaklıklarındaki artışı ve iklimde oluşan değişiklikleri ifade etmektedir (Anonim 2008).

İklim değişikliğine neden olan en önemli sera gazları sırasıyla karbon dioksit(CO_2) , metan(CH_4) ve diazotoksittir (N_2O) (Türkeş ve ark.2000 ve IPCC 2007). CO_2 ile ilişkili olan CH_4 ve N_2O'nun atmosferdeki miktarlarının oldukça düşük olmasına karşın, bu gazların küresel ısınmadaki etkileri CO_2'den sırasıyla 21 ve 310 kat daha yüksektir. Bu gazların, toplam küresel emisyonlarının yılda yaklaşık olarak, sırasıyla 535 Tg 17,7 Tg olduğu tahmin edilmektedir. CH_4 üretiminin yaklaşık %45'i tarımsal üretimden kaynaklanmaktadır ve bunun %20'si hayvansal üretimden ileri gelmektedir. İnsan kaynaklı N_2O emisyonu yıllık 8 Tg civarındadır ve bunun 6,2 Tg'si çiftlik hayvanı üretiminden ileri gelmektedir. Ruminant hayvan türlerinden ileri gelen CH_4 emisyon miktarları nispeten iyi bilinirken diğer türler için bu konuda önemli düzeyde bilgi eksikliği

söz konusudur. Benzer olarak N_2O emisyonuna ait veriler hala yetersizdir (Hartung 2003). Bu çalışmada; küresel iklim değişikliği ve hayvansal üretim arasındaki ilişkiler karşılıklı olarak analiz edilmiş ve her bir faktörün diğeri üzerindeki olumsuz etkilerinin ortadan kaldırılması ve/veya azaltılması konusunda yapılan uygulamalar verilmiştir.

2.İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE HAYVANSAL ÜRETİM ARASINDAKİ İLİŞKİLER

2.1.Hayvansal Üretimin İklim Değişimi Üzerine Etkileri

Çiftlik hayvanları üretimi, koku ve toz gibi çevresel etkilerinin yanı sıra, küresel ısınmayı artıran güçlü sera gazlarından olan CO_2, N_2O ve CH_4 'ün önemli üretim kaynağıdır (Hartung 2003). CH_4, CO_2 ve N_2O'nun atmosferik konsantrasyonlarındaki artış son 10 yıldır önem taşımakta ve küresel CH_4 üretiminin yaklaşık %20'sinin ruminantlardan kaynaklandığı bildirilmektedir. (Williams 1994: Hartung 2003'ten). CH_4, CO_2 ve N_2O' nun atmosfere doğrudan olan emisyonlarının artmasından daha çok bu gazların uzun ömürleri nedeniyle atmosferde birikmeleri risk oluşturmaktadır(Hartung 2003) (Tablo1).

Tablo 1. Bazı sera gazlarının atmosferik konsantrasyonları, yıllık değişim oranları ve yaşam süreleri (McBean et al. 2001: Hartung 1993'den).

Madde/Bileşim	**$C0_2$**	**CH_4**	**N_2O**
Pre-endüstriyel konsantrasyon	280 ppm	700 ppb	270 ppb
1998'deki konsantrasyon	365 ppm	1745 ppb	314 ppb
Değişim hızı	1.5 ppm/yıl	7.0 ppb/yıl	0.8 ppb/yıl
Yaşam süresi atm)	5–200 yıl	12 yıl	114 yıl

2.1.1 Hayvansal üretimde CH_4, CO_2 ve N_2O üretim yolları

2.1.1.1 Metan

Hayvansal üretimde CH_4'ün kaynağı esas olarak sindirim sistemi ve gübredir. Hayvanların sindirim sistemlerinde CH_4 üretiminin ana nedeni bağırsaktaki fermentasyondur (enterik fermentasyon). Genel olarak yem alımı arttıkça CH_4 salınımı da artmaktadır. Sindirim sistemi tipi, CH_4 salınım oranı üzerinde önemli etkiye sahiptir. Poligastrik sindirim sistemine sahip ruminantlar (sığır, manda, koyun, keçi) en yüksek CH_4 salınım potansiyeline sahiptirler. Çünkü rumende CH_4 üretiminden yemin mikrobiyel anaerobik parçalanma işlemi sorumludur.

Daha sonra intra–gastrial olarak üretilen CH_4, özefagustan geğirme yoluyla havaya verilmektedir. Ruminantların aksine tek mideli hayvanlarda (domuz), nispeten daha az CH_4 emisyonu söz konusudur. Çünkü bu hayvanların sindirim sistemlerinde CH_4 üretimine neden olan fermentasyon olayı çok düşük düzeyde gerçekleşmektedir. Ruminantlardan atmosfere olan CH_4 emisyonu esas olarak midedeki gaz oluşumu ile olmaktadır (Hartung 2003).

Gübre yönetimi, metan emisyonunda büyük bir etkiye sahiptir. Çiftlik hayvanları gübresi esasen organik maddelerden oluşur. Bu organik maddeler, anaerobik ortamda ayrıştıkları zaman metanogenik bakteriler metan üretimine neden olmaktadırlar. Bu işlem, esas olarak, gübrenin tanklarda, çukur ya da lagunlarda sıvı formda depolanması durumunda gerçekleşmektedir. Metan üretimini, gübrenin miktarı ve yüzey alanı, gübrenin bulunduğu iç ortam ve çevre sıcaklığı ile gübrenin karıştırılma sıklığı ve dayanıklılık gibi faktörler etkilemektedir. Örneğin aerobik işlemlerin daha yoğun olarak uygulanması, daha düşük CH_4 emisyonunun oluşmasına neden olur (Hartung ve Monteny 2000).

2.1.1.2. Diazotoksit

N_2O, gübrede bakteriyel işlemler sonucunda üretilmekte ve bu durum kompostlaşma işleminin gerçekleşmesini sağlamaktadır. Diazotoksit bir dereceye kadar, nitrifikasyon ve denitrifikasyon olaylarının dinamik süreçleri tarafından ayrıştırılarak ortaya çıkarılan primer nitrojen bileşiklerinin ikincil reaksiyon ürünüdür. Aşağıda verilen eşitliklerden görülebileceği gibi çözünmüş amonyak (NH_4)'ın, aerobik koşullar altında , nitrifiye-nitrobakterlerle (*Nitrosomonas spp.,Nitrobacter spp.*) reaksiyona girmesi sonucunda N_2O ve N_2 oluşmaktadır (Hartung and Monteny 2000;Groenestein et al.1993: Hartung 2003'ten).

(1) Nitrifikasyon : $NH_4^+ \xrightarrow{\text{Nitrosomonas spp.}} NO_2^- \xrightarrow{\text{Nitrobacter spp.}} NO_3^-$

(2) De-nitrifikasyon : $NO_3^- \longrightarrow NO_2^- \longrightarrow NO \longrightarrow N_2O \longrightarrow N_2$

2.1.1.3.Karbondioksit

CO_2, küresel karbon döngüsünün bir parçasıdır ve antropojenik kaynaklarla ciddi bir şekilde dengesi bozulmaktadır. En büyük kaynak, karbondioksit üreten fosil yakıtlar ve ormansızlaştırma faaliyetleridir. Bu nedenle, %0.03'lük payla hayvansal üretimin, atmosferde hâlihazırda gözlenen karbondioksit konsantrasyonundaki artışa olan katkısı ihmal edilebilir düzeydedir (Hartung 2003).

2.2. Hayvansal Üretimin İklim Değişimi Üzerindeki Etkilerinin Azaltılması

Hayvansal üretimin iklim değişimi üzerine etkilerinin azaltılmasına yönelik stratejiler, esas olarak, metan ve nitrojen oksit emisyonlarının azaltılmasına yönelik uygulamalardan oluşmaktadır.

2.2.1.Besleme uygulamaları

Sığırlarda CH_4 emisyonlarını azaltmada pratikte en uygun yöntemlerin, rasyonda kaba yem yerine kesif yem kullanılması ve yemden yararlanma etkenliğinin artırılması olduğu bildirilmiştir. Diğer bir seçenek ise probiyotikler ve propionate ön maddeleri gibi yem katkı maddelerinin kullanılmasıdır(Veen 2001: Hartung 2003'ten).

2.2.2. Barınak Sistemleri

Sığır barınaklarında üretilen CH_4 miktarının, domuz ve kanatlı hayvan barınaklarından üretilen CH_4 miktarına göre, çok daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Buna karşın, canlı ağırlığın kg'ı başına üretilen CH_4 miktarı dikkate alındığında, sığır ve domuz barınaklarından olan emisyonlar aynı büyüklükte olup (kg canlı ağırlık başına 0.07–0.16 kg/yıl) kümes hayvanları barınaklarından(yaklaşık olarak kg canlı ağırlık başına 0.03 kg/yıl)çok daha düşüktür(Groot Koerkamp and Uenk 1997: Hartung 2003'den). Bu nedenle, sığır ve domuz barınakları için geliştirilecek olan CH_4 emisyonunu azaltıcı uygulamalar benzer iken, kanatlı hayvan barınakları ikinci sırada öneme sahiptir(Hartung 2003).

2.2.3. Gübre Yönetimi

Gübre yönetimi; yetiştiricinin işletmedeki gübrenin özelliklerini ve dolaşımını kontrol eden tüm uygulamaları içeren genel bir terimdir. Hayvansal kaynaklı gübreden olan CH_4 emisyonunun azaltılması için gübre yönetimi ile ilgili uygulamalar şunlardır(Monteny 2000, 2003; Zeeman 1991: Monteny 2003'den) : **1)** Gübrenin katı (dışkı) ve sıvı (idrar) kısımların doğrudan ayrılması; **2)** Gübre şerbetinin soğutulması; **3)**Gübrenin barınak içinde durma zamanının azaltılması.**4)** Gübrenin dışarıda kapalı olarak depolanması

2.2.4. Gübre uygulamaları

Gübre uygulamaları, gübrenin özelliklerini değiştirmeye yönelik uygulamalar olup gaz emisyonlarının azaltılmasını amaçlamaktadır. Bu uygulamalar şunlardır:**1)** Laktik asit gibi gübre katkı maddelerinin kullanılması(Berg 1998: Monteny 2003'den); **2)** Gübrenin kompost edilmesi (Hüther et al.1997: Monteny 2003'den).

2.2.5. Mera yönetimi

Merada ortaya çıkan N_2O ve CH_4 emisyonlarının azaltılması için genel olarak şu uygulamalar yapılmaktadır(Velthof et al.1996,1997;Eichner 1990;Oenema et al.1997: Monteny 2003'ten): **1)** Hayvan gübresi, kimyasal gübreler ve yenilikçi gübre uygulama teknikleri (örneğin: topraklı çim uygulaması); **2)** Kimyasal ve hayvan gübrelerinin miktarı ve uygulama zamanı ile otun talebi arasında uyum

sağlama; **3)** Otlatmanın sınırlandırılması; **4)** Otların biçim ve hasadının optimize edilmesi; **5)** Yüzey suyu seviyesinin yönetimi ve yonca gibi azot tutan bitkilerin yetiştirilmesi.

2.2.6. Hava temizleme

Biyofiltreler, hava ve kimyasal temizleyiciler, havadaki NH_3 ve kokunun temizlenmesi için bilinen en iyi araçlardır. Yüksek yatırım ve yönetim masraflarından dolayı bunların hayvansal üretimde uygulanma etkenliği düşüktür. Son zamanlarda Melse (2003) tarafından yapılan bir çalışmada, sıvı gübre için yapılmış kapalı depolarda hava hareketinin sağlanması için kullanılan kompakt biofiltrelerin, NH_3 ve koku ile birlikte CH_4'ün temizlenmesinde de çok etkili olduğu görülmüştür(Monteny 2003).

3.İKLİM DEĞİŞİMİNİN HAYVANSAL ÜRETİM ÜZERİNE ETKİLERİ

Tablo 2 'de sıcak ve soğuk iklimin hayvansal üretim üzerindeki etkileri verilmiştir. Aşırı sıcak ve soğuk iklim koşulları hayvanların yaşama payı ihtiyaçlarını artırırken, yapağı verimi dışındaki diğer verimler üzerinde genel olarak olumsuz etki göstermektedir.

Tablo 2. Sıcak ve soğuk iklimin hayvansal üretim üzerindeki etkisi(Khalifa 2003)

Üretim özelliği	**Sıcak etkisi**	**Soğuk etkisi**	**Kaynak**
Yaşama payı ihtiyacı	Artış	Artış	Ames(1986)
Yem tüketimi	Azalış	Artış	Ames(1986); Ronchi ve ark.(2002); Ekpe ve Christopherson(2000)
Süt üretimi	Azalış	Azalış(-5°C altı)	El-Nouty ve ark.(1989); Valtorta ve ark.(2002); Johson(1986); Leva ve ark.(1996)
Günlük canlı ağırlık artışı	Azalış	Azalış(0°C altı)	Sakaguchi ve Gaughan(2002); Johson(1986)
Yumurta üretimi	Azalış	Azalış (9°C üstü)	Anjum ve ark.(2002); Hafez(1986b)
Yumurta kabuğu kalınlığı	Azalış	Etki yok	North ve Bell(1990)
Yapağı üretimi	Artış	Azalış	Woods ve ark.(1995)

4. SONUÇ

Hayvansal üretim CH_4 ve N_2O gibi küresel ısınma ve stratosferik ozonun tüketilmesi gibi problemlere neden olan karakteristik sera gazı emisyonlarına neden olmaktadır (Khalifa 2003). CH_4 emisyonlarının çoğu ruminant kaynaklı olup, en büyük ikinci kaynak ise gübre depolarıdır. N_2O ise yine gübre kaynaklı olup, bir takım bakteriyel işlemler sonrasında oluşmaktadır(Hartung 2003). Emisyon düzeylerinin elde edilmesiyle, emisyonların azaltılmasına yönelik yöntemlerin geliştirilmesi ve uygulamaya aktarılmasında ilerlemeler sağlanmaktadır. Günümüzde hayvansal üretimden kaynaklanan CH_4 ve N_2O emisyonlarının azaltılmasında esas olarak besleme, barınak, mera ve gübre ile ilgili uygulamalar üzerinde durulmaktadır (Khalifa 2003). Sıcak ve soğuk iklim koşullarının hayvan fizyolojisi ve dolaysıyla üretim üzerindeki etkilerinin uzun yıllardır araştırılması ile birlikte, son yıllarda küresel iklim değişikliğinin hayvansal üretim üzerindeki etkilerinin artış göstermesi nedeniyle bu alandaki araştırma ve uygulamalar da hız kazanmıştır.

5.KAYNAKLAR

1.Anonim.2008.Küresel ısınmanın etkileri ve su kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi konusunda kurulan meclis araştırması komisyon raporu. Nisan 2008.

2. Khalifa, H.H. 2003. Bioclimatology and adaptaion of farm animals in a changing climate.In: Interactions between climate and animal production .EAAP technical Series No.7. p.15-2(Etid by N.Lacetera., U.Bernabucci., H.H.Khalifa,Ronchi.,A.Nardone).

3.Hartung, J.2003. Contribution of animal husbandry to climatic changes. In: Interactions between climate and animal production .EAAP technical Series No.7. p.15-2(Etid by N.Lacetera., U.Bernabucci., H.H.Khalifa,Ronchi.,A.Nardone).

4. Monteny, G.J.2003.Strategies for reducing the effects of animal husbandry on climate. In: Interactions between climate and animal production .EAAP technical Series No.7. p.15-2(Etid by N.Lacetera., U.Bernabucci., H.H.Khalifa,Ronchi.,A.Nardone).

5. Türkeş, M., Sümer, U. M. ve Çetiner, G. 2000. 'Küresel iklim değişikliği ve olası etkileri', Çevre Bakanlığı, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Seminer Notları (13 Nisan 2000, İstanbul Sanayi Odası), 7-24, ÇKÖK Gn. Md.,Ankara.

6.IPCC 2007. IPCC 4.Değerlendirme Raporu, www.ipcc.ch Anonim 2007, İklim Değişikliği Birinci Ulusal Bildirimi, Çevre ve Orman Bakanlığı, Ankara

1000 Baş Sağmal Kapasiteli Bir Süt Keçiciliği İşletmesi Projesi ve Fizibilite (Yapılabilirlik) Raporu

Çağrı KANDEMİR, Danışman: Prof. Dr. Nedim KOŞUM
Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü
cagri_kandemirr@hotmail.com - nedim.kosum@ege.edu.tr

Özet: Bu projenin amacı 1000 başlık büyük ölçekli bir entansif süt keçiciliği projesinin güncel koşullara göre yapılabilirlik raporunu hazırlamaktır. Bu amaçla projenin, yeni kurulacak işletmelerin sahiplerine; barınak yapımı, nitelikli damızlık alımı ve bunların ıslahı, sürü yönetimi, sağlık koruma ile keçilerin beslenmesi konularında önemli bir başvuru kaynağı ve örnek bir model olması hedeflenmektedir. 1000 başlık sağmal kapasiteli süt keçiciliği dünya normlarına göre ekonomik açıdan uygun ve ideal sürü büyüklüğü olarak kabul edilir. Genel olarak tarımsal yatırımlar, ilk yıllarda sabit yatırım tutarının büyüklüğünden dolayı çok kârlı bir yatırım gibi görünmemekle birlikte, hazırlanan fizibilite raporunda, işletmenin başa başnoktasından sonraki dönemlerde çok cazip bir yatırım olduğu görülmektedir. Projede, iş gücünden tasarruf amacıyla yoğun bir şekilde otomasyondan ve mekanizasyondan faydalanılmıştır. Dolayısıyla sabit yatırım tutarı yüksektir. Türkiye koşullarında yüksek kapasiteli entansif süt keçisi işletmeciliği uzun vadede kârlı bir yatırım olarak değerlendirilebilir. Süt, et gibi ürünler, mandıra ve kesimhane vb entegre tesislerde işlenerek, başka bir deyişle "Entegre İşletme" modeli ile bu ürünlere kazandırılacak katma değerlerle birlikte elde edilecek kazanç daha da fazla olacaktır. Ancak bu işletmelerin fizibilitelerinin daha kapsamlı ve ayrıntılı raporlar şeklinde hazırlanmasına ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Süt keçisi fizibilite proje, entansif yetiştiricilik, entegre

The Feasibility Report of Dairy Goat Business with Thousand Heads of Doe Capacity

Çağrı KANDEMİR, Danışman: Prof. Dr. Nedim KOŞUM
Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü
cagri_kandemirr@hotmail.com - nedim.kosum@ege.edu.tr

Abstract: The aim of this project is to prepare the feasibility report of 1000 head large scale intensive dairy goat of agribusiness project**.** In this context, this report is going to be an application guide and instance model to the owners of the infant enterprises while building shelter, buying qualified breeding and amelioration of them, management of flocks and protection of health and feeding the goats. Dairy Goat agribusiness which has1000 head milch capacity is ideal for the world norms economically. Although generally agricultural investment have been regarded as profitless investing due to the stable investment cost in the beginning, from this feasibility report we can obviously see that it's getting more and more profitable later on. In this project it's benefited from the automation and mechanization intensely for the disposition of labor force. Consequently fixed investing cost is high. In conclusion, in current Turkey conditions dairy goat of agribusiness project can be evaluated as a profitable investment in long run nevertheless the products like milk and meat are going to be embroidered at small dairy farm business compounds and slaughterhouses on other words by means of integrated enterprise model and the added values which is going to be added to this products the gains is going to be more. Barely the there is need for feasibility of this enterprises need more elaborated and complicated reports.

Key Words: dairy goat, feasibility project, intensive breeding, integrated farms

GİRİŞ

Keçi sütü, sağlıklı ve sindirilebilirliğinin yüksek olması, alerjik özelliklerinin olmaması vb gibi nedenler ile günümüzde giderek önem kazanmaktadır. Keçi sütü ürünlerinin düzenli olarak tüketildiğinde astım ve sindirim rahatsızlıklarının tedavisinde bildirilmektedir. Keçi sütünden yapılan peynir ve yoğurt gibi süt ürünleri, yüksek besin maddesi içeriğinin yanı sıra kendine özgü aromasından ötürü yüksek fiyatlarla alıcı bulmaktadır. Bugün Amerika ve Avrupa'daki bazı ülkelerde keçiler özellikle sütleri için yetiştirilmektedir. Keçi sütü gelişmekte olan ülkelerde toplam süt üretiminde gelişmiş olan ülkelere göre daha önemli bir yere sahiptir. Ülkemizde yıllık toplam süt üretiminin % 7 sini keçi sütü oluşturmaktadır. Orman Bakanlığı'nın keçi yetiştiriliciliğine karşı olan olumsuz tutumu sonucu ülkemizin keçi varlığında son 40 yılda hızlı bir azalma görülmektedir. Bu sebeple Entansif Süt Keçisi Yetiştiriciliği ülke içinde hızla artış eğilimi göstermektedir. Sunulan bu örnek projede, entansif süt keçisi yetiştiriciliğinin önemi, seçilen damızlık materyali, pazarlama olanaklarını, devletin bu sektördeki teşvikleri, arazinin konumu, işletme içindeki materyal temini, sürü akımı planı ve buna bağlı kapasite oranları, hayvan besleme, barınak düzeni ekonomik analizi ile birlikte incelenmiştir. Bu tezde de yukardaki başlıklar altında inceleme ve araştırma yapılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Proje Tanıtımı

İşletme Yeri ile İlgili Bilgiler: İşletme Çanakkale iline bağlı merkez Bayramiç ilinde kurulacaktır. İşletme yeri, Ezine peynirlerinin ve Algida dondurma fabrikasının yapıldığı bölgeye yakındır. Çanakkale ve civar bölgeler makilik alanlarla, köylere ait özel ve şahsi meralarla, çayırlarla, arazi yapısından dolayı tarla bitkileri yetiştirilmesi ve arazilerin sulanması olanakları bakımından çok uygun bir bölgedir.

Enerji ve Su Temini: İşletmenin yapılması planlanan arazinin kenarındaki yolda enerji nakil hatları ve dağıtım şebekeleri geçmektedir. İşletmenin enerji gereksinimi buradan karşılanacaktır. Bu enerjiyle kuyulardan çekilerek depolanan artezyen su ile işletmenin su ihtiyacı karşılanacaktır. Yeraltından çıkarılan suyun analizi yapılmış ve içinde canlıların sağlığını etkileyecek herhangi bir maddeye rastlanmamıştır.

Doğaya Zararlı Atık Maddeler: Yapılacak olan işletmede yetiştirilecek keçilerin organik atıkları olan gübre dışında atık madde çıkışı yoktur. Bu atıklarda su kaynaklarından uzak tutularak yeraltı su kaynaklarının kirlenmesi engellenmeye çalışılacaktır

Pazarlama Olanakları: Bölgede tüm Türkiye'ye dondurma üretimi yapan Algida firmasının süt ihtiyacı olduğu bilinmektedir. Üretilen keçi sütünü dondurma yapımı için Algida firmasına litresi 1.25 liraya konuşulmuş ve anlaşma sağlanmıştır. Bu kaynak işletmenin ana gelir kaynağı olacaktır. Yan gelir olarak en önemlisi işletmenin ilerleyen zamanlarda yapılacak damızlık satışı olacaktır. İşletmede üretimi yapılacak olan gübre satışı sürekli veya toplu olabilir.

İstihdam Olanakları: İşletmede sürü yönetimini ve çiftliğin işletimini yapmak üzere 1 Zooteknist, rutin işleri için 4 nüfuslu bir bakıcı aile istihdam edilmesi planlanmıştır.

Yararlanılabilecek Teşvikler: 13.06.2008 tarih ve 26905 sayılı Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. (13 Haziran 2008 Cuma, Resmî Gazete, Sayı: 26905). Buna göre Küçükbaş hayvan üreticileri;

- Nitelikli damızlık küçükbaş hayvan üretimi için 70 YTL / baş,
- Kulak numaralı (Küpeli) hayvan yetiştirme ve üretme için 10 YTL / baş. Her iki teşvik de İl Damızlık Koyun –Keçi Yetiştiricileri Birliğine üye olmak şartıyla birlikler aracılığıyla yararlanılabilecektir.
- Üretilen sütün litresine karşılık 1,5 kuruş pirimden de yararlanılacaktır.

Proje Kapasitesi: İşletmenin kapasitesi 1000 baş sağmal keçi olarak belirlenmiştir. Projede kullanılacak materyal olarak, değişken kan düzeylerindeki Saanen keçileri arasından ileri kan düzeyine sahip 250 baş çepiç seçilerek ve bunlara % 4 oranında teke ile yetiştiriciliğe başlanılması uygun görülmüştür. Sürünün kan düzeyini ve verimini arttırmak için teke alımları sürekli Ege ve 18 Mart üniversitelerindeki zootekni bölümlerinden yapılacaktır.

Yıllara göre kapasite oranları: Her geçen yıl işletmenin kapasitesi artarak 6. yılın sonunda tam kapasiteye ulaşılmaktadır. Yıllara göre sağmal hayvan kapasite oranları çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge1. Yıllara göre sağmal hayvan kapasite oranları

Yıllar	***Kapasite Oranları***
1.	% 25
2.	% 38
3.	% 50.7
4.	% 67.3
5.	% 86.4
6.7.8.9...	% 100

Yıllara göre sürü akım planı: Bu planın yapılmasıyla yıllık ihtiyaçlar ve barınak alan ihtiyacı hesaplanmış ve önceden temin edilmiştir. Çizelge 2'de sürü akımı verilmiştir.

Çizelge 2. Yıllara göre sürü akım planı

Yıl	**Yıl İçindeki Hayvan Varlığı**			**Elden Çıkarılanlar**				**İşletmede Kalanlar**		
	Sene başı	**Doğan oğlak**	**Ölen hayvan**	**Kasaplık satış**	**Damızlık satış**	**İşletme içi kesim**	**Reforme**	**Sürüye giren hayvan**	**Dış alım**	***Sene sonu***
1	260	289	14	137	-	-	-	145	7	405
2	405	289	23	137	-	-	-	145	7	541
3	541	433	34	182	20	4	-	214	8	722
4	722	579	43	215	55	5	26	288	12	989
5	989	768	58	219	225	6	67	263	13	1165
6	1165	986	72	320	149	8	87	477	8	1518
7	1523	1145	89	316	568	10	100	554	10	1595

Projenin Teknik Kabulleri:

Sürü Akım Planındaki kabuller: Gebelik oranı %95, kısırlık oranı %5, doğumda oğlak sayısı %120, doğum-sütten kesim arası mortalite %5, erginlerin ölüm oranı %2, oğlaklama aralığı 1 yıl, sürü yenileme oranı dönemsel değişimle %5-%20, ilk damızlıkta kullanma yaşı: Ergin yaş canlı ağırlığının % 70'ine ulaştığı zaman olarak kabul edilmiştir. Damızlıkta kullanılma süreleri erkekler için 4yıl, dişiler için 6 yıldır.

Besleme kabulleri: Hayvanların fizyolojik dönemlerine göre beslenme programları hazırlanmıştır.

Sağmal keçilerin beslenmesi: Hayvanın içinde bulunduğu fizyolojik durum için besleme programı Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Sağmal keçilerin besleme programları (baş / gün)

Yem Materyali	Yıllar Göre Günlük Verilecek Miktarlar (kg)			
	Keçilerde gereksinimler yaşama ve verim paylarına göre C.A. 50 - 60 kg kabul edilerek yem gereksinimleri hesaplanmıştır.			
	1.- 2. Yıl	3. Yıl	4.Yıl	5. - 6. Yıl
Mısır Silajı (En az %30 KM - En az %2.5 HP)	1.3	1.5	1.5	1.7
Saman (En az 1600 kkal ME- En az %2.5 HP)	0.3	0.3	0.3	0.3
Karma Yem (En az %18 HP - En az 2600 kkal/kg ME)	0.8	1.2	1.2	1.5
Yonca Kuru Otu (En az % 87 KM - En az %14 HP)	0.5	0.7	0.7	1

Tekelerin beslenmesi: Aşağıdaki program haricinde teke katım zamanında ek karma yemlemesi yapılacaktır. Çizelge 4'de tekelerin beslenme programı verilmiştir.

Çizelge 4. Tekelerin besleme programları

Yem Materyali	Günlük Verilecek Miktarlar
Mısır Silajı (En az %30 KM - En az %2.5 HP)	1 kg / gün
Saman (En az 1600 kkal ME- En az %2.5 HP)	300 gr / gün
Karma Yem (En az %18 HP - En az 2600 kkal/kg ME)	500 gr / gün
Yonca Kuru Otu (En az % 87 KM - En az %14 HP)	500 gr / gün

Çepiçlerin beslenmesi: Çepiçler köy merasında otladıktan sonra ağıla geldiklerinde erken gelişmeleri için çizelge 5'teki gibi yemlenecektir.

Çizelge 5. Çepiçlerin besleme programları

Yem Materyali	Günlük Verilecek Miktarlar
Mısır Silajı (En az %30 KM - En az %2.5 HP)	500 gr / gün
Saman (En az 1600 kkal ME- En az %2.5 HP)	500 gr / gün
Yonca Kuru Otu (En az % 87 KM - En az %14 HP)	500 gr / gün

Oğlakların beslenmesi: Oğlak büyütmede erken sütten kesme ve anasız büyütme yöntemleri planlanmıştır. Süt ve süt ikame yemlerine bağlı büyütme dönemi en çok 2 ay sürecek şekilde planlanmıştır.

İşletmenin toplam yem ihtiyacı: Fizyolojik ve verim dönemlerine göre hazırlanan beslenme programları düzenlenerek, sürü akım planına göre hayvan sayısı göz önünde bulundurularak her yıl için toplam yem ihtiyacı hesaplanmış ve çizelge 6'da verilmiştir. Yıllara göre yem ihtiyacının hesaplanması, yem alımlarında erken davranılarak hasat zamanlarında ürün bolken ihtiyaçlarımızı uygun fiyattan almamızı sağlamaktadır.

Çizelge 6. Yıllara göre işletme için toplam kaba ve karma yem ihtiyacı.

Yıllar	YEM MATERYALİ (ton)						
	Mısır Silajı	Saman	Yonca - Çayır Kuru Otu	Karma Yem		TOPLAM YEM	
				% 18 HP 2600 ME	% 16 HP 2600 ME	Kaba yem	Karma yem
1	148	54	27	55	7	229	62
2	211	80	27	83	7	318	90
3	304	96	40	111	11	440	122
4	408	129	54	146	14	591	160
5	519	149	182	188	19	850	207
6	631	203	218	218	24	1052	242
7	645	215	226	218	28	1086	246
8	645	215	226	218	28	1086	246
9	645	215	226	218	28	1086	246
10	645	215	226	218	28	1086	246

Aşım Planı: İşletmede doğal aşım planlanmıştır. Doğal aşımda her aşım döneminde çiftleştirme programı hazırlanarak çiftleşecek hayvanlar önceden saptanmak suretiyle grup aşım planı (sınıf usulü aşım) uygulanacaktır.

Süt Sağımı: Sürü kapasitesi büyük olduğu ve iyi bir yönetim için sağım sistemi 24*2 olarak dizayn edilecek ve sürü yönetim programı entegre edilecektir.

Sağlık Koruma: Dış ve iç parazit mücadelesi; ilaçlama, dönemsel aşılar ve mevsimsel rutin banyo ile yapılacaktır

Gübre Üretimi ve Kullanımı: Keçi başına yıllık 750 kg gübre üretimi kabul edilmiştir. Gübre biriktirilerek römorkla toptan satılması planlanmıştır.

Barınak ve Ağıllar: Proje için uygun görülen teknik kabul olarak çizelge 7'deki gereksinimler kullanılarak, işletme için planlanan yapılar, padoklar ve alanlar çizelge 8'de verilmiştir. Meteorolojik verilere göre bölgede üç ya da dört ay süren kış mevsimindeki altlık kuru ot ve benzeri malzeme için depolama alanı ihtiyacı, yıllık 75 kg /baş altlık kullanımı dikkate alınarak hesaplanmıştır.

Çizelge7. Hayvanların fizyolojik durumlarına göre alan gereksinimleri

Taban Alanı Gereksinimleri (baş/m2)	
Yaşama Dönemleri	**Projenin Teknik Kabulü**
Sağmal Keçi	2.1 m2
Oğlaklı Keçi	3.0 m2
Teke	3.8 m2
Çepiç	1.1 m2
Oğlak	0.7 m2

Çizelge8.İşletme için planlanan yapılar

İşletmede Yapılan Bölmeler	**Yüz ölçümü (m2)**
Sağmal keçi bölmesi	2100
Oğlak bölmesi	760
Çepiç bölmesi	600
Teke bölmesi	160
Sağım hane	280
Bekleme padoku	280
Yem deposu	1000
Alet-Ekipman bölmesi	200
Gezinme alanları	3000
İdari bina	24
Bakıcı lojmanları	40
Revir ve Karantina	120

Girdilerin temini

Kaba ve karma yem: İhtiyaç duyulan karma ve kaba yem, kısmen işletmeye ait veya kiralanan arazilerde üretilecektir. Diğer kısım işletme çevresindeki yem fabrikaları ve yem bitkisi üretimi yapan üreticilerden teminin edilecektir.

Damızlık hayvanlar: İşletmenin erkek damızlık ihtiyacı Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ndeki saf Saanen sürüsünden karşılanacaktır. Başlangıç dişi hayvan materyali Ege ve Güney Marmara'daki işletmelerden tercihen Saanen X Maltız ve Saanen X Kıl melezleri olmak üzere temin edilmesi planlanmıştır.

Seçilen damızlık materyalin dış yapı ve verim özellikleri: Islah edici ırk olarak kullanılacak saf Saanen ırkında vücut beyaz renkli, kısa kıllara sahiptir. İnce ve asil görünümdedir. Kulaklar kısa ve dik, bakışları canlıdır. Cidago yüksekliği tekelerde 80 – 95 cm, keçilerde 75 – 85 cm'dir. Memesi yuvarlak hacimli vücuda bağlantısı geniş ve sağlamdır, bacak arasını doldurmaktadır. Meme başları hafif öne meyilli, yeter büyüklükte ve bezsel meme yapısındadır. Süt damarları belirgin ve geniştir. Laktasyon süresi ortalama olarak 290 gündür. Laktasyon boyunca süt verimi ortalama 650 kg civarındadır. Döl verimleri yüksektir, genellikle ikiz ya da üçüz yavru verirler. Ayrıca bulunduğu çevreye uyum yeteneği çok güçlüdür.

Süt keçisi yetiştiriciliğinde başarı sağlamanın birinci koşulu yüksek verimli damızlıklarla başlangıç sürüsünü kurmak, ikincisi ise sonradan alınacak teke ve teke adaylarının damızlık niteliğinin yüksek olmasıdır. Seçim yapılırken mümkün olduğunca verimleri yüksek hayvanların seçilmesi planlanmıştır. Sürüdeki hayvan mevcudu arttıkça verim ve uyumluluğa göre bir seleksiyon planlanmıştır.

Ekonomik Analiz:

Genel yatırım maliyeti: Söz konusu fiyatlar, yatırımlar, yıllara göre tüm gelir gider durumları ve nakit akımları çizelge 9, 10, 11 ve 12'de özetlenmiştir.

Çizelge 9. Ekonomik Analizde Dikkate Alınan Fiyatlar

FİYAT LİSTESİ	**TL / kg & lt**
Oğlak Bıçak Fiyatı	3
Damızlık Keçi Fiyatı	500
Damızlık Teke Fiyatı	650
Reforme Keçi Fiyatı	150
Reforme Teke Fiyatı	175
Damızlık Erkek - Dişi Çepiç Fiyatı	400
Damızlık Oğlak Fiyatı	300
Keçi Sütü Fiyatı	1.25
Gübre Fiyatı (römork)	150
Sabit sağım ünitesi	120,000
Saman	0.29
Mısır silajı	0.12
Kuyu Yonca Otu	0.35
Karma Yem (%16 HP - 2600kkal ME)	0.60
Karma Yem (%18 HP - 2600kkal ME)	0.62
Yalama taşı	3.0

İşletmenin sermaye ihtiyacı: Yatırım dönemi başında gerekli tutar, işletmenin sabit yatırım ihtiyacı kapsamında değerlendirilmekte ve buna göre çizelge 10'da toplam sabit yatırım gereksinimi verilmiştir. Bu yatırımın kazanç durumu çizelge 11'de özet olarak verilmiştir. İşletmenin kurulması için gerek duyulan öz kaynak ve yıllara göre kredi miktarı da detaylı olarak hesaplanmış, çizelge 12 ve 13'de özetlenmiştir.

Çizelge 10, İşletme Kurulması İçin Gerekli Yatırım ve Bedelleri

Sabit Yatırımlar	Miktarı
Etüd - proje	4500
Toplam Barınak Tutarı	274190
Çevre Düzenlemesi	7500
Sağım ünitesi	120000
Taşıt - araç gereç	24000
Damızlık Alımı	131500
Toplam	**561690**

Çizelge 11: Ekonomik Analizde Yıllara Göre Gelir – Gider Tablosu

	YILLAR	0	1	2	3	4
GELİR	Damızlık Satışı	0 TL	0 TL	0 TL	10,000 TL	27,500 TL
	Süt Satışı	0 TL	109,375 TL	189,688 TL	257,438 TL	357,813 TL
	Kasaplık Satışı	0 TL	10,275 TL	10,275 TL	13,500 TL	16,125 TL
	Reforme H. Satışı	0 TL	0 TL	0 TL	0 TL	3,900 TL
	Gübre Satışı	0 TL	5,625 TL	8,550 TL	11,408 TL	15,143 TL
	Artan İşletme Sermayesi					
	Kalıntı (Hurda) Değer					
	TOPLAM GELİR	**0 TL**	**125,275 TL**	**208,513 TL**	**292,345 TL**	**420,480 TL**
GİDER	Etüd - proje	4,500 TL				
	Toplam Barınak Tutarı	274,188 TL				
	Çevre Düzenlemesi	7,500 TL				
	Sağım ünitesi	120,000 TL				
	Taşıt - araç gereç	24,000 TL				
	Damızlık Alımı	131,500 TL	2,800 TL	2,800 TL	4,000 TL	4,000 TL
	Yem Alımı (kaba+kesif+tuz)	6,788 TL	81,453 TL	112,133 TL	154,245 TL	204,862 TL
	Veteriner ve İlaç	0 TL	1,500 TL	2,280 TL	3,042 TL	4,038 TL
	İşçi masrafı	0 TL	39,000 TL	39,000 TL	39,000 TL	39,000 TL
	Bakım Onarım	0 TL	4,692 TL	4,692 TL	4,692 TL	4,692 TL
	Yakıt- Enerji	1,250 TL	4,800 TL	5,736 TL	6,650 TL	7,846 TL
	İşletme Sermayesi	25,530 TL				
	Beklenmeyen	4,062 TL	4,062 TL	5,423 TL	7,063 TL	9,984 TL
	TOPLAM GİDER	**599,318 TL**	**138,307 TL**	**172,063 TL**	**218,692 TL**	**274,422 TL**
TOPLAM NET GELİR		**-599,318 TL**	**-13,032 TL**	**36,449 TL**	**73,653 TL**	**146,058 TL**

	YILLAR	5	6	7-24	25
GELİR	Damızlık Satışı	112,500 TL	80,500 TL	168,500 TL	168,500 TL
	Süt Satışı	462,125 TL	617,125 TL	660,125 TL	660,125 TL
	Kasaplık Satışı	16,425 TL	24,000 TL	23,700 TL	23,700 TL
	Reforme H. Satışı	10,050 TL	13,950 TL	15,000 TL	15,000 TL
	Gübre Satışı	19,440 TL	22,500 TL	22,500 TL	22,500 TL
	Artan İşletme Sermayesi				25,530 TL
	Kalıntı (Hurda) Değer				1,111,483 TL
	TOPLAM GELİR	**620,540 TL**	**758,075 TL**	**889,825 TL**	**2,026,838 TL**
GİDER	Etüd - proje				
	Toplam Barınak Tutarı				
	Çevre Düzenlemesi				
	Sağım ünitesi				
	Taşıt - araç gereç				
	Damızlık Alımı	4,000 TL	4,000 TL	4,000 TL	
	Yem Alımı (kaba+kesif+tuz)	297,989 TL	361,501 TL	363,857 TL	363,857 TL
	Veteriner ve İlaç	5,184 TL	6,000 TL	6,000 TL	6,000 TL
	İşçi masrafı	39,000 TL	39,000 TL	39,000 TL	39,000 TL
	Bakım Onarım	4,692 TL	4,692 TL	4,692 TL	4,692 TL
	Yakıt- Enerji	9,221 TL	10,200 TL	10,200 TL	10,200 TL
	İşletme Sermayesi				
	Beklenmeyen	13,458 TL	13,458 TL	13,458 TL	13,458 TL
	TOPLAM GİDER	**373,544 TL**	**438,851 TL**	**441,208 TL**	**437,208 TL**
TOPLAM NET GELİR		**246,996 TL**	**319,224 TL**	**448,617 TL**	**1,589,631 TL**

Çizelge 12. Ekonomik Analizde Yıllara Göre Nakit Akım Tablosu

	YILLAR	0	1	2	3	4
NAKİT	TOP. NAKİT GİRİŞİ	0 TL	125,275 TL	208,513 TL	292,345 TL	420,480 TL
	TOP. NAKİT ÇIKIŞI	594,818 TL	138,307 TL	172,063 TL	218,692 TL	274,422 TL
VERGİ	VERGİ ÖNCESİ NET GELİR	**-594,818 TL**	**-13,032 TL**	**36,449 TL**	**73,653 TL**	**146,058 TL**
	VERGİ		10,022 TL	16,681 TL	23,388 TL	33,638 TL
	VERGİ SONRASI NET GELİR	**-594,818 TL**	**-23,054 TL**	**19,768 TL**	**50,266 TL**	**112,420 TL**
FİNANSMAN	Sabit Yatırım Kredisi (%25)		**50,000 TL**			
	İşletme Kredisi			**21,500 TL**		
	Toplam Kredi		50,000 TL			
	Kredi Faizi		5,250 TL	5,250 TL	9,124 TL	6,547 TL
	Anapara Ödemesi			10,000 TL	14,300 TL	14,300 TL
	NET FİNANSMAN		44,750 TL	-15,250 TL	-23,424 TL	-20,847 TL
	FİNAN. SON. NET GELİR	**-594,818 TL**	**21,696 TL**	**26,018 TL**	**26,842 TL**	**91,573 TL**

	YILLAR	5	6	7 -24	25
NAKİT	TOP. NAKİT GİRİŞİ	620,540 TL	758,075 TL	889,825 TL	2,026,838 TL
	TOP. NAKİT ÇIKIŞI	373,544 TL	438,851 TL	441,322 TL	437,208 TL
VERGİ	VERGİ ÖNCESİ NET GELİR	**246,996 TL**	**319,224 TL**	**448,503 TL**	**1,589,631 TL**
	VERGİ	49,643 TL	60,646 TL	71,186 TL	162,147 TL
	VERGİ SONRASI NET GELİR	**197,353 TL**	**258,578 TL**	**377,317 TL**	**1,427,484 TL**
FİNANSMAN	Sabit Yatırım Kredisi (%25)				
	İşletme Kredisi				
	Toplam Kredi				
	Kredi Faizi	3,971 TL	2,896 TL	1,075 TL	
	Anapara Ödemesi	14,300 TL	14,300 TL	4,300 TL	
	NET FİNANSMAN	-18,271 TL	-2,896 TL	-5,375 TL	0 TL
	FİNAN. SON. NET GELİR	**179,082 TL**	**255,682 TL**	**371,942 TL**	**1,427,484 TL**

İç karlılık oranı: İşletmelere ilişkin yıllık toplam gelir ve giderlerin net güncel fiyat değerleri üzerinde yapılan hesaplamalar sonucu 1000 baş sağmal süt keçiciliği projesinin İKO % 25.30 olarak hesaplanmıştır. Buna göre fizibilitesi yapılmış olan yatırımın kârlı bir yatırım olduğu söylenebilir.

Çizelge 13. Ekonomik Analizde Karlılık Tablosu

	MİKTAR	ORAN
ÖZKAYNAK	620,348 TL	89.67%
KREDİ	71,500 TL	10.33%
TOPLAM FİNANSMAN	691,848 TL	100%
İÇ KARLILIK ORANI	25.30%	

SONUÇ

Günümüzde ektansif işletmeler düşük maliyetlerinden dolayı kârlıdır. Ancak meraların yok olmasıyla bu tip işletmelerin sayıları giderek azalmaktadır.

Türkiye koşullarında yüksek kapasiteli entansif süt keçisi işletmeciliği uzun vadede kârlı bir yatırım olarak değerlendirilebilir. Üretilecek ürünler ilerleyen yıllarda süt ve et işleme tesisleri, deri, sabun sanayi ve alternatif kazanç olan çiftlik turizmi ile değerlendirilebilir. Entegre işletme modeli ile bu ürünlere kazandırılacak katma değerlerle birlikte elde edilecek kazanç daha da fazla olacaktır.

KAYNAKLAR

Alçiçek, A.,Süt tipi keçilerin beslenmesi, Hasat Hayvancılık Dergisi, İstanbul, 2003

Altan, A.,. Taşkın T., Keçi Yetiştiriciliğinde Barındırma, 1997

Anonim, Fizibilite Raporu Hazırlama Kılavuzu, T.C. Zir. Bank. Proje Değerlndr. Müd.

Bayraktar, H.,Altan A., Hayvancılıkta Plan, Proje ve Fizibilite Hazırlama, TAYEK

Hayvancılık Grubu Bilgi Alışveriş Toplantısı Bildirileri, 6-8 Mayıs 2003

Kaymakçı, M.,(ed)Keçi Yetiştiriciliği, 2. Baskı, E. Ü. Zir. Fak. Zoo. Böl.,2006

Şengonca,M.,Koşum, N., Koyun – Keçi Yetiştirme, E. Ü. Zir. Fak. Zoo. Böl.,2005

Taşkın, T., Ataç, F. E., Oğlakların Krep ile Büyütülmesi,Hasat Hay. Der.,İstanbul, 2004

Etlik Piliç Beslemede Probiyotiklerin Kullanımı

Canan KOP, Mesut KURUOĞLU, Ayşe KESKİN

Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Samsun

Özet: Etlik piliçlerde büyüme uyarıcı olarak antibiyotik kullanımının yasaklanmasıyla alternatif yem katkı maddelerine yönelmeler artmıştır. Yem katkı maddesi olarak probiyotiklerin rasyonda kullanımının etlik piliçlerde canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, karkas randımanı ve dolayısıyla performansa olumlu yönde etkilerinin olduğu yapılan çalışmalarla belirlenmiştir. Bu derlemenin konusu etlik piliçlerde antibiyotiklere bir alternatif olan probiyotiklerin, rasyonda belirli oranlarda kullanımının performansa etkisinin bulunup bulunmadığına dair bir fikir oluşturmasıdır.

Anahtar sözcükler: Etlik piliç, yem katkı maddeleri, probiyotik, karkas randımanı, performans.

Giriş

Kanatlı hayvan karmalarında antibiyotik kullanımına karşı oluşan tepki sebebiyle antibiyotiklerin gerek üretici gerekse tüketici açısından kullanımı oldukça sınırlanmış ve birçok Avrupa ülkesinde yasaklanmıştır. Antibiyotiklerin yemlerden çıkarılması sonucunda beklenen performans düşüklüğünün önlenmesi amacıyla alternatif yem katkı maddelerine ilişkin arayışlar da artmıştır. Son yıllarda tüketicilerin sağlık riski taşımayan, doğal yemlerle ve yem katkılarıyla beslenen kanatlı et ve ürünlerini tercih etmeleri araştırmacıları doğal büyütme faktörlerinin kullanım olanakları üzerinde araştırmaya yöneltmiştir. Bu amaçla probiyotikler, antibiyotiklere karşın alternatif olarak 1973 yılından itibaren yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (Tortuero, 1973). Probiyotiklerin rasyona katılmaları sonucunda

hayvanlarda canlı ağırlık kazancının arttığı, yemden yararlanmanın iyileştiği, üretimin yükseldiği, gastrointestinal hastalıkların azaldığı gözlenmesine rağmen etki şekilleri konusunda halen belirsizlikler bulunmaktadır. Ancak probiyotiklerin patojen mikroorganizmaların barsakta çoğalmalarını önleyerek, barsak mikroflorasını dengeleyebilmekte böylece canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanmayı arttırdıkları saptanmıştır (Jernigan ve ark., 1985; Sogaard ve Jessen, 1990). Oldukça karmaşık olan bu etki şekilleri mikroorganizmaya, çevre koşullarına, hayvanın türüne ve fiziksel kondüsyonuna göre değişiklikler göstermektedir (Wu, 1987).

Probiyotikler

Probiyotikler; çoğunlukla laktik asit üreten, doğal barsak bakterileri, maya hücreleri ile mantarlar, enzimler, endüstriyel fermantasyon yan ürünlerini içeren ve verildiği hayvanın barsaklarında patojen bakterilere karşı antagonistik etki göstererek, barsak flora dengesi üzerine yararlı etkilerde bulunan, yem katkı maddeleri olarak tanımlanmıştır (Jernigan ve ark., 1985; Montes ve Pugh, 1993). Toz, granül, sıvı, kapsül ve pelet formunda olup içme suyuna veya rasyona karıştırılarak kullanılabilirler (Bilal ve ark., 1999). Probiyotik mikroorganizmalardan bazıları Çizelge 1'de gösterilmiştir (Bilal ve ark., 1999).

Probiyotik üretiminde en çok kullanılan mikroorganizmalar laktik asit üreten *Lactobacillus ve Streptococcus* cinsi bakterilerdir. Laktik asit bakterileri doğada yeşil bitkilerden ve fermantasyonla elde edilen gıdalardan kolayca elde edilebilmektedir (Arda ve ark., 1992; Alp ve Kahraman, 1996; Çakmakçı ve Karahan, 1999). Ayrıca mayalardan *Saccharomyces cerevisiae* ve mantarlardan *Aspergillus niger* ve *Aspergillus oryzae* de ticari probiyotik üretiminde yaygın olarak kullanılmaktadır. Probiyotik bakteriler genel olarak gram (+), anaerop ve zararsızdırlar (Arda ve ark., 1992; Sarıca, 1999).

Probiyotiklerin etki şekliyle ilgili olarak ileri sürülen teoriler şu şekilde sıralanabilir; (1) Organik asitler üreterek (özellikle laktik asit) pH' ı düşürmek suretiyle nötr yada bazik ortamda yaşayan zararlı bakterilerin üremelerini engellerler (Bilal ve ark., 1999; Kahraman ve ark., 1999; Tuncer ve ark., 1999), (2) Redoks potansiyelini düşürürler, böylece aerobik patojenlerin oksijenden yararlanmalarını engelleyerek gelişimlerini durdururlar, (3) Bağışıklık sisteminde etkili olurlar. Lenfosit aktivitesini yükseltir, antikor üretimini düzenler, fagosit hücrelerini ve antijen spesifik hücrelerini aktive ederler (Çakmakçı ve Karahan, 1999; Choct, 2003), (4) Toksik amonyak ve amin üreten mikroorganizmaların çoğalmalarını engelleyerek bu maddelerin birikimini önlerler (Sarıca, 1999), (5) Sindirim sistemi fonksiyonlarını düzenlemek suretiyle yemden yararlanmayı arttırırlar (Çakmakçı ve Karahan, 1999), (6) B grubu vitaminleri sentezleyerek sindirime katkıda bulunurlar (Alp ve Kahraman, 1996; Choct, 2003), (7) Selülaz, ksilinaz, lipaz, proteaz, betaglukanaz ve amilaz gibi sindirimde çok önemli olan enzimleri üretirler. Bu enzimler hayvanın kendi sindirim sisteminden salgılanan enzimlerle simbiyotik olarak çalışırlar. Bu şekilde yemlerin sindirilebilirliği ve enerji değerinde artış sağlanır (Demirel ve Gürbüz, 1999; Jin ve ark., 2000), (8) İnsanlar ve hayvanlar için patojen olan *E. coli*, *Salmonella, Proteus, Pseudomonas, Klebsiella,* bazı *Staphylococcus* türleri gibi gram (-) bakteriler ve bağırsaklarda yaşayan *Vibrio* türleriyle laktik asit üreten mikroorganizmalar arasında rekabet vardır. Ayrıca *Laktobacilluslar* ve *Streptococcuslar anti E. coli* faktörü oluşturmaktadırlar (Alp ve Kahraman, 1996; Çakmakçı ve Karahan, 1999), (9) Laktik asit üreten bu mikroorganizmalar; acidolin, lactocidin, acidophilin, nisin ve diplococcin gibi antibiyotik etkili maddeler ve hidrojen peroksit üreterek zararlı birçok mikroorganizmanın gelişimini durdururlar (Arda ve ark., 1992), (10) *L.acidophilus*'un bağırsaklardan kolesterol emilimini etkileyerek serum kolesterol seviyesini düşürür (Sarıca, 1999), (11) Probiyotiklerin yangı azaltıcı ve antitümör gösterirler (Alp ve Kahraman, 1996). Probiyotiklerin bu etkileri bakterinin suşuna, verilen dozuna, kullanıldığı

zamana ve kullanım koşullarına göre değişebilir. Birden fazla bakteri suşu içeren probiyotikler daha çok hayvan türünde etkili olmaktadır. Ayrıca probiyotiklerin devamlı verilmesi halinde daha etkili olacakları bildirilmektedir (Alp ve Kahraman, 1996; Bilal ve ark., 1999; Sarıca, 1999).

Probiyotiklerin Etlik Piliç Beslemede Kullanımı

Probiyotikler uzun yıllardan beri hayvan beslemede verim arttırmaya yönelik uygulamalar çerçevesinde kullanılmaktadır. Son yıllarda antibiyotiklerin toksite, alerji, gıdada kalıntı ve özellikle mikroorganizma direnci gibi davranışları nedeniyle birçok ülke bu maddelerin kullanımına kısıtlama veya yasaklama getirmiştir. Bu nedenle etlik piliç rasyonlarında, doğal ve yan etkileri olmayan probiyotiklerin, antibiyotiklerin dezavantajlarını taşımaması ve antibiyotiklerin sağladığı pozitif etkileri de sağlayabilmeleri nedeniyle antibiyotiklere karşı alternatif olarak kullanılması hızla artmaktadır (Jernigan ve ark., 1985; Montes ve Pugh, 1993).

Probiyotikler stres halleri, beslenme bozukluğu veya yetersizliği, hijyenik olmayan ortamlar gibi çeşitli nedenlerle doğal mikroflora dengesini bozan durumlarda daha etkili olmaktadır. Kanatlılarda enfeksiyonlardan koruma ve gelişimi teşvik amacıyla sindirim sistemi mikroflora üyelerinden oluşan preparatların kullanımı güncellik kazanmıştır (Bilal ve ark., 1999; Tuncer ve ark., 1999). Özellikle *Lactobacillus* türlerinden oluşan bu preparatlar sindirim ve absorbsiyonu kolaylaştırarak gelişimi teşvik eder. Ayrıca epitel yüzeylerde koloni oluşturarak patojen mikroorganizmaların gelişimini inhibe eder (Alp ve Kahraman, 1996; Çakmakçı ve Karahan, 1999). Erişkin etlik piliçlerin bağırsak içeriklerinin bir günlük civcivlere oral yoldan verilmesiyle, *Salmonella* enfeksiyonlarına karşı direnç artışı saptanmış ve Competitive exclusion olarak 1976'dan beri Finlandiya'da kullanılmaya başlanmıştır. Bir Competitive exclusion ürünü olan Broilact'ın bir günlük civcivlerde kullanılması ile

performans artışı sağlandığı, Broilact'ın ince bağırsak içeriğinin viskozitesini azaltarak yemin sindirilebilirliğini arttırdığı (Bilal ve ark., 1999) ve etlik piliç civcivlerinde probiyotik (L. Casei) uygulamasının ince bağırsaklarda üreaz aktivitesini düşürdüğünü bunun da erken yaştaki etlik piliçlerin sağlığı ve gelişimi için faydalı olabileceği (Yeo ve Kim,1997) bildirilmiştir.

Probiyotikler bağırsak mikroflorasını yararlı mikroorganizmalar lehine değiştirerek yemden yararlanmayı arttırırlar (Alp ve Kahraman, 1996). Broyler rasyonlarına % 0.20 oranında stabilize rumen ekstraktı ilavesiyle yapılan bir araştırmada (Tuncer ve ark., 1999), yem tüketiminin azaldığı, canlı ağırlık artışının yükseldiği ve yemden yararlanmanın arttığı buna karşın bağırsak florasındaki bakteri sayısının önemli derecede etkilenmediği bildirilmiştir. Elnur ve ark. (1991) 300 ppm Lactiferm türü probiyotik ilavesinin deneme sonu canlı ağırlığı arttırdığını saptamışlardır. Kalbende ve ark. (1992) rasyonlara probiyotik ilavesinin yem tüketimi üzerine olumlu etkide bulunduğunu , Pedron ve ark.(1998) Pediococcus ocidilactici probiyotiğinden geliştirilen MA 18-5M ile etlik piliçlerde büyüme hızının ve canlı ağırlığın arttığını tespit etmişlerdir. Wolke ve ark. (1998) erkek ve dişi 3200 etlik piliç üzerinde 42 gün süreli denemelerinde yem tüketimi, canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanmanın probiyotik alan erkek hayvanlarda daha iyi olduğunu, dişilerde ise bir farklılık gözlenmediğini saptamışlardır.

Probiyotiklerden maya kültürlerinin gelişimi sırasında nükleotid, amino asitler, büyütme faktörleri, vitaminler ve enzimler açığa çıkmaktadır. Bundan dolayı mayalar bir besin maddesi kadar değer taşırlar. Maya (*Saccoromyces cerevisiae*) kullanımının hayvanların performansına etkisi ile ilgili değişik araştırmalar yapılmıştır (Kahraman ve ark., 1999; Yalçın ve Önol, 1999). Bir araştırma sonucunda (Yalçın ve Önol, 1999), etlik piliç rasyonlarına % 5-10 oranında ekmek mayası ilavesiyle canlı ağırlık artışının yükseldiği, % 20 oranında ilavesiyle canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanmanın azaldığı, gübre kıvamının yumuşadığı,

yumurta tavuklarında verimin olumsuz etkilendiği bildirilmiştir. Başka bir araştırmada ise (Kahraman ve ark., 1999), etlik piliçlerde maya kullanımının canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma ve karkas randımanı üzerine önemli bir etkisinin olmadığı ayrıca mayaların küflenmiş yemlerle kullanılması durumunda aflatoksinle şelat oluşturarak zararlı etkiyi azaltacağı bildirilmektedir.

Son yıllarda probiyotik ve antibiyotiklerin kanatlı rasyonlarında birlikte kullanıldığı araştırmalara (Fethiere ve Miles, 1987; Alp ve ark., 1993; Lee ve ark., 1993; Erdoğan, 1999) rastlanmaktadır. Fethiere ve Miles (1987) etlik piliç civciv rasyonlarına antibiyotik ve probiyotiği ayrı ayrı yada birlikte ilave ederek yaptıkları 3 haftalık bir araştırmada, antibiyotik olarak virginiamycin, probiyotik olarak da probios (*Lactobacillus acidophilus* ve diğer *lactobacilli'nin* karışımı) ve Alp ve ark. (1993) yemlere ilave edilen Lactiferm L-5 (Streptococcus faecium M-74, 5 x 109 / g) ve antibiyotiklerden avoparcin, virginiamycin, zinc bacitracin, Lactiferm LS + avoparein, Lactifcrm L5 + virginiamycin kullanmışlar, araştırma sonunda gruplar arasında canlı ağırlık bakımından fark1ılık görülmeksizin rasyonlarda antibiyotik veya antibiyotik + probiyotik bulunmasının, yemden yararlanmayı önemli ölçüde arttırdığını bildirmişlerdir. Ayrıca araştırıcılar Lactiferm L5 + zinc bacitracinin broylerlerde performans, abdominal yağ ve ince bağırsak ağırlığı üzerine önemli bir etkilerinin olmadığını kaydetmişlerdir. Khan ve ark. (1992) 0-7 haftalık dönemde antibiyotik ve probiyotik ilavesinin canlı ağırlığı arttırdığını, buna karşın karkas randımanı üzerinde pek etkili olmadığını saptamışlardır.

Kociova ve ark. (1992) etlik piliç rasyonlarına 1-49 gün süreyle probiyotik ve antibiyotik ilave edilmesinin canlı ağırlık ve yemden yararlanmayı arttırdığını, Thepox ilavesinin karkastaki yağ oranını azalttığını saptamışlardır. Kalbende ve ark.(1992) sadece %0.02 probiyotik içeren rasyon ile %0,05 nutrofuran içeren rasyon arasında yaptıkları karşılaştırmada, nitrofuran ilavesinin canlı ağırlık artışını ve yemden yararlanmayı arttırdığını

tespit etmişlerdir. Mohan ve ark. (1998) etlik piliçlere 8 hafta süresince 4 farklı probiyotik karışımı vermişler ve probiyotik+antibiyotik karşımı ile beslenen grubun en iyi canlı ağırlık artışını sağladığını tespit etmişlerdir. Bazı araştırmalarda da etlik piliç rasyonlarına vitamin+mineral yem katkı maddesi ile probiyotik gibi bazı büyütme faktörleri ilavesinin besi performansı ve kesim sonuçlarına etkisi incelenmiş ve etlik piliç yemlerine 39 gün süreyle Vitamin+Mineral, Zn-Bacitracin ve Lactobacillus ilavesinin besi performansı, yem tüketimi, ölüm oranı, yolunmuş gövde ağırlığı, sıcak karkas ağırlığı, tüm iç organ ağırlığı ve yenilebilir sakatat ağırlığı açısından önemli bir farklılık yaratmadığı gözlenmiştir (Toker ve ark., 2000).

Midilli ve Tuncer (2001) etlik piliç yemlerine katılan enzim ile enzim + probiyotiğin canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranları üzerine önemli ölçüde olumlu olduğunu, barsak içeriği viskozitesi, yapışkan dışkı oranları ve abdominal yağ ağırlıklarını azalttığını, sıcak ve soğuk karkas randımanları ile karaciğer ağırlıklarında artışa neden olduğunu bildirmişlerdir.

Kanatlı yemlerine probiyotik katılmasının performansta iyileşme sağladığına dair pek çok kanıt bulunmasına rağmen, bazı araştırmalarda (Ergün ve ark., 2000) olumlu sonuçlar alınamadığı gerçeğine de işaret etmişlerdir. Araştırıcılar patojen mikroorganizma çeşidi, stabil ve uygun probiyotik konsantrasyonunun sağlanması, işletme koşulları, mevcut bağırsak florası, hayvanın sağlık durumu ve yemin kompozisyonu gibi pek çok faktörün probiyotik kullanımında başarıyı etkileyebileceğini bildirmişlerdir. Bugüne kadar yapılan araştırmalarda, alternatif katkıların etkileri çoğunlukla ya kontrole karşı ya da bir büyütme faktörüne karşı incelenmiştir. Bazı çalışmalarda ise alternatif katkılardan biri bir diğeri ile karşılaştırılmıştır. Farklı özeliklere sahip katkı gruplarını temsil eden yem katkılarının gerek birbirleri ile gerekse büyütme faktörüne karşı test edildiği çalışmaların sayısı ise oldukça sınırlıdır. Ayrıca bu katkıları üreten firmaların her birinin kendi ürünlerinin en iyi olduğunu bildirmesi üreticinin sağlıklı bir seçim yapmasını zorlaştırmaktadır.

Sonuç

Gelişen tavukçuluk sektörüne paralel yeni yem katkı maddelerinin kullanımı da yaygınlaşmaktadır. Bilinçsizce kullanılan yem katkı maddeleri ise ya insan sağlığına ya da yetiştirilen hayvanlara zarar vermektedir. Aynı zamanda yanlış kullanılan katkı maddeleri, yetiştirilen hayvanlar üzerinde istenilen etkiyi gösteremediğinden ve üreticiyi tatmin edemediğinden, ekonomiye ve kanatlı üretim sektörüne büyük zararlar vermektedir. Bu nedenlerden dolayı hayvan yetiştiricilerinin hizmetine sunulan biyoteknolojik ürünlerden probiyotikler hem doğal olmaları hem de hayvan ve insan sağlığı açısından tehlike yaratmamaları sebebiyle, kullanımlarında sakıncalar taşıyan yem katkı maddelerinin (antibiyotikler ve kemoterapötikler gibi) en önemli alternatifleridir. Hem hayvan sağlığı alanında hem de verim arttırmaya yönelik uygulamalarda kullanım imkânı bulunan bu ürünlerle ilgili olarak daha çok araştırma yapılıp geliştirilmesi ve kullanımlarının yaygınlaştırılması, hayvancılık sektöründe büyük kazançlara imkân sağlayabilecektir.

Kaynaklar

Alp, M., Kahraman, R. 1996. Probiyotiklerin hayvan beslemede kullanılması. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg. 22(1):1-8.

Alp, M., Kahraman, R., Kocabaglı, N., Eren, M., Şenel H.S. 1993 wet!{erm-L5 ve bazı antibiyotiklerin broyler performansı, abdominal yağ ve ince bağırsak ağırlığı ile kan kolesterolüne etkileri. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg. 19.145-157.

Arda, M., Minbay, A., Leloğlu, N., Aydın, N., Akay, Ö. 1992. Özel Mikrobiyoloji. Atatürk Üniv. Yay. No:741, Erzurum.

Bilal, T., Kutay, C., Özpınar, H., Eseceli, H., Abaş, İ. 1999. Broylerlerde Broilact® kullanımının besi performansı üzerine etkileri. VİV. Poultry Yutav'99 Uluslar arası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı. 3-6 Haziran. Bildiriler Kitabı, 472-479, İstanbul.

Choct, M. 2003. Effects of organic acids, prebiotics and enzymes on control of necrotic enteritis and performance of broiler chickens.http:// metz.une.edu.au/ ?mchoct.

Çakmakçı, M. L., Karahan, A. G. 1999. Broyler gelişiminde laktobasillerin önemi. VİV. Poultry Yutav'99 Uluslar arası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı. 3-6 Haziran. Bildiriler Kitabı, 536-544, İstanbul.

Demirel, R., Gürbüz, Y. 1999. Karma yemlerde enzim kullanımı. VİV. Poultry Yutav'99 Uluslar arası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı. 3-6 Haziran. Bildiriler Kitabı, 489-495, İstanbul.

Elnur, 1. M., Mudrik, Z., Podsednicek, M. 1991. Comparative effects of probiotics, chemostimulants and antibiotics in poultry nutrition. Zivocisna-Vyroba. 53:67-77.

Erdogan, Z. 1999. Broyler rasyonlarında antibiyotik ve probiyotik kullanılması. Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg., 39: 57-69.

Ergün, A., Yalçın, S., Saçaklı, P. 2000. Broyler rasyonlarında probiyotik ve zinc bacitracin kullanımı. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg. 47:271-280.

Fethiere, R., Miles R.D. 1987. Intestinal tract weight of chich fed an antibiotic and probiotic. Nutr. Rep. Intern., 36: 1305- 1309.

Jernigan, M.A., Miles, R.D., Arafa, A.S. 1985. Probiotics in pou/try nutrition. J World's Poultry Sci. 41:99- 107.

Jin, L.Z., Ho, Y.W., Abdullah, N., Jalaludin, S. 2000. Digestive and bacterial enzyme activities in broilers fed diets supplemented with lactobacillus cultures. Poultry Sci., 79:886-891.

Kahraman, R., Abaş, İ., Bostan, K., Tanör, M.A., Kocabağlı, N., Alp, M. 1999. Organik asit ve mayaların broylerlerin performansı, ileum pH'ı ile enterobactericeae populasyonuna etkisi. VİV. Poultry Yutav'99 Uluslar arası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı. 3-6 Haziran. Bildiriler Kitabı, 515-522, İstanbul.

. Kalbende, V. H., Gaffar, M. A. and Deshmukh, S. V., 1992. Probiotic and nitrofuran on performance of growing commercial pullets. Indianjoumal of Poultry Sci. 27:116-117.

Khan, M. L., Ullah, 1. Javed, M. T. 1992. Comparative study of probiotics, T.M.50 Biovin-40 and Albac on the performance of broiler chicks.

Kociova, Z., Horovsky S., Wertheimer S., Koci S., Hiadlovska R.1992. Efficiens of the probiotic Thepax in fattening broiler chikens.

Lee, S.J., Kim, S.S., Suh, O.S., Na, J.C., Lee, S.H., Chung, S.B. 1993. Effect of dietary antihioties and prohiotics on the perjiJrmance ofhroiler. J Agric Sci. 35. 539-548.

Midilli, M., Tuncer, Ş.D. 2001. Broyler rasyonlarına katılan enzim ve probiyotiklerin besi performansına etkileri. Turk J. Vet. Anim. Sci., 25:895-903.

Mohan, B., Kadirvel, R., Natrajan, A., Bhaskaran, M. 1998. Effect of probiotic supplamentation on growth, nitrogen utilization and serum cholesterol in broilers. British Poultry Science.1996,37:2, 395-401; 15.

Montes, A.S., Pugh, D.C. 1993. The use of probiotics in food-animal practice. Vet. Med. Mart, 282-288.

Pedron, O., Giardini, A., Dell' Orto, V., Durand, H. 1998. Performances of broilers following the administration of two diffrent levels of Pediococcus acidilactici.Convega dela Societa Italiana di Patalogia Aviare. Forli Italy.10-11 Ekim, 42.

Sarıca, Ş. 1999. Kanatlı hayvan beslemede probiyotik kullanımı. Hayvansal üretim, 39-40:105-112.

Sogaard, H., Jessen, T.S. 1990. Beyond laClic acid hacteria. Feed intern., 11:32-38.

Tuncer, Ş.D., Şanlı, Y., Küçükersan, K., Filazi, A. 1999. Stabilize rumen ekstraktının broyler rasyonlarında kullanılması. VİV. Poultry Yutav'99 Uluslar arası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı. 3-6 Haziran. Bildiriler Kitabı, 287-293, İstanbul.

Toker, M.T., Çakmakçı, M.L., Yaşar, S., Günal, M., Koşkan, Ö., Tüzün, G. 2000.The effects of organic feeds versus feeds with vitamin and mineral supplements and Zn- bacitracin or lactobacillus on broiler performance and carcass characteristics.International animal nutrition congresss. SDÜ Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Isparta.

Tortuero, F. 1973. Influence of the implantation or lactobacillus acidophilus in chicks on the growth. Feed conversion, malabsorption of fats syndrome and intestinalflora. Poultry Sci, 52,197-203.

Wolke, LF., Fleming, JS., Mira, RT. 1998. Use of the feeding of broiler chickens. Revista do setor de chencias agrarias. 1996 15:1, 103-107;19.

Wu, J. F. 1987. The microbiologists function in developing action-specific microorganims. Alltech Technical Publications. Kentucky,181-197.

Yalçın, S., Önol, A.G. 1999. Ekmek mayasının broyler ve yumurta tavuğu rasyonlarında kullanımı. VİV. Poultry Yutav'99 Uluslar arası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı. 3-6 Haziran. Bildiriler Kitabı, 441–448, İstanbul.

Yeo, J., Kim, K. 1997. Effect of feeding diets containing an antibiotic, a probiotic, or yucca extract on growth and intestinal urease activity in broiler chicks. Poultry Sci., 76:381-385.

Çizelge 1: Probiyotik olarak kullanılan bazı Laktobasil, Streptecoc, Bacillus, Mantar ve Maya türü mikroorganizmalar.

Lactobacillus spp	**Streptecoccus spp**	**Bacillus spp**	**Mantar ve Maya türleri**
L. bulgaricus	S. intermedius	B. subtilis	A. oryzae
L. brecis	S. faecium	B. tayli	A. species
L. fermentum	S. thermophilus	B. coagulans	A. niger
L. lactis	S. lactis	B. licheniformis	Bificus bifidum
L. plantarum		Bacteroides ruminocola	Rhodotorulo rubra
L. acidophilus			Torulopsis Candida
L. helveticus			Saccharomyces cerevisiae
L. casei			
L. bifidus			

KANATLILARIN REFAH İNDİKATÖRLERİ

Çetin HACIOĞLU, Emine SAÇILDI, Ali İhsan ERENDOR, Alev TURAN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Kurupelit, SAMSUN

Özet

Kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde artan üretim tekniklerinin kullanımı ile birlikte hayvan refahı ile ilgili temel kaygıların kökleri atılmış, bir başka deyişle hayvan refahı sorunu doğmuştur. Günümüze değin geçen süreçte hayvan refahının tanımlanmasına yönelik olarak harcanan çabaların paralelinde, refahın ölçümlendirilebilmesi için uygun yöntemlerin tespiti konusundaki düşünceler de dinamik bir değişim göstermiştir. Stressiz üretimden hayvanın fiziksel ve mental iyiliği için gerekli koşullara kadar birçok konu bu kapsamda incelenmektedir. Bu derlemede kümes veya çiftlik başına verimliliğin ölçülmesinde ve hayvan sağlığıyla ilgili bilgiler elde edilmesinde önemli olan refah indikatörleri değerlendirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Kanatlı, refah, üretim, davranış

Giriş

Hayvan hakları ve hayvan refahı hareketleri, özellikle 20. yüzyılın son çeyreğinde dünyadaki etkisini oldukça artırmış ve günümüz toplumlarında da önemini korumaktadır (Singer, 2005). Hayvan beslemede hayvan refahının kapsadığı yerin anlaşılabilmesi ve temel koşullar içerisinde ön plana çıkan bu kavramın gelecekte üretim yöntemleri ve sürdürülebilirlik üzerindeki olası etkilerinin tahmin edilebilmesi bu kavramın anlaşılabilmesine bağlıdır. Gerek geleneksel üretim gerekse organik yetiştiricilikte sistemler arasında var olacağı iddia edilen farklılık, organik üretim koşullarını belirleyen düzenlemelerin hayvan refahı açısından geleneksel yöntemlere göre çok daha iyi koşullar sunma potansiyeline sahip olmasındandır (Alroe ve ark., 2001).

Evcilleştirme ve hayvanların insanlar için birer üretim aracı olarak kullanılmaya başlaması ile birlikte hayvan refahı ile ilgili temel kaygıların kökleri atılmış, bir başka deyişle

hayvan refahı sorunu doğmuştur. Günümüze değin geçen süreçte hayvan refahının tanımlanmasına yönelik olarak harcanan çabaların paralelinde, refahın ölçümlendirilebilmesi için uygun yöntemlerin tespiti konusundaki düşünceler de dinamik bir değişim göstermiştir (Keeling ve Jensen, 2002). Tüm çabalara karşın, günümüzde hayvan refahı ile ilişkili temel soruların konunun nasıl tanımlanabileceği ve ölçülebileceği ile ilgili olduğu bilinmektedir (Sundrum, 2001). Günümüzde refah/esenlik halini tanımlamaya yönelik gayretlerin kültürel, yasal, bilimsel, dini ve politik kaygılar temelinde farklılaşabildiği gözlenmektedir (Swanson, 1995).

Hayvan refahına "yaşadığı çevre ile uyum içerisinde olabilme hali" olarak Brom tarafından getirilen tanımlama, günümüzde teknik anlamda en fazla kabul gören yaklaşımlardan birisidir (Keeling ve Jensen, 2002). Broom (1991) bu tanımlamanın aynı zamanda, refahın doğrudan hayvan ile ilintili bir kavram olduğu; çok iyiden çok kötüye değişebilen dinamik bir özellik sergileyebildiği; moral değerlendirmeden bağımsız bir şekilde bilimsel yöntemler ile ölçülebileceği; hayvanın tercihlerine ilişkin bilgilerin hangi koşulların refah açısından olumlu özellikler taşıyabileceği hakkında yararlı ipuçları sunabileceği yaklaşımlarını da içerdiğini açıklamaktadır. Keeling ve Jensen (2002) hayvan refahı konusunda kabul gören bir diğer yaklaşımın ise Duncan tarafından önerildiğini açıklamaktadırlar. Bu yaklaşıma göre refah, hayvanın ne hissettiği temelinde açıklanabilecek bir olgudur.

Değişik şekillerde ifade edilen hayvan refahının ilişkin farklı öneriler de öne sürülen yaklaşımlar doğrultusunda açıklanmaktadır. Broom (1991) refahın hastalık, yaralanma ve anormal davranışlar konusundaki tespitlerin yanı sıra, stres ile ilişkili olabileceği bilinen fizyolojik değişimler ve üretim parametrelerinden yararlanılarak ölçülebileceğini ifade etmektedir. Söz konusu parametrelere ilişkin ölçümlerin gerçekleştirilebilmesi bakımından günümüzde birçok olanağın bulunmasına karşın, ortak bir değerlendirme düzleminde bu

ölçütlerden hangi ağırlıkta yararlanılabileceği ve bu değerlendirmenin farklı koşullardan nasıl etkilenebileceği sorusu önemli bir eksiklik olarak kabul edilmektedir.

Hayvanlarda esenlik halinin fizyolojik ve psikolojik parametreler tarafından tanımlanabileceğini açıklayan Swanson (1995), özellikle psikolojik anlamdaki esenliğin tanımlanmasında yöntemle ilişkili önemli güçlükler bulunduğunu ifade etmektedir. Hayvanda esenliğin ya da refahın kısa ve uzun dönemde değerlendirilmesinde hangi parametrelerin ne şekilde kullanılabileceğine ilişkin bir fikir birlikteliği bulunmamasına karşın, geliştirilen Hayvan Refahı İndeksi (Bartussek, 1999) gibi bazı değerlendirme yöntemlerinin günümüzde kullanım alanı bulduğu ve bu tip yöntemlerin geliştirilmesi yönünde önemli çabaların harcandığı bilinmektedir.

Fizyolojik Yanıt İndikatörü: Hormonlar

Hormon seviyelerindeki değişiklikler araştırıcılar tarafından hayvanın fizyolojik yanıtlarındaki değişiklerin bir indikatörü olarak kullanılmaktadır. Kanatlılar fiziksel veya psikolojik stresörlerden birine maruz kaldığında sempatik sinir sistemi aktive olur. Sonuç olarak solunum, kalp atım sayısı merkezi organlara olan kan sirkülasyonu yükselterek hayvanı kavgaya veya kaçmaya hazırlar. Birkaç saniye içinde adrenal bezden epinefrin ve norepinefrinin kan sirkülasyonuna karışmasıyla bu etkiler kuvvetlenir ve uzar. Sonrasında adrenal bezden vücudun kullanımına hazır enerjiyi arttırmayı etkileyecek stres hormonu olan kortikosteroid salgılanır (Craig ve ark., 1986).

Bu yanıtların kısa süreli olması hayvanı stresörle etkili bir şekilde başa çıkabilmesini sağlaması bakımından yararlı olmasına rağmen kortikosteroid salınımı birçok yıkıcı etkiye sahip kalıcı stres oluşumunu tetikleyebilir. Oluşabilecek yıkıcı etkiler bağışıklık sistemin bozulması, gastrik ülserler ile büyüme ve üremeyi teşvik eden diğer hormonların salınımlarının değişimini kapsar (Litten ve Cockrem, 2001).

Yüksek canlı ağırlık artışı veya yumurta verimi gibi herhangi bir verim bakımından farklılık gösteren hatların davranış özelliklerindeki değişimin catecholamine (adrenalin, noradrenalin ve dopamin) metabolizmasındaki farklılıktan kaynaklandığı bildirilmiştir (Saito ve ark., 2004). Bilindiği gibi catecholamine gibi hormonlar fiziksel aktivite için vücudu hazırlamakta ve böylece bazı fizyolojik değişikliklere neden olmaktadır.

Bu değişiklikler kronik stresin sonucunda olduğu için kanatlı üreticileri üretim ve sağlık durumunu doğru bir şekilde izleyebilecekleri sağlık indikatörlerini görmek isterler.

Davranış İndikatörü

Hayvan davranışları, hayvan refahının önemli bir göstergesi ve sürdürülebilir hayvan yetiştirme de temel taşlarından biridir. Yetiştirme sistemlerinde stresi azaltmaya yönelik değişiklikler veya zenginleştirilmiş çevre, korku, saldırganlık ve tüy gagalama gibi davranışları azaltarak (Hocking ve Jones, 2006) kanatlıların refahı, verimliliği ve karlılığı iyileştirebilmektedir (Blokhuis ve ark., 2000; Santos ve ark., 2005).

Genetik (seleksiyon ve melezleme) ve çevresel (yemleme, barındırma ve sürü yönetimi) faktörleri ticari şartlarda yetiştirilen kanatlıların, özellikle hindilerin bazı davranış özelliklerindeki (saldırganlık, hareketlilik, yem ve su arama gibi) değişikliklerin nedeni olarak gösterilmektedir (Buchwalder ve Huber-Eicher, 2005). Nitekim entansif ve serbest dolaşımlı üretim şartlarında hızlı ve yavaş gelişen etlik piliçlerin davranışsal özelliklerinin farklı olmadığı, ancak incelenen davranışların her biri için harcanan zamanın ve frekansın farklı olduğu belirlenmiştir (Bokkers ve Koene, 2003). Bu araştırıcılar yavaş gelişen etlik piliçlerin hızlı gelişenlere göre daha fazla çöktüğünü, yem yediğini ve su içtiğini bildirmişlerdir. Farklı üretim sistemlerinde diğer kanatlıların da benzer davranışlar sergilemeleri beklenebilir (Sarıca ve ark., 2007).

Yüksek canlı ağırlık yönünde yapılan ıslah çalışmaları ile kanatlıların enerji gerektiren davranışlarının azaldığı bilinmektedir bu düşüş “kaynak tahsisi” teorisi ile açıklanmaktadır

(Beilharz ve Nitter, 1998; Schütz ve Jensen, 2001). Bu teori; yüksek yem etkinliği için geliştirilen genotiplerin, dışarı çıkma, gagalama, yem ve su arama gibi çaba gerektiren davranışlar için daha az enerji ayırmalarına dayanmaktadır (Sarıca ve ark., 2007).

Kanibalizm, histeri ve tüy yolma gibi davranış bozuklukları sürüde yönetimle ile ilgili problemler olduğunun birer göstergesidir. Ayrıca sürü sağlığının bazı daha gizli davranış indikatörleri de vardır. Agresyonda artış, ötüş modelinde değişimler, günlük beslenme modelinde değişiklikler, kafa sallama gibi tekrarlamalı davranışlarda yüksek bir artış grup içi stresin belirtileri olabilir.

Kanibalizm

Kanibalizmin en yaygın nedeni aşırı kalabalık olup, bu durumda hayvanlar doğal enerjisini komşularını gagalamak ve taciz etmek şeklinde dışarıya aktarır (Elgar ve Crespi, 1992). Ancak bu durum kanibalizmin tek nedeni değildir. Kanibalizm besinsel kökenli olabilir ve diyetteki selüloz, hayvansal protein ve tuz içeriğinin azlığı nedenleri arasında bulunabilir. Normal rasyona ilave olarak az miktarda bütün dane yem verilmesi ilave selüloz alınımını sağlar (Lundberg ve Keeling, 1999). Et unu (veya et parçacıkları) hayvansal protein sağlar. Rasyon tuz seviyesinin %0.5 i geçmemesi gerektiğinden tuz takviyesi dikkatli bir şekilde yapılmalıdır. Bit veya mayt (mite) infestasyonu bazen “tüy çekmeye” neden olabilir ve bu durum kolaylıkla kanibalizme dönüşür (Cloutier ve ark., 2000). Çok parlak elektrik ışığı nedeniyle gözlerin irritasyonu da kanibalizm nedenleri arasındadır. Işık şiddetinin azaltılması veya hafif renkli (özellikle kırmızı) ampul kullanımı bu problemi azaltabilir (Pötzsch ve ark., 2001). Sakat veya hastalıklı kuşlar diğer kuşların saldırısını davet ederek kanibalizmi başlatabilir (Oden ve ark., 1999). Kanibalizm, ölmüş ve bakıcı tarafından kümesten atılmayarak içerde bırakılan hayvan leşlerinin (tavuk veya fare) tavuklar tarafından yenmesine izin verilmesiyle başlatılabilir. Islak ve kirli altlık ayakların irritasyonuna neden olarak hayvanların birbirlerinin parmaklarını gagalamalarına ve kısa süre sonra kanibalizmin ortaya

çıkmasına neden olur (Johnsen ve ark., 1998; Pötzsch ve ark., 2001). Oviductun prolabe olması kloakanın gagalanmasını başlatarak kanibalizmi tetikler. Kanlı yaralar diğer kuşlar tarafından gagalanabilir ve bu yine kanibalizm problemini başlatabilir. Problem kuşların zararsız bir şekilde tüylerini koparmak için kendi vücutlarını gagalamalarından da başlayabilir ve daha sonra diğer tavuklar teşhir edilen bu alana hücum eder (Cloutier ve ark., 2000).

Kanibalizmin nedenlerinin bilinmesi sıklıkla aşağıdaki kuralların takip edilmesiyle önlenebilir (Cooke, 1992).

1) Her kanatlı için yeterli alan sağlanmalı
2) Bol miktarda temiz havanın tozsuz bir biçimde girecek şekilde kümeslerin iyi havalandırıldığından emin olunmalı
3) Kümesler ibik ve sakalların soğuktan donmasını önleyecek kadar ılık tutulmalı
4) Doğru ve dengeli rasyon kullanılmalı
5) Dış parazitler kontrol edilmeli
6) Işık şiddetinden emin olunmalı, güçlü ışık kullanılmamalı
7) Ölü, hasta ve yaralı kuşlar sürüden uzaklaştırılmalı
8) Tünekler temiz ve altlık kuru tutulmalı
9) Kanibalizm eğilimindeki kanatlılar öldürülmeli veya tekrar gaga kesimi uygulanmalı
10) Kanatlının önünü görmesini kısıtlayacak şekilde kümes içi karartılmalıdır

Yumurta yeme/ Kırma

Yumurta yeme veya kırma öylesine kötü bir davranış şeklidir ki sürüde ilk görülmeyi takiben kısa bir süre içerisinde ciddi seviyelere ulaşabilir ve hatta tüm sürüyü etkisi altına alarak ekonomik olarak tam bir iflasa neden olabilir (Clunies ve Leeson, 1994). Kuşlar bu davranışı birbirlerinden öğrenirler. Birçok farklı neden yumurta yemenin başlamasına neden olabilir, bunların birçoğu yumurtaların kazara kırılması ile ilgilidir. Aşağıdaki pratik uygulamalar yumurta yemeyi bir problem olmadan minimize edebilir (Smith ve ark., 2000):

1. Yumurta kabuk kalınlığını arttırmak için rasyona yeterince kalsiyum ilave edilmeli
2. Rasyonda yeterince protein olmalı (tavukların protein gereksinimlerini karşılamak için yumurta yememeleri için)
3. Yeteri kadar folluk sağlanmalı (böylelikle folluk için rekabet veya birden fazla tavuğun folluğa girerek yumurtaların kırılması önlenmiş olur)
4. Yumurta toplama işlemi sık yapılmalıdır böylece folluklarda kırılmaya hazır yumurta bırakılmamış olur
5. Kümes tabanına yumurtlanmış olan yumurtalar hemen toplanmalıdır
6. Yumurtaları kıran tavuklar tespit edilerek sürüden çıkarılmalıdır.

Ventilasyon ve Toksik Gazlar

Kanatlı yetiştiriciliğinde üretimi direkt olarak etkileyen birçok tehlikeli gaz mevcuttur. Hayvanların kapalı alanlarda barındırılması gaz toksikasyonu riskini artırır (Jones ve Roper, 1997). Ürik asit ve gaitanın dekompozisyonu sonucu oluşan amonyak ile ısıtıcılardaki yakıtın yetersiz yanması sonucu oluşan karbon monoksit gazı kanatlı üretiminde sıklıkla karşılaşılan iki temel gazdır. Bu hava kirleticiler barınak içerisinde bırakılırsa birikmeye başlarlar. Bu nedenle kümes içindeki bu gazların dağılma ve dilüsyonları direkt olarak binadaki ventilasyon oranlarında bile genellikle toksik sınırın altında rağmen, kazalar, kötü kümes dizaynı ve yanlış inşaat teknikleri gibi koşullar yetersiz havalandırmaya neden olarak bu gazların konsantrasyonunun daha yüksek seviyelere çıkmasına neden olur (Jones, 2002). Amonyak seviyesi 25-100 ppm arasında olduğunda amonyak kronik bir stresör olarak rol oynamaya başlar. Kanatlıların gözlerini günün büyük bir kısmında kapalı tuttukları, çevrelerine karşı kayıtsız kaldıkları ve yem tüketimlerinin azaldığı görülür (Jones ve ark., 2002).

Kümesteki normal karbon monoksit seviyesi 0-5 ppm arasındadır. Zararlı etkiler 50 ppm seviyelerinde görülür. Düşük seviyelerde; kuşlarda çevrelerine karşı kayıtsızlık, oryantasyon bozukluğu, inkoordinasyon ve soluma güçlüğü görülür. Yüksek seviyelerde ise

hızla ölüme neden olur. Isıtıcıların yanma deliklerinin kapalı olması veya yetersiz yanması ile klinik belirtiler olarak akut ölüm veya soluma güçlüğünün görülmesi karbon monoksit zehirlenmesini akla getirmelidir (Jones, 2000).

Gaz zehirlenmesi nedeniyle birçok ölüm olayları bildirilmiş olmasına rağmen, üreticiler için en büyük zarar gazların kronik stresör olarak rol oynamasıdır. Kronik stres ise; yem tüketiminin azalmasına, gelişim geriliğine ve hayvanların patojen mikroorganizmalara karşı hassasiyet kazanmasına neden olur. Bunların hepsi de üretim azalmasına ve para kaybı anlamına geldiği için kümesler bol bol havalandırılmalıdır (Jones ve Carmichael, 1999) .

Yetiştirici İndikatörü

Evcil hayvanların çevresinde bulunan ve çok büyük değişkenliğe sahip en önemli faktör insandır (Dantzer ve Mormede, 1983). Yetiştiriciler kötü refah oluşumuna rehberlik ettiği için kötü yönetimden iki temel nedenden ötürü kaçınmalıdırlar. Bunlar: 1) potansiyel üretim kaybı ve 2) hayvanlara insani muamele yapmaktır. Yetiştiricilerin etkisini ortaya koymak amacıyla yapılan çalışmalarda, yüksek performans elde eden çalışanların, sosyal, saygılı, sabırlı, başkasına bağımlı olmayan, koruyucu, huysuz, geçinilmesi zor, etkili, kendinden emin, alışkanlıklara bağlı, kaygısız veya uysal olmayan, alçakgönüllü veya kötümser olmayan, çok konuşmayan, işbirliğine açık olmayan, kişiler olduğu bildirilmektedir (Cransberg ve ark., 2000). Bunlardan bazıları olumsuz özelikler gibi algılansa da bu özellikte kişilerin daha başarılı olduğu vurgulanmaktadır.

Bakım ve yönetim şekli gaga kesimi, aşılama, gübre temizliği, yumurtaların toplanması gibi işlemler kanatlılarda akut düzeyde korku ve paniğe yol açan dolayısıyla hayvan refahını etkileyen en önemli yetiştirici kaynaklı refah indikatörlerdendir (Elrom, 2001).Yine etlik piliçlerde oldukça büyük kayıplara neden olan bir başka stres etkeni ise piliçlerin kümeslerden kesimhanelere taşınmasıdır. Piliçlerin kümeslerden toplanmaları, taşıyıcılara yüklenmeleri, yükleme sırasında sosyal çevrenin bozulması, taşıma yapan aracın

hızında meydana gelen değişiklikler, yükleme kafeslerindeki sıkışıklık, yüklenen piliçlerin sesleri, kesim öncesi piliçlerin taşıma askılarına asılması gibi işlemler de akut korku ve stres kaynaklarındandır (Knowless ve Broom, 1990; Nicol ve Scott, 1990).

Bu tepkiler günümüzde yoğun yetiştirme sistemlerinde önemli kayıplara yol açabilmektedir. Kesimhaneye taşınmak üzere piliçlerin yakalanması sırasında meydana gelen panik, çırpınma ve kaçmaya yeltenme davranışları bir enerji boşalmasına yol açarak et kalitesini olumsuz etkilemektedir. Öte yandan oluşabilecek sakatlanma ve yaralanmalar ölümle de sonuçlanabilmektedir. Yaralanmalar akut korku halinin etkisiyle doğrudan veya dolaylı olarak meydana gelmekte, hayvanın huzur düzeyini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu yaralanmalar zamanla kronik acılara, enfeksiyonlara, fiziksel engellere ve istenmeyen davranışların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Aynı zamanda bu yaralanmalar kesim sırasında karkas kalitesini düşürebileceği gibi karkasa mikroorganizmaların bulaşmasına da yol açabilmektedir (Nicol and Scott, 1990; Elrom, 2001; Mitchell and Kettlewell, 1998).

Genellikle iyi üreticiler aynı zamanda iyi birer yöneticidir. Bunu iyi bir barınak ve düzenli gözlemleriyle sağlarlar. Sağlıklı, üretken, iyi tüylenmiş, temiz ibik ve sakallı ve ciddi davranış anormallikleri göstermeyen kanatlılar bunun iyi birer örneğidir.

Sonuç

Hayvan davranışları, hayvanın çevre koşullarına olan tepkileri iş idaresi ve alet ekipmanların uygunluğu ile yapılacaklar konusunda önemli ipuçları barındırmaktadır. Dikkatli ve özenli bir yetiştiricinin kolaylıkla gözlemleyebileceği normal davranışlardan sapmalar ile oluşabilecek problemlerin, verim kayıpları ve sağlık sorunlarının ciddi boyutlara ulaşmadan engellenmesi mümkün olabilecektir. Bu bilgilere ulaşmada organik hayvancılık uygulamaları içinde önemli bir başarı kriteri olarak karşımıza çıkan hayvan refahı konusuyla ilgili daha ayrıntılı incelemeleri barındıran detaylı araştırmalara ve bu çalışmaların sonuçlarının üreticilere yararlı olabilecek şekilde irdelenmesine ihtiyaç vardır.

Kaynaklar

Alroe, H.F., Vaarst, M., Kristensen, E.,S., 2001. Does Organic Farming Face Distinctive Livestock Welfare Issues? – A Conceptual Analysis. Journal of Agricultural and Environmental Ethics. 14:275-299.

Bartussek, H., 1999. A Review of the Animal Needs Index (ANI) for the Assessment of Animals' Well-Being in the Housing Systems for Austrian Proprietary Products and Legistation. Livestock Production Science. 6: 179-192.

Beilharz, R.G., Nitter, G., 1998. The missing E: the role of the enviroment in evolution and animal breeding. Journal of Animal Breeding Genetic 115: 439-453.

Blockhuis, H.J., Ekkel, E.D., Korte, S.M., Hosper, H., Van Reenen, C.G., 2000. Farm animal welfare research in interaction with society. Veterinary Quality 22:217-222.

Bookers, E.A.M., Koene, P., 2003. Behavior of fast and slow growing broilers to12 weeks of age and physical consequences. Applied Animal Behavior Science 81: 59-72.

Broom, D.M., 1991. Animal Welfare: Concepts and Measurement. Journal of Animal Science. 69: 4167-4175.

Buchwalder, T., Huber-Eicher, B., 2005. Effect of group size on aggressive reactions to an introduced conspecific in groups of domestic turkeys (Meleagris gallopova). Applied Animal Behaviour Science 93: 251-258.

Cloutier, S., Newberry, R.C., Forster, C.T., Girsberger, K.M., 2000. Does pecking at inanimate stimuli predict cannibalistic behaviour in domestic fowl? Applied Animal Behaviour Science, 66: 119-133.

Clunies, M., Leeson, S., 1994. Calcium-45 dynamic of hens laying thick-shelled or thin-shelled eggs. Canadian Journal of Animal Science 74: 541-546.

Cooke, B.C., 1992. Cannibalism in laying hens. Veterinary Record 131, 495.

Craig, J.V., Craig, J.A., and Vargas, J.V., 1986. Corticosteroids and other indicators of hens' well-being in four laying house environments. Poultry Science 65: 856-863.

Cransberg, P.H., Hemsworth, P.H., Coleman, G.J., 2000. Human factors affecting the behaviour and productivity of commercial broiler chickens. British Poultry Science 41: 272-279.

Dantzer, R.D., Mormede, P., 1983. Stress in farm animals: a need for revaluation. J. Of Anim. Sci.57:6-18.

Elgar, M.A., Crespi, B.J., 1992. Cannibalism: Ecology and Evolution Among Diverse Taxa. Oxford Pres, Oxford, UK.

Elrom, K. 2001. Handling and transportation of broilers welfare, stress, fear and meat quality. Israel Veterinary Medical Association. Vol 56 (3).

Johnsen, P.F., Vestergaard, K.S., Norgaard-Nielsen, G., 1998. Influence of early rearing conditions on the development of feather pecking and cannibalism in domestic fowl. Applied Animal Behavior Science 60: 25-41.

Jones, R.B., 2000. Presence of a familiar odourant accelerates acceptance of novel food in domestic chicks. International Journal of Comparative Psychology 13: 147-153.

Jones, R.B., 2002. Role of comparative psychology in the development of effective environmental enrichment strategies to improve poultry welfare. International Journal of Comparative Psychology 15: 1-29.

Jones, R.B., Carmicheal, N.L., 1999. Can 'environmental enrichment' affect domestic chickens' preferences for one half an otherwise symmetrical home cage? Animal Welfare 8: 159-164.

Jones, R.B., Facchin, L., McCorquodale, C., 2002. Social dispersal by domestic chicks in a novel environment: reassuring properties of a familiar odourant. Animal Behaviour 63: 659-666.

Jones, R.B., Roper, T.J., 1997. Olfaction in the domestic fowl: a critical review. Physiology and Behavior 62: 1009-1018.

Keeling, L., Jensen, P., 2002. Behavioral Disturbances, Stress and Welfare. In: The Ethology

Knowless, T.G., Broom, D.M. 1990. The handling and transport of broilers and spent hens. Animal Applied Behavior Science 28: 75-91.

Litten, K.E., and Cockrem, J.F., 2001. Individual variation in corticosterone secretion in laying hens. British Poultry Science 81: 458-465.

Lundberg, A., Kelling, L.J., 1999. The impact of social factors on nesting in laying hens (Gallus gallus domesticus). Applied Animal Behaviour Science 64: 57-69.

Mitchell, M. A., Kettlewell, P. J. 1998. Physiological stress and welfare of broiler chickens in transit: Solutions not problems. Poultry Science 77: 1803-1814.

Nicol, C.J., Scott, G.B. 1990. Pre-slaughter handling and transport of broiler chickens. Applied Animal Behaviour Science 28: 57-73.

Oden, K., Vestergaard, K.S., Algers, B., 1999. Agonistic behaviour and feather pecking in single-sexed and mixed group of laying hens. Applied Animal Behaviour Science, 62: 219-31.

Pötzsch, C.J., Lewis, K., Nicol, C.J., Gren, L.E., 2001. A Cross-sectional study of the prevalence of vent pecking in laying hens in alternative system and its association with feather pecking, management and disease. Applied Animal Behaviour Science 74: 259-272.

Saito, S., Takagi, T., Koutoku, T., Saito, E.S., Hirakawa, H., Tomonaga, S., Tachibana, T., Denbow, D.M., Furuse, M., 2004. Differences in catecholamine metabolism and behaviour in neonatal broiler and layer chicks. British Poultry Science 45: 158-162.

Santos, A.L., Sakomura, N.K., Freitas, E.R., Fortes, C.M.S., Carrilho, E.N.V.M., 2005. Comparison of free range broiler chicken strains raised in confined or semi-onfied systems. Brazilian Journal of Poultry Science 7: 85-92.

Sarıca, M., Karaçay, N., Ocak, N., Kop, C., Altop, A., 2007. Entansif ve serbest gezinmeli (Free-range) üretim sistemlerinin farklı genotipteki hindilerin büyüme dönemi davranış özellikleri üzerine etkileri. Avrupa Birliği Kriterlerine Uyum Sürecinde Türkiye Tavukçuluğu Sempozyumu, İzmir, 172-180.

Schütz, K., Jensen, P., 2001. Effects of resource allocation on behavioral strategies: A comparison of red jungle fowl (Gallus gallus) and two domesticated breeds of Poultry. Ethology 107: 753-765.

Singer, P., 2005. Hayvan Özgürleşmesi. (Çev. H. Doğan), Ayrıntı Yayınları, İstanbul, 256-296.

Smith, A., Rose, S.P., Wells, R.G., Pirgozliev, V., 2000. The effect of changing the excreta moisture of caged laying hens on the excreta and microbial contamination of their egg shells. British Poultry Science 41: 168-173.

Sundrum, A., 2001. Organic Livestock Farming: A Critical Review. Livestock Production Science. 67: 207-215.

Swanson, J., C., 1995. Farm Animal Well-Being and Intensive Production Systems. Journal of Animal Science. 73: 2744–2751.

Organik Hayvancılık

Dinçkan Yassa
Danışman: Doç. Dr. Aşkın KOR
Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi - Zootekni Bölümü, Van

Giriş: Hayvansal üretimde, hormon ve antibiyotik benzeri yem katkı maddeleri ve kesimhane yan ürünlerinin yoğun olarak kullanımı verimi artırmakta ancak çevreyi kirletmekte, hayvan ve insan sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir. Bu tür sağlıksız ürünlerle beslenen insanların sağlık sorunlarında son yıllarda önemli artış gözlenmektedir. Bu nedenle ekolojik dengeyi korumak, çevreye zarar vermemek, daha sağlıklı ve lezzetli ürünler üretmek amacıyla gelişmiş ülkelerde son yıllarda alternatif tarım yöntemleri geliştirilmektedir. Bu nedenle organik tarım, gelişmiş ülkelerde son yıllarda en hızlı gelişme gösteren bir üretim şeklidir. Organik tarım, doğadaki dengeyi koruyan, üretimde miktardan çok kaliteyi esas alan bir üretim şeklidir. Organik tarımın önemli bir parçasını oluşturan organik hayvancılık dahilinde bölgeye uyum sağlamış hayvanlar, organik koşullarda, organik yemlerle beslenmektedirler.

Anahtar Kelimeler: Organik, tarım, ekoloji, hayvansal üretim, ürün

Abstract: The intensive use of feed additives like hormones, antibiotics and cutting household products increase productivity in animal production. However, these additives pollute the environment and animal and human health is negatively affected by them. In recent years, significant increases in people's health problems have been observed whom nourished by this type of unhealthy products. Therefore, alternative farming methods are being developed in developed countries to maintain ecological balance and environment, in order to produce more healthy and delicious products in recent years. Hence, organic agriculture is a form of production that the fastest growth in developed countries. The basis of organic agriculture is quality of

production rather than the amount of product and protecting the balance of nature. Organic livestock production is an important part of organic agriculture base on rearing animals fed with organic feed in organic conditions.

Key words: Organic, agriculture, ecology, animal production, pruduct

Organik Hayvancılık Nedir?

Damızlık hayvan veya sperma kullanılarak hayvan üretilmesi, hayvansal ürünlerden insan gıdası ile hayvan ve bitki besleme ürünleri üretilmesi, hammaddesini tarımdan alan sanayilere ve bilimsel çalışmalara organik hammadde temini, her aşaması Yönetmeliğe göre yetkilendirilmiş kuruluş tarafından kontrol edilen ve sertifikalandırılan üretim faaliyetini ifade eder.

Organik Hayvancılığın Yapılma Sebepleri

1) Çevre kirliliğini önlemek
2) Biyolojik çeşitliliği korumak
3) Toprak ve genetik kaynak erozyonunu önlemek
4) Su miktarı ve kalitesini korumak
5) Yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmak
6) Enerji tasarrufu sağlamak
7) Köyden kente göçü önlemek
8) Ekonomiye destek sağlamak
9) İhraç değeri daha yüksek ürünler üretmek
10) Hızla büyüyen organik ürünler pazarından gerekli payı almak
11) Küçük çiftçilerin gelir düzeyini arttırmak (Anonim, 2001)

Organik Hayvan Yetiştiriciliğinin Temel Kuralları

1) Hem hayvansal üretim hem de bitkisel üretim için bir geçiş dönemi uygulanması,
2) Hayvan yoğunluğunun azaltılması,
3) Hayvan yemlerinin çiftlikte üretilmesi,
4) Genetik yapısı değiştirilmiş (GMO) bitkiler ve yan ürünlerinin yem olarak kullanılmaması,
5) Verimi arttırmak amacıyla hormon ve antibiyotik vb. katkıların kullanılmaması,,
6) Yetiştiricilikte hayvan refahının sağlanması,
7) Hayvan sağlığını korumak amacıyla gerekli önlemlerin alınması,

(Anonim, 1999; Rahman, 2001; Şayan ve Polat 2001)

Organik Hayvancılık İlkeleri;

1) Organik hayvansal ürün alabilmek için öncelikle hayvanların tamamen organik olarak üretilmiş yemlerle beslenmeleri gerekir.
2) Irk seçiminde yöresel iklim ve çevre koşullarına uygun, adaptasyonunu tamamlamış saf kültür veya melez ırkların seçiminin yapılması gerekir. İşletmede genetik modifikasyona (GMO) uğramış hayvanlar kullanılmaz.
3) Hayvanların özgür olabileceği, doğal davranışlarını sergileyebileceği, rahatça barınıp gezebileceği ve otlayabileceği alan yeterliliğine sahip olması gerekir.
4) Hayvan sağlığı için koruyucu aşılar (şap, agalaksi gibi) hariç, verimi arttırma amaçlı kimyasal ilaçların kullanılmaması ve doğal tedavi yöntemlerinin uygulanması gerekir.
5) İşletmedeki tüm hayvanlara kimlik verilerek, kayıt ve kontrol altında tutulması gerekir.

6) Hayvanlara verim arttırma ve bakım kolaylığı sağlama gibi amaçlarla yapılan; gaga kesme, boynuz köreltme ve kastrasyon gibi fiziksel müdahalelerde bulunulamaz.

Gelişmiş Ülkelerde Organik Hayvancılığa Yönelme Nedenleri

1) Tüketicilerin daha kaliteli ve sağlıklı ürün talebinin karşılanması,
2) Çevre dostu üretim tekniklerinin kullanılması,
3) Sürdürülebilir hayvancılığın geliştirilmesi,
4) Hayvan hastalıklarıyla mücadele ve sürü sağlığının korunması,
5) Hayvan refahının arttırılması,
6) Yetiştiricinin gelir düzeyinin yükseltilmesi. (Kristensen end Thamsborg, 2001)

Dünyada Organik Olarak Üretilen Hayvansal Ürünler

Et; ABD, AB ülkeleri, Arjantin, Uruguay, Yeni Zelanda

Süt ve süt ürünleri; ABD, Avusturya, Belçika, Danimarka, Almanya, Fransa, İsveç, İsviçre, Hollanda, İngiltere, Arjantin, Mısır, Türkiye

Bal; Meksika, Arjantin, Bolivya, Brezilya, Çin, Kolombiya, Kosta Rika, Dominik Cumhuriyeti, Mısır, Guetamala, El Salvador, Haiti, Madagaskar, Türkiye, Uganda, Tanzanya, Uruguay, Zambiya.

Türkiye'de Organik Hayvancılık

Türkiye'de organik hayvansal üretim, bitkisel üretim kadar belirgin bir gelişme göstermiş durumda değildir. Organik bitkisel üretim 1980'li yıllarda başlarken, organik hayvansal üretimdeki çalışmaların ciddi anlamda 2000 yılından sonra başladığı söylenebilir. Halen ülkemizde sınırlı düzeyde organik bal ve peynir dışında organik hayvansal ürünler üretilmemektedir. Ancak son yıllarda organik hayvancılık konusunda da sınırlı sayıda araştırma ve üretim çalışmalarının başladığı görülmektedir. Organik süt üretimi konusunda ise ilk ciddi yatırım, özel sektör tarafından 2003 yılında Gümüşhane'nin Kelkit ilçesinde gerçekleştirilmiştir (Kaymakçı ve ark. , 2004).

Organik Hayvansal Üretim Yapmak İsteyen Girişimci

Öncelikle Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Organik Tarım Komitesi (OTK) tarafından çalışma izni verilen herhangi bir Kontrol ve/veya Sertifikasyon Kuruluşu'na dilekçe ile başvurur ve işletmesinden elde edeceği ürünlerin organik olarak değerlendirilebilmesi için gerekli çalışmanın yapılmasını talep eder. Kontrol ve/veya Sertifikasyon Kuruluşu organik üretim yapmasını kabul ettiği ve sözleşme yaptığı girişimciyi 'Geçiş Sürecine' alır. Kontrol ve/veya Sertifikasyon Kuruluşu geçiş sürecini kısaltabilir veya uzatabilir ve bu durum gerekli sürenini yarısından fazla olamaz.

Geçiş Süreci

Et üretiminde geçiş süreci büyükbaş hayvanlar için 12 ay, küçükbaş hayvanlar ve domuzlar için 6 ay, süt üretimi için yetiştirilen hayvanlar için 6 ay, piliç eti üretiminde 2,5 ay ve yumurta üretiminde ise 1,5 aydır (Anonim, 2001).

Organik Sürünün Oluşturulması

Organik hayvancılıkta, damızlık veya üretim için çevreye iklim koşullarına ve hastalıklara dayanıklı hayvanlar seçilmelidir. Bu nedenle bölgeye adapte olmuş yerli ırklar ve melezleri öncelikle düşünülmelidir. Organik hayvan yetiştiriciliğinde, hayvanların genetik yapısı değiştirilemez. Bir sürü ilk kez tesis edilirken organik olarak yetiştirilecek hayvanlar yeterli sayıda olmadığında, konvansiyonel yetiştirilmiş hayvanlarla sürü oluşturulabilir. Yumurta üretimi için piliçler 18 haftadan büyük, etlik piliçler geldikleri çiftlikten ayrıldıklarında 3 günden büyük, buzağılar ve taylar 6 aylıktan küçük olmalıdır (Anonim, 2001).

Organik Hayvan Yetiştirme

Organik hayvan yetiştirmede, üremenin doğal olması önceliklidir. Suni tohumlama ancak Kontrol ve/veya Sertifikasyon Kuruluşunun izniyle yapılır. Embriyo transferi teknikleri uygulanmaz. Suni kızgınlık gerektiği durumda, steroid madde enjekte edilecekse, Kontrol ve/veya Sertifikasyon Kuruluşunun izni alınmalıdır. Büyümeyi arttırıcı maddeler, üremeyi arttırıcı maddeler organik tarım ilkesine uymadığı, hayvanların dengesini, sağlığını ve davranışlarını etkilediği için kullanılamaz. Organik hayvan yetiştiriciliği ve hayvansal üretim yapılacak arazi ve otlaklar 2 yıllık geçiş sürecine alınır. Organik hayvan yetiştirmede hayvanların refahı için öncelikle iyi bir barınak ve dikkatli bakım koşulları sağlanmalıdır (Anonim, 2001).

Barınak

Barınaklar hayvanlara yeterli temiz hava ve gün ışığı sağlayarak, ekstrem hava koşullarından da koruyacak şekilde inşa edilmeli, kullanılan yapı materyalleri ve üretim ekipmanları da hayvan ve insan sağlığına zarar vermemelidir. Barınaklar şekilleri ve boyutları bakımından hayvanların doğal davranışlarına cevap

verebilecek nitelikte olmaları bakımından konvansiyonel hayvan yetiştiriciliğinde kullanılanlardan farklıdır. Barınaklarda bütün türler için bir dış alan (gezinme alanı) ayrılmış olması gerekmektedir. Büyükbaş hayvanların bağlı tutulmaları yasaktır. Barınaklardaki hayvan yoğunluğu hayvan türünün doğal davranışlarını engellememelidir.

Tavuklarda kafeste yetiştiriciliğe izin verilmez. Bunların barınak alanlarında tünek ve folluk ihtiyaçları da karşılanmaktadır. Etlik piliç barınaklarında 4800, yumurta tavuğu barınaklarında ise 3000 adetten fazla hayvan barındırılmamalıdır. Barınaklarda ışığın yeterli olması çeşitli fiziksel yaralanmaları önlemesi bakımından önemlidir. Hayvanların yeterli hareket alanlarının olması ise, bağışıklık sistemlerinin güçlü olmasını sağlamakta, tırnak ve ayak rahatsızlıklarına bağlı hastalıkları da azaltmaktadır. Sıkışık barındırma, solunum yolu hastalıklarının yayılmasını da hızlandırmaktadır.

Bu nedenlerle, organik hayvancılıkta, barınakların hayvanların doğal davranışlarına cevap verebilecek şekil ve boyutlarda olması temel alınmıştır (Anonim, 2001).

Bakım

Organik hayvan yetiştiriciliğinde, iyi bir barınak koşulları sağlandıktan sonra, önemli olan özenli ve dikkatli bir bakımdır. Koyunlarda kuyruk kesme, boynuz köreltme, tavuklarda ise gaga kesme ve kanatları yolma gibi işlemler uygulanamaz. Organik hayvan yetiştiriciliğinde, boynuz köreltme, kulak delme, kastrasyon gibi yöntemler hayvanlara zarar vermemek şartı ile kontrol kuruluşunun onayı ile yapılır. Bu müdahalelerde hayvanların acı çekmemesine dikkat edilmelidir. Tedaviye alınan hayvan türüne kimyasal ilaç uygulamaları yerine kalıntı bırakmayan bitkisel ilaçlar kullanılmalıdır. Bu hayvan normal koşullarda verilen veteriner ilaçlarının son uygulandığı tarih ile bu hayvanlardan organik ürün elde edilme tarihi arasındaki süre ilacın tanımlanmış kesilme süresinin iki katı

olacak veya kesilme süresi belirtilmediği hallerde 48 saat olacaktır. Aşı uygulamaları ve parazit tedavisi dışında, bir yıl içerisinde hayvanlara üçten fazla kimyasal bileşimli veteriner ilaçlarının veya antibiyotiklerin uygulanması, söz konusu hayvanlar veya bu hayvanlardan elde edilen ürünler, organik ürün sıfatıyla satılamazlar. Bu hayvanlar, Kontrol ve/veya Sertifikasyon Kuruluşunun izni ve komitenin uygun görmesi şartıyla yeniden geçiş sürecine alınırlar. Kasaplık hayvanlar kesimden önceki 2 ay, süt ürünleri 7 gün ve yumurta 5 gün içerisinde sentetik ilaç verilmiş ise organik ürün olarak satılamaz (Anonim, 2001).

Organik Hayvan Besleme ve Yem Özellikleri

Hayvanlara tüm doğal davranışlarının gösterebileceği barınak ve iyi bir bakım olanakları verilse de organik besleme olanakları verilmedikçe sağlıklarının korunması ve onlardan sağlıklı ürünler alınması mümkün değildir. Konvansiyonel hayvansal üretimde en önemli sağlık sorunlarının hayvan beslemede yapılan hatalardan kaynaklandığı görülmektedir. Hayvan beslemede rasyonları oluşturan yemlerin kalitesi, miktarı ve veriliş şekilleri ile kullanılan katkı maddeleri hayvan sağlığını önemli derecede etkiler. Organik hayvan beslemede genç ruminantların beslenmesi öncelikle ana sütüne dayanmalıdır. Doğumla birlikte buzağılar en az 3 ay, kuzu ve oğlaklar ise en az 1,5 ay ana sütü almalıdır. Organik hayvan beslemede kaba ve yoğun yemler, organik ve özellikle de bitkisel kaynaklı olmalı ve üreticiler bu yemleri mümkün olduğunca kendi işletmelerinden veya yakın işletmelerden sağlamalıdır. Mer'a ve otlaklarda kimyasal gübreleme ve mücadele yapılmamış olmalıdır. Organik bitkisel kaynaklı yemler sentetik kimyasal gübre ve tarım ilacı kalıntıları içermedikleri için, hayvan ve insan sağlığını tehdit etmemektedirler. Organik kaba yem kaynağı silajların hazırlanmasında sadece fermantasyona yardımcı katkı maddelerine izin verilmektedir. Yoğun yemlerden protein kaynağı küspeler de, üretimleri veya işlenmeleri aşamasında kimyasal solventler ile muamele edilmemiş olmalıdır. Organik hayvan beslemede, hayvansal kaynaklı yem olarak, organik veya konvansiyonel üretilen süt ve süt ürünleri ile balık, diğer deniz

hayvanları, bunların ürünleri ve yan ürünleri kullanılabilir. Fakat kesimhane yan ürünleri ve kadavra unlarının kullanımı yasaktır (Anonim, 2001).

Nakil

Hayvanların nakilleri stressiz ve en kısa zamanda gerçekleştirilecek şekilde yapılmalıdır. Yükleme boşaltma işlemleri dikkatlice yapılmalı ve hayvanları zorlamak amacıyla herhangi bir elektriksel aygıt kullanılmamalıdır. Nakil öncesi ve esnasında herhangi bir yapıştırıcı madde kullanılmamalıdır (Anonim, 2001).

Sonuç ve Öneriler

Organik hayvancılık, ekolojik denge yanında hayvan refahının etik açıdan da dikkate alındığı ve ürün miktarından çok ürün kalitesinde sağlık kriterlerinin öncelikli olduğu bir üretim şeklidir. Bu üretim şeklinde, hayvanlara organik yetiştirme ve besleme olanakları verilmelidir. Hayvan refahı, organik hayvan yetiştirmede iyi bir barınak ve dikkatli bakım koşulları ile, organik hayvan beslemede de rasyonları oluşturan yemlerin kalitesi, miktarı, veriliş şekillerinin düzenlenmesi ve izin verilen katkı maddelerinin kullanılmasıyla sağlanmalıdır.

Organik hayvan beslemede, organik bitkisel kaynaklı yemlere olan ihtiyacın fazlalığı özellikle organik büyükbaş ve küçükbaş hayvansal üretim işletmelerinde, organik bitkisel üretiminde yer almasının önemli olduğunu göstermektedir. Çünkü bu şekilde sağlıklı hayvansal ürünler elde edilirken, işletmedeki bitkisel üretim birimine yem bitkisi münavebesi getirilmesi, gübre temin edilmesi, hem toprağın strüktür ve içeriğini iyileştirecek hem de işletmeden elde edilecek organik hayvansal ve bitkisel ürünlerin maliyetini düşürecektir. Nitekim son günlerde sağlıklı hayvansal ürünlerin elde edilmesi için önerilen organik hayvan çiftliklerinde de, bu iki üretim sistemi birlikte yer almaktadır.

Kaynaklar Listesi

Anonim, 1999. Council Regulation, Offical Journal of the Eouropean Communities. (EC) No:1804/1999

Anonim, 2001. Organik Tarım El Kitabı. T.C Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Yayın Dairesi Başkanlığı, 68s.

Kaymakçı, M. , T. Taşkın, N. Koşum, S.S. Önenç. 2004. Organik Süt Üretimini Türkiye'de Geliştirme Olanakları. 1.International Congress on Organic Production and Food Safety, 28 Nisan-1Mayıs 2004, Kuşadası, Türkiye. 398 s.

Kristensen, E.S. , Thamsborg, S.M. 2001. Future European Market for Organic Produce from Ruminants. International Conference on Organic Meat and Milk from Ruminants. Athens, Greece, 4-6. October 2001. p:6.

Rahman, G. 2001. The standarts, Regulations and Legistaions Required for Organic Ruminants Production. International Conference on Organic Meat and Milk from Ruminants. Athens, Greece, 4-6 October 2001. p:7.

Şayan, Y. , Polat, M. 2001. Ekolojik Tarımda Hayvancılık. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Kongresi, 14-16. Kasım. 2001, Antalya.

Kanatlılarda Stres ve Kan Parametreleri

Diydem BAYLAN*

*Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 07059, ANTALYA

Özet: Stres genel bir ifadeyle, içsel ve dışsal uyarılara karşı canlının anatomik, fizyolojik ve davranışsal değişikliklerle verdiği cevap şeklinde tanımlanabilir. Bu derlemede, kanatlılarda stresi oluşturan etmenlerin, bağışıklık sisteminin temel elemanları olan lökosit (beyaz kan hücreleri) hücrelerinde meydana getirdiği değişimler konusundaki çalışmaların özetlenmesi amaçlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Kanatlı, Stres, Kan parametreleri

Stres in Poultry and Blood Parameters

Abstract: In general terms, stress can be described as the response of a living organism towards internal and external stimuli by way of anatomical, physiological, and behavioural changes. In this study, it is aimed to gather previous works on the effects of stress-creating factors for poultry on leucosites as the primary element of the immune system.

Key words: Poultry, Stres, Blood Parameters

GİRİŞ

Son yıllarda kanatlılar üzerinde hızlı gelişme yönünde yapılan seleksiyon çalışmaları ile 35-40 gün gibi kısa bir sürede kesim ağırlığına ulaşılmaktadır. Fakat hızlı gelişme ve artan canlı ağırlığa paralel olarak bir takım aksaklıklar meydana gelmiştir. Bunların başlıcaları İskelet sistemindeki deformasyonlar, ayak-bacak problemleri, ani ölümlerde artış asites ve karkasta aşırı yağlanmadır.

Bunlarla birlikte hızlı gelişmenin getirdiği fizyolojik stres ile çevre koşullarına duyarlılık artmıştır.

Stres kelime olarak günlük yaşamda yaygın bir şekilde kullanılmasına rağmen tam anlamıyla tanımını yapmak zordur. Stres terim olarak organizmanın sağlığına veya yaşamına tehdit unsuru olarak algılanan çevresel uyarılara karşı verilen yanıt olarak tanımlanabilir. Buna benzer bir başka tanımda bireysel olarak performansı azaltan ve kontrol sistemlerine

ağır iş yükleyen çevre şartlarına verilen yanıttır. Aynı şekilde stres, hayvan yetiştiriciliğinde kaçınılmaz bir şekilde oluşan, rahatsızlıktan ölüme kadar çok sayıda istenmeyen sonuçlara yol açabilen zararlı çevre şartlarına organizmanın verdiği refleks reaksiyon olarak da tanımlanmaktadır .

Bu tanımlar birleştirildiğinde stres, canlının homeostazisini (dengeleşimini) tehdit eden içsel veya dışsal uyarılara karşı anatomik, fizyolojik ve davranışsal değişiklikler şeklinde verilen biyolojik bir yanıt şeklinde ifade edilebilir**.** Herhangi bir stres faktörüne verilen yanıt, merkezi sinir sistemi (MSS) tarafından, uyarıların canlının vücut dengesine potansiyel bir tehdit olarak algılanmasıyla başlar. Bu uyarıların gerçek bir tehdit unsuru olmasına gerek yoktur, esas olan canlının uyarıları tehdit olarak algılamasıdır. Uyarıların algılanmasıyla birlikte canlıda çeşitli fizyolojik değişiklikler oluşur Streste oluşan fizyolojik değişikliklerin daha iyi anlaşılabilmesi için strese karşı verilen biyolojik savunma ve yanıtlar üç aşamada incelenebilir:

Sempatik Sinir Sistemi'nin (SSS) kontrolünde olan **"alarm reaksiyonu"**; hızlı bir şekilde adrenal medulladan katekolaminlerin salgılanmasıyla oluşan ve gizli olarak seyreden kısa süreli yanıtlardır. Alarm reaksiyonu "uç yada savaş" yanıtı için gerekli olan metabolik ihtiyaçların vücut rezervlerinden hızlı bir şekilde sağlanmasına olanak verir.

Stresin devam etmesi durumunda (kronik seyir) homeostazisi sağlamak ve artan metabolik ihtiyaçları karşılamak için

“uyum” (genel adaptasyon sendromu) safhası başlar. Bu durum adrenal kabuktan kortikosteroidlerin salgılanmasıyla karakterizedir. Kortikosteroidler katekolaminlerin metabolik etkilerini artırır ve etki süresini uzatır.

Bu savunma mekanizmaları da yetersiz kalırsa son safha olan **“tükenme”** safhası başlar. Kronik stres tükenme safhasına önderlik eder. Açık bir şekilde görülen adrenal yetersizlik patolojik değişikliklere neden olur ve sonuçta ölüm gerçekleşir (Yarsan 2003).

KANATLI KANINDAKİ AKYUVARLAR

Kanatlıların kanında bulunan lökositler(akyuvarlar) iki sınıfa ayrılırlar . Stoplazmalarında bir takım özel granülleri olanlara granülositler, granül bulunmayanlara da agranülositler denir. Granüllü olanların (nötrofil, eozinofil bazofil) çekirdekleri olgunluk döneminde çok şekillilik gösterdiğinden bunlar,klinik deyimi ile polimorfnükleer hücreler olarak da anılırlar.Granülsüz olanlara (monosit, lenfosit)ise çekirdek tek parçalı olduğundan mononükleer hücreler denmektedir. Bu hücreler **savaşçı** hücrelerdir. Vücuda giren her türlü yabancı maddeyi tanır ve onlarla savaşırlar. Bir kısmı doğrudan mikroplarla savaşırken, bir kısmı da yabancı molekülleri ve mikropları tanıyarak sistemi uyarır. Akyuvarlar kemik iliğinde üretilir ve orada yaşarlar. Nötrofillerin kanatlılarda karşılığı olan akyuvarlara HETEROFİL denir. Nötrofillerin granüllerinde bolca lizozomlar vardır. Bu LİZOZOMLAR bakteri duvarını zedeleyen hidrolitik ve oksidatif enzimler içerirler .

Diğer taraftan monositlerde kan damarları dışına çıkınca ileri derecede etkinlik kazanırlar, çapları büyür,stoplazmaları lizozomal granüller ve mitokondrion’larla dolu hale gelir.Mikroorganizmalarla savaşma yeteneği kazanmış bu olgun hücrelere artık makrofaj denilmektedir.Amip benzeri hareketlerle mikroorganizmalara yaklaşıp

onları fagosite ederler.Bazofillerde koruma görevini fagositik etki göstererek gerçekleştirirler.Eozinofillerin fagosite etme yetenekleri düşük olmasına karşın parazitlere ait (zehir etkisi yapan) proteinlerin parçalanıp etkisiz kılınmasında eozinofiller önemli role sahiptir.Lenfositler görevleri yönünden iki gruba ayrılır.Bedene dışarıdan giren yabancı proteinlerin zararsız hale getirilmesinde görev alan B lenfositler ve bedene giren bakteri, virüs ve mantar enfeksiyonuna karşı bedeni koruyan T lenfositler.

STRESİN FİZYOLOJİSİ

Stres durumunda organizmanın verdiği yanıt stresin zararlı etkilerini azaltmak yönündedir. Bununla birlikte stres sendromunu tam ayrıntılarıyla anlamak da mümkün olmamıştır. Yakın zaman öncesinde elde edilen bilgilere göre endokrin, immun ve sinir sistemi karşılıklı olarak birbirlerini etkilemektedir ve stres faktörlerine karşı düzenli bir şekilde yanıt vermektedir. Beyin ve endokrin sistem arasındaki ilişki uzun yıllardır bilinmesine karşın immunolojik sistemle ilgili yanıtların düzenlenmesinde sinir ve endokrin sistemin etkileri yakın bir zaman öncesinde anlaşılmıştır. Stres yanıtlarının oluşmasında sinir, nöroendokrin ve immun sistem rol oynamaktadır (Yarsan 2003).

STRES FAKTÖRLERİ VE KANDAKİ AKYUVAR SAYILARI ÜZERİNE ETKİLERİ

Stres faktörleri hayvanların homeostazisini tehdit eden iç yada dış kaynaklı olaylardır.

Kanatlı hayvanlarda strese neden olan faktörleri Freeman (1985), şu şekilde açıklamıştır:

İklimsel stres faktörleri (Sıcak hava, soğuk hava), Çevresel stres faktörleri (Aydınlık, karanlık, taşıma), Yeme bağlı stres faktörleri (Tuz fazlalığı), Fizyolojik stres faktörleri (Elektrik şoku ve anestezi), Fiziksel stres faktörleri (Hareketsizlik,

birim alanda normalden fazla hayvan bulunması), Sosyal stres faktörleri (Sürünün yapısında değişiklik), Psikolojik stres faktörleri (Korku).

BAZI STRES FAKTÖRLERİ VE AKYUVAR SAYILARINDAKİ DEĞİŞİMLER

1)Sıcaklık ve Soğuk Stresi

Ersan (2003) tarafından yapılan araştırmaların sonuçlarına göre, stres düzeyinin yükselmesiyle birlikte lenfosit sayısındaki düşüşe paralel olarak H/L oranının yükseldiği ifade edilmiştir. Özkan (2004) erkek hindilerde akut sıcaklık stresi durumunda lökosit tepkilerini incelemişlerdir. Araştırıcılar, hindilerde stres etmeni varlığında lenfosit miktarındaki değişimin tavuk ve ördeklerdekinden daha yüksek düzeylerde ortaya çıkabildiğini ve sıcaklık stresinin varlığında bu etkinin görülmediğini ifade etmişlerdir. Bu denemede kan parametrelerinden lökosit miktarı, H/L oranı, monosit ve bazofil miktarına bakılırken hindilerin vücut ısıları da tespit edilmiştir.

Erkek hindiler üzerinde yapılan bu araştırmada15 haftalık yetiştirme süresinde 28 ağır ırktan hindi üzerinde çalışılmıştır. Sonuç olarak stres etmeninin varlığı durumunda bazofil miktarının yüksek derecede arttığı lenfositlerin azaldığı ve H/L oranının da yükseldiği tespit edilmiştir.

Çetin ve ark.(2006) Kademeli olarak artırılan çevre sıcaklığına maruz bırakılan yağlı piliçlerde ısı stresi,hemoglobin miktarında önemli bir azalma ve lökosit sayısında önemli bir artma olmuştur.Etlik piliçlerde uygulanan ısı stresinin (39 ±1oC) monosit ve lenfosit oranında azalma, heterofil ve bazofil oranında artma oluşturduğu eozinofil değerinde ise herhangi bir değişiklik oluşturmadığı gözlenmiştir.

Maxwell ve ark (1990) akut sıcaklık stresinin varlığında ördekler ve tavuklarda kanda Heterofil/Lenfosit

oranında artış görülürken, hindilerde H/L oranında bu değişikliğin benzer sıcaklıkta gerçekleşmediğini belirtmişlerdir. Araştırıcılar hindilerde, tavuk ve ördeklere oranla stres etmeninin şiddetinin daha yüksek seviyelerinde H/L oranının değişim gösterebileceğini belirmişlerdir.

Maxwell (1993) tarafından yapılan başka bir araştırmanın sonuçlarına göre, şiddetli sıcaklık ,stres durumunda, hindilerde H/L oranının yükseldiği, bazofil sayılarının arttığı ve lenfosit miktarının düştüğü tespit edilmiştir.Lenfosit miktarındaki düşüşün H/L oranının yükselmesini sağladığı ifade edilmiş, fakat eozinofilerin sayısında bir değişiklik görülmediği belirtilmiştir.

Wolford ve ark (1962) soğuk stresi uygulayan araştırıcılar tavuklarda eozinofil yüzdesinin 1,7'den 6,8'e çıktığını,ACTH uygulamasında ise heterofil oranında artma lenfosit oranında azalma oluştuğunu, eozinofil oranında ise değişme bulunmadığını bildirmişlerdir.

2)Yerleşim Sıklığı

Onbaşılar ve Aksoy (2004) yumurtacı tavuklarda kafesteki yerleşimin ve kafes yerleşim sıklığının immun yanıta ve stres parametrelerine etkisini incelemişlerdir. Bu denemede 34 haftalık Hyline Kahverengi yumurtacı tavuklar kullanılmıştır. Deneme gruplarında her hay vana 1968, 656 ve 393.8 cm2 alan gelecek şekilde yerleşim sıklığı ayarlanmıştır. Deneme de H/L oranı da incelenmiştir. Yerleşim sıklığının yüksek olduğu grupta H/L oranının artırdığı ve yumurta performansının düştüğü ifade edilmiştir.

Heckert ve ark. (2004) yerleşim sıklığı ve tüneme imkânının etlik piliçlerde immun duruma etkisini incelemek üzere düzenledikleri bir araştırmada, araştırıcılar yerleşim sıklığını metrekarede 10, 15 ve 20 civciv olacak şekilde planlamışlardır. Denemenin sonuçlarına göre , 42 günlük yasta bursa Fabricius'un vücut ağırlığına oranı yerleşim sıklığı arttıkça azalmaktadır.Bu da antikor üretiminin

azaldığını gösteren bir kanıt olarak belirtilmiştir.

Spinu ve ark (2003) etlik piliç damızlıklarında yerleşim sıklığı ve mevsimin stres ve davranıma etkilerini incelemek üzere gerçekleştirdikleri bir denemede yerleşim sıklığını metrekareye 5, 7, 9 ve 11 damızlık tavuk olarak ayarlamışlardır. Araştırıcılar, yerleşim sıklığının Heterofil/Lenfosit oranına, lenfosit miktarına ve hayvanlardaki stres düzeyine önemli bir etkisi olmadığını ifade etmişlerdir.

Çetin ve Oğan (1997) tarafından etlik piliçlerde farklı yerleşim sıklıklarının humoral immun yanıta etkilerinin incelenmesi amacıyla düzenledikleri bir araştırmada, metrekarede 10, 14, 18 ve 22 adet civciv barındırılmış ve 23. günde yapılan Lasota aşılamasından sonra 42 günlük yaşta kandaki antikor seviyesine bakılmıştır. Sonuçta metrekarede 18 ve üzeri yerleşim sıklığı olması durumunda stres artışının antikor titrelerinde azalmaya rastlandığı belirtilmiştir.

Patterson ve Siegel (1998) kafes içi yerleşim sıklığının Leghorn tavuklarda performansa ve kandaki stres paremetrelerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmada 1.günle 6.hafta arasında, yerleşim sıklığı, her kafese 38,32,26 ve 20 hayvan gelecek şekilde ayarlanmış 6.haftadan 18. haftaya kadar da yerleşim sıklığı kafes başına 19, 16, 13 ve 10 piliç gelecek şekilde değiştirilmiştir. Araştırma sonucunda Heterofil, Lenfosit ve Heterofil/Lenfosit miktarlarında bir farklılık görülmediği bildirilmiştir.

Shini (2003) alternatif kafes ve yetiştirme sistemlerinin yumurtacı tavuklarda fizyolojik tepkilere etkisini incelemek üzere gerçekleştirdiği bir denemede, üç farklı sistemi karşılaştırmıştır. Bunlar, kafes sistemi, alternatif kafes sistemi ve free range (serbest dolaşım)sistemleridir. Bu araştırmada incelenen parametrelerden

özellikle stres indikatörü olarak değerlendirilen, lökosit sayımı ve H/L oranları farklılık göstermiştir.Denemede lenfosit miktarları ve H/L oranları her grupta istatistik olarak farklı bulunmuştur.Lökosit sayımlarında da yerleşim sıklığına paralel olarak farklılık tespit edilmiş,üç grup ta birbirinden farklı olarak belirlenmiştir.Farklı sistemlerin yapı itibariyle metrekare de barındırılan hayvan sayılarının farklı olmalarından dolayı, yani yerleşim sıklığı ile alakalı olarak lökosit miktarına ve H/L oranında meydana gelen değişikliklere etkili olduğu ifade edilmiştir.

Burs ve ark (2007) düzenledikleri bir araştırmada değişik çevre koşullarında yetiştirilen hindilerde bazı kan parametrelerini incelemişlerdir. Ağır ve orta ağır ırklar (BUT 6 ve BUT 9) üzerinde çalışmışlardır. Denemede bir kısım hindi yarısı açık, yarısı kapalı tipten kümeslerde yetiştirilirken diğer yarısı da tam kapalı kümeslerde yetiştirilmişlerdir.Deneme 7-22 haftalık yaşlar arasında gerçekleştirilmiştir.

Hindilerden 6,10,14,18 ve 22. haftalarda kan örnekleri almışlardır.14 ve 18 haftalık yaşlarda tam kapalı ortamda yetiştirilen hindilerde kan şeker düzeyi , ürik asit ve kolesterol seviyesi diğer gruplara nazaran daha yüksek olarak tespit edilmiştir.Kesim yaşı olarak nitelendirilen 22 haftalık yaşta ise tüm gruplardaki hindilerin kan parametreleri arasındaki fark önemsiz olarak tespit edilmiştir.

3)Aydınlatma ve Sınırlı Yemleme

Galip (1999) Hindilerde sınırlı beslemenin bazı kan parametreleri ve canlı ağırlık üzerine etkilerini incelemek üzere planladığı bir çalışmada 12 haftalık 120 Amerikan hindiyi deneme materyeli olarak kullanmıştır. Hindileri 56 gün süreyle dört gruba ayırarak serbest yemleme ve %7, %14 ve %21'lik kısıtlı yemleme uygulamıştır. Sonuç olarak sınırlı beslemenin kan parametrelerinden lenfosit sayısını azatlığı belirtilmiştir.

Ersan (2003) etlik piliçlerde gelişmenin geciktirilmesinin performans ve

bazı kan parametrelerine etkisini incelemiştir. Denemede 360 adet erkek etlik piliç kullanılmıştır. Aydınlatma programında yapılan değişikliklerin performansa önemli bir etkisi tespit edilmemiş olsa da kan parametrelerinde bazı değişimler gözlenmiştir.Sınırlı beslenen hayvanlarda lenfosit miktarı azalmış, buna bağlı olarak da Heterofil/Lenfosit oranının artış gösterdiği belirtilmiştir. Araştırıcı, sınırlı beslemenin hayvanlar üzerinde ılımlı bir stres yarattığı belirtilmektedir.

4) ACTH Etkisi

Saleli ve Jaksch (1977) ACTH enjeksiyonundan sonra total lökosit sayısında bir değişme görmemelerine karşılık heterofil sayısında artış bildirmişlerdir.

Huble(1955) kortizon ve ACTH uyguladığı kanatlılarda her iki hormonun lenfosit oranında azalma heterofil ve eozinofil oranında ve sayısında artma ifade ederek lenfosit ve eritrosit sayısında herhangi bir değişmeye rastlanmadığını bildirmişlerdir.

Gray ve ark.(1989) ACTH verilen hayvanlarda lökosit sayısında H/L oranında, heterofilerde artma, lenfositlerde ise azalma olduğunu kronik streste heterofil sayısındaki artışın duyarlı bir hematopoetik indikatör olduğunu vurgulamaktadır.

Siegel (1960) ACTH verilmesinden sonra lökosit sayısının azaldığını, oluşan lökopeninin lenfopeni ile ilişkili olduğunu ve heterofillerin artığını bildirmektedir.

STRESİN SONUÇLARI

Stres altında olan kanatlılarda strese verilen yanıtlar, hayvanın içinde bulunduğu olumsuz durumun üstesinden gelmesi ve hayatta kalmasına yardımcı olduğu kabul edilir. Ne yazık ki stresin kronik bir seyir alması ve uzun süre devam etmesi immun ve üreme sistemleriyle birlikte metabolizma ve enerji dengelerini de olumsuz yönde etkilemektedir. (Yarsan 2003).

Sonuç

Kanatlıların sosyal ve fiziksel çevrelerinde ortaya çıkan ani değişiklikler ile insanlar ve diğer canlı türleri arasındaki etkileşimler, onlar üzerinde stres olgusunun şekillenmesinde önemli rol oynamaktadır . Kanatlılar yaşama başladıkları ilk günden itibaren, üretim dönemleri süresince hatta yaşam sürelerinin sonuna kadar kendileri için strese yol açan pek çok etkenle yüz yüze gelmektedir. ve bu etkenlerin hayvanları nasıl etkilediği dair gerek pskolojik gerekse fiziksel çeşitli testlerden yararlanılarak açıklanmaya çalışılmaktadır. Kanatlıların akyuvar sayılarında meydana gelen değişimler önemli bir stres göstergesi olarak araştırılmıştır. Her ne kadar belli başlı stres faktörlerinin üzerinde durulmuş olsa da bundan sonra yapılacak araştırmalar diğer faktörlerin üzerinde yoğunlaşacağı yönündedir.

Kaynaklar

Burs, M., Glogowski, J. and Faruga, A. 2007. Some Plasma Biochemical Parameters of Young Slaughter Turkeys Raised Under Varied Enviromental Conditions.Polish journal of Natural Sciences, 22; 214–227

Çetin, C. ve Oğan, M. 1997. Broiler Piliçlerde Farklı Yerleşim Sıklıklarının Humoral İmmun Yanıt Üzerine Etkisi. Veterinarium, 8(1/2); 78–80.

Ersan, Y. 2003. Etlik Piliçlerde Gelişmenin Geciktirilmesinin Performans ve Kan Parametrelerine Etkileri. Ege Üni. Fen Bil. Ens. Zootekni Anabilim Dalı,Yüksek Lisans Tez

Freeman, B.M. 1985. Stres and domesticfowl:Physiologicalfact or Fantasy? World Poultry Science:41:45-51

Galip, N. 1999. Hindilerde Sınırlı Beslemenin Bazı Kan Parametreleri ve Canlı Ağırlık Üzerine Etkileri. Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 18(1/2); 149–158.

Gray,H.G.,ParadisT.J.andChang,P.W.1989 .Research Note:Physiological Effects of Adrenocorticotropic

Hormone and Hydrocortisone in Laying Hens.Poultry.Sci.,68:1710-1713

Heckert, R.A., Estevez, I., Cohen, E.R. and Riley, R.P. 2002. Effects of Density and Perch Availability on the Immune Status of Broilers. Poultry Science, 81; 451–457.

Huble,J.1955.Haematological Changes in Cockerels after ACTH and cortisone-acetate.Poultry.Sci., 34:1357-1359

Maxwell, M.H., Robertson, G.W., Spence, S. and McCorquodale,C.C.1990. Comparison of Haematological Values in Restricted and Ad-libitum Fed Domestic Fowls:WhiteBlood Cells and Trombocytes. British Poultry Science, 31; 399–405

Maxwell, M.H. 1993. Avian Blood Leukocyte Response to Stress. World's Poultry Science, 49; 34–43.

Onbasılar, E.E. and Aksoy, F.T. 2004. Some Immune Response and Stress Parameters of Layers Under Different Cage Positions and Bird Intensity Conditions. XXII.Word'sPoultry Congress,İstanbul

Patterson, P.H. and Siegel, H.S. 1998. Impact of Cage Density on Pullet Performance and Blood Parameters of Stress. Poultry Science, 77; 32–40.

Yarsan,E., Gülec,M. (2003). Kanatlılarda Stres, Vitamin ve Mineral uygulamaları. Türk Veteriner Hekimleri Birliği Dergisi. 55-63.

Özkan, S., Çabuk, M. and Konca, Y. 2004. Leukocyte Responses to Acute Heat Stresin Turkey Toms Either Fed Restricted or Ad Libitum During Growth Period.XXII. World's Poultry Congress, Istanbul.

Shini, S. 2003. Physiological Responses of Laying Hens to the Alternative HousingSystems. Int. Journal of Poultry Sci, 2, 357–360.

Spinu, M., Benveneste, S. and Degen, A.A. 2003. Effect of Density and Season on Stres and Behaviour in Broiler Breeder Hens. British Poultry Science, 44, 170–174.

Saleli, S.Y. and Jaksch, W.(1977). The Effect of Stres Factors on Blood Leucocytic Count, Glucose and Corticoids in Chickens .Zbl.Vet.Med. 24A:220-228

.

KABA YEMİN ÖNEMİ VE OT BORSASI

Duygu AYGÜN, Doç.Dr. Ali Vaiz GARİPOĞLU

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Samsun

Özet

İnsan beslenmesinde önemli bir yer tutan ve ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin bir göstergesi olan hayvansal ürünlerin üretimi için ihtiyaç duyulan kaba yemler esas itibariyle çayır meralardan ve yem bitkisi üretiminden karşılanmaktadır. Ülkemizdeki çayır-mera varlığı çeşitli sebeplerle oldukça düşük düzeylere indiğinden bu konuda yem bitkisi yetiştiriciliğinin önemi ön plana çıkmaktadır. Bu konuda karşılaşılan en önemli sorunlardan birisi kaba yem üreticisi ile kaba yem ihtiyacı olan yetiştiricilerin aralarındaki ilişki kopukluğudur. Bu eksikliğin giderilmesi amacıyla ABD gibi gelişmiş ülkelerde ot borsaları kurulmuştur. Alıcı ve satıcıyı bir araya getiren bu borsalarda kaba yem fiyatları tespit edilmektedir. Kaba yem alıcısı ve satıcısının aynı zamanda borsanın internet sayfası aracılığıyla sanal alemde de rahatlıkla bir araya gelmeleri mümkün olabilmektedir. Gelişmiş ülkelerde oldukça yaygın olan ot borsası ülkemizde ilk defa Sivas Tarım İl Müdürlüğü bünyesinde kurulmuş olup halen faaliyetlerini sürdürmektedir. Bu derlemede ülkemizde kaliteli kaba yem ihtiyacının karşılanması konusunda büyük faydası olacağına inandığımız ot borsası ve bunun ülkemizdeki ilk örneği olan Sivas Ot Borsası hakkında bilgi verilecektir.

Anahtar kelimeler: Kaba yem, ruminant besleme, yem bitkileri, ot borsası.

Giriş

Ruminant hayvanların beslenmesinde kaba yem ve kesif yemlerin belirli oranlarda karıştırılması suretiyle hazırlanan rasyonlar kullanılmaktadır. Hayvancılık işletmelerinin büyük bir kısmında hatalı besleme uygulamaları sonucunda verim kayıpları ortaya çıkmaktadır. Hayvanlar ne kadar doğru beslenirse o kadar mükemmele yakın verim alınır. Hayvan beslemede yem ve yemleme büyük öneme sahiptir. Yem masrafları bir hayvancılık işletmesinde girdilerin %70-75'ini oluşturur. Çünkü yem hayvanın yaşamsal gereksinimlerinin karşılanması ve hem de ürünlerin oluşumunda gerek duyduğu tüm gereksinimleri karşılamaktadır.

Ruminant hayvanların beslenmesinde kaba yemlerin ayrı bir önemi vardır. Çünkü kaba yemler hayvanların ihtiyaç duyduğu besin maddelerini sağlamaları yanında sindirim sisteminin gerektiği şekilde çalışması için de gereklidir. Ruminant rasyonlarında kaba yem belirli bir oranın altında olması durumunda besin madde içeriği yeterli olsa bile beklenen verim düzeyine ulaşılamaz. Çünkü hayvan söz konusu besin maddelerinden yeterli ölçüde faydalanamaz.

Bu denli önemli olan kaba yem konusu ne yazık ki günümüze kadar tam anlamıyla ele alınmamıştır. Ülkemizde hem miktar hem de kalite açısından had safhada kaba yem açığı bulunmaktadır. Hayvan varlığımız dikkate alındığında kaba yem ihtiyacımızın yıllık 40 milyon ton, kaba yem açığımızın ise 29 milyon ton olduğu tahmin edilmektedir (Kaynak Sivas Hürdoğan). Bu çalışmada kaba yem konusuna değinildikten sonra bu sorunun giderilmesi yönünde atılmış önemli bir adım olan Sivas Tarım İl Müdürlüğü Ot Borsası hakkında bilgi verilecektir.

Kaba Yem Nedir?

Doğal haliyle, yani hayvana servis edildiği haliyle su içeriği % 15–20'den ya da ham selüloz içeriği kuru maddede %16–18 den daha fazla olan ve yemlemede kullanılabilen her tür materyale "kaba yem'' adı verilir. Bir başka deyişle ham selüloz (lif) bakımından zengin ancak besin maddeleri bakımından daha düşük değerli olan yemlere kaba yemler denir. Bu yemler genellikle yüksek düzeyde selüloz ve formuna göre yüksek düzeyde su içerirler. Diğer yemlerle karşılaştığında enerji düzeyleri ve sindirilebilir besin madde miktarı bakımından düşük olan yemlerdir. Kaba yemler 2' ye ayrılırlar;

Kuru kaba yemler

1) Kuru otlar
   a. Baklagil kuru otları
   b. Buğdaygil kuru otları
2) Samanlar

Sulu kaba yemler

1) Silajlar
2) Yeşil yem bitkiler
3) Kökler ve yumrular

Ülkemizdeki Kaba Yemin Önemi Ve Sorunları

Hayvanlar tarafından tüketilen kaba yem ne kadar fazla hayvansal ürüne çevriliyorsa o yem kalitelidir. Erken dönemde biçilen, yaprak oranı fazla(yapraklar bitkinin ihtiva ettiği proteinin % 70'ine, vitaminlerin ise % 90'ına sahip olup hazmolunabilirliği % 40 daha fazladır.), gövdesi kalınlaşmamış, rengi yeşil, nem oranı düşük(% 15-20), yabancı ot oranı düşük, hayvanlar tarafından sevilerek yenilen ot kaliteli kaba yemdir.

İnsan beslenmesinde önemli bir yer tutan ve ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin bir göstergesi olan hayvansal ürünlerin üretimi için hayvancılık işletmelerinin temel ihtiyacı olan kaba yemin en ucuz üretildiği kaynak olan çayır meralar 13 milyon BBHB'ne eşdeğer ülkemiz hayvan varlığının ihtiyacı olan kaba yemin önemli bir kısmını karşılamaktadır.

Yurdumuzda üretilen kaba yemin % 35'i mera ve anızlardan, % 45'i sap ve samandan, % 8'i çayırlardan, % 8'i çeşitli sanayi artıklarından ve % 3'ü yem bitkilerinden sağlanmaktadır.

Türkiye'de Kaliteli Kaba Yem Kaynakları ile Hayvan Varlığı Dengesi

Kaynak	**Alan (milyon ha)**	**Üretim (1000 ton)**
Çayır-Mera	**21,7**	**12.200**
Yem Bitkileri	**0,7**	**3.000**
Toplam	**22,4**	**15.000**
Hayvan Varlığı		
Büyükbaş	13,6 milyon baş(8 milyon BBHB)	
Küçükbaş	45,2 milyon baş(5 milyon BBHB)	
Toplam	**58,8 milyon baş(13 milyon BBHB)**	
İhtiyaç Duyulan Kaliteli Kaba Yem	26 milyon ton	
Kaliteli Kaba Yem Açığı	11 milyon ton	

Uzun yıllar devam eden erken ve aşırı otlatma, gerekli bakım işlemlerinin yapılamaması, kullanıcılara belli yükümlülük getirilmemesi ve bu konudaki eğitim eksikliği nedeniyle en ucuz kaliteli kaba yem kaynağı olan çayır meraların vejetasyonu büyük oranda yok edilmiş, yıllık kuru ot verimleri bölgelere göre değişmekle beraber 45-100 kg/da'a kadar düşmüştür.

1 BBHB'nin günlük kuru ot olarak canlı ağırlığının % 2,5'u oranındaki kaba yem ihtiyacı diğer kaliteli kaba yem kaynağı olan yem bitkilerinden karşılanmaktadır. Kaliteli kaba yem kaynağı olan yem bitkileri ham selüloz oranından dolayı tercih edilmektedir. Hayvanlar verilen yemden yüksek kapasitede yararlanabilmek için selüloza ihtiyaç duyarlar. Yem bitkilerinin hayvan yemi olarak önemi şöyle sıralanabilir.

a-Ucuz bir kaynak olması,

b-Hayvanlar için gerekli besin maddelerini içermesi,

c-Mineral ve vitaminlerce zengin olması,

d-Hayvanların üreme gücünü artırması,

e-Yüksek kalitede hayvansal ürün sağlaması.

Bugün tarımı ileri gitmiş ülkelerde yem bitkileri ekili alan tarımsal alanın % 25'inin üzerinde bulunmaktadır. Hatta bazı ülkelerde tek bir yem bitkisinin örneğin yoncanın ekim alanı toplam ekilebilir alanın ¼'üne ulaşabilmektedir. Avrupa ülkelerinde yem bitkileri ekim alanı tarla arazilerinin % 25-61'ini kapsadığı bildirilmektedir. Ülkemizde 26.986.000 ha tarım arazisinin % 2,8-3'ü (659.000 ha) yem bitkileri tarımına ayrılmıştır. Dünya et ihracatının % 47'sini gerçekleştiren Yeni Zelenda'da ülke yüzölçümünün % 90'ı çayır-mera ve yem bitkileriyle kaplıdır.

Ülkemizde doğal çayırlardan yılda ortalama hektara 2-3 ton kuru ot alınmakta olup, bu kaynaktan yıllık 1.4-1.5 milyon ton kuru ot sağlanmaktadır. Bu miktar yem bitkileri ekim alanlarından bir yılda elde edilen miktara eşdeğerdir. Bu miktardaki kuru otun yaklaşık 70-75.000 tonluk SP sağladığı ve kışın bunun hayvan beslenmesinde çok önemli olduğu muhakkaktır. Ülkemizdeki kaba yem sorunları şöyle özetlenebilir;

1-Ülkemizde uygulanan politik sorunlar

2-Bilgi üretimi (araştırma), yorumu (değerlendirilmesi), üreticiye aktarımı (yayımı) ve yetişmiş eleman sorunları

3-Pazarlama ve parasal (kredi) sorunları

4-Yöresel gelenek, görenek, genel mentalite (düşünce) eğilimi sorunları

Kaba Yem Sorunları İçin Yapılması Gerekenler

1-Ülke genelinde farklı bölgelerimiz için ayrı ayrı olmak üzere artık bir yıllık hayvansal ve bitkisel üretim planları yapılmak zorundadır.

2-Bu tür planların hazırlanması sırası her bölgenin kendine özgü geleneği, göreneği, genel düşünce eğilimi, hangi hayvan ve bitki türleri ile sevilerek uğraşılacağı dikkate alınmalıdır.

3-Zorunlu haller dışı, her tür anız ve çayır-mer'a alanlarının yakımının engellenmesi gerekir.

4-Halihazırda çayır-mer'a niteliğini koruyabilen alanlarda, en azından pilot bölge çalışmaları yapılarak buralarda yabanıl bitkilerle savaşılmalı, uygun tarım teknikleri kullanılarak gübreleme, sulama, aşılama ekimlerle bu alanların kaba yem verimleri artırılmalıdır.

5-İster doğal çayır-mer'a alanları ister kültürü yapılan yemlik kaba yem bitki kaynaklarından elde edilen yemlerin nitelikleri, kullanılacakları zamana kadar korunmalıdır.

Bunun için uygun bitki seçimi, tarım tekniği, hasat zamanı, kurutma ya da silolama tekniği vb. konularda üreticilere yapılmakta olan her tür eğitim, öğretim ve demonstratif bilgi aktarımına bıkkınlık getirilmeden devam edilmelidir.

6-Halihazırda kullanılanların dışında, örneğin pamuk hasat sonu tarlada kalan pamuk bitkisi yeşil yan ürünleri, enginar yan ürünleri, şekerpancarı yaprakları vb. alternatif yeni yem kaynaklarının devreye sokulması için gerekli araştırma çalışmalarına acilen başlanmalıdır.

7–Üretilen kaba yemin rahatlıkla satılması ve alacakların rahatlıkla ulaşabilmesi için bölgeler de ot borsaları kurulmalıdır.

OT BORSASI NEDİR?

Ot Borsası üreticilerimizin kaba yem üretimlerini rahatlıkla satmalarını sağlamak ve alıcıların ürünlerini kolaylıkla bulabilmesi için alıcı ve satıcıyı bir araya getiren bir kurumdur. Ot ve kaba yem üretiminin artırılması, bunun pazarlanabilmesi, alıcıyla, satıcının bir araya getirilmesi konusunda sıkıntıların giderilmesi için Türkiye'de ilk kez Sivas'ta OT BORSASI kurulmuştur. Ot Borsası sayesinde alıcı ve satıcının bir araya gelmesi sağlanmıştır.

NEDEN OT BORSASINA İHTİYAÇ VAR?

Ülkemizin hayvancılık potansiyelini artırmak,

Daha ucuz olan kaba yemden faydalanmak,

Birim alandan daha çok gelir elde etmek

SONUÇ

Olması gereken değeri verilmeyen kaba yemin ne gibi sorunları var ve bu sorunlar karşısında ne gibi çözümler alınması gerektiğini anlatmaya çalıştık. Bir diğer sorun ise ot üreten çiftçiler ile ot almak isteyen vatandaşların buluşacakları, pazarlık yapacakları bir borsa bulunmamaktadır. Bu nedenle hem alıcının hem de satıcının ortak paydalar da buluşabilecekleri bir yapılanmanın olması gerekmekteydi. Ot borsası sayesinde ot satmak isteyenler alıcı, almak isteyenlerde satıcı bulmak konusunda sıkıntı yaşamadan, ürünlerinde hak ettiği değer de alıcı ve satıcı bulma imkanı doğmuştur.

KAYNAKLAR

www.tusedad.org

http://www.otborsasi.org

NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ, Hayvan besleme, 22 OCAK 2009

http://www.haber58.com/haberoku.asp?id=551

Süt Sığırlarında Laktasyon Eğrisinin ARIMA Yöntemi ile İncelenmesi

Emine Berberoğlu, Yavuz Akbaş

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü

Özet

Laktasyon boyunca değişim gösteren süt verimi, çeşitli fonksiyonlarla tahminlenmeye çalışılmıştır. Bir model ile açıklanabilen laktasyon eğrisi, hayvanların gerek bir verim döneminde, gerekse ömürleri boyunca verecekleri verimlerin önceden tahmin edilebilmesine imkan sağlamaktadır. Laktasyon eğrisini tahminlemede parabolik üstel fonksiyon, ters polinomiyal model, Gamma modeli, karesel model ve Schaeffer ve Glasbel'in önerdiği çeşitli modeller kullanılmaktadır. Bu modeller yanı sıra

Ekonomi alanında yaygın olarak kullanılan zaman serisi yöntemlerinden de yararlanılmaktadır. Zaman serisi yöntemlerinin ineklerin denetim günü süt verimlerine uygulaması yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre incelenen 120 farklı model arasında ARIMA (8,1,4) modeli denetim günü süt verimlerine başarılı bir şekilde uygulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Laktasyon eğrisi, AR, MA, ARMA ve ARIMA

Investigation of Lactation Curve in Dairy Cows By ARIMA Method

Abstract

Milk yield changing during lactation can be estimated using several functions. Lactation curve expressed by a model enables the pre estimation of yields during either animals' life time or a certain yield period. Various models such as parabolic exponential function, reverse polynomial models, gamma model, squared model and other several models proposed by Schaeffer and Glasbel are used to estimate lactation

curve. Besides these models, time series method which is widely used in economical studies alternative for the same purposes.

In this study ARIMA method was gave us the best fitting performance among 120 models for test day milk yield dairy lactation.

Key words: Lactation curve, AR, MA, ARMA and ARIMA.

Giriş

Doğumla başlayan süt verimi belli bir süre sonra (2–6 hafta) artarak maksimum bir noktaya ulaşır. Maksimum üretim düzeyi bir süre (ortalama 1 ay) devam eder ve daha sonra başlangıçtaki artıştan daha düşük bir hızla süt verimi azalarak, ineğin kuruya çıkması ile laktasyon sona erer. Buzağılama ile başlayıp kuruya çıkma ile son bulan süt veriminin genetik ve çevresel faktörlerin etkisiyle, bu değişimi laktasyonun seyri veya laktasyon eğrisi olarak adlandırılır (Kaygısız, 1999).

Laktasyon eğrisinin şekli, ineğin süt veriminin değerlendirilmesinde laktasyon veya 305 günlük süt veriminin yanında ele alınan önemli bir bilgidir (Kaygısız, 1999; Keskin ve Tozluca, 2004). Laktasyon eğrisinin maksimum verimden sonraki bölümüne ait eğimin az olması, bir ineğin süt verimine ait devamlılığın iyi olduğunun bir göstergesidir (Kaygısız, 1999). Nitekim laktasyon süresince süt verimi fazla değişiklik göstermeyen bir ineğin, sütün büyük bir kısmını laktasyonun başlangıcında az bir kısmını ise sonraki dönemde veren diğer bir ineğe tercih edilmesi gerektiği bildirilmiştir (Kaygısız, 1999; Keskin ve Tozluca, 2004).

Hayvancılıkta verimlerin modeller ile ifade edilmesi, hayvanların gerek bir verim döneminde, gerekse ömürleri boyunca ortaya koyacakları verimlerin önceden tahmin edilebilmesine imkan sağlamaktadır (Keskin ve Tozluca, 2004). Laktasyon eğrisi, bir model ile açıklanabilmektedir. Laktasyon eğrilerini tanımlamaya yönelik ilk matematik

modelin $Y_{(n)}=ae^{-cn}$ şeklinde Brody ve ark. (1923) tarafından yapıldığı bildirilmiştir. Bu model dışında parabolik üstel fonksiyon, ters polinomiyal model, yaygın bir şekilde kullanılan Gamma modeli, Gamma modelinin modifiye edilmiş hali, karesel model, Schaeffer ve Glasbel'in önerdiği çeşitli modeller de vardır (Keskin ve Tozluca, 2004; Orman ve Ertuğrul, 1999).

Wood (1967) laktasyon eğrisinin şeklini gama tipli bir eğri olduğunu belirtmiş ve bu eğriyi açıklamak için $Y_n=an^be^{-cn}$ fonksiyonunu önermiştir. Bu fonksiyonda Y_n, n. haftadaki ortalama süt verimini açıklamaktadır. Modelde yer alan katsayılardan a, laktasyonun başlangıcında ortalama süt verimi ile ilişkili olup, b pike kadar olan yükseliş seyrini ve c ise pik sonrası iniş seyrini açıklamaktadır (Wood, 1967).

Laktasyon eğrisini tahminlemede kullanılan modellere alternatif olarak zaman serisi modelleri de kullanılmaktadır. Bazı araştırmacılar (Deluyker et al., 1990; Lark et al., 1999; Macciotta et al., 2000) otoregresif hareketli ortalama (ARMA) modelini denetim günü kayıtlarını tanımlayan seriye kolayca uygulamışlardır. Böylece zaman serisi modeli her bir ineğin mevcut birkaç denetim günü kayıtları ile güncel laktasyonunu tahmin etmede kullanılmıştır (Macciotta et al., 2002) .

Bu çalışmada, ekonomi alanında yaygın olarak kullanılan zaman serisi yöntemlerinden ARIMA yönteminin ineklerde süt veriminin zamana bağlı değişimine bir uygulaması yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada kullanılan veri seti Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği'ne kayıtlı 2797 işletmede 2000-2001 yıllarında buzağılayan birinci laktasyondaki 5303 Siyah Alaca ırkı ineğinin denetim günü süt verim kayıtlarının ortalaması alınarak oluşturmaktadır. Modelin laktasyon eğrisine uyumunun daha iyi

ortaya koyabilmek ve daha fazla denetim verimi ile çalışabilmek için günlük verim oluşturulması hedeflenmiştir. Bu amaçla tüm inekler üzerinden denetim günü süt verimlerinin ortalamaları alınarak populasyon düzeyinde tek bir laktasyon oluşturulmuştur. Bunun sonucunda laktasyonun her gününe denk gelen süt verimleri bulunan bir laktasyon elde edilmiştir.

Elde edilen veri setine farklı zaman serisi modelleri uygulanmıştır. Otoregresif (AR-**A**uto-**R**egressive) model, hareketli ortalama (MA-**M**oving **A**verage) modeli ve bu ikisinin karışımı olan otoregresif hareketli ortalama (ARMA- **A**uto **R**egressive **M**oving **A**verage) modeli en genel doğrusal durağan modelleridir. Durağan olmayıp fark alma işlemi sonucunda durağanlaştırılan serilere uygulanan modellere birleştirilmiş otoregresif hareketli ortalama (ARIMA- **A**uto **R**egressive **I**ntegrated **M**oving **A**verage) modeli adı verilir. Bu modellerde amaç; zaman serisine en iyi uyan ve en az parametre içeren doğrusal modelin belirlenmesidir (Topçuoğlu ve ark., 2005).

AR (p) Modelleri

AR(p) modelinde Y_t değeri, serinin p dönem geçmiş değerlerinin ağırlıklı toplamının ve şansa bağlı hata teriminin doğrusal fonksiyonudur. AR(p) modelleri genel olarak aşağıdaki gibi gösterilir (Topçuoğlu ve ark., 2005; Hamzacebi ve Kutay, 2004).

$$Y_t = \gamma + \Phi_1 Y_{t-1} + \Phi_2 Y_{t-2} + \ldots\ldots\ldots\ldots + \Phi_p Y_{t-p} + e_t \qquad (1)$$

şeklinde gösterilmektedir. Eşitlikte;

$Y_{t-1}, Y_{t-2}, \ldots. Y_{t-p}$: Serinin geçmiş gözlem değerleridir,

$\Phi_1, \Phi_2, \Phi_p \ldots.$:Geçmiş gözlem değerlerine ait için katsayılar,

γ : Sabit bir sayı

e_t : Hata terimi

MA (q) Modelleri

MA(q) modelinde Y_t değeri, serinin geriye doğru q dönem geçmiş hata terimlerinin ve serini ortalamasının doğrusal bir fonksiyonudur. MA(q) modelleri genel olarak aşağıdaki gibi gösterilir (Topçuoğlu ve ark., 2005; Hamzacebi ve Kutay, 2004).

$$Y_t = \mu + e_t + \theta_1 e_{t-1} + \theta_2 e_{t-2} + \ldots\ldots + \theta_q e_{t-q} \qquad (2)$$

Eşitlikte;

e_t, e_{t-1}, e_{t-2}, ... e_{t-q} : Hata terimleri,

θ_1, θ_2, ... θ_q : Hata terimleri katsayılarını,

μ : Sürece ait serinin ortalaması.

ARMA (p, q) Modelleri

ARMA modelleri, durağan stokastik modellerdir. Bu modeller geçmiş gözlem ve hata terimlerinin doğrusal fonksiyonlarını içermektedir (Topçuoğlu ve ark., 2005; Hamzacebi ve Kutay, 2004).

ARMA (p, q) modelleri genel olarak aşağıdaki gibi ifade edilebilir.

$$Y_t = \gamma + \Phi_1 Y_{t-1} + \Phi_2 Y_{t-2} + \ldots\ldots\ldots\ldots + \Phi_p Y_{t-p} + e_t + \theta_1 e_{t-1} + \theta_2 e_{t-2} + \ldots\ldots + \theta_q e_{t-q} \qquad (3)$$

Zaman serisinin durağan olduğu koşullarda, yani sürecin ortalamasının varyansının ve kovaryansının zamana bağlı değişmediği durumlarda ARMA (p, q), veya ARMA (p, q)'nın özel hali olan AR (p), MA (q) modellerinden uygun olanı kullanılabilmektedir. Bununla birlikte, gerçekte zaman serilerinin ortalama ve varyansı genellikle zamana bağlı bir değişim göstermektedir. Bu yapı, durağan olmayan bir durum olarak adlandırılmaktadır. Bu tip zaman serileri durağan hale dönüştürüldüğünde, ARMA (p, q) modelleri tahmin için kullanılabilir. Bu yüzden, durağan olmayan seriler önce durağan hale getirilir. (Topçuoğlu ve ark., 2005).

ARIMA (p, d, q) Modlleri

Zaman serisini durağanlaştırılması serinin çeşitli derecelerde farkı alınarak yapılmaktadır. Zaman serisinin doğrusal olma eğilimi var ise, birinci fark serisi durağanlığı sağlamaktadır. Eğer zaman serisinin eğrisel bir eğilimi varsa, farkların tekrar farkı alınarak ikinci farklar serisi durağanlaşmakta, bu durumda model ARIMA (p, d, q) olarak ifade edilmektedir. Burada d serinin durağanlaştırmadaki fark alma parametresidir (Hamzaçebi ve Kutay, 2004).

ARIMA (p, d, q) modelinin genel ifadesi

$$w_t = \Phi_1 w_{t-1} + \Phi_2 w_{t-2} + \ldots + \Phi_p w_{t-p} + e_t + \theta_1 e_{t-1} + \theta_2 e_{t-2} + \ldots\ldots + \theta_q e_{t-q} \qquad (4)$$

şeklindedir. Bu eşitlikte y_t , y_{t-1} … y_{t-p} gözlem değerlerinin yerine farkı alınmış gözlem değerleri (w_t , w_{t-1},.….,w_{t-p}) kullanılmaktadır. Yani $\Delta d\ y_t = w_t$ dir. Burada **Δ** fark alma operatörünü, **d** fark alma derecesini, $\mathbf{w_t, w_{t-1}, \ldots, w_{t-p}}$ farkı alınmış seriyi göstermektedir (Hamzaçebi ve Kutay, 2004).

ARIMA modeli dört temel aşamayı içermektedir. Birinci aşamada genel model belirlenmektedir. Model belirleme aşamasında AR, MA, ARMA, ARIMA model sınıflarından bir tanesi seçilir. İkinci aşamada, verilerin yapısına uygun bir model belirlenir. Üçüncü aşamada, geçici modelin parametreleri istatistiksel yöntemlerle tahminlenmesi ve anlamlılıkları ortaya konur. Son aşamada ise modelin uygunluk kontrolü yapılmaktadır. Bunun için geçici modelin hatalarının otokorelasyon grafiği çizilerek otokorelasyon incelenir (Yaman ve ark., 2001).

Otokorelasyon Katsayısı

Örnek otokorelasyon katsayısı r(k) ile gösterilmekte olup k gecikmesi için bu katsayı

$$r(k) = \frac{\sum_{t=k+1}^{n}(y_t - \bar{y}_t)(y_{t-k} - \bar{y}_t)}{\sum_{t=1}^{n}(y_t - \bar{y}_t)^2} \tag{5}$$

şeklinde yazılır (Sevüktekin ve Nargeleçekenler, 2003).

Tesadüfi bir değişkenin farklı gecikme değerleri (k = 1, 2, 3, …) için hesaplanan örnek otokorelasyon katsayılarının örnekleme dağılımının ortalaması sıfır, standart hatası yaklaşık olarak $1/\sqrt{n}$ şeklindedir. Eğer çeşitli gecikmeler için örnekleme dağılımından hesaplanan otokorelasyonlar $\pm Z_c.1/\sqrt{n}$ $(\approx \pm 2/\sqrt{n})$ aralıkları içinde ise otokorelasyon değerlerinin sıfır olduğu ve serinin tesadüfi olduğuna karar verilir. Sevüktekin ve Nargeleçekenler, 2003). Eğer bir seri için hesaplanan otokorelasyon katsayılarının değerleri birkaç gecikmeden sonra sıfıra yaklaşıyor, yani $\pm Z_c.1/\sqrt{n}$ limitleri arasında kalıyorsa bu seri durağandır, aksi takdirde serinin durağan olmadığına karar verilmektedir (Bircan ve Karagöz, 2003; Sevüktekin ve Nargeleçekenler, 2003).

Modelin Uygunluk Testi

Modelin seri için uygun olup olmadığının belirlenmesi amacıyla uygunluk testlerinden yararlanılır. Bu amaçla parametre tahminleri geçici uygun modelde yerine konularak gözlem değerlerine ait tahminlemeler yapılır. Tahmin hataları serisi elde edilerek bu serinin farklı gecikmeler için otokorelasyonları incelenir. İnceleme için Box Pierce'nin önerdiği Q istatisitiği kullanılır (Sevüktekin ve Nargeleçekenler, 2003). Q istatistiğinde maksimum gecikme sayınsın 20 civarında olması uygundur (Sevüktekin ve Nargeleçekenler, 2003). Q istatistiği;

$$Q = n\sum_{k=1}^{K} r_k^2(e)$$

şeklinde hesaplanır. Burada; n=N-d, N örnek hacmi, d fark alma derecesi, K=hesaplanan otokorelasyon katsayılarının sayısı, $r_k^2(e)$ çeşitli gecikmeler için hesaplanan tahmin hatalarının otokorelasyon katsayılarıdır. Q istatistiği yaklaşık olarak χ^2 dağılımı gösterir Serbestlik derecesi mevsime bağlı değişkenlik göstermeyen modellerde K-p-q dır. Eğer hesaplanan Q istatistiğinin değeri, kritik değerinden büyükse ($Q>\chi^2_{\alpha;K-p-q}$) hatalar serisinin tesadüfi dağılmadığı ve modelin uygun olmadığı anlaşılır. Bu durumda tekrar geçici uygun model belirleme safhasına dönülür. Eğer $Q<\chi^2_{\alpha;K-p-q}$ ise hatalar serisi tesadüfi dağılmıştır. Bu durumda seçilen modelin uygun model olduğuna karar verilir ve tahmin amacıyla kullanılabilir (Sevüktekin ve Nargeleçekenler, 2003; Bircan ve Karagöz, 2003).

Model belirlemede kullanılan ARIMA yönteminin hesaplamalarında GRETL-1.8.0 for Windows (Gnu Regression, Econometrics and Time-series Library) paket programı kullanılmıştır.

Bulgular ve Sonuç

Birinci laktasyonda ortalama günlük süt verimlerine ait zaman serisi grafiği Şekil 1'de görülmektedir. Bu grafiğe göre laktasyon eğrisi belirli bir eğilim göstermektedir. Dolayısıyla bu durum serinin durağan olmadığınına ait bilgiler sunmaktadır. Serinin durağan olup olmadığını istatistik yaklaşımla ortaya koyabilmek için seriye ait otokorelasyonlar hesaplanmıştır. Bütün gecikmeler için otokorelasyonlara ait Q istatistikleri önemli bulunmuştur (P<0.000). Ayrıca Şekil 2'de seriye ait korelogram grafiğinde otokorelasyon katsayıları $\pm 2/\sqrt{N}$ olan güven aralığının dışına çıkmaktadır. Dolayısıyla korelogramda serinin durağan olmadığı görülmektedir. Bu nedenle serinin birinci dereceden farkı alınmıştır. Farkı alınan serinin durağan olup olmadığını araştırmak üzere Artırılmış Dickey-Fuller (ADF) birim kök testi uygulanmıştır. Sabit

terim ve trendsiz model için hesaplanan τ istatistiği -21.0136; sabit rerim ve trendli model için hesaplanan τ istatistiği -21.0613 olarak bulunmuştur. Her iki durum için de hesaplanan τ istatistiği τ cetvel değerinden küçük bulunmuştur (P<0.000). Böylece farkı alınarak durağan hale getirilen seri, Şekil 3'te görüldüğü gibi belli bir ortalama etrafında dağılım göstermektedir.

Model Tahmini

Birinci dereceden farkı alınarak durağan hale getirilen seriye ARIMA(p,d,q) modeli uygulanmıştır. Bu çalışmada denenen modellerden p ve q için p=0,1,2,….,10 ve q=0,1,2,…..,10 seviyeleri ele alınmıştır.sonuçta en iyi modeli belirlemek için üzere 120 model denenmiştir [10 adet ARI(p,1,0), 10 adet IMA(0,1,q) ve 100 adet ARIMA(p,1,q)]. Tüm kombinasyonlar Akaike Bilgi Kriterine (AIC) göre değerlendirilmiş ve sonuçlar Çizelge 1'de verilmiştir. Bu model

$$w_t = -0{,}022 -1{,}178\ w_{t-1} +0.961\ w_{t-2} +0{,}660\ w_{t-3} -0{,}545\Phi_4\ w_{t-4} +0{,}172\ w_{t-5} +0{,}098\ w_{t-6} -0303\ w_{t-7} -0{,}287\ w_{t-8} + e_t -0{,}709\ e_{t-1} -0{,}011\ e_{t-2} + 0{,}045\ e_{t-3} + 1{,}1260\ e_{t-4} -0{,}353\ e_{t-5}$$

şeklindedir. Bu kriter bakımından en düşük olan ARIMA(8,1,5) modeline ait sonuçlar üzerinde durulmuştur. Bu modele ait parametreler incelendiğinde bunların bir kısmının önemsiz olduğu saptanmıştır (Çizelge 2). Bunun üzerine modele en son eklenen Θ_5 modelden çıkarılarak ARIMA (8,1,4) modeline geri dönülmüştür. Bu modele ait katsayılar Çizelge 3'te verilmiştir. Çizelge 3'te görüldüğü gibi bu durumda tüm katsayılar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bunun sonucu olarak verilerimize ait en uygun model yani ARIMA(8,1,4) aşağıdaki şekilde yazılmıştır.

$$w_t = -0{,}022 -1{,}030\ w_{t-1} -0{,}422\ w_{t-2} -0{,}588\ w_{t-3} -1{,}447\Phi_4\ w_{t-4} -0{,}841 w_{t-5} -0{,}501 w_{t-6} -0{,}529\ w_{t-7} -0{,}310\ w_{t-8} + 0{,}216\ e_{t-1} -0{,}298\ e_{t-2} + 0{,}216\ e_{t-3} + 1{,}00\ e_{t-4}$$

Verilere iyi uyum bu modelden elde edilen tahmini laktasyon eğrisi ile gerçek verilerden çizilen eğri Şekil 4'te bir arada verilmiştir. Gerçek ve tahminlenen eğrilerin büyük oranda uyumlu olduğu göze çarpmaktadır.

ARIMA (8,1,4) modelinin uygunluğunu test etmek amacıyla hatalara ait otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon katsayıları 20 gecikme için hesaplanmıştır. Söz konusu 20 gecikme için Çizelge 4'te sunulan Q istatistikleri önemsiz bulunmuştur (P>0,05). Böylece oluşturduğumuz modelin tahmin hatalarının tesadüfi olarak dağıldığı ve modelin laktayon eğrisini tahminlemeye uygun olduğu görülmüştür. Ayrıca Şekil 5'te de görüldüğü gibi hataya ait otokorelasyonlar ve kısmi otokorelasyonlar güven aralığı sınırları içerisinde yer almaktadır.

Sonuç olarak, laktasyon eğrisini tahminleme amcıyla en uygun model olarak ARIMA (8,1,4) modeli belirlenmiştir. Modelin uygunluğu için istatistik testler ile de ortaya konmuş, laktasyon eğrilerini belirlemede zaman serilerinden başarılı bir şekilde yararlanılabileceği saptanmıştır.

Kaynaklar

Bircan, H., Karagöz, Y. 2003. Box-Jenkıns modelleri ile aylık döviz kuru tahmini üzerine bir uygulama. Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi (6) / 2 : 49-62

Brody, S. A., Ragsdale, A. C., Turner, C. W., 1923. The rate of decline of milk secretion with the advance of the period of lactation. J. Gen. Physiol. 5:441-444.

Deluyker, H. A., Shumway, R. H., Wecker, W. E., Azari, A. S., Weaver, L. D., 1990. Modelling daily milk yield in holstein cows using time series analysis. J. Dairy Sci. 73:539–548

GRETL, http://gretl.sourceforge.net/win32

Hamzaçebi, C., Kutay, F. 2004. Yapay sinir ağları ile Türkiye elektrik enerjisi tüketiminin 2010 yılına kadar tahmini. Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, 19(3):227-233.

Kaygısız, A., 1999. Sarı alaca sığırlarının laktasyon eğrisi özellikleri. Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences, 23 Ek Sayı 1, 15-23.

Keskin, İ. ve Tozluca, A., 2004. Süt sığırlarında laktasyon eğrilerinin farklı matematik modellerle belirlenmesi ve kontrol aralığının tespiti. S.Ü. Ziraat Fak. Dergisi, 18(34):2004 11-19.

Lark, R. M., Nielsen, B. L., Mottram. T. T., 1999. A time series model of daily milk yields and its possible use for detection of a disease (ketosis). Anim. Sci. 69:573–582.

Macciotta, N.P.P., Cappio-Borlino, A., Pulina, G., 2000. Time series autoregressive integrated moving average modeling of test day milk yields of dairy ewes. J. Dairy Sci. 83: 1094-1103

Macciotta, N.P.P., Vicario, D., Pulina, G.,Cappio-Borlino, A., 2002. Test day and lactation yield predictions in Italian Simmental cows by ARMA methods. J. Dairy Sci. 85:3107–3114

Orman, M.N., Ertuğrul, O., 1999. Holştayn ineklerin süt verimlerinde üç laktasyon modelinin incelenmesi. Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences, 23 605-614.

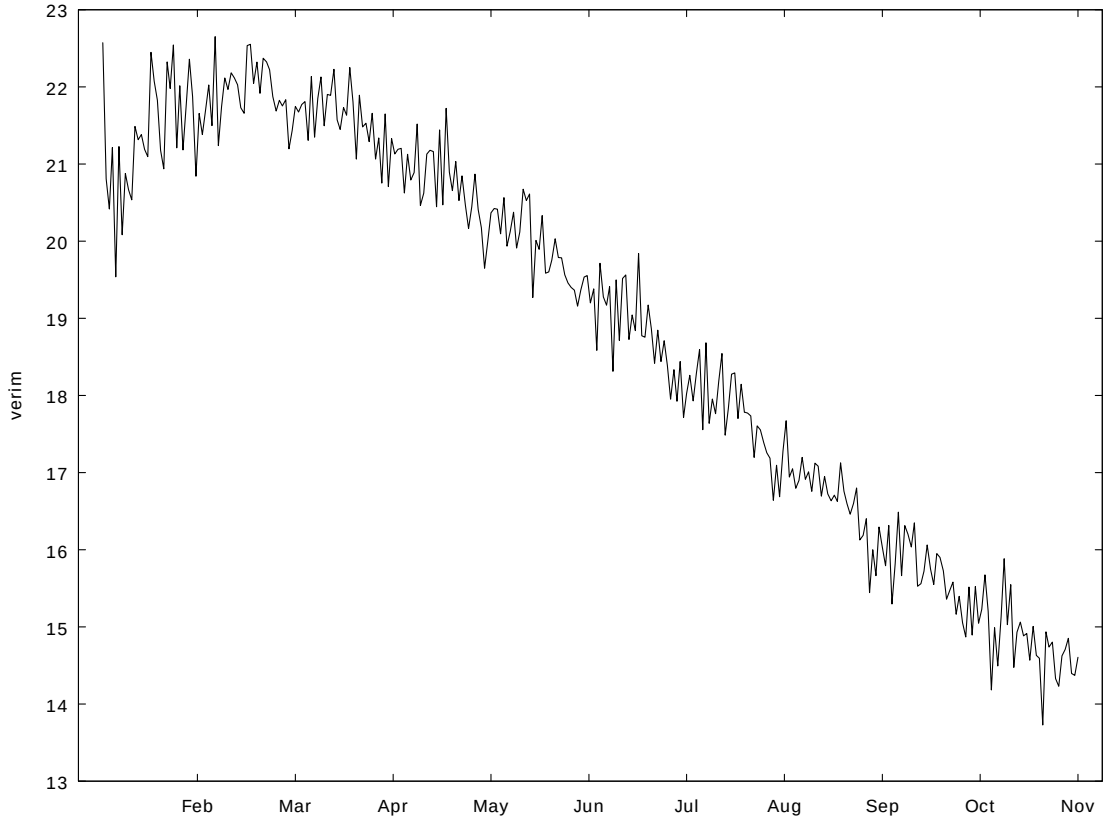
Sevüktekin, M., Nargeleçekenler, M. 2005. Zaman serileri analizi. 1. Baskı, Nobel Yayım Dağıtım LTD. ŞTİ., Ankara.

Topçuoğlu K., Pamuk, G., Özgürel, M. 2005. Gediz havzası yağışlarının stokastik modellenmesi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 42(3):89-97

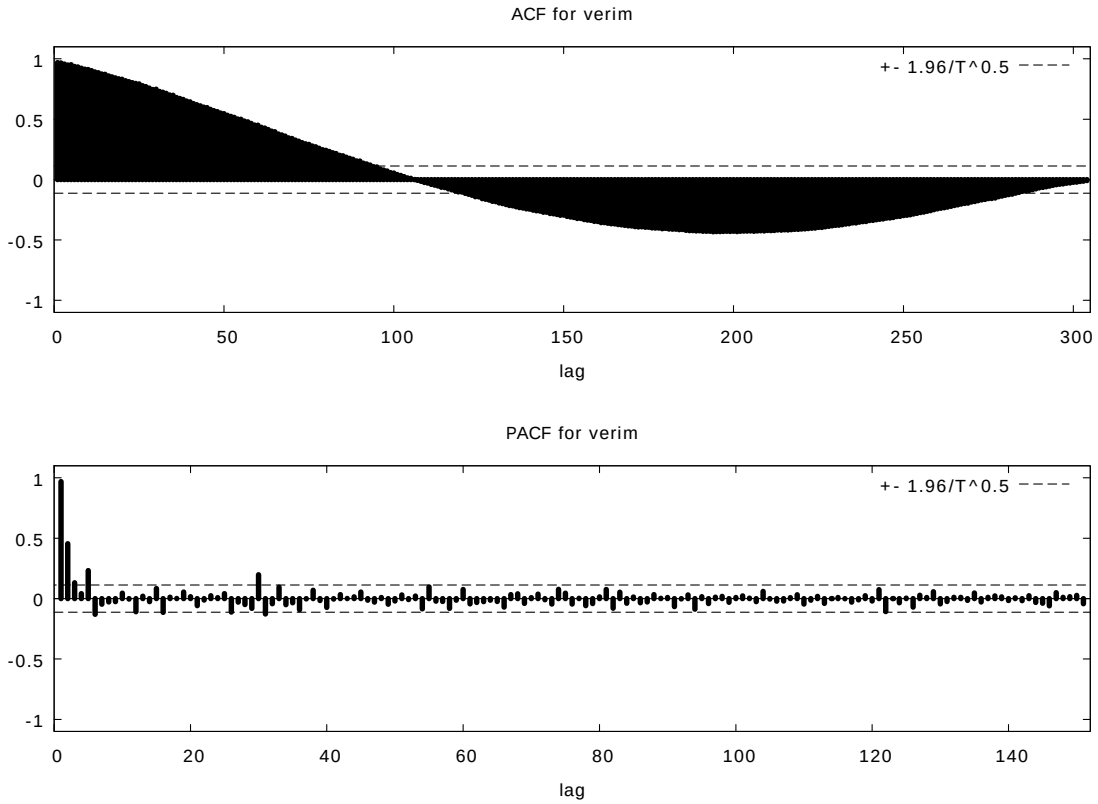
Yaman K., Sarucan, A., Atak, M., Aktürk., N., 2001. Dinamik çizelgeleme için görüntü işleme ve ARIMA modelleri yardımıyla veri hazırlama. Gazi Üniversitesi,

Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, 16(1): 19-40

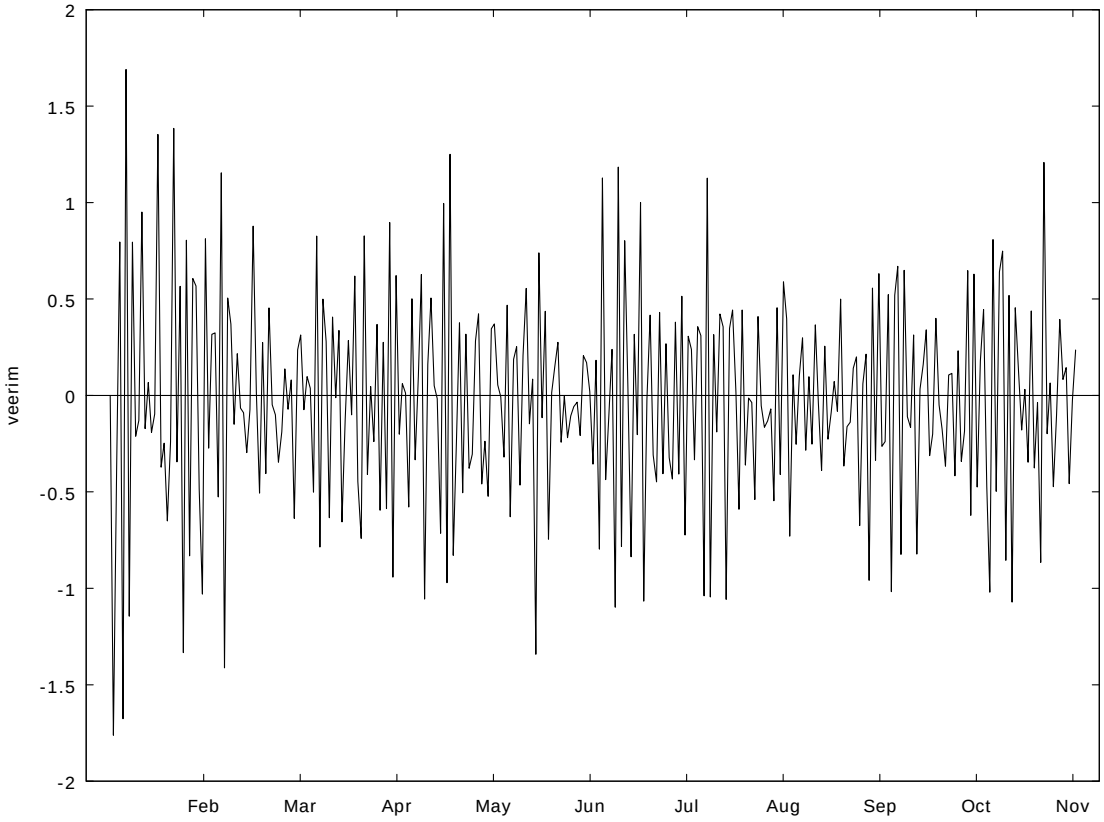
Wood P.D.P. (1967). Algebraic model of the lactation curve in cattle. Nature Vol:216(511), 164-165.



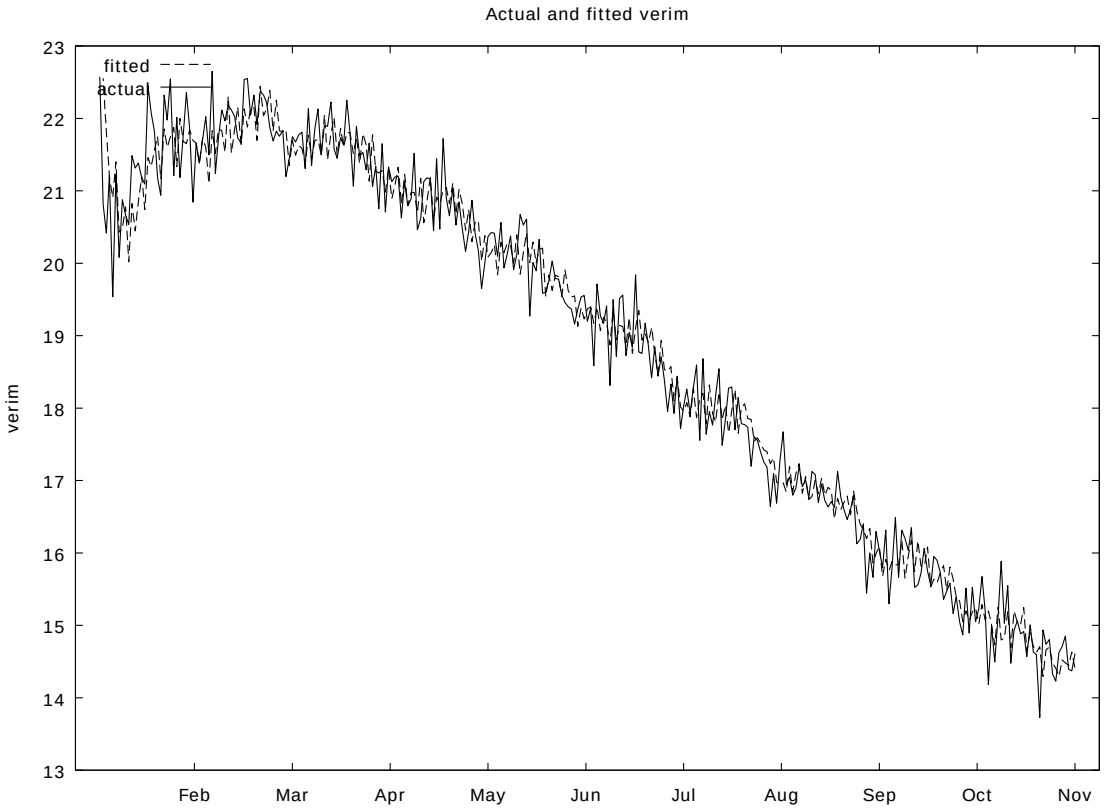
Şekil 1: Ortalama günlük süt verimlerine ait zaman serisi grafiği



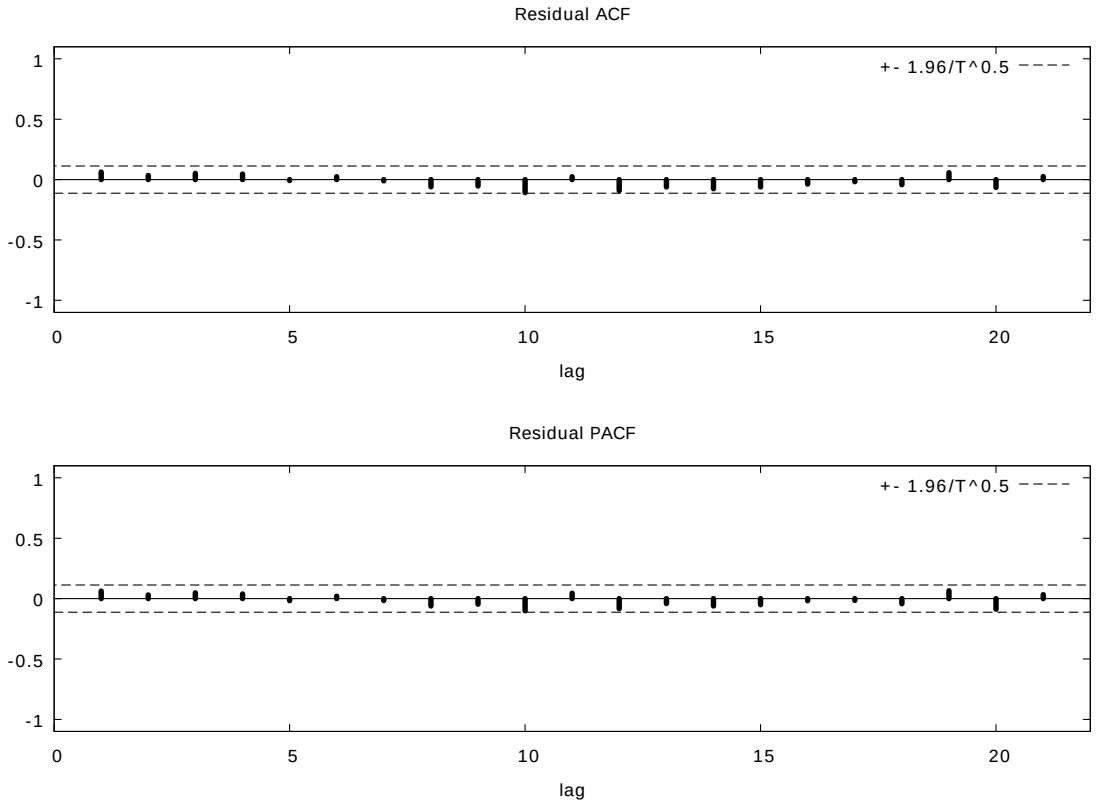
Şekil 2: Laktasyon verilerine ait korelogram (otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon katsayıları)



Şekil 3: Birinci dereceden farkı alınan seriye ait zaman serisi grafiği



Şekil 4: Gerçek ve tahmini laktasyon eğrisi



Şekil 5: Tahmin hatasına ait korelogram (kalıntılara ait otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon fonksiyonları)

Çizelge 1: Birinci laktasyon verilerine ait AIC sonuçları

			AR										
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MA	0	AIC		378,804	356,437	352,876	297,783	299,623	301,615	303,608	303,624	305,541	307,436
	1	AIC	333,238	327,7	329,521	330,486	299,627	301,47	*	305,234	305,574	*	305,906
	2	AIC	328,059	329,483	326,66	326,219	301,618	303,458	290,35	*	307,188	304,425	*
	3	AIC	330,047	331,371	316,295	*	303,61	304,688	288,896	297,633	*	*	308,051
	4	AIC	319,447	320,884	300,051	318,564	303,193	293,084	*	*	292,107	293,828	292,39
	5	AIC	319,004	308,131	306,789	308,701	304,94	293,678	296,314	*	278,193	*	299,49
	6	AIC	307,047	306,528	294,381	295,82	291,528	293,501	293,42	291,496	285,643	290,324	283,77
	7	AIC	308,527	308,229	294,999	296,333	*	*	291,572	307,992	290,97	286,383	292,858
	8	AIC	305,395	306,947	307,064	308,846	292,667	292,949	307,135	*	*	*	*
	9	AIC	306,701	308,663	309,226	310,482	290,103	288,94	290,927	*	309,849	295,981	280,696
	10	AIC	308,562	310,337	293,317	311,829	287,449	290,46	*	294,896	*	*	296,646

*: Bu kombinasyonlarda tahmin elde edilememiştir.

Çizelge 2: ARIMA (8,1,5) modeline ait katsayılar ve istatistikleri

	Coefficient	Std. Error	t-ratio	p-value	
const	-0,022	0,005	-4,530	<0,00001	***
phi_1	-0,178	0,150	-1,182	0,237	
phi_2	0,961	0,078	12,367	<0,00001	***
phi_3	0,660	0,146	4,529	<0,00001	***
phi_4	-0,545	0,156	-3,497	0,000	***
phi_5	0,172	0,087	1,969	0,049	**
phi_6	0,098	0,081	1,216	0,224	
phi_7	-0,303	0,076	-3,968	0,000	***
phi_8	-0,287	0,082	-3,496	0,000	***
theta_1	-0,709	0,156	-4,543	<0,00001	***
theta_2	-1,011	0,060	-16,769	<0,00001	***
theta_3	0,045	0,177	0,256	0,798	
theta_4	1,126	0,060	18,910	<0,00001	***
theta_5	-0,353	0,154	-2,289	0,022	**

Çizelge3: ARIMA (8,1,5)) modeline ait katsayılar ve istatistikleri

	Coefficient	Std. Error	t-ratio	p-value	
const	-0,022	0,007	-3,263	0,0011	***
phi_1	-1,030	0,061	-16,971	<0,00001	***
phi_2	-0,422	0,091	-4,650	<0,00001	***
phi_3	-0,588	0,098	-6,025	<0,00001	***
phi_4	-1,447	0,089	-16,272	<0,00001	***
phi_5	-0,841	0,086	-9,783	<0,00001	***
phi_6	-0,501	0,088	-5,676	<0,00001	***
phi_7	-0,529	0,083	-6,364	<0,00001	***
phi_8	-0,310	0,060	-5,189	<0,00001	***
theta_1	0,216	0,032	6,714	<0,00001	***
theta_2	-0,298	0,030	-9,943	<0,00001	***
theta_3	0,216	0,036	5,961	<0,00001	***
theta_4	1,000	0,036	27,586	<0,00001	***

Çizelge 4: ARIMA (8,1,4) için Q istatistiği sonuçları

LAG	ACF	PACF	Q-stat.	[p-value]
1	0.0624	0.0624	1.1953	[0.274]
2	0.0348	0.0310	1.5679	[0.457]
3	0.0512	0.0474	2.3772	[0.498]
4	0.0457	0.0390	3.0242	[0.554]
5	-0.0084	-0.0165	3.0460	[0.693]
6	0.0231	0.0198	3.2126	[0.782]
7	-0.0104	-0.0163	3.2463	[0.861]
8	-0.0596	-0.0605	4.3633	[0.823]
9	-0.0529	-0.0467	5.2458	[0.812]
10	-0.1069 *	-0.1001 *	8.8623	[0.545]
11	0.0233	0.0454	9.0351	[0.619]
12	-0.0919	-0.0832	11.7274	[0.468]
13	-0.0611	-0.0412	12.9201	[0.454]
14	-0.0758	-0.0608	14.7611	[0.395]
15	-0.0610	-0.0501	15.9600	[0.385]
16	-0.0379	-0.0168	16.4249	[0.424]
17	-0.0174	-0.0154	16.5229	[0.487]
18	-0.0430	-0.0426	17.1242	[0.515]
19	0.0569	0.0641	18.1795	[0.510]
20	-0.0653	-0.0872	19.5772	[0.485]

Sitogenetik Çalışmaların Çiftlik Hayvanlarında Önemi

Ergün Mutlu [1], Eser Kemal Gürcan [1], Özden Çobanoğlu [2]

[1] *Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Tekirdağ.*

[2] *Namık Kemal Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Tekirdağ.*

Özet

Bu derlemenin amacı çiftlik hayvanlarında yapılan sitogenetik çalışmalar hakkında genel bir bilgi vermek ve bu çalışmaların çiftlik hayvanları açısından önemini vurgulamaktır. Sitogenetik; sitoloji ile genetik bilimlerinin bir araya gelmesinden oluşan ve her bir türden elde edilen karyotiplere bağlı olarak gözlenen kromozomları, sayı ve yapılarını inceleyen bir bilim dalıdır. Kromozomların belli bir sisteme göre düzenlenmesine ise karyotip denir. Kromozomların ilk kez 1877 yılında Flemming tarafından gözlenmesine karşılık insandaki kromozom sayısı 1956 yılında Tjio ve Levan tarafından belirlenmiştir. Hayvanlarda ise 1964 yılında Kırmızı Alaca İsveç sığırlarında Robertsonian Translokasyonu (rob) (1:29) olarak bilinen kromozom anomalisi bulunmuştur. Çiftlik hayvanlarında 1969 yılında Gustavsson tarafından bu anomalinin üreme üzerine etkilerinin gösterilmesi çiftlik hayvanlarında sitogenetik çalışmaların başlamasını ve kısa bir süre içerisinde de geniş bir alana yayılmasını sağlamıştır. Çiftlik hayvanlarında kromozomların çoğunun birbirine yakın uzunlukta olması ve akro-sentrik yapı göstermeleri nedeniyle klasik tekniklerin uygulanması sitogenetik çalışmalarda pratik olmamaktadır. Bunun yerine daha yaygın olan çeşitli bantlama teknikleri ile FISH tekniği ve ileri düzeyde bazı moleküler genetik teknik uygulamaları bulunmaktadır. Ayrıca bilgisayar programlama ve yazılımları teknolojisindeki gelişmeler ve görüntü işleme tekniklerindeki ilerlemeler de bu çalışmaların kısa sürede daha ileri boyutlara taşınmasında önemli katkılar yapmıştır. Bu çalışmanın ileriye yönelik hedefi ülkemizdeki yerli gen kaynağı konumundaki ırklarımızın sitogenetik olarak durum tespiti yapmaya imkân verecek bir alt yapı oluşturmaktır.

Anahtar kelimeler: Çiftlik Hayvanı, Sitogenetik, Karyotip, Kromozom Anomalileri

Importance of Cytogenetic Studies on Livestock Species

Abstract

The purpose of this review is to provide general information about cytogenetic studies on livestock animals and to emphasize the importance of these types of studies on livestock

species. Cytogenetic is a field that combines cytology with genetic science in order to examines and characterize chromosomes observed based on karyotypes obtained from every species in terms of numbers and structures. A karyotpe is an organized profile of chromosomes based on a particular banding system. While chromosomes were observed for the first time by Flemming in 1877, the chromosome numbers in human beings were first determined by Tjio and Levan in 1956. In terms of animals, Robertsonian Translocation (rob) (1:29), known as chromosomal abnormality, was found in Swedish Red and White cattle in 1964. A display of the effects of this abnormality on reproduction by Gustavsson in 1969 provided the starting point of cytogenetic studies on livestock species and the spreading of these studies into a wide area within a short period of time. An application of classical techniques in cytogenetic studies is not practical due to the close length of most of the chromosomes to each other and to the fact of their displaying mostly acro-centric structures in livestock animals. Instead, the application of common various banding and FISH techniques exist. Moreover, developments in computer programming and software technologies and progress in image processing techniques have made important contributions to moving these types of studies forward quickly. The future goal of this study is to establish a background, which will enable us to determine the cytogenetic status of Turkish breeds as indigenous genetic resources in our country.
Key Words: Livestock Animals, Cytogenetic, Karyotype, Chromosomal Abnormality

Giriş

Bilindiği üzere genetik, ebeveynler ile yavrular arasındaki benzerlik ve benzemezliklerin sebep ve sonuçlarını inceleyen bir bilim dalıdır. Genetik biliminin doğuşu 18. yy sonlarında Mendel'in yapmış olduğu deneyler ve ortaya çıkardığı yasalar ile başlamıştır. Zaman içinde genetik bilimi incelediği konulara göre çeşitli alt kollara ayrılmıştır. Bu kollardan biride hücre bilimi olan sitoloji ile genetik biliminin kesişim noktası olan sitogenetiktir.

Sitogenetik bilimi hücre çekirdeğinde bulunan ve tüm canlının kalıtsal yapısını meydana getiren DNA iplikçiğinin çeşitli bazik histon proteinler ile sarılıp kısalıp kalınlaşarak oluşturduğu ve kromozom adı verilen bu yapıların morfolojik ve işlevsel özelliklerinin incelendiği bir daldır. Canlılar aleminde her canlının kendine özgü bir kromozom sayısı ve bir dizilişi vardır. Çeşitli türlerdeki somatik hücrelerdeki diploid kromozom sayıları çizelge 1'de toplu olarak sunulmuştur.

Çizelge 1. Bazı türlerin somatik hücrelerindeki diploid kromozom sayıları

Tür	Kromozom Sayısı	Tür	Kromozom Sayısı
İnsan	46	Eşek	62
Sığır	60	Horoz	78
Köpek	78	Koyun	54
Kedi	38	Keçi	60
At	64	Manda	50

Kaynak: Topaktaş, 1995

İnsanlardaki kromozom sayısının 46 olduğu Tjio ve Levan tarafından 1956 yılında ortaya konuluncaya kadar tam olarak bilinmemekteydi. Ayrıca 1959 yılında Lejeune tarafından yapılan çalışmada Down sendromunun bir kromozom anomalisi olduğu ilk olarak belirlenmiştir. Özellikle insan sitogenetiğindeki ilerlemeler sayesinde o zamana kadar bilinmeyen birçok kalıtsal hastalıklara kromozomlardaki anomalilerin sebep olduğu görülmüştür (Başaran, 1996).

Eukaryot canlılarda hücreler somatik ve cinsiyet hücreleri olmak üzere ikiye ayrılır. Somatik hücrelerde kromozom sayısı bir çifti anadan ve bir çifti babadan olmak üzere iki çifttir. Kromozomlar iğ ipliklerine tutunmasında görevi olan ve sentromer denilen yapılara sahiptirler. Sentromerler bulundukları yere göre kromozomları farklı uzunlukta kollara ayırırlar ve bu kolların boyuna göre kromozomlar metasentrik, submetasentrik, akrosentrik ve telosentrik ismini alırlar. Bazı kromozomların kısa kollarına bağlı bulunan düğme benzeri yapılara ise satelit (uydu) adı verilir. Bunlardan başka sentromerden farklı olarak bazı kromozomların uzun kromozomlarında sekonder darlık adı verilen oluşumlar da vardır.

İnsan kromozomların 1956 yılında tam sayısı belli olduktan sonra çok sayıda araştırma yapılarak çeşitli kalıtsal hastalıklar açıklanmıştır. Bu çalışmalarda önceleri ortak bir dil kullanılmadığından karışıklıklara neden olmuştur. Daha sonraları ise 1960 Denver'da başlamak üzere yapılan çeşitli toplantılarda ortak bir sistem ve terminolojinin kullanılması öngörülmüştür.

Bu öngörülen sisteme göre kromozomlar beş ayrı kritere göre sınıflandırılır. Bunlar uzunluk, toplam ve ayrı ayrı kol uzunlukları, sentromer pozisyonu, sekonder darlık bulunup bulunmaması, bant özellikleri ve otoradyografik özellikleridir. Ayrıca komozomların sayısına, şekline ve büyüklüğüne göre belli bir sisteme göre sıralanmasına karyotip ve bunun şematik şekline ise idiogram denir (Başaran, 1996).

Kromozomlar üzerine yapılan çalışmalar neticesinde normal yapıdan farklı yapıya sahip olan kromozomlar anormal kromozom olarak adlandırılır ve bunların sebep olduğu çok sayıda kalıtsal hastalık tanımlanmıştır. Kromozomal düzensizlikle temelde sayısal ve yapısal

olmak üzere iki kısımda incelenirler. Sayısal anormalliklerin temel nedeni hücre bölünmesinde görülen kusurlardan kaynaklanırken yapısal anormallikler ise kromozomlarda görülen kırılma ve yeniden düzenlemelerdir.

Kromozomlar; DNA'nın histon proteinleri üzerine sarılıp kısalıp kalınlaşması ile oluşan yapılardır. Kromozom çalışmaları için en uygun safha kromozomların en iyi görüldüğü metafaz veya prometafaz safhasıdır. Bu safhada kromozomlar I,J,V harfleri biçiminde görülür. Kromozomlar sentromerleri tarafından kısa kol (p) ve uzun kol (q) olarak ikiye bölünür ve kollar mikron ile ölçülür. Metasentrik kromozomda kollar eşit, submetasentrikte bir kol diğerinden daha uzun, akrosentrik kromozomda kısa çok daha kısa olup ucunda satelit olarak isimlendirilen yoğun bir yapı vardır. Bu yapı DNA ile karıştırılmamalıdır. Telosentrik kromozomda ise kısa kol ve satelit bulunmaz. Canlı türlerine göre kromozomların sentromere göre gösterdikleri yapılar farklıdır. Çiftlik hayvanlarında daha çok akrosentrik, ev fareleri ise tüm kromozomları telosentrik iken insanlarda telosentrik kromozom yapısı görülmez. Bazı kromozomlarda ise birden fazla sentromer (Polisentrik) yapı vardır. İki tane sentromeri olanlara ise disentrik kromozom denir. Hiç sentromer bulunmuyor ise asentrik kromozom denir.

Çiftlik hayvanlarında karyotip çalışmaları yapılırken geleneksel yöntem ve çeşitli bantlama yöntemleri kullanılmaktadır. Geleneksel yöntemler ile çalışma hayvan kromozomlarının özelliğinden ve sayılarından dolayı daha zordur. Onun yerine çeşitli bantlama metotları tercih edilmektedir. Bantlama teknikleri ilk olarak insan kromozomlarında daha sonra diğer tür kromozomlarda kullanılmıştır. Hayvanlarda ilk bantlama tekniği florosan G bantlama 1971 yılında Hansen ve 1972 yılında da Gustavsson ve arkadaşları tarafından yapılmıştır. Bantlama teknikleri bakımından zaman içinde çok çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Bantlama ile homolog kromozomların eşleştirilmesi daha isabetli ve kolay olmaktadır. Bunun yanında çeşitli otoradyografi ve FISH (Fluorescent In–Situ Hybridization) adı ile bilinen teknikler de günümüzde kullanılmaktadır. Özellikle FISH tekniği moleküler teknikler ile sitogenetik metotların beraber kullanıldığı bir metottur. Bu metodun ilk uygulaması Gallagher ve arkadaşları tarafından 1992 yılında yapılmıştır. Klasik bantlama metotları genelde temel sitogenetik çalışmalarda kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalar moleküler sitogenetik tekniklerin gelecekte çok önemli olacağının bir işaretidir.

Çiftlik Hayvanlarında Sitogenetik Çalışmalar

Çiftlik hayvanlarında yüksek verim almaktaki başarı gelecek generasyonun ebeveynlerinin seçimi ve sürüden ayıklanması gereken hayvanların tespitindeki başarıya

bağlıdır. Ayıklama yöntemlerinden biride karyotip analizidir. Karyotip analizleri ile embriyonik ve fetal ölümler % 20–30 oranında azaltılabilir (Roberts, 1971).

Çiftlik hayvanlarında; İsveç Kırmızı Alaca sığırlarında görülen Robertsonian translokasyonu 1/29 (iki akrosentrik kromozomun sentromerde birleşmesi) olarak bilinen anormalliğin keşfi ve döl verim özellikleri üzerine etkisinin ortaya konmasından sonra sığırlarda embriyonik ölümlerin en önemli nedenlerinden birinin kromozomal anormallikler olduğu anlaşılmıştır (Gustavsson ve Rockborn, 1964; Gustavsson, 1979). Bu gelişmelerden sonra Dünya'da 80 farklı sığır ırkına ait 13 bin havyan karyotip analizi ile 1970'lerin ortasına kadar karyotiplendirilmiştir (Popescu,1975). Tüm çiftlik hayvanlarında döl verimliliği verimli bir hayvancılık için önemli bir parametredir. Burada dişi hayvanın döl tutmaması, yavru atması, tekrardan yapılacak tohumlama masrafı bunlara bağlı olarak buzağılama aralığının uzaması ve döl verimliliği düşmesi meydana gelebilecek başarısızlıklardan sayılabilir. Buda üretici adına ekonomik anlamda ciddi maddi kayıplara neden olabilmektedir.

Çiftlik hayvanlarına ilişkin kromozomlarının yapılarının belirlenmesi ve bu yapıların ekonomik özellikler ile olan ilişkilerinin saptanmasından sonra hayvan ıslahı stratejilerinin oluşturulmasında sitogenetik çalışmaların çok büyük yardımları olmuştur. (Basumatary, 2003). Özellikle suni tohumlamanın yaygın olarak kullanıldığı hayvanlarda, damızlık olarak seçilecek hayvanların belirlenmesinde hayvanların kromozomal yapılarının erken yaşta değerlendirilmesi oldukça yararlı olmaktadır. Hayvanların sağlıklı bir üreme performansı ve fertiliteye sahip olması ekonomik hayvancılık için şarttır. Bu tip döl verim özelliklerinde yaşanacak kayıplar yetiştiricisine çok büyük maddi kayıplar vermektedir. Sitogenetik çalışmalar ayrıca hayvan genetik kaynaklarının korunması sürecinde de gereklidir. Hayvanlar *ex-situ* koruma programlarına hücre, sperm, oocyte ve embriyolar alınmakta ve dondurularak saklanmaktadır. Bu tip saklanan örneklerin elde edildiği materyalin normal bir karyotipe sahip olmaları gerekmektedir (Nicodemo, 2008).

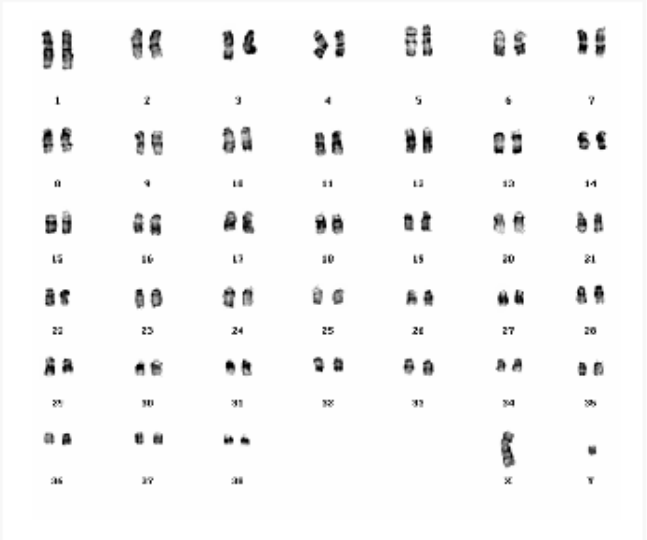
Kromozomal anormalliğe sahip olan birçok canlı embriyo daha anne karnında öldüğü için bunların ölüm nedenleri tam olarak bilinmemektedir. Oysa damızlık olarak kullanılacak olan hayvanların karyotiplendirilmesinin yapılması gerekmektedir. Avrupa'da diğer evcil türler için de kromozomal anormalliklerin tespitine yönelik çalışmalar yoğun bir şekilde devam etmektedir (Ducos ve ark. 2008).

Çiftlik hayvanlarında görülen kromozomal anomaliler; sayısal değişiklikler poliploidy ve aneuploidy ile yapısal değişiklikler ise translokasyon, delesyon, duplikasyon, inversiyon,

halka, kırılma ve diğer açılımları sayılabilir. Tüm bu anomaliler hayvanların döl verim özelliklerine üzerine önemli ölçüde olumsuz etkileri vardır (Kosarcic, 2006).

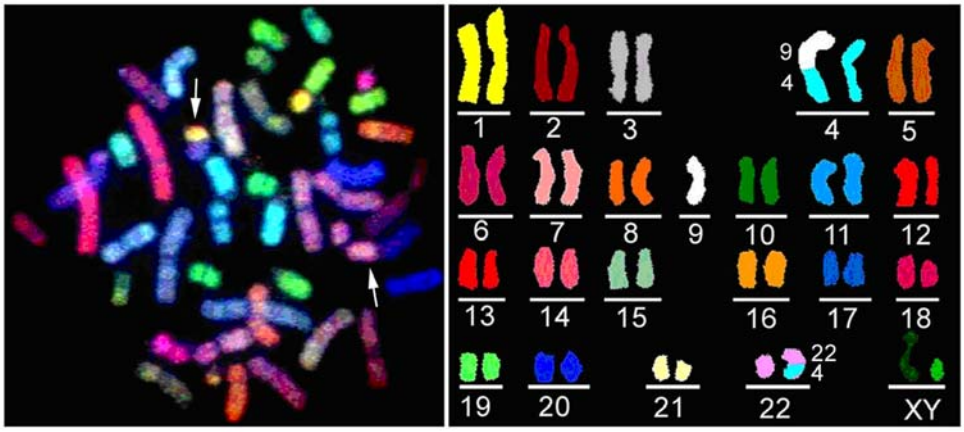
Memeliler üzerinde uygulanan karyotipleme ve kromozom bantlama teknikleri, balıklarda çok sayıda aynı cinse ait tür ve alt türlerin bulunmasından dolayı türlere yönelik yapılan taksonomik çalışmalarda yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Balıklarda 20 bin ile 23 bin civarında balık türünün olduğu ve bunların ancak % 15 kadarının kromozom ve kromozom kol sayılarının belirlenebildiği bilinmektedir.,(Amemiya ve Gold, 1990). Balıkların kromozom sayılarının çok ve kromozomların küçük olması diğer türlere kıyasla yapılan karyotipleme çalışmalarını zorlaştırmaktadır. Buna rağmen ülkemizde yetişen balıkların karyotiplendirmek üzere dikkate değer yapılmış çeşitli çalışmalarda vardır (Gaffaroğlu, 2004; Kılıç-Demirok, 2000; Tüfek,1993; Aydın, 2001).

Evcil hayvanlarda karyotip çalışmalarının yapılması güçtür. Bunun en büyük nedeni: sığır, keçi ve köpekte tüm otozom kromozomların; koyun ve mandada çoğu otozom kromozomların; at, eşek, domuzda ise bazı otozomal kromozomların akrosentrik olması ve de benzer boyutta olan kromozomların birbirinden ayrıştırılmasının güçlüğüdür. Bu zorluklar çeşitli kromozom bantlama tekniklerinin kullanılması ve özellikle sığır, keçi ve koyunda bantlama teknikleri ile beraber FISH markerlerinin kullanılmasıyla aşılmaktadır (Hayes ve ark, 2000).



Şekil[1]. Bir köpeğe ait kromozomların karyotip görüntüsü.

(Kaynak: Karlsson, 2007, http://biotechfiles.com/2008/05/dog-dna-testing/)



Şekil[2]. FISH metoduna göre kromozomların mikroskop ve karyotip görüntüsü

(Kaynak: Anonim, 2009, http://tip.kou.edu.tr./docs/tibbi_biyoloji/laboratuvarI.doc)

Sığırlarda yapılan bir çalışmada farklı sığır ırklarına ait (Jersey, Holstein Friesian, Sahiwal ve Nili-Ravi Mandaları) 200 damızlık boğada karyotiplendirme yapılmıştır. Tüm sığır ırklarında diploid kromozom sayısı 60 bulunurken manda ırkında ise 50 olarak tespit edilmiştir. Tüm vücut ve cinsiyet kromozomları ırklar için normal bulunmuş, anormallik görülmemiştir (Ahmad ve ark. 2004).

Sırbistan'da yapılan bir çalışmada 535 çiftlik hayvanının 48 tanesinde yapısal ve sayısal olarak kromozomal anormallik tespit edilmiş ve kromozomal anomalilerin 35'i domuzda ve 13 tanesi de sığırda gözlenmiştir. Araştırma sonunda sığır çiftlikleri arasında önemli sayıda mosaism gösteren hayvanlara rastlamışlardır (Kosarcic, 2006).

Ülkemiz Ankara Keçilerinde yapılan bir sitogenetik çalışmada iki erkek ve iki dişi keçiden kan örnekleri alınmış ve alınan örneklerde standart teknikler kullanılarak lenfosit kültürü hazırlanmıştır. Metafaz aşamasında ki kromozomlar görüntülenmiş. Ve kromozom sayısının 60 (2n=30) olduğu gözlenmiştir. Kromozomlar RBA ve RGB bantlama tekniğine göre boyanmıştır. Çalışmada tüm örneklere ait 29 otozom kromozomun akrosentrik olduğu ve cinsiyet kromozomları ile beraber çeşitli kromozomların relatif uzunluğu (kromozom uzunluğunun haploid sayıdaki kromozom içerisindeki % değeri) ve sentromerik indeks (p=kısa kol uzunluğu ve q= uzun kol uzunluğu olup C.I.=(px100)/(p+q)'dir.) değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri verilmiştir. Yapılan çalışmada diğer keçi ırkları için yapılan karyotip sonuçları ile karşılaştırılmış ve her hangi bir önemli yapısal farklılık görülmemiştir (Nicodemo, 2008).

Sonuç

Bu çalışma ile sitogenetik çalışmaların çiftlik hayvanlarında yapılmasının ne derece önemli olduğu ifade edilmektedir. Hayvancılığı gelişmiş olan ülkelerde bu konu üzerinde çok sayıda araştırmalar varken, ülkemizde arzu edilen seviyede çalışma maalesef bulunmamaktadır. Özellikle elimizde bulunan çok değerli yerli gen kaynaklarımızın bu şekilde bir taramadan geçirilmesi arzulanmaktadır. Ayrıca damızlık olarak tutulan ve koruma altına alınan sürülerde ki hayvanların taranmasına ilişkin yasal düzenlemelerin getirilmesi de bu çalışmaların daha sistemli yapılabilmesine olanak sağlayacaktır. Sitogenetiğin, saha olarak çok geniş bir kavramı ifade etmesi, kromozomlarda görülen anomalilerin çok farklı olması ve kullanılan metotların ayrıntılı ve çok çeşitli olması nedeniyle sözü edilen konu bu çalışmada çok detaylı olarak tartışılamasa da; bu derlemede, sitogenetik bilim dalının genel hatlarıyla ne anlama geldiği ve neleri kapsadığı ile çiftlik hayvanlarında sitogenetik alanında son yıllara kadar yapılan çalışmaların boyutları hakkında genel bilgiler vermek ve bu konunun Türkiye Hayvancılığının geleceği açısından önemine dikkat çekmek hedeflenmiştir.

Kaynaklar

Anonim, 2009, Kromozomlar, Karyotipleme, CGH ve FISH. KOU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji ABD. Dönem1 Öğrenci Laboratuar Notları http://tip.kou.edu.tr./docs/tibbi|_biyoloji/laboratuvarI.doc

Ahmad, I., K. Javed, A.Sattar. 2004. Screening of breeding bulls of different breeds through karyotyping. Pakistan Vet. J., 24 (4):190-191.

Aydın, D.Ö. 2001. Kızılırmak'ta yaşayan Carassius auratus' karyotipi.G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi. 21:3, 33-37.

Amemiya, C.T., J.R. Gold, 1988. Chromosomal NORs as Taxonomic and systematic character in North American Cyprinid Fishes. Genetica. 76:81-90.

Başaran, N. 1996.Tıbbi Genetik Ders Kitabı. Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi. Bilim Teknik Yayınevi, Eylül,1996.

Basumatary,R. 2003. Cytogenetic studies on cows with fertility disorder. M.V.Sc. thesis submitted to Assam Agricultural University. Guwahati, Assam, India.

Ducas, A. ve ark. 2008. Cytogenetic screening of livestock population in Europe. An overview. Cytogenetic Genome Res. 120 (1-2):26-41.

Gaffaroğlu, M., E.Yüksel. 2004. Cyprinon Macrostomus Heckel, 1843 (Pisces: Cyprinidae)'un karyotip analizi. Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi 5:2,235–239.

Gallagher, D.S., Basrur, P.K., Womack, J.E. 1992. Identification ot an autosome to X chromosome translocation in the domestic cow. J. Hered 83:451-453.

Gustavsson, I. Rockborn, G. 1964. Chromosome abnormality in three cases of lymphatic leukaemia in cattle. Nature 203:990.

Gustavsson, I., Hageltorn, M., Johanson, C., Zech, L. 1972. Identification of the pig chromosomes by the quinacrine mustard fluorescence technique. Exp Cell. Res 70:471-474

Gustavsson, I. 1979. Distribution and effects of the 1/29 Robertsonion translocation in cattle. J. Dairy Sci. 62:825–835.

Hansen, K.M. 1971. Identification of bovine chromosomes by quinacrine mustard fluorescence technique. Hereditas 69: 295.

Hayes, H and et al.. 2000. Localization by FISH of the 31 Texas nomenclature type I markers to both Q- and R banded bovine chromosomes. Cytogenet. Cell Genet. 90: 315-320.

Karlsson, E.K. and et al. 2007. Efficienth mapping of Mendelian traits in dogs. through genome wide assoc. Nat. Genet. 2007 Nov. 39 (11) .1321-8.

Kılıç-Demirok, N., 2000. Dicle su sisteminde yaşayan bazı Cyprinid tür ve alttürlerinin kromozomları üzerine çalışmalar. Dicle Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü.

Kosarcic, S. ve ark. 2006. Changes in karyotype in domestic animals discovered on the farms in vojvodino and their influence on reproduction. Genetica, Vol. 38, No.2, 121-128.

Popescu, CP,1975. Essaid identification des chromosome bovins.European de cytogenetique des animaux domestiques, Giessen, 25-30 September:59-64.

Roberts, S.J. 1971. Veterinary obstetrics and genital diseases. 2. Edward Bros. Ann. Arbor. Michigan, USA.

Nicodemo, D., A. Pauciullo, A. Castello, İ. Soysal, M. Aytaç, D. Di Berardino.2008. A Cytogenetic study on the Angora Breed of Goat (*Capra hircus*) reared in Turkiye. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi: 2008 (5):3, 247–252.

Topaktaş, M., Rencüzoğulları, E. 1995. Sitogenetik Ders Kitabı. Ç.Ü. Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Adana

Tüfek, M.1993. Gökkuşağı alabalığında kromozomların incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Fırat Üniversitesi.

KEÇİLERDE KABAKLIK OLGUSU

Esra ÖZER **Emre ŞİRİN**

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü

TOKAT

ÖZET

Keçi yetiştiricilerinin karşılaştığı en önemli üreme problemi hermafroditizm dir. Yani boynuzlu erkek ve dişinin veya boynuzsuz erkek veya dişinin çiftleşmesi sonucu elde edilen yavruların kısır olma durumudur. Bu durum keçi yetiştiriciliğinde önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Boynuzluluk durumu, ekonomik kayıpların önlenmesinde önemli olduğundan dolayı bu durum mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır. Süt keçisi yetiştiriciliğinde, fertil dişi ve erkek bireyler elde etmek için partnerlerden mutlaka birinin (erkek) boynuzlu olması gerekmektedir. Bu durumda, döller üreme kabiliyetine sahip olacağından dolayı sürünün devamlılığında sorunlar yaşanmayacaktır. Aksi halde sürüde kısırlık artar.

Üreme bakımından önemli olan bu durumun tüm yetiştiriciler tarafından bilinmesi gerekir. Bu çalışmada kabaklık olgusu ortaya konularak yetiştiriciler bilgilendirilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Keçi yetiştiriciliği, Keçilerde üreme, Kabaklık

Abstract:

Hermafroditizm is the most important reproductive problems for goat breeders. Horned male and female goats of the results obtained from the mating of the offspring is sterile status. Moreover, male and female hornedless goats also obtained as a result of the mating is sterile offspring. This case, goat farming is a major cause of economic loss. Of horned status, prevention of economic losses is important because in this case should

definitely consider. Dairy goat farming, the fertile female and male individuals to obtain and always one of the partner (male) have horned. In this case, you will have the ability to produce offspring due to the herd will not be some problems in continuity. Otherwise, the herd increases infertility. For Reproductive Activities, it is important that this situation should be known by all breeders. In this study, hornless put in place in case of the farmer is intended to inform.

Key words: Goat raising, goat reproduction, hornless

KABAKLIK

Keçilerde ara eşeylilik (intersekslik) diğer hayvan türlerine oranla daha sıkça rastlanan kalıtsal bir sorundur. Keçilerde ara eşeyliliğin kalıtsal kaynağı eşey kromozomlarındaki normalden farklılaşma olabileceği gibi boynuzsuzlukla da bağlantılı bir durum olabilir.

Kısırlık ile Kabaklık (Boynuzsuzluk) Arasındaki İlişkiler

İntersekslik ile boynuzsuzluk, süt keçilerinde genetik olarak bir birine bağlı bir özellik göstermektedir. İkisi arasındaki ilişki, 1945 yılından beri bilinmektedir. Yapılan araştırmalarla, ebeveynlerden en az birinin boynuzlu olması halinde, doğan döller arasında, interseks (hermafrodit) yavrunun meydana gelebileceği ortaya konmuştur. Çift cinsiyetlilik (hermafroditizm), bireylerin hem dişi hem de erkek üreme organlarının yada bunların karışık şekillerini taşıması durumudur. Çift cinsiyetlilik durumu ikiye ayrılır. Bunlar Gerçek Çift Cinsiyetlilik (dişi ve erkek üreme organlarının bir arada bulunması) ve Yalancı Çift Cinsiyetlilik (üreme organının kimi kısımları yeterince gelişmemiş olabilir ya da var olan üreme organ kısımları kimi özellikler açısından karşı eşegi andırması) dir.. Boynuzluluk karakteri, genotipe bağlıdır. Boynuzsuz ebeveynler, kalıtsal olarak ya homozigot dominant (BB), ya da hetererozigottur (Bb). Boynuzsuzluk

(kabaklık) geni büyük B ve boynuzsuzluk geni küçük b ile gösterilirse, boynuzsuz fertler, BB ve Bb genotipindedir. BB genotipler, homozigot dominant olup, boynuzsuzdur. Bb genotipler ise heterozigot olup, bunlarda boynuzsuzdur. Ancak bb genotipliler , homozigot resesif olup, boynuzludurlar.

Boynuzsuzluğu tayin eden büyük B geni, boynuzluğu tayin eden küçük b genine dominanttır. Boynuzsuz (kabak), saf bir keçi sürüsü oluşturabilmek için, büyük B genini homozigot olarak taşıyan hayvanları, dıştan tanıyarak seçmemiz gerekir. Homozigot boynuzsuz keçilerde (BB)boynuz ucu, görülmeyip, boynuzun çıktığı yer düzdür. Burada bir çıkıntı görülmez. Buna karşılık herozigot (Bb) boynuzlu keçilerde ise, genellikle boynuz yerinde, küçük bir boynuz ucu olup, bu ucu 1–3 cm kadar uzun olabilmektedir. Boynuzsuzluğu tayin eden B geninin yan etkisi, cinsiyetle birlikte degiştiğinden, normal döl verimli boynuzsuz homozigot dişi keçiler elde etmek mümkün degildir. Her iki cinsiyetteki keçiler (teke ve dişi keçi), homozigot dominant (BB) genotipe sahip ise, böyle fertlerden asla normal yapıda, % 100 doğurgan (fertil) dişiler meydana gelmez. Bilakis bu tip erkek ve dişi keçilerin çiftleştirilmesinden, interseks (hermafrodit) fertler, Pseudo (yalancı) tekeler ve haricen normal görünümlü (genital organları tamam) olup da, çiftleştirildiğinde, döl tutmayan dişi keçiler meydana gelir. Böylece hayvanların üreme organları, dış görünüş itibariyle normal olup, anacak bunların klitorisi biraz büyüktür.

Bu tip keçilerde maalesef ovulasyon meydana gelmemektedir. Bunlar, diğer keçiler gibi kızlık gösterdiğinde tekeye verilseler bile, asla döl tutmazlar. Bunlar genetik steril olduğu, yetiştiriciler tarafından çoğu kez bilinmediğinden, döl tutması için teke ile keçiler, birkaç gün birlikte bulundurulmaktadır. Ancak bu uğraşının hiçbir faydası yoktur. Bu tip keçiler, asla döl tutmazlar. Çünkü bunlar sterildir. Tohumsuz yalancı

tekeler (pseude) dış görünüşleri de, normal bir tekeden ayırt edilmez. Bunu, Alman (DDR), Fransa ve diğer birçok ülkede araştırılarak ortaya konmuştur (Çizelge, 1).

Genetik olarak dişi olan keçiler (XX cinsiyet kromozomlu dişi keçiler), boynuzsuzluk geni (B) bakımından, homozigot dominant (BB) iseler, bu keçiler, döl vermezler. Bunun tam tersine tüm döl verebilen keçiler, ya boynuzsuz heterozigot (Bb) , ya da boynuzlu (BB)resesif keçilerdir (Çizelge 2).

Damızlıkta (Teke katımında), homozigot boynuzsuz (BB) tekeler ve analar kullanılırsa, döller arasında hiçbir zaman boynuzlu oğlaklar (bb) meydana gelmez ve doğan oğlakların %25` i intersekstir.

Boynuzsuzluk (kabaklık) geni , homozigot domint (BB) ise, genetik olarak erkek oğlaklarda döllenme organları teşekkül etmez. Bu tip tekelerin yarısı (%50) , sperma bozukluğu (aktif canlı sperması olmaması) nedeniyle sterildir. Bunlar aşımda kullanılırsa, keçiler döl tutmazlar. Bu nedenle süt keçilerinde, kabak (boynuzsuz) genotipli homozigot dominant (BB) tekeler, ender olarak damızlıkta kullanılmaktadır.

Boynuzsuz (Kabak) tekelerin (Bb) dölleri, ortalama olarak %12,5`i intersekstir. Daha doğrusu genetik olarak dişi olan keçilerin %25`i intersekstir. Bununla beraber, pratikte daha az miktarda interseks keçilere rastlanır. Çünkü doğan oğlakların bir bölümü, sahibi tarafından gerçek cinsiyeti bilinmeden erkek sayılıp, erkek oğlak muamelesi yapılmaktadır. Hâlbuki bu oğlaklar, gerçekte genetik dişi intersekslerdir. Böylece boynuzsuz süt keçisi yetiştiriciliğinde, kesinlik kazanmayan teşhis hataları nedeniyle sık sık cinsiyet ayrımında (erkek: dişi oranı), erkek oğlaklar fazla gösterildiğinden, yanılmalar (sapmalar)gözlenmektedir.

Dişi döllerin azalması, ıslah planının yürütülmesinde, seleksiyon olanakları üzerinde kötü tesir edebilir. Bu durum, seleksiyondaki başarıya, %40 `a kadar zarar verebilir.

Diğer taraftan Fransız araştırıcılara göre, dişi ve erkek boynuzsuz keçilerde, döl verimi, boynuzlu keçilerden biraz yüksektir. Erkek boynuzsuz homozigotlarda (BB), bu etki (döl verimi), erkek boynuzsuz hetorozigotlardan (Bb), biraz daha büyüktür. Esasen bu tip keçilerde söz konusu bu avantaj (döl verimi), boynuzsuzluğun zaraları karşısında asla söze değer oranda değildir.

Boynuzsuzluk bakımından (boynuzsuzluğun lehine) seleksiyona tabi tutulmuş Alman Beyaz Asil keçilerinde (Deustche Weisse Edelziege), boynuzsuzluğu tayin eden B allel geni, çok fazla yayılmış olduğundan, BB genotipli boynuzsuz homozigot keçiler, ortaya çıkabilir. Ne var ki teke katımında, boynuzlu teke kullanılarak genetik olarak dişi intersekslere mani olabilir. Bunu yapmak için, teke katımında boynuzsuz keçiler, yalnız boynuzlu tekelerle çiftleştirilmelidir. Bu uygulama ile ortalama olarak oğlakların yarısı boynuzlu (bb), yarısı da boynuzsuz olur. Büyük süt keçisi sürülerinde, damızlık olarak yalnız boynuzsuz keçi ve boynuzlu tekeler seçilir ve bu tip uygulama ile süt keçilerinde büyük fertilite (döl verimi) `ye ulaşabilir. Fakat küçük sürüde (3–10 baş) ,kalıtsal bozukluklar ortaya çıkabilir. Çünkü doğan oğlaklarda tesadüfi olarak ortaya çıkması beklenen1:1 oranı (erkek:dişi), doğumda daima ortaya çıkmayabilir. Böylece bazen yıllarca boynuzsuz dişi oğlağın meydana çıkması hesaplanmalıdır. Bu nedenle süt keçisi yetiştiriciliğinde boynuzsuz döller elde etme düşüncesine, son verilmelidir ve boynuzsuzlar, mutlaka boynuzlularla çiftleştirilmelidir. Yetiştirici boynuzlu ve boynuzsuzluğun avantaj ve dezavantajlarını bilerek sürüsünde ne tip hayvan yetiştireceğine önceden karar vermelidir. Kaldı ki boynuzlu keçilerin boynuzları kendileri oğlakken (4-6), muhtelif boynuz köreltme oğlakken (4- hafta) , muhtelif boynuz köreltme yöntemleriyle ortadan kaldırılabilir.

Sonuç olarak süt keçisi yetiştiriciliğinde, doğrudan dişi ve erkekler elde etmek için, teke katımında panterlerden birinin (erkek) mutlaka boynuzlu olması gerekmektedir. Aksi halde sürüde kısırlık artar.

Çizelge 1. Genetik Olarak Dişi ve Erkek Olan Keçilerde Boynuzsuzluk (B) ve Boynuzluluk (b) Geninin Etkileri

Tip	**GENOTİPLER**		
	BB(Heterozigot-boynuzsuz)	**Bb(Heterozigot-boynuzsuz)**	**bb(Homozigot-boynuzlu)**
XX Genetik Dişi	%100 kısır interseksler pseude tekeler dıştan normal olup, kısır olan keçiler	%100 doğurgan döl verimi ve vücut yapısı normal döller	%100 doğurgan normal yapıda döller
XY Genetik Dişi	%50 Fertil (doğurgan) %50 Steril (kısır)	%100 Fertil (Doğurgan)	%100 Fertil (Doğurgan)

Çizelge 2. Kabaklığın (B) ve Boynuzluluğu (b) Determine Eden Çeşitli Genotipli Teke ve Keçilerin Çiftleştirilmesinde Doğacak Oğlakların Genotipleri

Tekeler	**KEÇİLER**		
	BB Boynuzsuz (Kabak)	**Bb Boynuzsuz (Kabak)**	**bb Boynuzlu**
BB Boynuzsuz (Kabak)	*%100 BB (Kabak)	*% 50 BB (Kabak) %50 Bb (Kabak)	%100 Bb (Kabak)
Bb Boynuzsuz (Kabak)	*% 50 BB (Kabak) %50 Bb (Kabak)	*%25 BB (Kabak) %50 Bb (Kabak) %25 bb (Boynuzlu)	% 50 Bb (Kabak) %50 bb (Boynuzlu)
bb Boynuzlu	%100 Bb (Kabak)	%50 Bb (Kabak) %50 bb (Boynuzlu)	%100 bb (boynuzlu)

* İşaretli ile gösterilenler sterildir (Kısırdır).

Kaynaklar

Özcan, L. 1989. Kabaklık. Ed. Özcan, L. Küçükbaş Hayvan Yetiştirme 1 (Keçi Üretimi). Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Ofset ve Teksir Atölyesi, ADANA, s. 235-240.

Taşkın, T. 2006. Keçilerde Kalıtsal Kusurlar. Ed. Kaymakçı, M. Keçi Yetiştiriciliği. Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, Bornova-İZMİR, s. 195-199.

Sengonca, M., Kosum, N.. 2005. Keçilerde Üreme ve Döl Verimi. Ed. Sengonca, M., Kosum, N. Koyun ve Keçi Yetiştirme (Keçi Yetiştirme ve Islahı). Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İZMİR, s. 136.

Et Kalitesi Özelliğinin Genetik Islahında Moleküler Genetik Tekniklerin Kulanım Olanakları

Gizem SÖNMEZ Müge OKYAR Serdar GENÇ Emel ÖZKAN M.İ.SOYSAL
Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü

Özet

Et kalitesi,vücut kompozisyon özellikleri,kimyasal ve fiziksel içerikli teknolojik özellikleri, gevreklik,tat,su salma ve buna benzer duyusal özellikler ile sağlık ve besleme değerini içeren kompleks bir kavramdır.Hayvanların evcilleştirilmesinin gıda kaynağı olarak insan uygarlığının yükseltilmesinde önemli bir etki yaptığı düşünülmektedir.Evcilleştirilen çiftlik hayvanları yerel halkın taleplerine uyumlu seleksiyon sürecine maruz kalmışlardır.Bu durumun sonucu olarak tür içerisinde et,süt vb özellikler bakımından birbirinden farklı özgün karakterizelere sahip ırklar şekillenmiştir.

Uygarlık tarihi sürecinde kıtalar ve Ülkeler arasındaki ticaret sonucu Dünyanın bazı bölgelerinde geliştirilen ırklar diğer bölgelere de satılmıştır.Bu süreç sonucu hem başka bölgede bu ırkın saf yetiştirilmesi hem de çeşitli yerel ırklarla melezlemeler sonucu ilgili çevre koşullarına daha iyi uyan kompozit ırklar oluşmuştur.Et kalitesinin kalıtım derecesi genetik ıslah süreci bakımından göreceli olarak yüksektir.Irk içerisindeki seleksiyon bu bireylerin kayıtlı verimlerinden ziyade genetik içeriklerinin değerlendirilmesine gerek duyar.Bu süreç geleneksel olarak et kalitesi bakımından bireylerin tahmini damızlık değerleri esasına göre yapılmaktadır.Çiftlik hayvanlarındaki morfolojik,biyokimyasal,moleküler işaretleyiciler ırklar içinde et kalitesi bakımından yetenekli bireylerin kullanılmaktadır.Moleküler işaretleyiciler bu bakımdan genomda daha sabit diğer faktörlerden etkilenmeyen nitelikleriyle daha yaygın hale gelmektedir.

Kesilmiş parçacık uzunluğu çok şekilliği (Restiriction Fragment Lenght Polimorfizm =RFLP) ;tesadüfi çoğaltılmış polimorfic DNA (Rondom Amplified Polimorfic DNA=RADP) ;çoğaltılmış parçacık uzunluğu poliformizmi (Amplified Fragment Lenth Polimorphism=AFLP);Microsatellit işaretleyiciler ve tek nükleotid polimorfizmi(Single Nuclotide Polymorphizm=SNP) gibi çeşitli yöntemler ile elde edilen et kalitesi ile alakalı testler ticari boyutta geliştirilmiş ve pratiğe aktarılmıştır.Moleküler işaretleyici sistemler işaretleyici yardımlı seleksiyon(Marker Assisted Selection=MAS)kavramında kullanılmaktadır.Söz konusu moleküler işaretleyici genetik haritalar kullanılarak bu işaretleyiciler ilgili et kalitesi özelliği arasındaki istatiksel birliktelik test edilmek suretiyle et kalitesi ile ilgili genler belirlenmektedir.Böyle özellikler bir gen ya da az gen çifti ile kontrol edilen basit genetik kontrol altında olabildiği gibi birden çok gen ve çevre ile kontrol edilen kantitatif özellik lokusları da olabilir(QTL)Çoğunlukla başlıca evcil hayvan türlerinin genetik haritalarını yapmak için tek nükleotid polimorfizmleri kullanılmaktadır.Bu çalışmalar yardımıyla söz konusu kantitatif özellikler lokuslarını belirlemek,diğer bir deyişle genetik ıslah çalışmalarında kullanmak için QTL haritalarını oluşturmak gerekir.Konu ile mevcut durum ve çeşitli örnekler incelenecektir.

Giriş

Yakın zamanlarda üreme fizyolojisi alanında ve moleküler biyolojide heyecan verici yeni teknolojiler oluşmuş ve hayvan ıslahı aracılığı ile artan gelişmelere yol açmıştır. Bu teknolojiler embriyo manuplasyonları ve DNA manuplasyonları olmak üzere iki kategoriye ayrılır. Embriyo manuplasyonları gametlerin ve embriyoların soğukta koruma (cryopreservation), suni tohumlama, invitro fertilizasyonu, çoklu ovulasyon, embriyo transferi, klonlama, identik bireylerin çoklu kopya üretimidir. DNA manuplasyonları ise gen işaretleyici yardımcılı seleksiyon ve genetik düzenlenmiş (Transgenik) hayvan üretimini içerir.

Genetik seleksiyon sonucu hayvanlardaki gelişmenin miktarı özelliğin kalıtım derecesi, potansiyel sürü yenileme hayvanlar arasındaki varyasyon, seçilen sürü yenileme bireylerinin genetik üstünlüğü generasyon aralığı gibi faktörlerce belirlenir .Bu kavramlar R(Yıl)=h^2(S/L) şeklinde formüle edilir. Bu formülde R=seleksiyonda sağlanan ilerleme h^2=özelliğin kalıtım

derecesi, S=seleksiyon üstünlüğü, L=generasyon aralığıdır .Herhangi bir yeni teknolojinin yıllık genetik ilerlemeyi artırması için ya özelliğin kalıtım derecesini artırmak ya da en üstün genetik nitelikli bireyi tanımlama konusundaki isabeti artırması gerekir Neticede seleksiyon üstünlüğünün (ya da seçilen sürü yenileme hayvanlarının üstünlüğünün) arttırılması veya generasyon aralığının azalması gerekir. İşaretleyici yardımcılı seleksiyon (Marker asisted seleksiyon). Böyle bir yöntem olup seleksiyon kararlarını sadece fenotipik bilgiye göre değil fakat aynı zamanda hayvan genlerinin ya da DNA 'sının direk analizinden elde edilen bilgilere dayandırmayı amaçlar.

Geleneksel olarak ebeveynleri seleksiyonu fenotipik ölçümlerin belli bir kombinasyona göre yapılır. Çoğunlukla bireyin kendisini cedlerini ve varsa döllerinin bilgilerini içeren kriterlere göre seçim yapılır .Tüm bu bilgiler geliştirilmiş istatistik metotlar ile değerlendirilerek bireyin damızlık değeri elde edilir. Yetiştiriciler böyle elde edilmiş seleksiyon kararlarını kullanabilirler. Yakın zamanlarda moleküler biyoloji alanında önemli ilerlemeler elde edilmiştir. Bu ilerlemeler DNA 'nın değerlendirilmesinin nisbeten basit hale getirecek sonuçlara ulaşmıştır .Hayvanın fenotipinin döllerine kısmen aktarılan genotipi ile belirlendiği bilinmektedir. Bu genotip (DNA) dan meydana getirilmiş genlerden ibarettir. Damızlık değerini hayvanın genetik içeriğini tahmin etmek için hayvanın DNA 'sının direkt olarak analiz etmek daha isabetli olmayacakmıdır şeklinde düşünülmektedir. Şimdilerde böyle direk değerlendirmeleri başlatmayı mümkün kılacak çalışmalar yapılmaktadır.

Bu usulde hayvanın fenotipik açıklaması ile direk bağlı bir gen için farklı allelleri ..aramak sureti ile DNA işaretleyiciler geliştirilir .Analiz edilen DNA direk fenotipik regulasyon geni olmayıp aynı zamanda önemli genlere yakın DNA bölmesi ve ona fiziksel olarak bağlı bölgede olabilir.

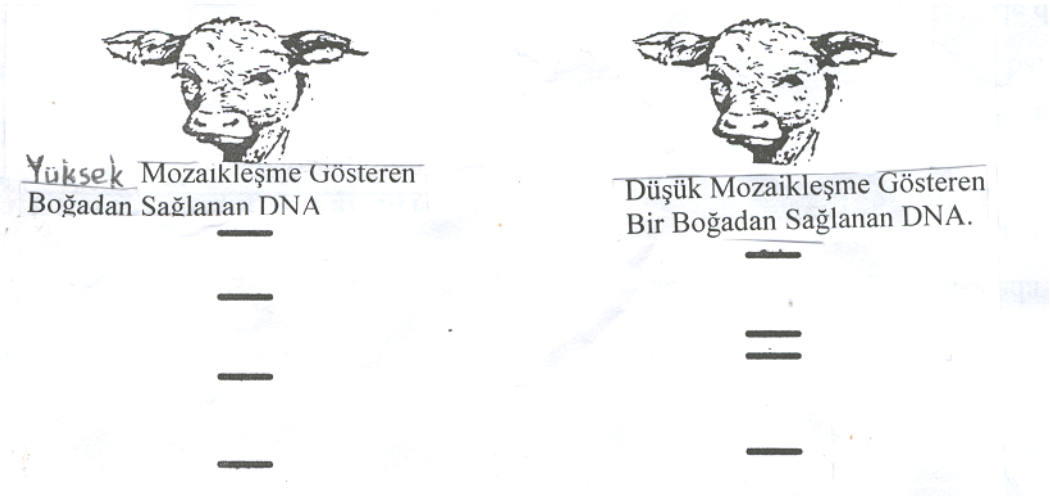
Böyle fiziksel yakınlık dolayısıyla DNA Marker (işaretleyici) ile ilgili gen arasında rekombinasyon nadiren söz konusu olur .Bu genler birlikte kalıtlanırlar. Bilindiği gibi herhangi bir (DNA) bölgesi (P .C.R) tekniği ile çoğaltılır ve elektroforez ile gözlenebilir hale getirilebilir.

DNA 'nın direk değerlendirmesine ilişkin örnekleri seleksiyon kararlarına yardımcı olacak şekilde daha önce embriyonik cinsiyet belirlemesi bahsinde sunulmuştur. Oysa buradaki durum ekstrem bir örnek olup (DNA)'nın bir bölgesinin bir bireyin tam fenotipini belirlemesidir. Böyle (DNA) bölgeleri major genler olarak adlandırılır. Mesela Booroola Merinos koyununda bir gen olup tek başına bir batında yavru sayısını belirler. Belçika Mavi Sığırlarında çift kas geni domuzlarda Halothane geni böyle nadir örneklerdendir. Bu vakalarda genetik işaretleyiciler olarak kullanılan bu oluşumlar hayvanın gelecekteki fenotipinin tahminine yardımcı olurlar. İki boğadan elde edilen DNA (Jel) elektroforezi ile yukarıdaki bant modeli ile belirlenen şekilde görülebilir hale gelir. İki boğa fenotipik olarak et kalitesine ilişkin bir gösterge olan mozaikleşme hüneri bakımından farklı damızlık değerdedir. İki boğa arasında farklı (DNA) bant modeli olduğu gözlenmektedir .Eğer bu model yüksek ve düşük mozaikleşme gösteren boğalarda tutarlı bir biçimde farklılık şeklinde sergileniyorsa böyle bir model DNA marker olarak kabul edilir ve akrabaların fenotipik bilgileri ile birlikte kombine edilerek mozaikleşme için seleksiyonda isabet derecesi arttırılır.

Ancak hayvan yetiştiriciliğinde ele alınan özelliklerin çok azı böyle major genlerce kontrol edilir .Kantitatif genetiğe konu özellikler için her biri nisbeten küçük etkili birden çok gen söz konusudur. Böyle durumlarda hayvanın DNA 'sını değerlendirmek için kullanılan genetik işaretleyiciler sadece ilave bilgi parçalarıdır .Böyle bilgiler fenotipik bilgi ile kombine edilince Tahmini Damızlık Değer tahmininin isabet derecesini artırır .Böyle bir yöntem işaretleyici yardımlı seleksiyon (Marker Asisted Seleksiyon) adıyla bilinir. Belli bir özellik için ebeveynlerin seçimi DNA işaretleyicilerin sağladığı bilgiye dayanarak yapıldığından bu adla anılmaktadır .İşaretleyici yardımcılı seleksiyon seleksiyonda sağlanan ilerlemeyi iki şekilde artırır .Birincisi verilen özellik için hangi hayvanın en iyi nitelikte olduğunu tahminin isabet derecesi artar. Böylece gerçekten nitelikli hayvan ebeveyn olarak seçme olasılığı artar. İkinci hususta generasyon aralığının azalmasıdır. Eğer bazı vakalarda olduğu gibi fenotip bilgisi elde edilemeden önce marker bilgisi elde edilebilirse bu durum generasyon aralığını azaltır.

Eğer marker (işaretleyici) bilgisi pedigri bilgisi ile kombine edilirse kabul edilebilir bir

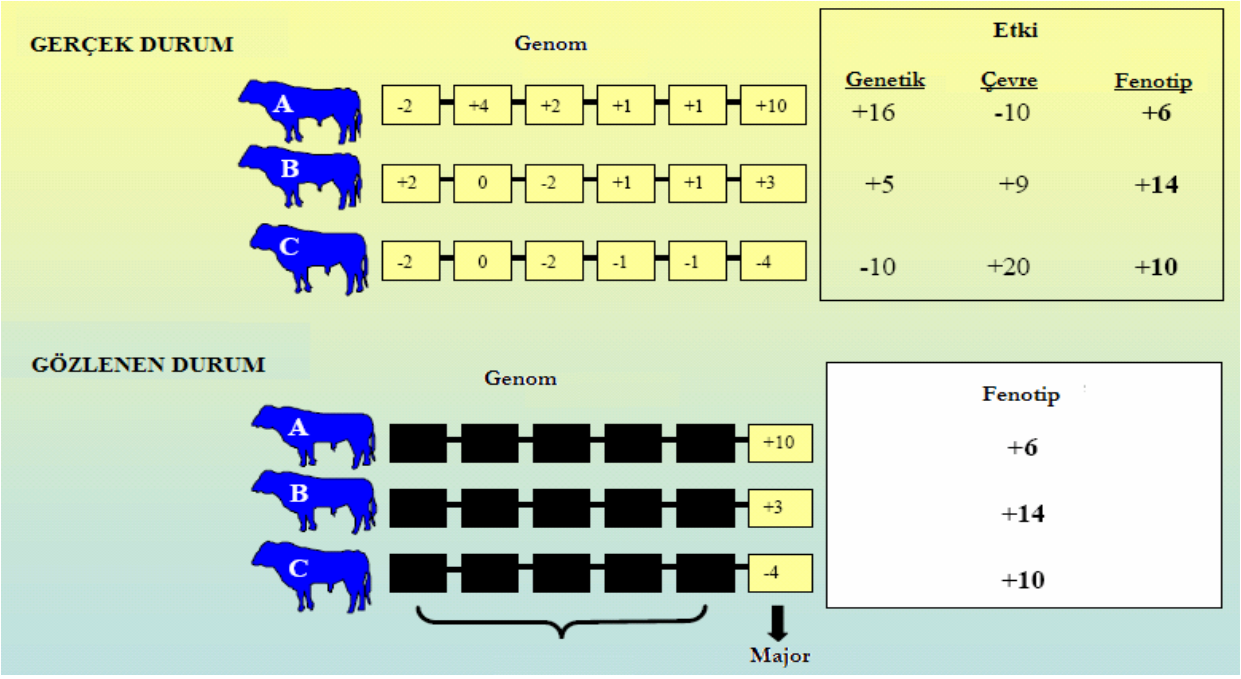
isabet derecesinde tahmini damızlık değeri elde edilmiş olacaktır. Böylece seleksiyon kararları hayvan hayatının erken dönemlerinde yapılabilecektir .Bu sonuç ise bir generasyon için gerekli zamanı azaltır .Ayrıca işaretleyici yardımlı seleksiyon süt verimi gibi cinsiyete bağlı özellikleri geliştirmek için özellikle faydalıdır. Böyle özelliklerin fenotipi erkeklerde ölçülemediğinden DNA bilgisi erkek genotipini tahmine yardımcı olabilir. Bir erkek bu özellikleri sergilemese de bu genleri taşır ve dişilere geçirir.

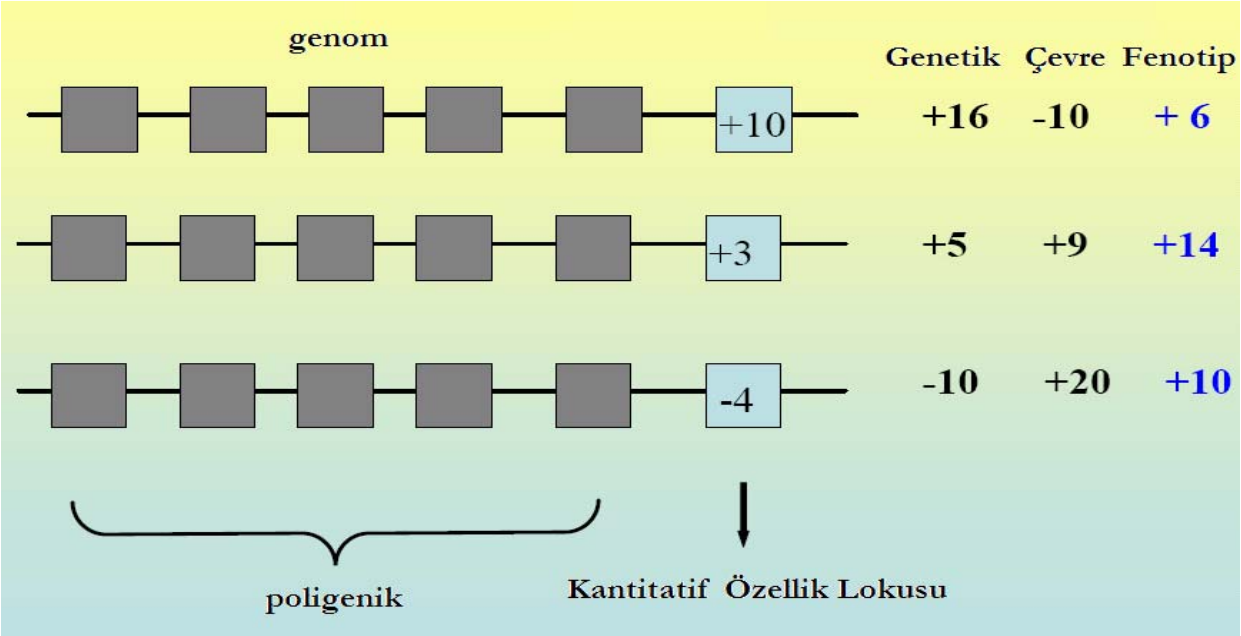


Şekil. 1. İşaretleyici Yardımlı Seleksiyon Programlarında Kullanılabilecek Hipotetik Bir Marker Örneği (Soysal.M.İ 2006hayvan ıslahının Genetik Prensipleri.NKU Tekirdağ Zıraat Fak.Yay.)

KANTİTATİF ÖZELLİKLER İÇİN SELEKSİYON PUANLARI

Çok Genli (Poligen) ve Büyük Gen (Major) Gen Etkileri





Ayrıca işaretleyici yardımı ile seleksiyon yalnızca hayvanın kesimi ile isabetli bir şekilde öğrenilebilen vücut kompozisyon özellikleri için seleksiyonda faydalıdır. Hayvanın ömrünün embriyonik safayı da içermek üzere herhangi bir döneminde kan, ersuyu, süt vb. hücrelerinden elde edilen DNA bilgisi göz önüne alınırsa DNA işaretleyicilerinin seleksiyon programlarındaki potansiyel gücü daha iyi anlaşılır. Ancak halen DNA bilgilerinin kabul edilebilir bir boyutta kullanan çok az seleksiyon sistemleri bulunur. Bunun başlıca nedeni belli başlı hayvan türleri için yeterince tanımlanmış genom haritasının bulunmayışıdır. Diğer bir nedende çiftlik hayvanlarında ekonomik öneme sahip özellikler için hangi genin kontrol hangi genin regulasyon geni olduğu konusundaki bilgi eksikliğidir . .Ancak son yıllarda Çiftlik hayvan türlerinin hemen hemen hepsi için Sığır Genom projesi,Koyun Genom projesi vb adlarla Hangi özelliğin hangi kromozomomu

neresine olduğunu belirlemeye yönelik Çalışmalar hızla artmış veçeşitli Biyolojik veri tabanı sitelerinde yayınlanmaktadır.Bu sitelerin bir listesi aşağıda verilmiştir

Et kalitesi mevcut bileşim özellikleri etin tadı, su tutma düzeyi,gevrekliği gibi etin kimyasal,fiziksel,duyusal özelliklerini içeren kompleks bir özelliktir.

Doğal yaşamdan yerleşik yaşama geçildiğinde insanoğlunun en dikkate değer uygarlık basamağını evcilleşme süreci oluşturmuştur. Bu süreçte hedeflenen ve insanoğlunun objektif ya da subjektif tercihlerinin yol açtığı seleksiyon süreci ile tür içinde ırklar ayırd edilmeye başlanmıştır.Uygun vücut kısımlarının birbirine oranını şekillendirdiği genel görünümü içeren tip kavramı da söz konusu olmuştur.Bu bakımdan sığır,koyun gibi et üretim aracı türlerde etçi tipler söz konusu olmuştur. Bu süreçte yapay ve doğal seçilim birlikte rol oynamıştır. Buna göre belli bir coğrafi bölgeye göre yetiştirilme şekli ve tercihlerine, kültürlerine göre çeşitli ırklar oluşmuştur.
Ülkeler ve kıtalar arası ticaret ile dünyanın belli bir bölgesinde geliştirilmiş ırkların başka bölgelerde yetiştirildiği gözlenmiştir.Saf ırkların yanı sıra ırklar arası melezlerle de kompozit ırklar oluşturulmuştur.

Genel olarak ırk kavramı nispeten morfolojik ve fizyolojik özellikler ile diğer gruplardan farkedilen tür içi alt grupları tanımlar. Bu şekliyle ırk FAO terminolojisi ile Tür içinde coğrafi ya da kültürel ayrımla birbirlerinden farklılaşan fenotipik olarak kendi içinde benzer grupları tanımlar.Buna göre Avrupa sığır ırklarının çoğu dünyanın diğer ülkelerine de dağılmış Orijinal bölgelerinden diğer alanlara ticaret vb. nedenlerle götürülmesi beraberinde melezlemeyi de getirmiştir.Melezleme süreci ile kompozit ırklar elde edilmiştir.

Brahman, Sahival , Red sindhi, İndu-Brazilian vb. Güney Asya kökenli ırklar ile Afrika kökenli ırklar ve Holstein Fresan,Jersey,Simmental,Hereford gibi Avrupa kökenli ırklar arasında melezlemeler yapılmıştır. Özellikle Avustralya ve ABD'de Güney Asya sığır ırkları başlıca kompozit et üretimi ırklarını oluşturmuşlardır. Koyunlarda etçi ırklar genellikle Avrupa cedli,Afrika cedli ve Asya cedli diye gruplandırılır.Bu ırklar 440 civarlarında melez çeşide köken oluşturur.Et üretiminde önemli bir kaynak olarak keçilerden de Uluslar arası alanda yararlanılabilir.Bu alanda yaygın olan ırklar,Saanen(isviçre),Nubian(İngiltere-Avrupa-Hindistan),Toggenburg ,Alpine, Batı Afrika Cüce keçisi,Boer,Ankara keçisi 'dir.

FAO tanımlamalarına göre ırklar yerel, sınır aşan, bölgesel, uluslararası olarak guruplandirılmaktadır. 2007 itibariyle 14017 çiftlik hayvan ırkı söz konusudur. Irk kavramının gelişimi Uluslar arası ticaret söz konusu olduğunda başlangıcda ırka özgünlük garantisi amaçlı 19yy ortalarından itibaren yapılanan ırk yetiştirme kuruluşları ile olmuştur . Bunlar hem pedigri kayıtlarını hemde ırk karaktelerini belirleyip seleksiyonu sürdürülebilir kıldılar. Neticede tahmini damızlık değer esasına göre seçim ,döl kontrolü vb. uygulamalar ile hem erkeklerde hem de dişilerde seçilim mümkün kılındı.İlerleyn süreçlerde etçi ırkların et verim niteliklerine ilşkin özelliklerinin kalıtım derecesi ve korelasyonlarına göre seleksiyon programları oluşturuldu.

Et verim özelliklerine ilişkin karkas özelliklerinin kalıtım dereceleri aşağıdaki tablolar da verilmiştir.

Tablo 1. Karkas ağırlığı ve kompozisyonuna ilişkin ortalama genetik korelasyonlar

Özellik 1	Özellik 2	Ortalama r_g(Kaynak Sayısı)
Karkas ağırlığı	Yağsız et verimi	-0,06 (6)
	Randıman %	
	Yağı inceltilmiş	0,23 (7)
	Longissimus kas alanı	0,41 (7)
	Mozaik puanı	0,09 (8)
Randıman %	Longissimus kas alanı	0,18 (1)
	Mozaik puanı	0,24 (2)
Yağsız et verimi	Yağı inceltilmiş	-0,77 (6)
	Longissimus kas alanı	0,63 (5)
	Mozaik puanı	-0,19 (8)
Yağı inceltilmiş	Longissimus kas alanı	-0,17 (7)

	Mozaik puanı	0,09 (9)
Longissimus kas alanı	Mozaik puanı	0,01 (10)

Kaynak: Genetics of Meat Quality Soysal M.İ., İ. TOGAN, E. Özkan.[Ed. İ. Yılmaz. Quality of Meat and Meat Product. pp:1-51; Transworld Res. Kerela, INDIA]

Tablo 2. Sığır Karkas Özelliklerine İlişkin Kalıtım Dereceleri

Özellik	Ortalama h^2(kaynak sayısı)	Özellik	Ortalama h^2(kaynak sayısı)
Yağsız et verimi (A)	0,50 (11)	Longissimus kas alanı (F)	0,45 (2)
Yağsız et verimi (F)	0,76 (1)	Fazla yağ ağırlığı (A)	0,32 (1)
Karkas ağırlığı (A)	0,35 (11)	Fazla yağ % (A)	0,49 (3)
Karkas ağırlığı (F)	0,10 (1)	Perakende ürün ağırlığı (A)	0,41 (3)
Randıman % (A)	0,26 (6)	Kemik ağırlığı (A)	0,39 (1)
Randıman % (F)	0,21 (1)	Kemik % (A)	0,37 (3)
Yağı inceltilmiş (A)	0,39 (11)	Pirzola kalınlığı (A)	0,32 (3)
Böbrek, pelvic ve kalp yağı (A)	0,34 (5)	Yağsız et kemik oranı (A)	
Yağsız et %	0,71 (1)	Mozaik puanı (A)	0,49 (15)
Longissimus kas alanı (A)	0,37 (12)	Mozaik puanı (W)	0,32 (3)

Kaynak: Genetics of Meat Quality Soysal M.İ., İ. TOGAN, E. Özkan.[Ed. İ. Yılmaz. Quality of Meat and Meat Product. pp:1-51; Transworld Res. Kerela, INDIA]

Canlı organizmalar için 3 çeşit işaretleyici söz konusudur.Morfolojik(görülebilir özellikler),biyokimyasal(genlerin ürünü proteinler),moleküler(moleküler biyoloji metodlarla ,DNA dizilimi)'dir.

Moleküler işaretlerin herhangi bir biyolojik etkileri bulunmamaktadır.Bunlar bir benzetme ile genom(yolu)üzerindeki km taşlarına benzetilebilirler.İşaretleyiciler genom üzerinde belli yerlerde DNA dizisi aracılığı ile bulunurlar.Generasyondan generasyona mendel kuralı aracılığı ile aktarılırlar.Moleküler işaretleyiciler Kesilmiş parçacık uzunluğu polimorfizmi(RFLP),Tesadüfi çoğaltılmış polimorfik DNA işaretleyicileri (RAPD),Çoğaltılmış parçacık uzunluk polimorfizm (AFLP) ve mikrosattellit işaretleyiciler, tek nükleotid işaretleyiciler (SNP)'dir.Belirtilen bu teknikler arası farklılıklar teknik gereksinimlerine göredir.Ayrıca bu teknikler genom üzerinde teşhis edebildiği genetik işaretleyici sayısına verilen populasyon içindeki her işaretleyici için bulunan genetik varyans a göre hangi metodun kullanılabıleceği belirlenmektedir..Herbir metod kendine özgü avantaj ve dezavantaj içerir.Moleküler işaretleyici sistemleri yüksek çözünürlükte DNA işaretleyici haritalar yapılmasını mümkün kılar.Birçok türde işaretleyici yardımlı seleksiyon uygulamaları için gerekli olan çerçeveyi böyle haritalar sağlamaktadır.İşaretleyici haritalar kullanarak ilgili özellikleri etkileyen aday genlerin bu özelliklerle olan bağlantısını inceleyen istatksel metodlarla belirlemek mümkündür.İlgi duyulan özellik bir Ya da birden az gen tarafından belirlenebildiği gibi çevre etkisinide içine alan bir çok gen tarafından belirlenen kompleks nitelkte de olabilir.Bu durumdaki özellikleri kontrol eden genler kantitatif özellik lokusu (=Quantitative Trait Loci=QTL)olarak adlandırılır.

Yakın zamanlarda sığır genomuna ilişkin genetik haritalar geliştirlmesi özellikler ve işaretleyicler arasında birlikteliği analiz edebilen istatistik testler ticari değeri olan kantitatif özellik lokuslarının yerini belirlemek konusunda önemli gelişmeler sağlamıştır.Birçok tek nükleotid polimorfizmi kullanılarak belli başlı evcil hayvan türleri için genetik haritalar yapılmıştır.Böyle haritalar yetiştirme programlarında kullanım alanı bulabilmektedir.

QTL'nin genomdaki yeri belirlendikten sonra DNA testleri aracılığı ile bireylerin genotipleri belirlenir.Böylece genetik değerlendirme daha kolay olur. QTL allelleri ile bağlı gen niteliğindeki çalışmalarını dolaylı seleksiyon anlamında kolaylatıracaktır.Bir bakımdan yapılan

seleksiyona işaretleyici yardımlı seleksiyon denir.Daha açık bir deyimle ilgi duyulan genin içinde veya yanında yer alan işaretli belirlendiğinde artık işaretleyici yardımlı seleksiyonu yürütmek kolay olacaktır.Bilgi toplamak için çeşitli veri tabanları bulunmaktadır.

Biyolojik Moleküllere İlişkin Veri Tabanları

Veri Tabanı	İnternet Adresi
DNA Dizilim Veri Bankası	European Molecular Biology Lab (EMBL): http://www.ebi.ac.uk/embl/index.html
	GenBank: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/
	DNA Data Bank of Japan (DDBJ): http://www.ddbj.nig.ac.jp
Protein Veri Bankası	SWISS-PROT: http://www.expasy.ch/sprot/sprottop.html
	Protein Information Resource (PIR): http://pir.georgetown.edu/pirwww/
	Protein Data Bank (PDB): http://www.rcsb.org/pdb/
Bazı Gen Bölgelerini Belirlemede Yararlı Siteler	GenomeWeb: http://www.hgmp.mrc.ac.uk/GenomeWeb/nuc-geneid.html
	BCM Search Launcher: http://searchlauncher.bcm.tmc.edu/
	MOLBIOL: http://www.molbiol.net/
	Pedro's BioMolecular Research tools: http:// www.biophys.uniduesseldorf.de/BioNet/Pedro/research_tools.html
	ExPASy Molecular Biology Server: http://www.expasy.ch/
Evcil Hayvanlar için Geliştirilen Veri Tabanları	http://locus.jouy.inra.fr/cgi-bin/bovmap/intro.pl
	http://www.cgd.csiro.au/cgd.html
	http://www.ri.bbsrc.ac.uk/cgi-bin/arkdb/browsers/
	http://www.marc.usda.gov/genome/genome.html
	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genome/guide/pig/
	http://www.ensembl.org/index.html
	http://www.tigr.org/
	http://omia.angis.org.au/
	http://www.livestockgenomics.csiro.au/ibiss/
	http://www.thearkdb.org/
	http://www.hgsc.bcm.tmc.edu/projects/bovine/

Tablo 3. Deneysel Kanatlı Melezlerinde Kantitatif Özellikler ve Kromozomlardaki Yerleri

Özellik	Kromozom No (QTL Sayısı)	Toplam QTL	Kaynak Sayısı
Davranış (Korku)	1 ,2(3), 3, 4(2), 7, 10, 27, E22	11	5
Vücut Yağı	1(2), 3, 5, 7(2), 15, 28	8	3
Vücut Ağırlığı	1(7), 2(4), 3(4), 4(5), 5, 8(2), 11, 12, 13(2), 27(3), Z(2)	32	9
Karkas Kalitesi	1(2), 2, 3, 4(2), 5(2), 6(2), 7(3), 8(2), 9, 13(2), 27, Z(2)	21	1
Hastalıklara Dayanıklılık	1(4), 2(2), 3(2), 4(2), 5(5), 6(2), 7, 8, 14, 18, 27, Z	23	10
Yumurta Sayısı	8, Z(2)	3	1
Yumurta Kalitesi	2, 11, Z	3	2

Yumurta Ağırlığı	1, 2, 3, 4(3), 14, 23, Z	9	3
Yem Alımı	1, 4	2	2
Cinsi Olgunluk	Z(2)	2	2

Kaynak: Hocking, (2005)'e atfen Koning ve Hocking (2007). MAS in Poultry, MAS, FAO Publication.

Kanatlılarda Kantitatif Özelliklere Eşlik Eden Aday Genler

Özellik	Kromozom	Gen sembolü	Kaynaklar
İlk Yumurtlama Yaşı	1, 2, 3	GH, NPY, ODC	Feng v*e ark.,* 1997; Dunn v*e ark.,* 2004; Parsanejad v*e ark.,* 2004
Hastalıklara Dayanıklılık (E.Coli)	16	MHC1, MHC4, TA P2	Yonash ve ark., 1999
Hastalıklara Dayanıklılık (MD[2])	1, NK	GH, LY6E	Kuhnlein ve ark., (1997); Liu vet ark., (2001 a, b ve 2003)
Hastalıklara Dayanıklılık (Sal[3])	4, 6, 7, 16, 19, 1, 17, NK	TNC, PSAP, NRAMP1[4], MHC1,CASP1, IAP1, TLR4, TLR5	Hu ve ark., 1997; Lamont ve ark., 2002; Leveque ve ark., 2003; Liu and Lamont, 2003; Iqbal ve ark., 2005
Çift Sarılı Yumurta	10	GNRHR	Dunn ve ark., 2004
Yumurta Verimi	Z, 1, 20	GHR, GH, PEPCK	Feng ve ark., 1997; Kuhnlein ve ark., 1997; Parsanejad ve ark., 2003
Yumurta Ağırlığı	1	IGF1	Nagaraja ve ark., 2000
Yumurta Kabuk Kalitesi	1,3,20	IGF1, ODC, PEPCK	Nagaraja v*e ark.,* 2000; Parsanejad v*e ark.,* 2003, 2004
Vücut Yağı	1, 1, 5, Z	GH, IGF1, TGFβ3, GHR	Feng ve ark., 1998; Fotouhi ve ark., 1993; Li ve ark., 2003; Zhou ve ark., 2005
Yem Etkinliği	3, 20	ODC, PEPCK	Parsanejad ve ark., 2003 ve 2004
Vücut Ağırlığı / Karkas Kalitesi	1, 3, 5, Z, 1, 1, 1	IGF1, ODC, TGFβ3, GHR, APOA2, PIT1	Feng v*e ark.,* 1998; Li v*e ark.,* 2003; Jiang v*e ark.,* 2004; Parsanejad v*e ark.,* 2004; Li v*e ark.*, 2005; Zhou v*e ark.,* 2005
Organ Ağırlığı (Dalak)	3, 5, 32	TGFβ2, TGFβ3, TGFβ4[5]	Li ve ark., 2003
İskelet Özellikleri	1, 3, 5, 32	IGF1, TGFβ2, TGFβ3, TGFβ4[5]	Li ve ark., 2003; Zhou ve ark., 2005

[1]NK: Herhangi bir kromozom ile ilişkisi henüz belirlenemedi
[2]Marek hastalığı
[3] Salmonella
[4](SLc11al) diyebilinir.
[5]Eserde TGF β 4 ama şimdilerde TGFβ1diye bilinir.

KANTİTATİF ÖZELLİK LOKUSLARI (QTL)'NIN BELİRLENMESİ VE MAS'DA KULLANILACAK İŞARETLEYİCİ ÇEŞİTLERİ

GEN	ÖZELLİK	YIL	KAŞİF	TİCARİ FİRMA
TG	Mozaikleşme, (Marbling)	2000	CSIRO/MLA	Genetic Solutions P/L http://www.geneticsolutions.com.au
CAST	Et Gevrekliği (Meat tenderness)	2002	CSIRO/MLA/Beef CRC	Genetic Solutions P/L
CAPN1	Et Gevrekliği (Meat tenderness)	2003	USDA/AgResearch NZ	Open
DGAT1	Süt Yağ verimi (Milk fat yield)	2003	Univ. of Liege/Tech Uni Muench	Merial
GH1	Mozaikleşme, (Marbling)	2003	NIAS, Japan	Prescribe Genomics CO
LEP	Mozaikleşme, Yağ Özellikleri (Marbling/fat traits)	2003	Univ. of Saskatchewan	Merial
Çoklu Test	Gevreklik	2003/4		Genetic Solutions P/L
GHR	Süt verimi	2004	Univ. of Liege	Merial
SCD	Yağ Asitleri Oranı	2004	Kobe University	Prescribe Genomics CO
Çoklu Test	Mozaikleşme,	2004		Genetic Solutions P/L
Çoklu Test	Sütçülük	2004 / 5		Merial
CAPN3	Et Gevrekliği	2006	CSIRO/MLA/Beef CRC	Genetic Solutions P/L
Çoklu Test	Yemden Yararlanma	2006	CSIRO/MLA/Beef CRC	Genetic Solutions P/L
TenderGene	Gevrek Et	2003		Igenity TenderGene and Igenity-L (http://www.igenity.com),
GeneSTAR	Gevreklik 1-2	2003	GeneStar_ Marbling, GeneStar_ Tenderness	GeneStar, Australia (http://www.geneticsolutions.com.au)
Myocalpain	gevreklik	2003		Merial
Igenity – L-L- tt Her ikiside timin kodlayan	İyi karkas kalitesi sınıfı	2004		Merial
Igenity – L-L- cc Her ikiside sitozin kodlayan	İyi karkas kalitesi sınıfı	2003		Merial
STARMARD	Kas içi Yağlanma	2005		Genetic Solutions / Bovigen

Irk	Özellik	Kromozom	Gen Sembölü	Kaynaklar
Booroola Irkı	Döl verimliliği (bir batında dogan yavru sayısı	6	AKL-6 geni veya FecB (Fecundity Booroola)	Wilson ve ark., 2001 Davis ve ark., 2002
Inverdale	Döl verimliliği (yumurtlama oranı)	X	BMP15 geni veya FecX (FecundityX chromosome)	Galloway ve ark., 2000
Koyun	Aktarılır Süngerimsi Beyin Doku Hastalığı (Transmissible Spongiform Encephalopathy - TSE)		PrP (Prion Protein)	Moreno v*e ark.,* 2002,
Keçi	Aktarılır Süngerimsi Beyin Doku Hastalığı (Transmissible Spongiform Encephalopathy - TSE)		PrP (Prion Protein)	Acin ve ark., 2003
Koyun	Büyüme ve Farklılaşma Faktörü (8)		GDF8(Myostanin)	Johnson ve ark., 2005 Kijas ve ark., 2007 http://www.biomedical.central.com, BMCGeetic 2007)
Koyun	Örümcek Kuzu Sendromu isimli iskelet kusuru (Spider Lam Syndrome- SLS)	6	SLS geni	Cockel ve ark., 1995
Koyun	Boynuzluluk Geni		H_0 geni	Montgomery ve ark., 1996
Keçi	Ayak Parmak Rahatsızlığı Duyarlılığı		MHC kompleks genleri üyesi DQA2	Hickford ve ark., 2004
Koyun	Soğuk nedeniyle ölüm riski (6 farklı alleli var)		β-3 adrenergic reseptör geni (β-3 adrenergic receptor gene)	Forrest and Hickford, 2000
Koyun	Aşırı Kas Gelişimi	18	Callipyge geni (Sadece babadan kalıtlandığında etkili)	Cockett, ve ark., 1996
Koyun	Texel Irkı, Suffolk ırkı, Charollais ırkı Tipli Kaslanma	18 ve 1	"Suffolk muscling", "Charollais muscling", "Texel muscling"	McRae ve ark., 2005
Koyun	*"Longissimus dorsi"* Kasında Aşırı Gelişim	18	Karvel Geni (Carwell gene) veya REM (rib-eye muscling-Bel gözü kaslanması) geni	McLaren ve ark., 2001; Jopson ve ark., 2001
Keçi	Boynuzlu Intersex Sendromu (Polled Intersex Syndrome - PIS),	1	F0XL2, CYP19, PISRT1, S0X9, βactin	Pailhoux ve ark., 2005
Keçi	Süt Protein Polimorfizm Geni, Protein, Yağ, Kazein oranını etkileyen bölgeler		α_{S1} Kazein geni (αs1-casein gene)	Barbieri ve ark., 1995 Yahyaoui ve ark., 2003

Tablo 4. Koyunculukta kullanılan gen testleri

Testin adı	Geliştirme Birimi
Ayak Rahatsızlıkları (Foot rot) Duyarlılık Geni	Lincoln Üniversitesi (Yeni Zelanda)
"Inverdale" Döl Verimlilik Geni (Inverdale gene)	Ovita
"Boorala" Döl Verimlilik Geni	Genomnz
Koyun Sürgerimsi Beyin Dokusu Hastalığı ("Scrapie-PrP gene") Geni	Bir çok ticari firmada mevcuttur.
Carwell Geni (Belgözü Sahası Kaslanması)	Ovita; Loinmax
Teksel Kaslanma Geni (Texel Muscling gene)	Ovita, MyoMax.

Koyun ve keçiye ilişkin genom analiz veri tabanlarına ilişkin web siteleri;

Koyun genom analiz sonuçlarının yer aldığı site; (http://iowa.thearkdb.org)

Keçi genom analiz sonuçlarının yer aldığı site; (http://locus.jouy.inra.fr/).

Avustralya gen haritalama sitesi ; (http://rubens.its.unimelb.edu.au/~jillm/jill.htm).

Koyun genom haritası üzerine Maddox, J.F(2004) Tokya (JAPAN) ISAG düşündüğü eser www.isag.org.uk/ISAG/all/ISAG_Tokyo_2004_Proceedings.pdf).

ET SIĞIRLARINDA MAS

Özellik	Kromozom No	Gen Adı	Kaynak
Genetik	BTA29	Calpain1(CAPNI)	Kuhn ve ark., 2005 Hocquette ve ark., 2007
Genetik	BTA7	Calpastatin (CAST)	Kuhn ve ark., 2005 Hocquette ve ark., 2007
Genetik	BTA7	Lysyl oxidase (LOX)	Drinkwater ve ark., 2006 Barendse, 2001;
Kas İçi Yağlanma (ImF: Intramuscular fat)		Tyroglobulin (TGS)	
Mozaikleşme	BTA5	CSSM34 ETH10	Barendse, 2002 Hocquette ve ark., 2006
Ağırlık ve Mozaikleşme	BTA19	bGH (bovine growth hormone gene)	Tatsuda ve ark., 2008
Çift Kaslılık	BTA2	Mh (Aşırı kas gelişimi) (Muscle hypertrophy hususundaki "Myostatin" genindeki mutasyon Myostatin GDF-8 (Growth Differentation Factor – 8)	Grobet ve ark., 1997

SIĞIRLARDA ET KALİTESİ İLE İLGİLİ TİCARİ NİTELİKTE UYGULANAN İŞARETLEYİCİLERİN LİSTESİ

GEN	ÖZELLİK	YIL	KAŞİF	TİCARİ FİRMA
TG	Mozaikleşme, (Marbling)	2000	CSIRO/MLA	Genetic Solutions P/L http://www.geneticsolutions.com.au
CAST	Et Gevrekliği (Meat tenderness)	2002	CSIRO/MLA/Beef CRC	Genetic Solutions P/L
CAPN1	Et Gevrekliği (Meat tenderness)	2003	USDA/AgResearch NZ	Open
DGAT1	Süt Yağ verimi (Milk fat yield)	2003	Univ. of Liege/Tech Uni Muench	Merial
GH1	Mozaikleşme, (Marbling)	2003	NIAS, Japan	Prescribe Genomics CO
LEP	Mozaikleşme, Yağ Özellikleri (Marbling/fat traits)	2003	Univ. of Saskatchewan	Merial
Çoklu Test	Gevreklik	2003/4		Genetic Solutions P/L
GHR	Süt verimi	2004	Univ. of Liege	Merial
SCD	Yağ Asitleri Oranı	2004	Kobe University	Prescribe Genomics CO
Çoklu Test	Mozaikleşme,	2004		Genetic Solutions P/L
Çoklu Test	Sütçülük	2004 / 5		Merial
CAPN3	Et Gevrekliği	2006	CSIRO/MLA/Beef CRC	Genetic Solutions P/L
Çoklu Test	Yemden Yararlanma	2006	CSIRO/MLA/Beef CRC	Genetic Solutions P/L
TenderGene	Gevrek Et	2003		Igenity TenderGene and Igenity-L (http://www.igenity.com),
GeneSTAR	Gevreklik 1-2	2003	GeneStar_ Marbling, GeneStar_ Tenderness	GeneStar, Australia (http://www.geneticsolutions.com.au)
Myocalpain	gevreklik	2003		Merial
Igenity – L-L- tt Her ikiside timin kodlayan	İyi karkas kalitesi sınıfı	2004		Merial
Igenity – L-L- cc Her ikiside sitozin kodlayan	İyi karkas kalitesi sınıfı	2003		Merial
STARMARD	Kas içi Yağlanma	2005		Genetic Solutions / Bovigen

(CSIRO): Common – wealth Scientific and Industrial Research Organisation Australia, New Zealand,

CRC Beef: Cooperative Research Centre for Beef Quality- Australia (http://beefcrc.org.au)

SONUÇ

Çiftlik hayvanlarımızın moleküler genetik yapılarının belirlenmesi yukarıda sözü edilen çeşitli genler bakımından genetik potansiyelimizin durumunun belirlenmesine yol açacak böylece dolaylı seleksiyon vasıtası ile generasyon aralığı düşürülmek suretiyle genetik ilerleme nisbi olarak artacaktır.

KAYNAKLAR

Merako.K.,S.Yılmaz,E.Ozkan,M.İ.Soysal 2008.Hyavancılıkta genetik işaretleyicilerin seleksiyonda kullanım olanakları.IV.Ulusal Zootekni Öğrenci Kongresi 15-17 mayıs 2008 Ondokuzmayıs Univ.Zır.Fak.Zootekni Bl.SAMSUN

Johnson, P.L., McEwan, J.C., Dodds, K.G., Purchas, R.W. & Blair, H.T. 2005. A directed search in the region of GDF8 for quantitative trait loci affecting carcass traits in Texel sheep. *J. Anim. Sci*. 83: 1988–2000

Soysal M.İ., İ. TOGAN, E. Özkan.(2009) Genetics of Meat Quality [Ed. İ. Yılmaz. Quality of Meat and Meat Product. pp:1-51; Transworld Res. Kerela, INDIA]

FAO 2007; The State of world animal genetic resources for food and agriculture edited by Babara Rischkowsky&Dafyd Pilling Rome; ISBN 978-92-5-105762-9

Soysal.M.İ.,, Hayvan Islahının Genetik Prensipleri(2006)Namık kemal universitesi Zır.Fak.Yay

Marker-assisted Selection (2007) *Current status and future perspectives in crops, livestock, forestry and fish*.Edited by Elcio P. Guimarães John Ruane Beate D. Scherf Andrea Sonnino James D. Dargie Food And Agrıculture Organızatıon Of The Unıted Natıon, Rome, 2007

Süt Sığırlarının Performansları Üzerine Sıcaklık Stresinin Etkisi ve Çözüm Yolları

Gökhan FİLİK[1], Mustafa BOĞA[2], Sabri YURTSEVEN[3], Rabia ŞENTÜRK[1], Abdulkadir ERİŞEK[1]

Özet: Hayvan yetiştiriciliğinde hayvanların verim seviyelerini yükseltilmesi genotipin ıslahı ve çevre koşullarının iyileştirilmesi ile sağlanabilmektedir. Bu nedenle, genotipik iyileştirme yapılırken çevre koşulları da unutulmamalıdır. Yüksek verime sahip ve yeterli beslenen süt sığırlarından çevrenin etkilerini azaltmadığımız sürece istenen verim düzeyine ulaşılamamaktadır. Süt sığırlarının normal vücut sıcaklığı (rektal sıcaklık) 38.5-39.3 ºC ve termal konfor sıcaklığı ise 5-25 ºC olup, vücut sıcaklığındaki 1 ºC veya daha az meydana gelen artışlar bile verimde önemli azalmalara yol açmaktadır. Hayvanların yaşam sınırlarının altında veya üstünde kalan seviyelerinde sıcaklık stresi başlamakta ve verimlerde düşme olmaktadır. Hatta sıcaklık stresinin süresine ve şiddetine bağlı olarak ölüm ile sonuçlanan durumlar olabilmektedir. Bu nedenle çiftliklerdeki iklimsel stres faktörlerinin etkilerini azaltacak önlemlerin arttırılmasının bir zorunluluk olduğu unutulmamalıdır. Bu çalışmada ise, süt sığırlarının sıcaklık stresine maruz kalması ile hayvanların performanslarında meydana gelecek olumsuz etkiler ve bu etkilere karşı alınacak önlemler üzerinde durulacaktır.
Anahtar Kelimeler: Süt sığırı, Sıcaklık stresi, konfor sıcaklığı, performans

Effect of Temperature Stress on the Performance of Dairy Cattle and Solutions

Gökhan FİLİK[1], Mustafa BOĞA[2], Sabri YURTSEVEN[3], Rabia ŞENTÜRK[1], Abdulkadir ERİŞEK[1]

Abstract: Increasing productivity levels in the animal breeding can be provided with genotype and environmental conditions of improvement. That is why, genotypic improvements are made also environmental conditions should not be forgotten. Dairy cattle fed with high efficiency and sufficient the desired output level is not reached as long as the effects of the environment are decreased. Dairy cattle normal body temperature (rectal temperature) 38.5-39.3 º C and the thermal comfort temperature is 5-25 º C and even 1 º C or less increase in body temperature causes of significant decrease of productivity growth. Above or below the limit of animal life on the level of heat stress and start to fall in productivity. And also the duration of temperature stress depending on the severity of the situation can result in death. Therefore, climatic stress factors in the farm to reduce the impact of measures that should be noted that a necessity been increased. In this study, it is stated that the milk of cattle exposed to heat stress will cause negative effects on animal performance and measures to be taken in case these effects occur.
Key Words: dairy cattle, the temperature stress, temperature comfort, performance

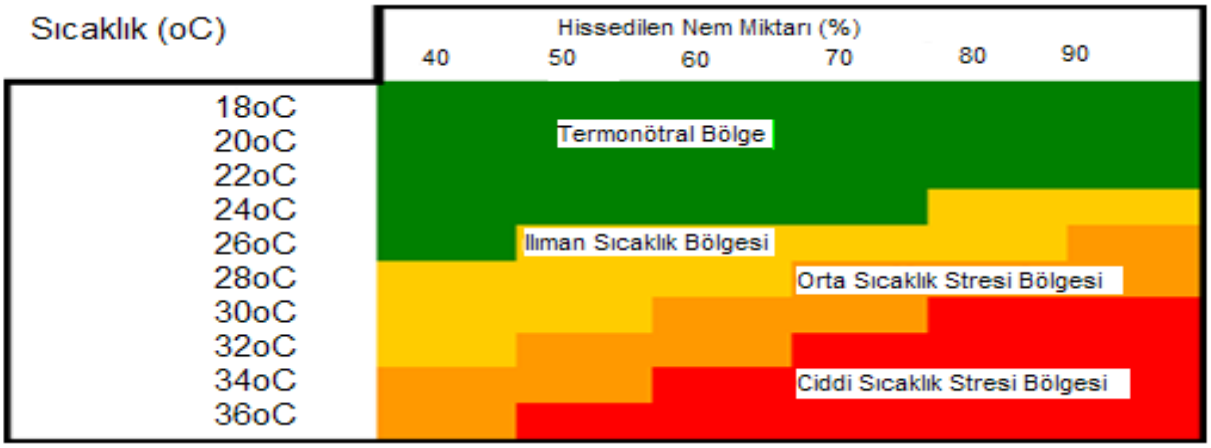
1.Giriş

Hayvancılıkta verimliliğin artması için çoğu kez ıslah çalışmaları üzerinde durulmaktadır, fakat barınaklarda çevre denetimi ise genellikle ikinci plana bırakılmaktadır. Oysa verim yeteneği yüksek olan süt sığırlarında çevre denetimindeki yetersizliklerden dolayı, istenen verim düzeyine ulaşılamamaktadır. Özellikle iklimden kaynaklanan stres süt sığırlarında verimi azaltan en önemli sorun haline gelmiştir. Stres, en basit açıklamasıyla

[1] Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü / University of Çukurova Agriculture Faculty Animal Science Department
[2] Niğde Üniversitesi Bor Meslek Yüksek Okulu / University of Niğde Vocational School of Bor
[3] Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü / University of Harran Agriculture Faculty Animal Science Department

baskı anlamına gelir. Fakat geniş kapsamlı bir açıklama yapmak gerekirse; stres hayvanın karşılaştığı olaylara karşı vermiş olduğu istemsiz tepkidir. Süt sığırları için en önemli çevresel stres faktörü sıcaklık ve oransal nem gösterilmektedir. Havadaki nem ne kadar yüksek olursa, vücut sıcaklığının dengelenmesi de o kadar zor olmaktadır. Bu nedenle sıcaklık tek başına irdelenmemeli sıcaklık-nem birlikte dikkate alınmalıdır. Genellikle yüksek sıcaklık ve oransal nem hayvanlarda iştahsızlık yaratarak hayvanların maksimum verimleri için gereksinim duydukları yemin tüketilme miktarını azaltır (Peischel, 2007). Yüksek sıcaklık ve oransal nem iştahı olumsuz etkileyerek hayvanların verimlerinin azaltmasının yanında hastalıklara yakalanmalarını da kolaylaştırır (Noton, 1982; Mutaf ve Sönmez, 1984).

İklimsel koşullar süt sığırlarında süt verimi, üreme performansı ve metabolizmayı olumsuz yönde etkileyen önemli bir faktördür. Yüksek verimli süt sığırları iklimsel stres koşullarına çok duyarlı oldukları için besin madde tüketimi ve meme bezlerindeki kan akış hızının büyük oranda azalmasına neden olur. Özellikle yüksek sıcaklık ve bağıl nem, süt sığırlarında davranışsal ve fiziksel değişimlere yol açabilmektedir. Süt sığırları için optimum çevre koşulları;



Tablo 1. Sıcaklık- Nem arasındaki ilişkinin gösterimi (Lallemand Animal Nutrition, 2007)

- Orta derecede solar radyasyon,
- 5-8 km/saat rüzgâr hızı,
- 13-18 ^{o}C sıcaklık,
- %60-70 oransal nem olarak nitelendirilebilir (Atasever ve ark., 2004).

Bu koşulların altında ve / veya üzerinde hayvan vücut sıcaklığını sabit tutabilmek için bir takım fizyolojik ve metabolik değişiklikler sergilemektedir. Sıcaklığın artması ile öncelikle yem tüketimini azaltmakta ve daha az hareket etmektedir. Diğer taraftan çevre koşullarındaki farklılıklar hayvanların fizyolojik durumlarını da etkileyerek besin madde ve konfor gereksinimlerini değiştirebilir.

Bu nedenle işletmelerdeki iklimsel stres faktörlerinin etkilerini azaltacak önlemler alınırken, diğer yandan hayvanın rasyonel bir şekilde beslenmesi için ve iklim stresi etkisini azaltmak için yeni yemleme yöntemlerinin uygulanması ile hayvanın bu stres faktörlerinden daha az etkilenmesi sağlanmaktadır. Bu amaçla hayvanların özellikle Çukurova Bölgesi gibi sıcak bölgelerde yaz aylarında sıcaklık stresinden daha az etkilenmesi için yapılması gereken önlemler üzerine durulacaktır.

2. Süt Sığırlarında Verim Üzerine Etkili Bazı İklimsel Stres Faktörleri

2.1. Sığırlarda Yaygın Stres Kaynakları

Süt sığırı yetiştiriciliğinde ve süt üretiminde maksimum verimi elde etmeye etki eden fiziksel etkenlerin en önemlileri hava sıcaklığı ve oransal nemdir. Sığırlar için ideal sayılan iklim koşullarının dışına çıkıldığında belirli sınırlar dâhilinde bu çevre koşulları tolere edilebilmektedir. Fakat iklim şartlarının normal şartların dışında seyretmesi durumunda meydana gelecek stres oranından etkilenmede hayvanın ırkı ve verim düzeyi önemli rol oynarken, bireysel farklılıklardan da söz etmek olasıdır (Öngel ve Özkütük, 2000). Hayvanların stres kaynaklarına karşı gösterdikleri direnç fizyolojik, metabolik, endokrinolojik, immünolojik, davranışsal ve psikolojik açılardan büyük farklılıklar gösterir (Carpenter, 1998).

Stres durumunda kortikosteroid salgılanmasındaki artış sonucu bağışıklık sistemi doğrudan etkilenmektedir. Kortikosteroidler; elektrolit - su dengesi, karbonhidrat, lipit ve protein metabolizması gibi vücut fonksiyonlarını etkilerken, lenf doku aktivasyonundaki azalma nedeniyle bağışıklık sistemi olumsuz yönde etkilenmekte olup, süt sığır yetiştiricileri stres manejmanının (yönetiminin) sağlıklı bir sürü tesisinin önemli parçası olduğunu iyice anlamak zorundadırlar (Quakenbusch, 1999).

2.2. Termonötral Bölge

Günün her saati vücut sıcaklığının korunması için gerekli enerji miktarının sağlandığı çevre sıcaklıkları arası bölge termonötral bölge olarak bilinir. Bu bölgede vücut iç sıcaklıktaki değişimler minimumdur. Vücut sıcaklığını sabitlemek için metabolizmada değişimlerin meydana geldiği bölge 'Termonötral Bölge' olarak tanımlanmakta olup; alt ve üst kritik sıcaklık bölgeleri arasındaki dereceler süt sığırları için -13.9 ºC ve 27.2 ºC arasındadır (Spiers, 2003). Hamada (1971), alt kritik sıcaklığın -16 /-37 ºC'ye kadar inebildiğini; Berman ve ark. (1985) ise üst kritik sıcaklığın 25/26 ºC olduğunu bildirmiştir.

Süt sığırlarının normal vücut sıcaklığı (rektal sıcaklık) 38.5-39.3 ºC ve termal konfor sıcaklığı 5-25 ºC olup, vücut sıcaklığındaki 1 ºC veya daha az meydana gelen artışlar bile dokuların bütünlüğü ve metabolizma üzerinde bozucu etki yapmakta, özellikle vücut proteinlerinin parçalanmasına ve verimde önemli azalmalara yol açmaktadır (Vercoe, 2003). Bu gibi durumlarda terlemenin ve solunum sayısının arttığı, yem tüketiminin azaldığı, aşırı sıcaklıklarda ise organizmanın aldığı önlemlerin yetersizliği sonucu ölümlerin meydana geldiği bildirilmektedir (Akman ve Yener, 1997).

Sıcaklık, konfor bölgenin alt sınırının altına inerse, organizmada vücut sıcaklığını korumaya yönelik önemleler başlamakta olup, bunların en önemlisi yem tüketimindeki artıştır. Böylece hayvan daha fazla enerji üretme şansına kavuşmuş olur. Çevre sıcaklığı daha düşük olursa verimler de azalmaktadır. Çünkü bir hayvanın yem tüketimi sınırsız değildir ve tüketilen yem hem verim hem de vücut sıcaklığını korumak için gerek duyulan besin maddelerini karşılayamamaktadır. Sıcaklık düştükçe tüketilebilen yemin sağladığı enerji iyice yetersiz kalmakta vücut sıcaklığının korunamadığı bir noktaya ulaştığında ölüm gerçekleşmektedir.

Konfor bölge; yaş, tür, ırk, yem, tüketim, rasyonun yapısı, aklimatizasyondan önceki bölgedeki sıcaklık durumu, verim, barınak koşulları, yalıtım dokuları (yağ ve deri) ve davranış özelliklerinden etkilenmektedir. McArthur ve Clark (1988); konfor bölgenin hayvandaki su-sıcaklık dengesiyle büyük ilişkide olduğunu bildirmektedir.

3. Sıcaklık Stresinin Süt Sığırlarındaki Etkileri

3.1.Yem Tüketimine Etkisi

Genellikle yüksek sıcaklık ve oransal nem hayvanlarda iştahsızlık yaratarak hayvanların maksimum verimleri için gereksinim duyulan yemin tüketilmesini azaltır (West, 1999). Yüksek sıcaklık ve oransal nem iştahı azaltarak verimi azaltmasının yanında hayvanların hastalıklara yakalanmalarını da kolaylaştırır (Noton, 1982; Mutaf ve Sönmez, 1984).

Sıcak stresi yaz aylarında sağmal ineklerin kuru madde alımını azaltır. Bu durum negatif enerji dengesi süresini uzatır ve plazma insülin IGF-I ve glikoz konsantrasyonunu olumsuz etkilemektedir (Jonsson ve ark., 1997; Ronchi ve ark., 2002).

Holstein sığırlarının performansı (davranış ve süt verimi) üzerine sezon ve laktasyon döneminin etkisini incelemişlerdir. Bu çalışma sonucunda kış ayındaki (aralık-ocak) yem tüketim aktivitesinin 5.6 saat olduğu ve yaz süresince (Mayıs-Haziran) 4.2 saate düştüğü görülmüştür. Dinlenme aktivitesi kıştan yaza doğru bir düşüş sergilerken (sırasıyla %51.3 ve 39.6), ayakta durma davranışındaki artışlar sırasıyla %25.4 ve 42.9 adet/gün gözlenmiştir.

3.2.Solunum Sayısına Etkisi

Hayvanlarda solunum sayısı çevre sıcaklığı yüksekliğinde solunum derinliğinin küçülmesiyle artar. Solunum sayısının artması hayvanların yüksek çevre sıcaklığına karşı gösterdikleri tepkinin en belirgin işaretidir. Çevre sıcaklığının yükselmesi sonucunda genç hayvanların solunum sayılarındaki artış ergin hayvanlara oranla daha fazladır. Solunum sayısındaki artış ciğerlerdeki karbondioksit miktarında azalmalara bununda vücuttaki asit-baz dengesindeki bozukluklara neden olduğu bildirilmektedir (Kutlu, 2009).

Holstein sığırlarında yapılan çalışmada solunum sayısı, yaz ayında oldukça fazla bir artış göstermiştir (sırasıyla 22.7 ile 78.0) (Perera ve ark., 1986).

3.3. Vücut Sıcaklığına Etkisi

Yüksek çevre sıcaklıklarında deri ve solunum yoluyla olan ısı yayılımları yeterli olmadığında hayvanların vücut sıcaklıklarında artmalar görülür. 21 derece çevre sıcaklığında Holstein ineklerinin vücut sıcaklıklarında artış olduğu gözlenmiştir (Gwazdauskas ve Vinson 1979). Süt sığırlarında yapılan başka bir çalışmada deri sıcaklığı kış ayında 25.4 °C iken yaz ayında 35.9 °C ye yükseldiği bulunmuştur. Aynı zamanda rektal sıcaklığı kış aylarında 38.5 iken; yaz aylarında 39.2 olmuştur (Perera ve ark., 1986).

Genç danaların ve kurudaki ineklerin vücut sıcaklıklarındaki artış sağmal ineklere oranla daha yüksek çevre sıcaklıklarında başlar. Tropik bölge sığırlarının vücut sıcaklıklarındaki artış ise çevre sıcaklığı 35 derece ve daha yukarı olduğunda görülmüştür. Bernabucci ve ark. (2002) 40 adet laktasyonun ortasındaki Holstein süt sığırlarının sıcak stresinin etkisini araştırmışlardır. Bu çalışma sonucunda yaz süresince sığırların daha yüksek rektal sıcaklığa (sırasıyla 39.8 ile 39.0 °C), daha düşük kuru madde tüketimi ve süt verimine (sırasıyla 26.7 ile 29.5 lt/gün) sahip olduğu bulunmuştur.

3.4. Su Tüketimine Etkisi

Yaz döneminde kışa nazaran su tüketiminde citti bir artış gözlenmektedir. Aynı zamanda hayvanın su içme sıklığıda yazın artmıştır (Perera ve ark., 1986). Yüksek çevre sıcaklıklarında su tüketimindeki artışlar karşılıklı 2 olaya bağlı olarak belirlenebilir. Bunlar;

a. Deriden ve solunum ile olan su buharı yayılımdaki artış ile birlikte su tüketiminin artması,

b. Yem tüketimi ve süt verimindeki düşüşlerle birlikte su tüketiminin azalmasıdır.

3.5. Döl Verimi Üzerine Etkisi

Sıcak stresi yaz aylarında tohumlanan sütçü ineklerde fertilitenin düşmesine neden olan başlıca faktörlerden biri olarak kabul edilir. Yaz aylarında gebelik oranındaki azalma kış aylarında elde edilen oranlarla karşılaştırıldığında %20-30 oranında daha azdır (Wolfenson ve ark., 2000; De Rensis ve ark., 2003). Yaz aylarında oluşan sıcak stresinin fertilite performansını son bahar aylarında da olumsuz etkilediği ispatlanmıştır (Wolfenson ve ark., 2000). Reprodüksiyon üzerindeki bu olumsuz etki, inekler artık sıcak stresine maruz olmasa bile son baharın ilk 1-2 ayında devam etmektedir. Bu durumun sıcak stresine maruz kalınan sıcak aylarda, 40-50 gün sonra dominant folikül halini alarak antral foliküllerin olumsuz etkilerinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Roth ve ark., 2000; 2001; Wolfenson ve ark., 2000).

3.6.Hastalıklar Üzerindeki Etkisi

Yüksek çevre sıcaklığı, döl verimi, gebelik ve erkek hayvanlardaki sperm üretimi gibi özellikleri olumsuz etkilemektedir. Bu konuda yapılan çalışmalara baktığımız zaman yüksek sıcaklıklarda rumen asidosisi ve laminitis riskinin arttığı gözlemlenmiştir (Scharko,1998). Sıcaklık stresi hayvanların padox alanında gezinmelerini de engellediği için hayvanlarda laminitis riskini artırarak hayvanların verimleri ve sağlığı üzerine olumsuz etkisi vardır (Cook ve ark. 2004).

3.7. Süt Verimi ve Süt Kompozisyonu Üzerine Etkisi

Javed ve ark., (2004) buzağılama zamanının süt verimini etkilediğini belirlemişlerdir ($P<0.01$). Çünkü sonbahar mevsimi süresince buzağılayan sığırların süt verimi daha yüksek (3659.48 ± 153.47 kg) iken sıcak mevsim süresince buzağılamada daha düşük (3249.36 ± 151.83 kg) bulunmuşlardır.

West (1999) sıcak, nemli ve soğuk havanın laktasyondaki süt sığırlarında süt verimi ve yemdeki lif düzeyinin etkisini araştırmışlardır. Çevre sıcaklığının artması ile birlikte hayvanların yem tüketimlerinde kış mevsimine göre düşme gözlemlemişlerdir. Yem tüketimindeki düşüşle paralel olarak süt verimi, canlı ağırlık artışı ve düzeltilmiş süt verimlerinde de düşüş gözlemlenmiştir. Süt yağında da kışa nazaran yazın düşme gözlemlenmiştir. Aynı zamanda süt kompozisyonunda yazın ve kışın, rasyonun kaba yem düzeyindeki artmaya (muameleler sırasıyla KM de 30.2, 33.8, 37.7 ve 42.0 NDF içeriğine sahipler) bağlı olarak süt yağında da artışlar gözlemlemişlerdir.

Broucek ve ark. (2007) süt veriminde; ırk, (Red Holstein, Slovakian Pied), serinletme ve mevsimin etkisinin olup olmadığını 20 sürüde test etmişlerdir. Yıl içindeki en yüksek performans Holstein sığırlarda bulunmuştur ($P<0.01$). En yüksek süt verimi her ay Holstein sığırlarında ve en düşük süt verimi ırkı Slovakian Pied olmuştur ($P<0.05$). Sezon etkisi karşılaştırıldığında en yüksek verim Ocak-Nisan aylarında elde edilmiştir.

4. Sıcaklık Stresine Karşı Alınabilecek Önlemler

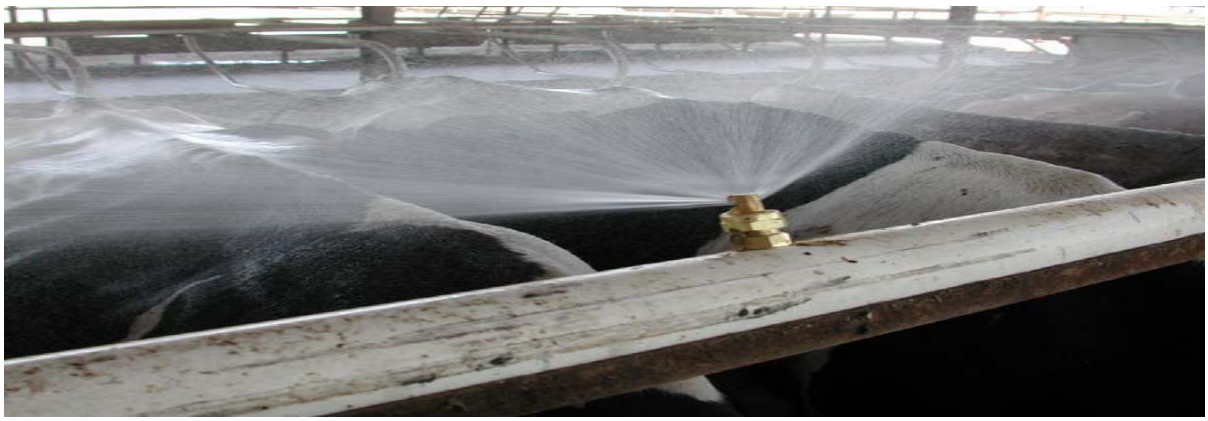
Yüksek sıcaklığa karşı alınacak önlemlerin başında her hayvan ırkının verdiği yanıtlarında farklı olduğu unutulmamalıdır. Hayvanların verim düzeylerinin farklı olması da hayvanın sıcaklık stresinden daha fazla etkilenmesine sebep olmaktadır. Shirley (1994), süt sığırlarında çevre sıcaklığının süt verim düzeyi ile ilişkili olduğunu bildirmiştir. 45 kg/gün süt verimine sahip bir hayvanın 23 kg/gün süt verimine sahip olan süt sığırlarından düşük sıcaklık artışlarında dahi olumsuz etkilenebileceğini bildirmiştir. Araştırmacı yüksek süt verimine sahip hayvanlarda metabolik aktivitenin daha hızlı olması nedeni ile daha fazla ısı üretiminin söz konusu olacağını ve 45 kg/gün süt veren hayvanda verimde görülen düşmenin 26°C'de ortaya çıkmaya başlarken düşük süt verimli hayvanda bu düşüşün 35°C'de olabileceğini

bildirilmiştir. Bu nedenle sıcaklık stresi için önlem alınırken hayvanların verim düzeylerinin bilinmesi gerekmektedir. İkinci olarak sıcaklık stresine karşı alınabilecek önlemler her şeyden önce uygulanabilir ve ekonomik olmalıdır.

Sıcaklık stresine karşı alınması gereken önlemler aşağıda kısa açıklanmaya çalışılmıştır;

4.1. Evaporatif Soğutma

İneklere duş veya yağmurlama sağlanması ve buna ilaveten ahırda hava sirkülâsyonunu sağlamak, etkili evaporatif soğutma metotlarıdır. Böylece yaz ayları süt veriminde önemli düzeylere varan artış elde edilebilir (Broucek ve ark. 2007).



Resim1: Duş sırasında ineklerin görünümü

Evaporatif soğutma amacıyla çatıların ısıtılması ise süt veriminde çok önemli düzeyde artış sağlanabilir. Evaporatif soğutma ve fanla yapay hava hareketi sağlanması daha çok sağım öncesi bekleme padokslarında uygulanmakta ve başarılı sonuçlar elde edildiği bildirilmektedir (Arieli ve ark. 2004).

4.2.Ahır Plan, Havalandırma ve Gölgelik Durumu

Ahırın yapılandırılırken daha az öğlen güneşini alacak şekilde ve aktif rüzgâr akımını içerecek şekilde, kullanılan gölgeliklerin portatif olarak yapılıp yaz ve kış aylarında güneş açısına ve havalandırmanın tam yapılabilmesi için uygun şekilde planlanması gerekmektedir.

Resim2: Fan ve duş uygulaması sırasında ineklerin görünümü

4.3. Yemlik ve Suluk Durumu

Yemliklerin üzerine bir gölgelik temin edilmesi ile inekler yemliklere daha çok gidecek ve orada daha uzun süre kalarak daha çok yem yiyebileceklerdir. Ayrıca yemliklerin suluklara olan mesafesi hayvanların yem tüketiminde son derece ihtiyaç duydukları suyu temin etmek için güneş altında ekstra harcayacakları enerjinin neden olduğu sıcaklık artışı da dikkate alınması gereken bir diğer faktördür (Pennington ve VanDevender 2009).

4.4. Yemleme Saatlerinin Değiştirilmesi

Yemlemenin günün serin saatlerine kaydırılması yem tüketiminde artış sağlayacak çok basit ama önemli bir uygulamadır. Özellikle yemlemenin sabah 4-6 saatleri ile akşam 9-11 saatleri arası yapılması, yaz aylarında azalan yem tüketimi dolayısıyla düşük süt verimi ile mücadelede başarı sağlayacaktır. Ancak, gündüz saatlerinde de önlerinde bir miktar yem bulundurmaya da dikkat edilmelidir.

Görgülü ve ark.(2007) çalışmalarında serbest yemlenen keçiler her iki yemleme metodunda da gün doğumuna (08:00-11:00) ve gün batımına (17:00-19:00) yakın zamanlarda yem tüketim aktivitelerini arttırdığını belirtmişlerdir. Benzer bulgular Shabi ve ark. (2005), Cozzi ve Gottardo (2005) tarafından ineklerde; elde edilmiştir. Güneşin doğduğu ve battığı süre boyunca yem yeme aktivitesinin yüksek olmasının sebebi bu zaman periyotlarının haricindeki zamanlarda radyasyonun ve sıcaklığın yüksek olması ve daha önce de ifade edildiği gibi geceleyin hayvanların dinlenmeye ihtiyaç duymalarındandır. (Görgülü ve ark., 2007).

4.5. Ahır Temizliği

Yaz aylarında yüksek sıcaklık ve yüksek nem hastalık etmeni mikroorganizmalar için uygun bir çoğalma ortamıdır. İneklerin sıcaklık stresi nedeniyle, hastalığa dirençlerinin de düşmesi eklenince, ishal, mastitis gibi problemlerde aniden artış görülebilir. Bu nedenlerle sıcak yaz aylarında ahır temizliğine, hava sirkülâsyonunun sağlanması ile barınak içi oransal nemin düşürülmesine özen gösterilmeli, ahır zeminin mutlaka kuru olmasına dikkat edilmelidir.

4.6. Uygun Rasyon Hazırlama

Bilindiği üzere sıcaklık stresi durumunda azalan süt veriminin asıl nedeni, ineğin stres nedeniyle yem tüketimini azaltmasıdır. Artan çevre sıcaklığı nedeniyle sığır strese girmekte ve tüm dikkatini ve enerjisini bu stresten kurtulmak için harcamaktadır. Yem tüketimi ise vücutta bir ısı üretimi oluşturduğu için sığır öncelikle ısı yüklenmesine sebep olacak davranışını azaltma yoluna gitmektedir. Bu nedenle sıcak yaz aylarında rasyon değişikliği yapılmalı ve böylece sığırın tüketebildiği miktar yemle tüm ihtiyaçları karşılanmaya çalışılmalıdır. Bunu için, kolay hazmolabilir kaliteli kaba yem kullanımı ve düşen yem tüketimi sonucu oluşacak enerji açığını karşılamak amacıyla, hangi kaynaktan sağlanırsa sağlansın rasyona enerji sağlanması en basit şekilde, yağ ilave edilerek (rasyon kuru maddesinin %2'si kadar, en çok %4-5) yapılabilir. Can ve arkadaşları (2005) sıcaklık stresi altında yürüttükleri besi denemesinde üre yerine balık unu kullanılmasının performans artırıcı etkisi olduğunu bulmuşlardır.

4.7. Rasyona Vitamin ve Mineral Takviyesi

Sıcaklık stresi koşullarında daha yüksek seviyelerde potasyum ve sodyum içeren rasyonları alan ineklerin günde 1 litre kadar daha fazla süt ürettikleri, daha rahat göründükleri veya stresten daha az etkilendikleri bilinmektedir. Rasyonun kuru maddesine göre potasyum %'si 1.5 ve sodyum oranı ise % 0.5-0.6, magnezyum oranının ise %3 düzeyinde olması

önerilmektedir (Harris ve ark 2003 ve Keown ve ark. 2005,). Yapılan birçok çalışmada Cr ilavesinin kandaki kortizol miktarını düşürerek sıcaklık stresinin yanında fizyolojik, patolojik ve beslemeden kaynaklanacak stres faktörlerini de engellediğini bulmuşlar (Dubey ve Gnanasekar, 2008).

Çiftlik hayvanlarında bazı hastalıklar veya yüksek çevre sıcaklığı sonucu vücuttan aşırı derecede su ve elektrolit kaybı olduğunda, elektrolit takviyesi hastalıkların tedavisinde yardımcı olabilir. Elektrolitler; vücuttaki enzim aktivitesi, bazı sıvıların osmatik basıncı ve pH'yı kontrol edebilirler. Bu amaçla kullanılan elektrolitler ekstrasellüler (Na, Cl ve HCO3) ve intrasellüler (K, PO4) elektrolitlerdir (Kutlu ve Baykal Çelik, 2005).

Ayrıca rasyona vitamin A, D ve E katılması yararlı sonuçlar vermektedir. Sıcaklık stresine bağlı olarak serbest kalan radikaller oksidatif streste neden olur. Oksidatif stres ise immun sistem ve üreme üzerine olumsuz etkilere sahiptir (Burke ve ark. 2007). Vitamin E ile birlikte aktif olarak antioksidan özellik gösteren Se somatik cell miktarına, mastitis riskine, fertilitenin azalmasına, embriyo ölümlerine, doğum sonrası plasenta atımına, erken doğuma, canlı ağırlığa, yaşam ve ölüm oranları gibi olumsuz risklerini azaltabilir (Lallemand Animal Nutrition,2007).

Aréchiga ve ark. (1998) suni tohumlama ile birlikte beta-karoten takviyesinin sıcak stresi altındaki ineklerde gebelik şansını yükselttiğini bildirmektedirler. Sıcak ortamda bulunan ineklerde selenyum ve vitamin E takviyesinin fertilite üzerine yararlı etkileri olduğu Aréchiga ve ark. (1998) tarafından ortaya konmuştur. Diğer yandan Ealy ve ark. (1993) serinletmenin sıcak stresindeki ineklerde gebelik oranlarını az miktarda arttırdığını, vitamin E takviyesinin ise olumlu bir etkisinin olmadığını bildirmiştir.

4.8. Kaba Yemlerin Islatılarak Verilmesi

Kaba yem alımı düşerse sığıra verilen yemlere bir miktar su ilavesi, yem tüketiminde artışa neden olur. TMR (Total mixed rations) ile besleme hayvanların yem seçimini minimum düzeye çekerek hayvanların yem seçmelerini önlenmiş olur ve böylece asidosis ve yemlerin olumsuz etkileri ortadan kalkmış olur. Bazı yemler ıslak verilir örneğin silajda TMR gibi hayvanın gereksinimlerini karşılayacak şekilde sıcaklığın tolere edilmesinde faydalıdır. Silaj veriliyorsa biraz daha sulandırılarak, saman veya kuru ot veriliyorsa ıslatılarak verilmesi yeterlidir. Islak TMR özellikle yaz sıcaklarında çok çabuk bozulabilir bu yüzden hayvanların en temiz kalacakları şekilde yemlenmeleri stres faktörünü engelleyeceği için dikkat edilmelidir (Adams, 2005).

4.9. Su Temini

Üretilen sütün büyük bir bölümünü suyun oluşturduğu düşünülecek olursa, sıcak stresi altındaki hayvanlarda suyun yaşamsal işlevi daha iyi değerlendirilebilir. Sığırın içeceği suyun ısınması da ve mümkünse soğuk su temin edilmelidir. Bu nedenle, sıcak yaz aylarında hayvanlara sürekli temiz su sağlanmalı ve suluklar hayvanların her zaman rahatça ulaşabildikleri yerlerde kurulmalıdır (Akçay, 2007). Soğuk su verilebilirse, bu suyun sıcaklığının 10 ºC'den daha düşük olmasına gerek yoktur.

4.10. Tercihli Yemleme Uygulaması

Çevre koşullarındaki değişimler hayvanların fizyolojik durumlarını da etkileyerek besin madde gereksinmesini ve hayvanların konfor durumlarını etkileyebilir. Bu durumda hayvanların gereksinmelerin zamanında ve uygun bir şekilde hayvana sağlanmasını temin edecek bir besleme metodunun geliştirilmesi hayvanların performansının yükseltilmesinde etkili bir yol olarak değerlendirilebilir. Tercihli yemleme, hayvanlara kendi besin madde gereksinimlerini sağlayan rasyonları kendilerinin oluşturmasına imkân sağlayan bir yemleme şeklidir (Forbes, 1995). Yurtseven ve Görgülü (2004), tercihli yemlenen keçilerin mevsim sıcaklığındaki artış nedeni ile rasyon kaba yem oranını düşürdüklerini ve ısı üretim değeri

düşük olan kesif yemleri tercih ettiklerini bildirmektedirler. Ayrıca, sıcaklığın artması ile düşen yem alımı ile hayvanın gereksiniminin karşılanması için yoğun yemlere yönelmesi de etkili olmaktadır.

Tercihli yemleme farklı besin madde içeriğine sahip yemlerin isteğe bağlı tüketimine imkân verdiği için ırk, yaş, çevresel değişimler, laktasyon ve gebelik gibi fizyolojik durumlara göre değişen besin madde gereksinmelerin sağlanmasına imkân sağlayabilir. Bu sayede rasyonun kullanım etkinliği ve sindirilebilirlik iyileştirilebilir. Şartlara göre ekonomik bir yemlemeye olanak verebilir. Bu şekilde dengeli seçme ile beslemeye bağlı metabolik problemlerin önlenmesinde katkı sağlanabilir (Yurtseven ve Boğa, 2007). Aynı zamanda Tercihli yemlemede hayvanlara çok sayıda alternatif sunulduğundan hayvan refahı, rahatlığı konusunda ve laktasyon seyri süresince farklı olan gereksinmelerin sağlanması, farklı çevre koşullarındaki gereksinmelerdeki farklılığın karşılanması gibi hayvanlara önemli avantajlar sağlamaktadır.

5. Sonuç

Günümüz koşullarında önemsiz görülen ve üzerinde yeterince durulmayan hayvanların çevre koşullarına göre gereksinmelerinin ayarlanması, hayvanın içinde bulunduğu bölge koşullarına göre uygun barınak planlama ile işletme gelirini yükselten bir uygulama olduğu unutulmamalıdır. Sağlıklı yetiştiricilik için mutlu inekler gerekmektedir mutlu ineklerde daha yüksek verim buda geleceğe umutla bakan sığır yetiştiricileri demektir. Bu yüzden hayvanlardan genetik değerlerinin izin verdiği sınırların üzerinde verim alabilmek için çevre koşullarına da gereken önem verilmesi gerekmektedir.

Kaynaklar

Adams, D., 2005. Summer Strategies for Dairy. Renaissance Nutrition Volume 4 – Number 7 – July 2005.

Akçay, H., 2007. Sıcak Stresi Altındaki Süt İneklerinde Beslenmenin Önemi ,Hasad Hayvancılık ,22 ,263 ,40 ,2007

Akman, N., Yener, S.M., 1997. Sığır Yetiştiriciliği. "Ed. M. Ertuğrul, Hayvan Yetiştirme (Yetiştiricilik) 2. Baskı". s.81- 144, Ankara

Aréchiga CF, Staples CR, McDowell LR, Hansen PJ. 1998. Effects of timed insemination and supplemental β-carotene on reproduction and milk yield of dairy cows under heat stress. J Dairy Sci 1998;81:390- 402.

Arieli, A., Adin, G., Bruckental, I., 2004. The Effect of Protein Intake on Performance of Cows in Hot Enviromental Temperatures. J. Dairy Sci., (87):620-629.

Atasever, S., Erdem, H., Kul, E. 2004. Süt Sığırlarında Verim Üzerine Etkili Bazı İklimsel Stres Faktörleri. 4.Ulusal Zootekni Bilim Kongresi (1–3 Eylül 2004). Isparta.

Bernabucci, U., Lacetera, N., Ronchi, B. and Nardone, A., 2002. Effects of the Hot Season on Milk Protein Fractions in Holstein Cows. Animal Research. 51(1):25–33.

Berman, A., Folman, Y.M., Kaim, M., Mamen, Z., Herz, D., Wolfenson, A., Graber, Y. 1985. Upper critical temperatures and forced ventilation effects for high - yielding dairy cows in a tropical climate. J.Dairy Sci (68):488-495.

Bucklin, R.A., Bray, D.R., Bray, D.R., Beede, D.K., 1992. Methods to relieve heat stress for Florida dairies. Cooperative Extension Service. Circular 782. University of Florida.

Burke, N. C., Scaglia, G., Saker, K. E., Blodgett D. J., and Swecker, W. S. Jr., 2007. Influence of endophyte consumption and heat stress on intravaginal temperatures, plasma lipid oxidation, blood selenium, and glutathione redox of mononuclear

cells in heifers grazing tall fescue. J. Anim Sci. 2007. 85:2932-2940. doi:10.2527/jas.2007-0303

Broucek, J., Jan, J., Mihina, S., Ryba, S., Uhrincat, M., Travnicekj., Miloslav, 2007. Soch Effects of High Temperatures on Milk Production of Dairy Cows in East Central Europe Sixth International Dairy Housing Conference Proceeding, (Minneapolis, Minnesota) http://asae.frymulti.com/abstract.asp?aid=22792&t=2

Can. A., N. Denek, K. Yazgan. (2005). Effect of replacing urea with fish meal in finishing diet on performance of Awassi lamb under heat stress. Small Ruminant Research. 59:1-5

Carpenter, J.R., 1998. Complexityofan animal's environment and its stressors. http.//www.hawaii.edu/ansc/News/95summer/envstres.htm.

Cook, N. B., K. V. Nordlund, and G. R. Oetzel. 2004. Environmental influences on claw horn lesions associated with laminitis and subacute ruminal acidosis in dairy cows. J. Dairy Sci. 87:(E. Suppl.):E36-E46.

Cozzi, G. and Gottardo, F. 2005. Feeding behaviour and diet selection of finishing Limousin bulls under intensive rearing system. Appl. Anim. Behav. Sci., 91: 181-192.

De Rensis, F. Ve Scaramuzzib R.J.,2003.Heat stress and seasonal effects on reproduction in the dairy cow a review. Theriogenology, Volume 60, Issue 6, Page 1139

Demirören, E., 2002. Hayvan Davranışları (1.Basım). E.Ü.Z.F. Yayınları No:547, İzmir.

Dubey, D.K., and Gnanasekar, R., 2008. Heat Stress in Dairy Animals: Causes, Consequences and Possible Solutions. Kemin Industries, Inc

Ealy AD, Drost M, Hansen PJ. 1993. Developmental changes in embryonic resistance to adverse effects of maternal heat stress in cows. J Dairy Sci 1993; 76:2899-905.

Finch, V.A., 1986. Body temperature in beef cattle: its control and relevance to production in the tropics. J. Anim. Sci.(62).531-542.

Forbes, J.M., 1995. Voluntary Food Intake and Diet Selection in Farm Animals. University of Leeds. UK

Gwazdauskas, F.C., and Vinson., W. E. 1979. Adrenal Response to Adrenocorticotropin in Holstein Heifers Exposed to a Cool Environment. Journal of Dairy Science Vol. 62, No. 11.

Görgülü, M., Boğa, M., Serbester, U., Tekeli, A., Kutlu, H.R., Şahin, A., 2007. Alman Alaca x Kıl Melezi Sütçü Keçilerin Yem Seçimi ve Davranışları Üzerine Yemleme Metodu ve Yemlemede Zaman Sınırlamasının Etkileri. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, syf: 165-173., 24-28 Haziran, Bursa.

Hamada, T., 1971. Estimation of lower critical temperatures for dry and lactacing dairy cows. J.Dairy Sci. 54:1704-1705.

Harris, B. Jr, Adams, A. L., and Van Horn, H.H., 2003. Mineral Needs of Dairy Cattle.Dairy Science Department, Cooperative Extension Service, Istitute of food and Agricultural Sciences, University of Florida,Gainesville. http://www.uaex.edu/Other_Areas/publications/PDF/FSA-3040.pdf

Igono, M.O., Johnson, H.D., Steevens, B. J., Krause, G. F., and Shanklin, M. D., 1987**.** Physiological, Productive, and Economic Benefits of Shade, Spray, and Fan System Versus Shade for Holstein Cows During Summer Heat. J. Dairy Sci. (70):1069-1079.

Javed, K. Afzal, M.,, Sattar, A., and Mirza, R. H., 2004. Environmental Factors Affecting Milk Yield in Friesian Cows in Punjab, Pakistan Pakistan Vet. J., 24(2).

Jones, G.M., Stallings, C.C., 1999. Reducing heat stres for dairy cattle. Virgina Cooperative Extention. Publication Number 404-200. Virginia Polytechnic Institute and State Universty.

Jonsson, N. N., McGovan, M. R., McGuigan, K., Davison, T. M., Hussain, A. M., Kafi, M., Matschoss, A., 1997. Relationships among calving season, heat load, energy balance and postpartum ovulation of dairy cows in a subtropical environment. Anim. Reprod. Sci. 47, 315-326.

Keown, J.F., Kononoff, P.J., ve Grant, R.J., 2005. How to reduce heat stres in Dairy Cattle. İnternet Erişim Tarihi: 01.04.09 http://www.ianrpubs.unl.edu/epublic/live/g1582/build/g1582.pdf

Kutlu, H.R., 2009. Asit-Baz Dengesi. İnternet Erişim Tarihi: 01.04.09 http://www.zootekni.org.tr/upload/File/AST-BAZ%20DENGES.pdf

Kutlu, H.R., Baykal Çelik, L., 2005. Yemler Bilgisi ve Yem Teknolojisi. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi. Ders Kitapları Yayın No: A-86, Adana

Lallemand Animal Nutrition, 2007.Heat stress in dairy cows: implications and nutritional management.İnternet Erişim Tarihi:01.04.09 http://www.engormix.com/e_articles_view.asp?art=618&AREA=GDL

McArthur, A.J., Clark, J.A., 1988. Body temperature of homeotherms and the conservation of energy and water J. Therm. Biol. (3) : 9-13.

McGuire, M.A., Beede, D.K., Collier, R.J., Buonomo, F.C., DeLorenzo, M.A., Wolcox, C.J., Huntington, G.B., Reynolds, C.K., 1991. Effect of acute thermal stress and amount of feed intake on concentrations of somatotropin, insulin-like growth factor (IGF)-I and IGF-II, and thyroid hormones in plasma of lactating Holstein cows. J.Anim. Sci.(69):2050-2056.

Mutaf, S., Sönmez, R., 1984. Hayvan Barınaklarında İklimsel Çevre ve Denetimi. E.Ü.Z.F. Yay. No:438

Noton, N.H., 1982.Farm Buildings Book, Reading, College of Estate Management, http://www.cababstractsplus.org/abstracts/Abstract.aspx?AcNo=19842420894

Öngel, E., Özkütük, K., 2000. Siyah Alaca ineklere sıcak yaz aylarında duş olanağı sağlanmasının süt verimine etkisi ve duşa girme alışkanlığına ilişkin davranışın saptanması. Ç.Ü.Z.F.Dergisi.15(3):119-126.

Özhan, M., Tüzemen, N., Yanar, M., 2001. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme. Atatürk Üniversitesi Zir. Fak. Yay. No:134. 604 s. Erzurum

Peischel, An, 2007 Environmental Factors Affect Nutrient Requirements for Goats Cooperative Extension Program Tennessee State University, Nashville University of Tennessee, Knoxville.

Perera, K.S. Gwazdauskas F.C., Pearson R.E., And Brumback T.B., 1986. Effect of Season and Stage of Lactation on Performance of Holsteins. J Dairy Sci. (69):228-236.

Pennington, J.A., ve VanDevender, K., 2009. Heat Stress in Dairy Cattle. İnternet Erişimi Tarihi: 01.04.09

Quankenbusch, G., 1999. Maintaining herd immunity. http://www.moomilk.com/ archive/a_health_38.htm.

Ronchi C, Epaminonda P, Cappiello V, Beck-Peccoz P, Arosio M, 2002. Effects of two different somatostatin analogs on glucose tolerance in acromegaly. J Endocrinol Invest. 2002 Jun;25(6):502-7

Roth, Z., Meidan, R., Braw-Tal, R., and Wolfenson, D., 2000. Immediate and delayed effects of heat stress on follicular development and its association with plasma FSH and inhibin concentration in cows. Journal of Reproduction and Fertility (2000) 120 83-90.

Roth, Z., Arav, A., Bor, A., Zeron, Y., Braw-Tal, R., and Wolfenson D., 2001. Improvement of quality of oocytes collected in the autumn by enhanced removal

of impaired follicles from previously heat-stressed cows. Reproduction (2001) 122 737-744

Scharko, P.B., 1998. Preventing Hoof Problems for Dairy and Beef Cattle. Kentucky Ruminant Nutrition. Preventing Hoof Problems Pages 61-65

Shabi, Z., Murphy, M. R., Moallem, U. 2005. Within-day feeding behavior of lactating dairy cows measured using a real-time control system. J Dairy Sci. 88: 1848-1854.

Spiers, E.D., 2003. How cows dissipate heat. http://www.oznet.ksu.edu/ansi/dairycon/2000HOAcowheat.pdf.

Vercoe, J.E., 2003. Climatic and environmental factors affecting Dairy Productivitiy. htty://www.ssdairy.org/AdditionalRes/Smhdairy/chap4.html.

West, J. W.,1999**.** Nutritional Strategies for Managing the Heat-Stressed Dairy Cows. J. Anim. Sci. 77(2):21-35.

West, J.W., 2001. Management considerarions for thedairy cow during heat stress. http://www.cals.nscu.edu/an_sci/extension/dairy/repr2000/west.htm

Wolfenson, D., Roth, Z., Meidan, R., 2000. Impaired reproduction in heat-stressed cattle: basic and applied aspects. Anim. Reprod. Sci. 60-61, 535-547.

Yurtseven, S., ve Görgülü, M. 2004. Effects of grain sources and feeding methods, free-choice vs total mixed ration, on milk yield and composition of german fawn x hair crossbred goats in mid lactation. J. Anim. Feed Sci. 13: 417-428.

Yurtseven, S., ve Boğa, M. 2007. Ruminantlarda Yem Tercihinin Oluşumu. Hayvansal Üretim 48(1): 61-67, 2007

BUZAĞILARIN BAKIM ve BESLENMESİ

Hamide Hamzaoğlu*, Aysel Aydın*

**Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 16059, BURSA*

Özet: Süt sığırı yapan işletmelerde doğan her buzağı sürünün gelişimi, genetik yapısının iyileşmesi yanı sıra işletmeye ekonomik kazanç sağlama bakımından fırsatlar yaratmaktadır. Yeni doğmuş buzağıların beslenmesi hayvanların sağlıklarını koruyacak ve büyümeyi sağlıklı teşvik edecek şekilde düzenlenmelidir. Yeni doğan buzağının sindirim sistemi yeterince gelişmediği için yaşamlarının ilk dönemlerinde anaları tarafından salgılanan süte bağımlıdırlar. Ancak sütle beslendikleri bu dönemde katı yem de tüketmeleri gerekir. Aksi halde ön mide (rumen, retikulum ve omasum) gelişimi gerçekleşmez. Ön midesi gelişmeyen buzağı sütten kesimden sonra ağır bir strese maruz kalırlar ve büyüme performansı düşer. Bu nedenle buzağılara uygulanacak beslenme programları, hayvanların sağlık ve optimum büyümeyi teşvik edecek şekilde düzenlenmelidir.

Anahtar kelimeler: Buzağı, kolostrum, rumen gelişimi, yemleme

Giriş

Hayvancılık yapan işletmelerde doğan her yavru sürünün gelişimi, genetik yapısının iyileşmesi yanı sıra işletmeye ekonomik kazanç sağlama bakımından da fırsatlar yaratmaktadır. Bu nedenle işletmeler için hayati önem taşıyan yavruların büyütülmesi sırasında optimum çevre koşullarının sağlanması olmazsa olmaz ön koşul olarak görülmektedir. Yavruların çevre koşullarına duyarlılıklarının üst seviyede olduğu bu dönemde, besin madde gereksinimlerini tam anlamıyla karşılayacak şekilde beslenmeleri gerekmektedir.

Memeli hayvanların tümünde olduğu gibi yeni doğan buzağılarda doğumdan itibaren hayatta kalmak ve gelişimlerini sürdürebilmek için bir süre anne sütüne bağımlıdırlar. Buzağının gelişimi ve süt tüketimi arasında yüksek bir korelasyon vardır. Bu korelasyon, laktasyonun ilk 6 haftasında yüksek iken süt emme periyodunun

sonlarına doğru azalmaya başlar. Süt tüketim miktarı, sıklığı ve tipi buzağının sağlığı, vücut ve rumen gelişimi ile doğrudan ilişkilidir.

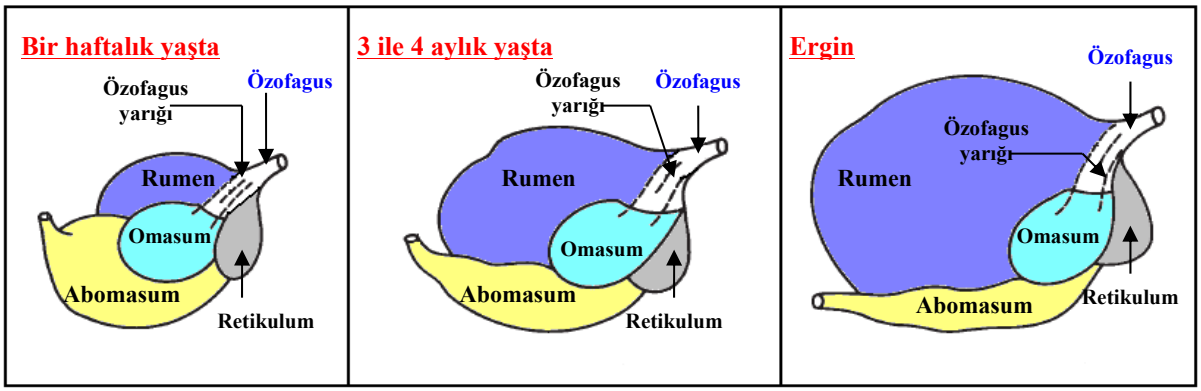
Yeni doğan buzağıların sütten kesim yaşına kadar ki beslenmesi hayvanların sağlıklarını koruyacak ve büyümeyi sağlıklı teşvik edecek şekilde düzenlenmelidir. Bu amaçları gerçekleştirebilmek için buzağıların sindirim ve bağışıklık sistemini ile besin madde gereksinimleri ve besin maddelerini karşılayacak olanakların bilinmesini gerektirir.

Bu çalışmada ile yukarıda değinilen bilgiler doğrultusunda, buzağıların sindirim fizyolojileri ile beslenmesi konuları üzerinde durulması hedeflenmiştir.

Buzağılarda Sindirim Sistemi ve Gelişimi

Buzağılarda sindirim sistemi ağızla başlar ve anüste sona erer. Bu sistemi sindirim olaylarının meydana geldiği ağız, yemek borusu, mide, ince ve kalın bağırsaklar oluşturur. Sindirim organlarının büyüklüğü ve fonksiyonu bakımından türler arasında, beslenme alışkanlıklarına bağlı olarak büyük farklılıklar meydana gelmiştir. Ruminantlarda sindirim sisteminin mide bölmesi beslenme alışkanlıkları ve tükettikleri yemlerin niteliğine göre önemli değişim geçirmiştir. Ruminantlarda mide, gerek anatomik yapı ve gerekse fizyolojik işlev açısından diğer hayvan türlerinden farklılık gösterir. Diğer sindirim kanalı ise hemen hemen tüm türlerde ortak olduğu söylenebilir.

Buzağıların midesi yetişkinlerde olduğu gibi dört bölmeden oluşur. Ancak doğumda bölmelerinden rumen, retikulumu ve omasum (ön mide) yeterince gelişmemiş ve sindirim etkinliği bakımından aktif değildir (Şekil 1). Doğumda fonksiyonel olan mide bölmesi abomasum olup, anatomik ve fizyolojik olarak insan midesine benzemektedir.



Şekil 1. Buzağıların mide bölümlerinin gelişimi

Doğumda abomasum yavruların midesinin %60'ını oluştururken, bu oran yetişkin bir inekte %8'dir. Doğumda rumen ve retikulum toplam mide hacminin %30'unu, omasum ise yaklaşık %10'u oluşturmaktadır. Hayvanlar yaklaşık 4 (1 ay) haftalık yaşa ulaştıklarında ise rumen ve retikulum gelişerek toplam mide hacminin %58'ine ulaşırken, abomasumdaki gelişme sınırlı olup %30'a kadar düşer. Buzağılarda yaşa bağlı olarak mide bölmelerindeki değişim Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Yaşa bağlı olarak ruminant midesindeki değişim

	Toplam mideye oranı, %			
Yaş	**Rumen**	**Retikulum**	**Omasum**	**Abomasum**
Yeni doğmuş, 1 hafta	25	5	10	60
1. ay	53	5	10	32
3 ile 4. ay	65	5	10	20

Rumen yem ham maddelerinin mikroorganizmalar tarafından sindirildiği ve fermantasyona uğratıldığı bir fıçıyı andırır. Yetişkin ruminantlarda rumen duvarı papillalar ile kaplanmıştır. Papillalar ve rumen gelişimi üzerinde rumende yemlerin fermantasyon ürünlerinde butirik ve propiyonik asitler tarafından uyarılır.

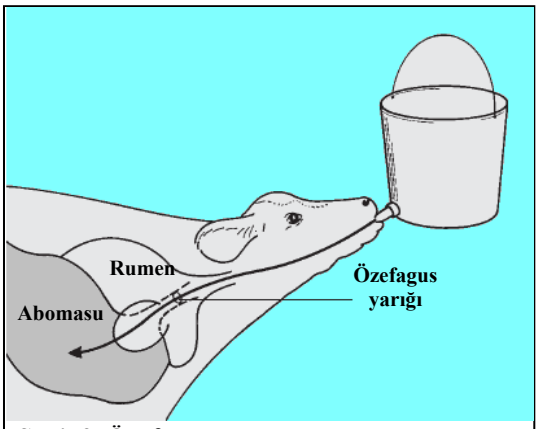
Buzağıların ekonomik olarak beslenmesi için rumenlerinin erken dönemde geliştirecek şekilde beslenme yapılmalıdır. Doğumdan mikroorganizmalar bakımından steril olan sindirim organları ve rumene birkaç gün içerisinde süt, yem, annenin yalaması ve diğer dış etmenlerle sindirim organlarına mikroorganizmalar yerleşmeye başlar. Özellikle rumende hızla çoğalan mikroorganizmalar yemlerin fermantasyonu ve sindiriminde aktif rol alırlar. Buzağılarda tüketilen yemlerini yapısı ve karakteri rumen gelişmesi üzerinde etkili olmaktadır. Bu hayvanların doğumundan sonraki ilk 4 hafta içerisinde süt ve süt ikame yemleri ile beslenmesi halinde rumenleri yeterince gelişemez ve küçük kalırken abomasum gelişerek büyür. Süt ve süt ikame yemlerinin 6 haftaya kadar verilmesi halinde, hayvanlar normal gelişmesini sürdürmesine rağmen rumeni yeterince gelişmez. Bu durum sütten kesim sonrasında hayvanlarda gelişme geriliğine yol açabilmektedir.

Buzağılarda rumen gelişiminin optimum düzeyde gerçekleşmesi için mümkün olan en kısa sürede katı yem tüketimine geçilmelidir. Bu hayvanlarda rumen gelişimini teşvik etmek için 2. haftadan itibaren iyi kaliteli kuru ot ile kaliteli bir yoğun yem karması (buzağı besi yemi) verilmelidir. Rumen gelişimi yapılan beslemenin şekline

bağlı olarak 2 ila 6 ay arasında tamamlanmaktadır. Bu dönemde verilecek yemlerin enerji ve protein içeriği de önemli bir unsurdur. Protein bakımından yetersiz yem karması ile beslenen hayvanda, mikrobiyal gelişim ve dolayısıyla fermantasyon aktivitesi azalmakta ve yem tüketimi düşmektedir. Optimum fermantasyon oranının sağlanması, hayvanın sağlığı ve gelişmesi açısından rasyon enerji-protein dengesi oldukça belirleyici bir faktör konumundadır.

Buzağılarda Sindirim Etkinliği

Yeni doğan buzağılarda ön mide bölmeleri henüz fonksiyonel olmadığından katı yemlerin sindirimi söz konusu değildir. Bu aşamada tüketilen kolostrum ve sütün sindirimi abomasum ve ince bağırsakta gerçekleşir. Süt emen hayvanlarda süt, özefagus yarığının (yemek borusunun) rumen girişini kapatması sonucunda rumeni by-pass ederek doğrudan abomasuma geçer (Şekil 2). Eğer bu işleyişte aksaklık oluşursa ve süt rumene girerse, yavrunun sindirim kanalında bazı bozuklukların ortaya çıkabileceği bildirilmektedir.



Şekil 2. Özefagus yarığı

Buzağılar kolostrumu aldıktan 10 dakika sonra sindirim sistemindeki enzimler (rennin ve pepsin) ile hidroklorik asitin etkisi ile kazein (süt proteini) ve yağlar abomasumda pıhtılaştırırlar. Rennin kazeinle özel bir şekilde birleşir. Midede oluşan bu pıhtılaşma, sindirim içeriğinin mide enzimleri tarafından yavaşça (12 ile 18 saat) sindirilip emilmesine neden olur. Bu sistem yavruların kazein içeren maddelerle (kolostrum veya süt) beslenmesi halinde ilk 24 ile 48 saatte besin madde gereksinimlerinin karşılanmasında önem taşır. Kolostrumun pıhtılaşmayan kısmı su, mineral maddeler, laktoz ve immünoglobulinleri içerir. Bu kısım ince bağırsağa geçer ve burada değerlendirilir. Buzağılarda laktoz dışında karbonhidrat sindirimi çok düşüktür. Nişastanın sindirimi ise ileri yaşlarda sindirim enzimlerinin gelişmesiyle birlikte artar. Aynı durum yem kaynaklı proteinler içinde geçerlidir. Kolostrumda bulunan ve çoğunluğu savunma maddelerinden oluşan immünoglobulin yapısındaki büyük protein molekülleri hiç parçalanmadan olduğu gibi bağırsaklardan emilerek kana

geçer. Kana geçen immünoglobulinler vücuda giren patojenlere direkt hücum ederek hayvanları korur. Doğumdan 36 saat sonra sindirim enzimleri tamamen aktif hale geçer ve immünoglobulinleri bağırsaklarda parçalanarak etkiliğini yitirir.

Buzağılar özellikle ilk hafta boyunca tamamıyla sütle beslenir, 2. haftadan sonra katı yem tüketimine alıştırılır. Yavruların katı yem tüketimi 6-8 haftalarda düzenli bir duruma ulaşır ve süt tüketim miktarında ise azalma görülür. Bu dönemde rumen mikroorganizmalarında hızlı bir gelişme meydana gelerek mikrobiyal sindirim söz konusu olur. Sütle beslenen ruminantlarda katı yem tüketiminin artması ile rumende uçucu yağ asitleri (asetik, propiyonik, butirik asit vb) üretimi önemli boyutlara ulaşır ki, bu da rumen epitelinin ve papillaların gelişimini teşvik eder.

Buzağıların Beslenmesinde Kolostrum ve Önemi

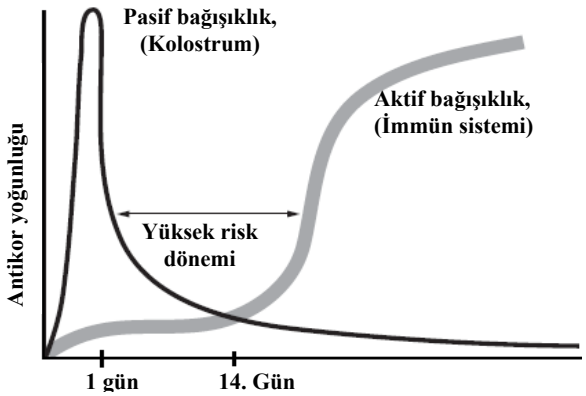
Kolostrum, meme dokusu tarafında üretilen ilk süt olup, buzağıların hayatta kalmasını sağlayacak temel besin maddesidir. Kolostrum yavrunun ilk günlerdeki besin madde gereksinimlerini tam olarak karşılama yanında sindirimi uyarır ve sindirim metabolizmasını teşvik eder. Ayrıca kolostrum yavruların sağlıklı kalmasını sağlayan pasif bağışıklık sisteminin de kaynağını oluşturur ve hayvanları hastalıklardan koruyarak, ölüm riskini azaltır.

Kolostrum besin madde bileşimi bakımından sütten zengin olup (Çizelge 2), süte göre iki kat kuru madde, üç kat mineral madde, beş kat protein ve ayrıca enerji ve vitaminler bakımından da zengindir. Özellikle A, D ve E vitaminlerince zengin olması, yavruların ilk günlerinde vücut rezervlerinde az olan bu vitaminleri sağlaması bakımından çok önemlidir. Ayrıca süte göre daha az laktoz içermesi yavruların aşırı ishal olmasını da önlemektedir.

Çizelge 2. Koyun, keçi ve inek kolostrum ile inek sütünün kimyasal kompozisyonu

	Kolostrumu					**4. gün**
Besin Maddeleri	**Koyun**	**Keçi**	**Sığır, 1. gün**	**2. gün**	**3. gün**	**(Süt)**
Kuru madde, %	41.2	18.8	23.9	17.9	14.1	12.9
Ham protein, %	20.1	5.7	14.0	8.4	5.1	3.1
IgG, (mg/ml)	---	---	32.0	25.0	15.0	0.6
Ham yağ, %	17.7	8.2	6.7	5.4	3.9	4.0
Laktoz, %	2.2	3.4	2.7	3.9	4.4	5.0
Mineral, %	1.0	0.9	1.1	1.0	0.8	0.7
Vitamin, mg/100 ml	---	---	295.0	190.0	113.0	34.0

Kolostrumun buzağıların bağışıklık sisteminde önemli bir yeri olan immünoglobulinler bakımından zengindir. Ruminantlarda antikorlar plasenta zarını aşıp doğrudan fötusa geçemezler. Bu yüzden yavrular doğduktan sonraki birkaç saat içinde aldığı kolostrumla bağışıklık kazanırlar. Doğumdan sonraki ilk 24 saat boyunca, antikorlar sindirim sisteminde doğrudan emilerek (pinositasis ile) alınır. Kolostrumla alınan antikorlar yavruların tam bağışıklık kazanmasına kadar ki dönemde yavruları korur. Bu korunma çeşidine "pasif bağışıklık" denir. Bu dönem içerisinde yavrular hastalıklara karşı çok riskli durumdadırlar (Şekil 3). Çizelge 2'de görüldüğü gibi kolostrum süte göre çok yüksek immünoglobulin içerir ve ilk sağımla birlikte azalmaya başlar. İlk sağıma göre ikinci sağımda kolostrumdaki immünoglobulinler %60-70 oranında azalır.



Şekil 3. Kolostrumun sağladığı pasif bağışıklık

Kolostrumun immünoglobulin içeriği %2 ile 23 arasında değişmektedir. Sütte ise bu değer yaklaşık %0.1 düzeyindedir. Kolostrum kuru maddesinin %17 ile 37'sini immünoglobulinler oluşturur ve zamanla azalır. Örneğin, inek kolostrumunda immünoglobulin G (IgG), immünoglobulin A (IgA) ve immünoglobulin M (IgM) olmak üzere üç farklı formda antikor bulunur. Bu antikorların %80-85'ini IgG, %8-10'unu IgA ve %5-12'sini IgM oluştur ve IgG'nin 21 gün, IgM'nin 4 gün ve IgA'nın ise 2 gün hastalıklara karşı pasif bağışıklık sağladıkları bildirilmektedir.

Kolostrumda bulunan fazla miktardaki magnezyum sülfat iyonları hayvanların ishal olmasına neden olur. Bu ishal hayvanların bağırsaklarında doğum öncesinde bulunan mekonyumun dışarı atılmasına yardımcı olur.

Kolostrum içme döneminden sonra buzağılara içebilecekleri kadar sütü bir program çerçevesinde hayvanların tüketimine sunulması gerekir. Süt içirme programlarında belirtilen süt yavruların sütten kesimine kadar verilmelidir.

Buzağıların Beslenmesi

Buzağılar doğum bölmesinde anaları yaladıktan sonra analarından ayrılmalıdır. Buzağı doğduktan sonra yaşama doğru başlatılmalı ve bekletilmeden daha önceden hazırlanmış olan buzağı bölmesi ya da kulübesine alınmalıdır. Bu bölme ve kulübeler içerisinde uygun yemlik ve suluk bulunmalıdır. Buzağı süt içme dönemini (yaklaşık 2 ayını) bu bölme ve kulübelerde geçirmelidir. Buzağıların beslenmesi doğumu takiben ilk birkaç saat içerisinde kolostrum alımı ile başlar ve bu dönemde temel besin maddesi süt ve süt benzeri maddelerden oluşur. Buna göre buzağıların süt içme dönemindeki süt içme programı Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Kolostrum ve süt içme programı

Süt içirme programı:	**Süt miktarı, lt/gün**
1-3 gün	Kolostrum (Buzağı Canlı Ağırlığının %10-12'si oranında verilmelidir).
4-7 gün	4.5
2. hafta	5.0
3. hafta	6.0
4. hafta	5.5
5. hafta	4.5
6. hafta	3.5

Buzağıların sağlıklı gelişmeleri ve ileri yaş dönemlerinde yüksek kondisyonlu olmaları için doğumu takiben ilk yarım saat ile 24 saat içerisinde kolostrumu almış olmalı ve 3 gün mutlaka kolostrum almalıdırlar. Kolostrum 4-5 gün salgılanır ve sonra normal süte döner. Buzağıya verilecek günlük kolostrum miktarı buzağının doğum ağırlığının %10'u kadar olmalıdır. Kolostrum günde tek bir öğünde verileceği gibi 2 ya da 3 öğüne de verilebilir. Mümkünse kolostrum hayvanlara bu dönemde elle içirilmelidir. Buzağıların doğum sonrası doğal halde bırakılmaları durumunda ancak %25'inin zamanında ve yeteri düzeyde kolostrum aldığı, %40'ının ise yeteri düzeyde kolostrum tüketmediği bildirilmektedir. Bu durum dikkate alınarak buzağılara kolostrum verilirken kolostrumun miktarı ve kalitesi ile veriliş zamanlamasına çok özen gösterilmelidir. Doğumu takiben ilk 7 haftalık dönemde Çizelge 3'deki süt içirme programına uyulmalıdır. Çizelgede verilen süt miktarı günde iki eşit öğünde verilmesine özen gösterilmelidir. Eğer süt ikame yemi verilecekse ilk 3. haftadan sonra aynı miktarlarda alıştırılarak buzağılara verilebilir.

Sütle buzağı beslemenin ekonomik olmadığı yerlerde ve ayrıca biyogüvenlik açısından durum değerlendirilerek süt ikame yemleri ile buzağılar büyütülmektedir. Örneğin Amerika Birleşik Devletlerindeki buzağıların %70'inin süt ikame yemleri ile beslendikleri bildirilmektedir. Buzağılar doğumdan 4 ile 6 gün sonra besin madde bileşimi Çizelge 4'de verilen süt ikama yemleri ile sütten kesim yaşına kadar beslenebilirler.

Çizelge 4. Süt ikame yemi bileşimi

Besin maddeleri	**Miktar**
Ham protein, minimum, %	20 ile 28
Ham yağ, minimum, %	10 ile 22
Ham selüloz, minimum, %	1 ile 2
Kalsiyum, %	1.0
Fosfor, %	0.7
Magnezyum, %	0.07
Demir, ppm	100
Selenyum, ppm	0.3
Vitamin A, UI/kg	9000
Vitamin D, UI/kg	550
Vitamin E, UI/kg	50

Buzağılara verilecek kolostrum, süt ve süt ikame yemi hayvan vücut sıcaklığında (37°C'de) olmalıdır. Soğuk olması halinde başta ishal olmak üzere çeşitli metabolik hastalıklara yol açabilir. Bu dönemde hayvanlara yeterince temiz içme suyu sağlanmalı ve içme suyunun da aşırı soğuk ve aşırı ılık olmamasına dikkat edilmelidir. Bu dönemde verilecek suyun sıcaklığı 17-24°C'e arasında olması idealdir.

Buzağılara doğumu takiben 5–10. gün içerisinde verilen süte ilave olarak iyi kalite kaba yem (yonca kuru otu) ile buzağı başlangıç yemi verilmelidir. Özellikle, erken sütten kesme programlarında buzağıların önüne sütle beraber kaliteli, buzağı başlangıç yemi de konularak bu yemin tüketimine biran önce başlanılması esastır. Buzağı başlangıç yemlerinin pelet veya kaba kırılmış olarak hazırlanması tercih edilmelidir. Buzağı başlangıç yemleri %18-20 ham protein veya 2800-2900 kcal/kg metabolik enerji (ME) içermeli, ham selüloz oranı en fazla %10-15 olmalıdır. Buzağı başlangıç yemlerinde üre bulunmamalıdır. Üre, 6 aylık yaşa kadar olan buzağılar için uygun değildir. Buzağı başlangıç yemleri 3-4 ay süre ile günlük 2-2.5 kg olacak şekilde verilir.

Buzağıya kaliteli yonca kuru otu veya baklagil-buğdaygil kuru otu karışımları en az 2-3 haftalık yaştan sonra verilmelidir. Buzağılar günlük 0.5–0.7 kg/baş buzağı besi yemi tükettikleri 7 hafta içerisinde sütten kesilmelidir. Eğer buzağı bu kadar yemi tüketemiyorsa, son verilen miktar üzerinden bir süre daha süt içirilmeye devam edilir. Bu dönemde hayvanlara serbest olarak iyi kaliteli kaba yem ve hayvanların canlı ağırlık artışlarına bağlı olarak yoğun yem verilmelidir.

Sütten kesilen buzağılar en az bir hafta, 10 gün daha bireysel bölme veya kulübelerde tutulduktan sonra 5-10'lu gruplar halinde bir arada büyütülebilir. Bu dönemde buzağılara iyi kaliteli kuru ottan yiyebileceği kadar verilir. 4. aydan itibaren buzağılara %16-17 ham protein ve %2500-2600 kcal/kg KM (kuru madde) içeren buzağı büyütme yeminden verilmeye başlanır. Verilen kuru otun kalitesine bağlı olarak verilecek yoğun yem miktarı günlük 2.5-3.0 kg olup, bu miktar günlük iki öğüne paylaştırılarak verilir. Eğer verilen kuru otun kalitesi çok iyi ise yoğun yem 1.5-2.0 kg ile sınırlanır. Verilecek yoğun yemin besin maddeleri içeriği de verilen kaba yemin kalitesine göre ayarlanır. 4. aydan itibaren buzağılara günlük 0.5-1.0 kg' dan başlanılarak yeşil çayır otu ve mısır silajı da verilebilir. Ancak verilecek mısır silajının kuru maddesi %30'un altında olmamalıdır. Eğer mısır silajının rasyondaki payı artarsa yoğun yemin protein içeriği %20-24'e çıkarılmalı ve mineral madde katkısı da unutulmamalıdır.

Buzağılara verilen kaba yem ve yoğun yem oranı 1/1 olmalıdır (kuru madde bazında). Bu dönemde aşırı miktarda yoğun yem vermekten kaçınılmalıdır. Yüksek yoğun yem hem yemleme maliyetini artırır, hem de hayvanların aşırı yoğun yem tüketiminin bir sonucu olarak asidosis ve ishaller görülür ve ileri derecede ise hayvanların ölümüne neden olur. Buzağı dönemi başta olmak üzere hayvanlara kesinlikle küflenmiş ve bozulmuş yemler verilmemelidir. Buzağıların önüne konulan ve yenilmeyen yemler ertesi gün yemliklerden toplanmalı, yemler her gün taze olarak tekrar verilmelidir.

Doğumdan sonra ilk iki hafta içinde buzağılar her gün sık sık izlenerek hasta olup olmadıkları kontrol edilmelidir. Bu dönemde ishal ve su kaybı sonucu önemli buzağı kayıpları olabilmektedir. Hasta buzağılar derhal ayrılmalı ve bir veteriner hekime başvurarak vakit geçirmeksizin tedavilerine başlanmalıdır. İlerleyen haftalarda pnömoni (zatürre) de buzağılarda ölümcül olabilir. Buzağı ishalleri ve pnömoninin

önlenmesi için süt ve su içirilen kapların temizlik ve dezenfeksiyonu, bakıcıların temizliği, küçük buzağıların birbirleri ile temas etmemesi, buzağı bölmeleri ve ahırın temizliği, iyi havalandırılması, içerinin ışık alması, amonyak gazı birikiminden kaçınılması önemlidir. İshal görüldüğünde verilen süt miktarı azaltılır, şiddetli ishal vakalarında ise süt tamamen kesilir ve ishal kesilinceye kadar su ile hazırlanmış solüsyonlar verilir. Bu amaçla 4 litre suya 4 çay kaşığı tuz, 3 çay kaşığı yemek sodası ve 1 fincan toz şeker karıştırılarak buzağıya içirilir. İshal kesildikten sonra süt tüketimine tekrar geçilir.

Sonuç

İşletmelerde doğan her buzağı sürünün gelişimi, genetik yapısının iyileşmesi yanı sıra işletmeye ekonomik kazanç sağlama bakımından da fırsatlar yaratmaktadır. Yeni doğan buzağıların gelişimi ve sağlığı üzerinde beslenme ve yetiştirme yöntemlerinin büyük etkisi vardır. Özellikle çevreye karşı duyarlı oldukları bu dönemde, yapılacak besleme hataları, hayvanların gelecekteki sağlık ve verimlerini olumsuz etkileyeceği için önem taşımaktadır. Bu dönemdeki besleme hayvanların sağlıklarını koruyacak ve büyümelerini teşvik edecek şekilde düzenlenmelidir. Bu amaçla optimum düzeyde beslemek için hayvanların sindirim sistemi, besin madde gereksinimleri ile besin maddelerini karşılayacak olanakların bilinmesi gerekmektedir. Buzağıların genetik potansiyellerinin izin verdiği verimlerin alınmasının ilk şartı da, hayvanların her dönemdeki besin maddeleri gereksinimlerinin iyi bilinmesi ve dengeli rasyonlarla bu gereksinimlerin karşılanmasından geçmektedir. Aksi halde beklenen gelişme ve veriminin alınması mümkün değildir. Bu da gerek işletmeler gerekse yetiştiriciler için ekonomik kayıp demektir. Dolayısıyla yetiştiricilerin ekonomik üretim yapabilmeleri için yavruların beslenmesine büyük özen göstermeleri gerekmektedir. Aynı zamanda diğer yetiştirme pratiklerine de özen gösterilmeli ve hayvanlar için uygun ortamların sağlanması gerekmektedir.

Kaynaklar

1. Anonoymus. 2008. Feeding the Newborn Dairy Calf. College of Agricultural Sciences Agricultural Research and Cooperative Extension. http://das.psu.edu/dairy nutrition/documents.

2. Aytuğ, C. N. 1996. Süt Sığırı Yetiştiricisinin El Kitabı-1. Topkim A.Ş. Araştırma Grubu Eğitim Yayını, İstanbul.
3. Ensminger, M.E., Oldfield, J.E. and Heinemann, W.W. 1990. Feeds and Nutrition. The Ensminger Publishing Company. Clovis, CA.
4. Erdem, H. ve Atasever, S. 2005. Yeni doğan buzağılarda kolostrumun önemi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20: 79-84.
5. Foley, J.A. and Otterby, D.E. 1978. Availability, storage, treatment, composition and feeding value of surplus colostrum. J. Dairy Sci. 61: 1033-1060.
6. Mackenzie, D. 1993. Goat Husbandry. Revised and edited by Ruth Coodwin. Faber and Faber Limited, London, New York.
7. NRC. 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th ed. National Academic Press, Washington, DC.
8. Obrien, J.P. and Sherman, D.M. 1993. Serum immunoglobulin concentrations of newborn goat kids and subsequent kid survival through weaning. Small Rum. Res. 11: 71-77.
9. Van Soest, P.J. 1994. Nutritional Ecology of the Ruminants. 2nd ed. Cornell University Press, Ithaca, NY.
10. Wattiaux, M.A. 2008. Importance of colostrum feeding. Dairy Essentials. University of Wisconsin. http://babcock.cals.wisc.edu/downloads/de/028.en.pdf.

Yumurta Tavukçuluğunda Alternatif Yetiştirme Sistemleri

Samet Hasan ABACI Ahmet ŞEKEROĞLU Mustafa DUMAN Merve DİKTAŞ

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 60240- Tokat

Özet: Son yıllarda, gelişmiş ülkelerde alternatif üretim sistemlerinde yumurtaya olan talep artmıştır. Bu talep sonucu gelişmiş ülkelerde, geleneksel kafes sistemlerinden alternatif üretim sistemlerine geçiş başlanmıştır. Bu geçişte Avrupa Birliği'nde kafes sisteminin 2012 yılına kadar kaldırılacağı kararı da etkili olmuştur. Avrupa Birliği ülkelerinde 1990 yıllarında %90 olan kafes sisteminde yetiştiricilik günümüzde yaklaşık %73'e gerilemiştir. Gelişmekte olan ülkelerde ise halen geleneksel kafes sistemlerinde üretim hâkim durumdadır. Ancak gelecekte alternatif sistemlerden (serbest sistem, zenginleştirilmiş kafes sistemi, tünek sistemi ve organik yetiştirme) elde edilen yumurtalara olan talepte bir artış gözleneceği düşünülmektedir.

Yapılan bu derlemede günümüzde yumurta tavukçuluğunda kullanılan yetiştirme sistemleri ve gelecekte kullanılabilecek alternatif yetiştirme sistemleri hakkında bilgi verilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yumurta tavukçuluğu, Kafes sistemi, Serbest sistem, Zenginleştirilmiş kafes

Alternative Egg Production Systems In Laying Hens

Samet Hasan ABACI Ahmet ŞEKEROĞLU Mustafa DUMAN Merve DİKTAŞ

Abstract: In recent years, demand for eggs which has produced by alternative systems is increased in developed countries. After increasing of this demand, the developed countries start to pass from traditional cage systems to alternative production systems. EU decided completely to cancel the traditional cage systems until 2012. In EU

countries, cage production system was 90% in all egg production systems in 1990 but it decrease to 73% today. But the traditional cage systems are still dominant in developing countries. However, in the future, demand for eggs produced from alternative systems (Free-range, Enriched cage system, Barn system and organic production) are thought to be an increase in developing countries too.

The aim of this study is to give information about alternative egg production systems in recent years and to be able to use in future.

Key words: Egg production, Cage system, Free-Range, Enriched Cages

Giriş

Yumurta, insan beslenmesi açısından önemli bir protein kaynağıdır. Tavuğun üreme gücünün yüksek olması, birim alanda daha fazla hayvan barındırılması ve yemi hayvansal proteine dönüştürme oranının diğer hayvanlara göre yüksek olmasından dolayı hayvansal protein ihtiyacının giderilmesinde önemli bir kaynaktır. Yumurta üretimi farklı yetiştirme sistemlerinde; çiftlik avlularında, serbest yetiştirme, tünek sistemi, yarı entansif ve kafeste uzun zamanlardan beri yapılmaktadır (Şekeroğlu ve ark., 2007).

1990 yılından itibaren, tüketicilerin refah ve eğitim seviyelerinin artması, çevresel etkiler ve hayvan hakları konularının önem kazanmasıyla doğal yumurta üretimine olan talebi artırmıştır. Bu nedenle, alternatif kümes sistemleri olan çiftlik avluları, serbest yetiştirme, samanlı avlular, zenginleştirilmiş kafesler, tünek sistemi ve organik tavuk yetiştiriciliği büyük önem kazanmıştır (Şekeroğlu ve ark., 2007).

Yetiştirme Sistemleri

Tavukçuluk endüstrisinin tarihi gelişimi içerisinde tavukçulukta geleneksel kafes sistemi ve alternatif yetiştirme sistemleri (altlıklı yer sistemi, tünek sistemi, ızgara sistemi, serbest yetiştirme sistemi ve zenginleştirilmiş kafes sistemi) görülmüştür.

Geleneksel Kafes Sistemi

Geleneksel kafes sisteminde, büyük ölçekte içeride yetiştirme kullanılır ve genellikle çevre kontrolündedir. Kafes sistemleri, yüksek düzeyde otomatik yemlemeye, sulamaya ve yoğun yetiştirmeye izin verirler. Geleneksel kafes sistemi yetiştiriciliğinde genellikle, tek ve çok katlı kafesler vardır (Fanatico, 2006).

Bu kafes tiplerinden en basit olanı her bölmeye 3-4 tavuğun koyulduğu, merdiven basamakları gibi kademeli olarak dizilen Kaliforniya tipi kafeslerdir (Erensayın, 2000b). En çok kullanılan kafes tipi üst üste 3 ya da 4 katlı olan apartman şeklinde, metrekarede 16-18 tavuk yetiştirilebilen batarya tipi kafeslerdir. Günümüzde yetiştiricilikte en çok kullanılan kafes tipidir (Altan, 2004).

Diğer bir kafes tipi ise yatay kafeslerdir. Bu kafesler kümeste tek katlı olarak kurulur. Kafes bloklarında genellikle 4 kafes bulunur. Ortadaki iki kafes sırt sırta, dıştaki iki kafes ise ön tarafları ortadakilerin ön yüzüne bakacak şekilde dizilir. Bloklar arasında servis yolu bırakılır. Metrekareye 12-14 tavuk düşer (Erensayın, 2000b).

Alternatif Sistemler

Altlıklı Yer Sistemi Kümesler

En eski sistemdir. Bu sistemde, kümes zemininin değişen derinlikte yataklıkla kaplanmasından ibarettir. Altlık kümes tabanında belirli bir yalıtım sağlamasının yanı sıra, gübre nemini emerek hayvanlara rahat bir ortam sağlar. Bu sistemde iyi

planlanmış, iyi havalandırma sistemli ve iyi izolasyonlu kümeslere ihtiyaç duyulur. Tamamen altlıklı yer sistemi kümeslerde tavukların canlı ağırlığına göre metre karede 5-8 tavuk barındırılabilir. Birim alanda barındırılacak hayvan sayısı kafes sistemine göre daha azdır. Fakat bakım masrafı yüksek değil ve kümesin esnek kullanım imkânı vardır (Altan, 2004).

Tünek Sistemi

Çevre kontrollü kümeslerdir. Tünek sisteminde boşluklar zemin üzerinde iyice arttırılmaktadır. Genellikle gübreyi emecek altlıklar zemin alanını kaplar ve tavukların eşinmelerine izin verir. Tünek sisteminde her bir tavuk için 1395cm^2'den daha az alan olmamalıdır veya kümes yoğunluğu 15,5 tavuk/ m^2 olmalıdır. Ancak tabana dağıtılmış karşılıklı tünekler kullanılırsa hayvan başına 1115 cm^2 olabilir (Fanatico, 2006).

Tünek sisteminde, büyük tünek sistemli kafesler birkaç kat inşa edilebilir ve düşey aralıklarla tavukların farklı seviyelerden atlamalarına izin verir. Bu sistemde yemlikler, suluk ve folluklar farklı seviyelerde yerleştirilmiştir (Fanatico, 2006).

Izgara Sistemi Kümesler

Tam Izgara Sistemi Kümesler

Kümes tabanının tamamı ızgara ile kaplıdır. Izgaralar tabandan 80cm yüksekliğe yerleştirilir. Gübre, üretim dönemi boyunca kümes tabanında birikir (Altan, 2004).

2/3 Izgara Sistemli Kümesler

Bu sistemde kümes taban alanının 2/3 ü ızgara ile, kalan 1/3 lük kısmı altlıkla kaplıdır. Izgaralar altlık seviyesinden 20- 40 cm yükseklikte olmalıdır (Altan, 2004).

Yarı Izgaralı Sistemler

Kümes tabanının yarısı ızgara ile diğer yarısı altlıkla kaplıdır (Altan, 2004).

Serbest Yetiştirme Sistemleri (Free Range)

Serbest yetiştirme sistemleri çok değişiktir. Büyük sabit kümeslerin yanında, hareketli kümesler de vardır. Başlıca serbest yetiştirme sistemleri;

Sabit Kümesler

Büyük ölçekli sabit kümeslerin, açık hava geçişlerinin avluya açıldığı sistemdir. Bu sistemde, kümes içerisine otomatik ekipmanlar kurulabilir (Fanatico, 2006). Tavuklar; gündüzleri yumurtlama ve geceleri barındırılma amacıyla kümeste bulundurulur. Tavuklara avludaki gezinmelerine ilaveten ek yemleme yapılır (Erensayın, 2000a).

Bu sistemin en büyük dezavantajlarından birisi tavuklar diğer avlularla rotasyon yapamadıklarından aynı arazi kullanılır ve çayır zararı oluşur. Çayır zararı tavukların kümesin içinde çamur izlerine ve yumurtaları kirletmesine sebep olur. Haddinden fazla patojende avlu içerisinde gelişerek, hastalık ve ölümlere sebep olur. Avlu alanını çit yardımıyla ikiye bölmek ve avludaki sürüyü rotasyonla değiştirme yardımıyla sorun giderilebilir (Fanatico, 2006).

Seyyar Kümesler

Seyyar kümesler yeni konumlarına, düzenli hareket ettirilebilmeleri için mutlaka küçük olmalıdır. Genellikle tavuklar her biri 20 adet kapasiteli barınaklarda barındırılır. Kümesler tekerleklerle ya da kaydırılarak günde birkaç kez ya da daha az sıklıkla hareket ettirilirler. Ancak yılda en az 12 defa seyyar barınaklar hareket ettirilmelidir (Erensayın, 2000a).

Seyyar kümes sisteminde 20 dönüm arazinin kullanılması uygundur. Böylelikle çayırdaki bozulmalar daha az olacaktır (Salatin, 1993). Bu sistemde 50 tavuk için 1 dönüm arazi hesaplanır (Erensayın, 2000a).

Koloni Yetiştirme

Koloni yetiştirmede arazi boyunca beslemek ve barındırmak için birçok küçük sıradan kümesler kullanılır. Bu kümesler 1900'lü yıllarda Kaliforniya Araştırma Merkezi'nde kullanılmaya başlanmıştır. Küçük portatif kümesler avludaki yumurta toplama çalışmalarını azaltmak için tasarlanmıştır.

Kolonilere küçük tünek kümesleri genellikle beslemek ve barındırılmak amacıyla paylaştırılır. Kümesler haftada en az bir defa bulunduğu yerden 30 m. ileride bir noktaya kaydırılır. Üreticiler yumurtaların biriktiği follukları günde bir kez kontrol eder. Bu kümeslerde her zaman 50 tavuğa bir kümes ve her koloni 200 tavuktan oluşacak şekilde bir sistem tasarlanır (Fanatico, 2006).

Çayır Kümesleri

Çayır kümesleri; temiz çayırlara genellikle elle taşınan ve gündelik yer değiştirilen küçük kümeslerdir. Bu ucuz barınaklar, bahçelerin içine, çimlerin veya çayırların üzerine kurulur. Dolayısıyla küçük ölçekte yetiştiricilikte direkt olarak düşük maliyet ve esneklik sağlar (Fanatico, 2006).

Çayır kümesleri 3 m^2, 3,5 m^2 ve 0,5 m^2 lik ahşap kümesler olarak kullanılmaktadır. Bu sistemde günlük yer değiştirme çok yoğun bir şekilde yapıldığı oranda üreticilerin başarısı artmaktadır (Salatin, 1993).

Zenginleştirilmiş Kafesler

Zenginleştirilmiş kafesler, geleneksel bataryalı kafeslere benzer fakat daha fazla alan ve yükseklik sağlayan, tavukların doğal davranış performanslarının göstermesine izin veren unsurlar için tasarlanmış kafeslerdir (Pickett, 2007).

Yumurtacı tavuklarda kullanılan zenginleştirilmiş kafeslerin gelecekteki durumu aşağıdaki şartları sağlayacak şekilde tasarlanmaktadır.

-Geleneksel kafes sisteminde her tavuk başına ayrılan 600 cm^2' lik dinlenme alanı, zenginleştirilmiş kafeste her tavuk için minimum 750 cm^2 zemin alanı ile toplam 2000 cm^2 arası olacaktır.

-Kafes yüksekliği en az 45 cm'nin üstünde olacaktır.

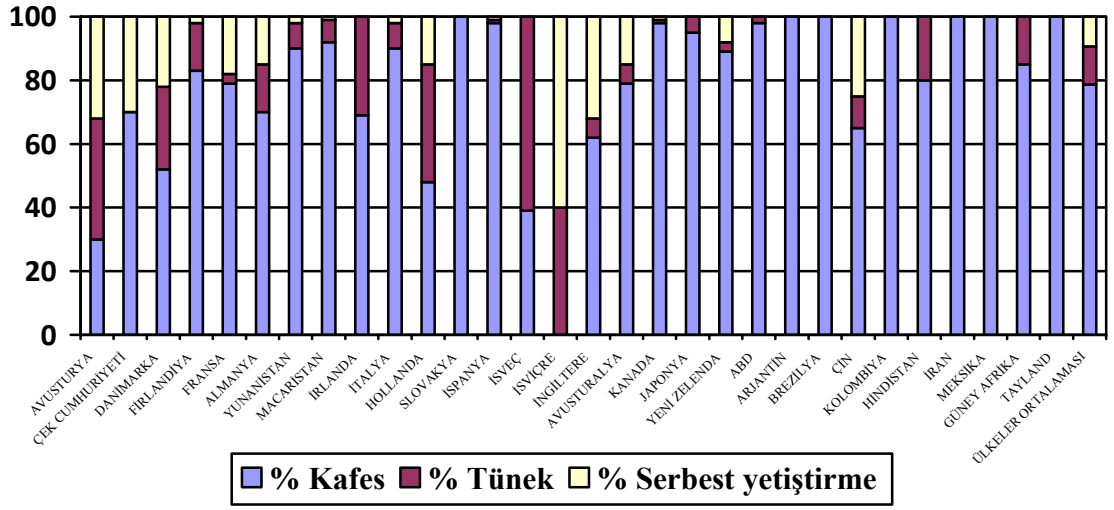
Kafes gözleri;

-Altlık kullanılarak tavuklarda eşinme ve kanat çırpınması mümkün olacak.

-Her tavuk için 15 cm eşinme alanını içermektedir (Council Directive 1999/74/EC)

Yumurta Tavukçuluğunda Farklı Yetiştirme Sistemlerinin Kullanım Oranı

Dünya da yumurta üretimi yaklaşık %70- %80 oranında geleneksel kafes tipi kümeslerde yapılmaktadır. Yumurta yetiştiriciliği yapan önemli ülkelerde uygulanan yetiştirme sistemlerinin ortalamasına bakıldığında en çok geleneksel kafes sistemi (%78,7) ile üretim yapılmaktadır. Alternatif üretim olarak bu yetiştirme sistemini tünek sistemi %11,9' luk oran ile takip eder. Alternatif yetiştirme sistemlerinden serbest yetiştirmeye (%9,4) ise ilgi giderek artmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Dünyada bazı ülkelerde, kafes, tünek ve serbest yetiştirme sistemlerinde yumurta üretim oranları (IEC, 2007)

Yumurta Tavukçuluğunda Hayvanların İhtiyaç Duyduğu Alanlar

Yumurta tavukçuluğunda uygulanan yerleşim sıklıkları; yumurta verimi, yem tüketimi ve hayvan refahının etkilendiği önemli unsurlar arasında yer alır. Tavukların performansını gösterebileceği ortalama kullanılan alan 475 cm^2 -1876 cm^2 dir. Ancak 2606 cm^2 'ye kadar çıkabilmektedir. Bir tavuğun değişik davranışlarını gösterebilmesi için ihtiyaç duyulan alanlar çizelge 1'de verilmiştir (Pickett, 2007).

Çizelge 1. Bir tavuğun değişik davranışlarını gösterebileceği alanlar

DAVRANIŞLAR	Kullanılan alan (cm^2)	
	ORTALAMA	MİN- MAX
DİKİLME	475	428-592
TÜNEME	856	655-1217
DÖNME	1272	978-1626
KANAT UZATMA	893	660-1476
KANAT ÇIRPMA	1876	1085-2606
TÜY KABARTMA	873	609-1362
TÜYLERİ GAGASIYLA DÜZELTME	1151	800-1977

Kaynak: Dawkins ve Hardie, 1989

*Bu kıyaslama AB yumurta tavukçuluğu direktifinde zenginleştirilmiş kafeslerde her bir tavuk için 600 cm^2 kullanılır alanı içerir.

Farklı Yetiştirme Sistemlerinde Performans Özellikleri

Yumurta üretiminde karlılığın artabilmesi için tavukların gösterdikleri performans değerlerinin yüksek olması istenir. Bu performans değerleri üzerinde hayvanların yetiştirildiği ortam, genotipleri ve stres koşulları önemli etkenler arasındadır. Farklı yetiştirme sistemlerinin performans üzerine etkisi Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Farklı Kümes Sistemlerinde Muhafaza Edilen Tavukların Performansları

	Kafes Sistemi	Serbest Yetiştirme	Altlıklı yer sistemi	Avlulu yetiştirme	Organik Yetiştirme
Yumurtlama Günleri	370	367	375	391	347
Yumurtlama Yüzdesi (%)	89,3	87,7	88,2	88,1	87,5
Yumurta Verimi (adet)	319	302	316	325	294
Yumurta Ağırlığı (g)	62,2	61,6	62,5	62,6	63,7
Ölüm oranı %	6,3	9,4	9,2	10,7	6,7
Yem Değerlendirme(kg/kg)	2,07	2,26	2,28	2,24	2,27

Kaynak: Hulzebosch, 2006

Farklı Kümes Sistemlerinin Refaha Etkisi

Farklı sürü yönetimine sahip değişik sistemlerin verimler üzerine etkisi olduğu gibi, hayvan davranışları üzerine de etkisi bulunmaktadır. Hayvan davranışları, hayvan refahıyla direkt ilişkili olup yetiştirme sisteminin türüne göre seviyesinin değiştiği söylenebilir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Farklı kümes sistemlerindeki refah riskleri

Davranışlar	Geleneksel kafes	Zenginleştirilmiş Kafes			Tünek Sistemi		Açık hava
		Küçük	Orta	Büyük	Tek Katlı	Çok katlı	
Ölüm Oranı	**	**	*	*	*	*	*
Tüy dökümü ve Kannibalizmin etkisi	***	**	**	**	**	**	**
Ayak sorunu	***	**	**	**	*	*	*
Tüy kaybı	**	**	**	**	**	**	**
Folluk Kullanma	*	***	***	***	***	***	
Tünek kullanma	*	**	**	**	**	**	**
Gezinme davranışları	*	**	**	**	***	***	***

Eşeleme Davranışları	*	**	**	**	**	**	**
Hava Kalitesi	***	**	**	**	*	*	***
Su Alınımı	***	***	***	***	***	***	**

Kaynak: Weeks ve Nicol, 2006

(*): Düşük refah olan yerlerde büyük risk olduğunu gösterir. Bu alanlarda bulunan tavuklar farklı yerlere taşınarak, belli bakımlarla sorun olan refah problemleri engellenmelidir.

(**): Çiftlik ve sürü arasındaki alanlarda çeşitli refah risklerini belirtir. Bu ibreler mümkün olan iyi refahı elde etmede kullanılır ancak çiftlikteki sonuçlar gerçek hayatta gözlenmez. Böyle kümesteki tavukların refah problemlerine karşı dikkatli olunarak engel olunabilir.

(***): Refahta en az riski belirtmektedir. Bu belirtiler buna rağmen uyarı verir ve kendi kendine yeterliliği sağlayamaz. Hepsinde de bazı yanlışlıklara gidilerek bazı olumsuzluklar olabilir.

NOT: 1. Birçok alanda (**) alanlar değişken riskleri gösterir

2. Büyük zenginleştirilmiş kafeslerden elde edilen son düşük ölüm oranları belirtilmeden yayımlanmıştır.

3. Yıldızsız alanda refah riskleri bilinmiyor.

Alternatif Yetiştirme Ürünlerine Olan Talep

Son yıllarda tüketici bilincinin gelişmesi ile sağlığa verilen önemin ve bazı gelişmiş ülkelerde gelir seviyelerinin artmasından dolayı alternatif olarak yetiştirilen yumurtalara olan talep artmıştır (Çizelge 4)

Çizelge 4. Büyük marketlerde satılan yumurtalarda yetiştirme sistemlerinin oranı (2003-2005)

Marketler	2003 Yılı Araştırmaları			2005 Yılı Araştırmaları		
	Kafes %	Tünek Sistemi %	Serbest Sistem %	Kafes %	Tünek Sistemi %	Serbest Sistem %
ASDA	66	5	28	43	0	57
CO-OP	59	0	41	34	0	66
Marks&Spencer	0	0	100	0	0	100
Tesco	40	36	24	43	16	41
Waitrose	0	10	90	0	18	82

Kaynak: Pickett ve Burgess, 2004; Pickett, 2006.

2003-2005 yılları arasında İngiltere de ki büyük marketlerde yapılan bir araştırmada kafes sisteminden elde edilen yumurtalara olan talebin ortalama %9 azaldığı, tünek sisteminde üretilen yumurtalara olan talebin %3,4 azaldığı ve serbest yetiştirme

sistemlerinden üretilen yumurtalara ise %12,6 oranında bir artışın olduğu görülmektedir (Çizelge 4).

Alternatif Yetiştirme Sistemlerinde Maliyet

Yumurta üretiminde maliyetler karlılığı etkileyen önemli etkenler arasında yer almaktadır. Maliyetler ne kadar azaltılırsa, üreticinin elde edeceği gelir o kadar artacaktır. Günümüzde kullanılan geleneksel kafes sistemlerinde birim alanda daha fazla tavuk barındırmasından dolayı tavuk başına düşen maliyet daha az olmaktadır. Ancak hayvan refahı açısından düşünüldüğünde, günümüzde Avrupa Birliği ülkelerinde farklı yetiştirme sistemlerinin kullanılması mecbur hale getirilmiştir. Bu yüzden yetiştirme sistemlerinde birim alana düşen hayvan sayısı azaldıkça, üretimdeki maliyet gittikçe artmaktadır (Çizelge 5).

Çizelge 5. Yumurta üretiminde yerleşim sıklığının maliyete etkisi

	Yerleşim sıklıkları	Yatırım maliyeti £/ 1 tavuk	Üretim maliyeti Peni/12 tavuk	Üretim maliyet indeksi
Geleneksel kafes	450cm^2/tavuk	£14,0	41,3	100
Zenginleştirilmiş kafes	750cm^2/tavuk	£20,30	46,1	112
Tünek sistemi	12 tavuk/m^2	£14,73	52,2	126
	9 tavuk/m^2	£19,14	57,5	139
Serbest yetiştirme	12 tavuk/m^2	£20,11	62,4	151
	9 tavuk/m^2	£25,00	69,3	168

Kaynak: BEIC, 2002

Sonuç

Avrupa Birliği ülkelerinde kafes sisteminin 2012 yılından itibaren tamamen kaldırılacak olmasından dolayı, alternatif sistemlerin özellikle zenginleştirilmiş kafes sisteminin yaygınlaşması beklenmektedir.

Türkiye'de Avrupa Birliği giriş sürecinde olmasından dolayı alternatif sistemler üzerinde çalışmaların yoğunlaşması gerekir.

Kaynaklar

Altan, A., 2004. Kümesler ve donanımlar. Ed. Türkoğlu, M., Sarıca, M., Tavukçuluk bilimi. 2. Baskı, Bey ofset, Ankara, s.208-249.

BEIC., 2002. Calculation of capital cost to UK egg industry of council directive 1999/74/EC. March 2002. British egg industry council: London.

Council Directive 1999/74/EC of 19 July 1999 laying Down minimum standards for the protection of laying hens. Official journal L 203, 03/08/1999 P.0053-0057.

Dawkins, M.S., Hardie, S,. 1989. Space needs of laying hens. British poultry science, 30:413-416.

Erensayın, C., 2000a. Tavukçuluk. Cilt 1, 2. Baskı. Gökçe ofset, Ankara.

Erensayın, C., 2000b. Tavukçuluk. Cilt 3, 2. Baskı. Gökçe ofset, Ankara.

Fanatico, A., 2006. Alternative poultry production systems and outdoor access. A publication of Attra. NCAT agricultere specialist. 2006 NCAT

Hulzebosch, J., 2006. Wide range of housing options for layers. World poultry- Vol. 22; No. 6. 2006.

IEC., (2007). Comparison of international country data. International egg market. Annual review 2007. International egg commission. London september 2007.

Pickett, H,. 2006. Raising the standard- compassion in world farming trust survey of supermarket farm animal welfare standards, 2005-2006. CIWF Trust..

Pickett, H,. 2007. Alternatives to the barren battery cage fort he housing of laying hens in the European Union. Compassion in world farming, 2007. CIWF Trust.

Pickett, H., Burgess, K., 2004. Raising the standard- compassion in world farming trust survey of supermarket farm animal welfare standards, 2003- 2004. CIWF Trust.

Salatin, J., 1993. Pastured poultry profits. Polyface, Swoope, VA. 330p.

Şekeroğlu, A., Sarı, H., Mendil, D., Sarıca, M., 2007. Effects of housing systems on some mineral contents of hen's eggs. Asian journal of chemistry Vol.19;4, 2939-2944.

Weeks, C., Nicol, C., 2006. Wide range of housing options for layers. World poultry-Vol. 22; No 6. 2006.

BİLGİSAYARLI EŞLEŞTİRME PROĞRAMI

İclal Karnak

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, KAHRAMANMARAŞ

Özet

Bu çalışmada bilgisayarlı eşleştirme programının (WMS) öneminden bahsedilmiştir. Dünyanın en başarılı ve en gelişmiş veri tabanlı eşleştirme programıdır. İneklerin verimliliğini artırmak ve sağlıklı nesiller elde etmemin yolu suni tohumlamadır. Suni tohumlama yöntemi uzun yıllardan beri uygulanmakta olup, son otuz beş yıldan beri ABD'de ve yine son otuz beş yıldan beri Amerika'da Bilgisayarlı Eşleştirme programından yararlanılmaktadır. Bilgisayarlı eşleştirme birçok yönden yönlü yarar sağlar;

1- İneklerde eksikliği tespit edilen karakterleri sonraki nesillerde düzeltir.
2- Kan yakınlığını önleyerek genetik kusurların yavrulara geçmesini önler.
3- İneklerin uzun ömürlülüğü artırır.
4- Sürüdeki uniformluğu artırır.
5- Resesif (çekinik) genlerin kontrolünü sağlar.

Bu suretle ineklerin daha verimli ve daha uzun ömürlü olmaları sağlanır. Fiziksel özelliklerin ineklerin verimliliğini ve sağlıklı yaşam sürelerini yakından etkilediği bilinmektedir. WMS programı bilimsel bir program olup üstün bilgisayar teknolojisini kullanır. Bu bilimsel programla her bir inek/düvede 16 farklı özelliği (endam, göğüs genişliği, vücut derinliği, hatların yuvarlaklığı, kalça açısı, kalça genişliği, arka bacaklar arkadan görünüşü, arka bacakların eğimi, ayak açısı, ön meme lobu bağlantısı, ön meme başı yerleşimi, meme başı uzunluğu, meme derinliği, arka meme lobu yüksekliği, meme lobu orta bağlantısı, arka meme başı yerleşimi) değerlendirir. Örneğin; memenin vücuda yerleşimi, meme iltihapları ve hasarları yönünden, meme başının uzun ya da kısa olması makineli sağım bakımından çok önem taşır. Memeleri dizden aşağı sarkmış ineklerde meme hasarları sıklıkla görülürken, memesi toplu olan inekler bu tip problemlerle karşılaşmazlar. Diğer fiziksel özelliklerden örnek verirsek, ayak basış açısı ile ayak iltihapları, kalça genişliği ile güç doğum, sağrı açısı ile rahim iltihapları arasında yakın ilişki vardır. Böyle hatalar yüzünden inekler erken çağda sürüden çıkarılmak zorunda kalabilirler. Bu örneklerde olduğu gibi 16 ayrı yönden incelenen ineklerin eksik ya da

yanlış tarafları saptanır. Bilgisayara girilir. Daha önce bilgisayara verileri girilmiş olan üç binden fazla boğadan hangisinin bu özellikleri olumlu yönde geliştireceğini bilgisayar karar vererek uygun boğaları sıralar. Bilgisayarlı eşleştirmede ikinci yarar ineğin aile bilgileriyle ilişkilidir. İneğin pedigrisi varsa, kayıtları doğru tutulmuşsa, ebeveynleri biliniyorsa bilgisayar ve bu eşleştirmeyi kan yapımı olmayacak şekilde yapar ve ona göre boğa önerir. Böylece gelecek nesil inekler kalıtsal hastalıklara karşı korunmuş olurlar. Diğer yandan yeni nesil cüsseli olması, süt veriminin, süt yağının, süt proteinin yüksek olması gibi konular da eşleştirme programlarıyla düzeltilebilir. Kullanılan spermaların aranan özelliklerde ve uygun fiyat aralığında olması da yine programdan istenebilir.
Anahtar Kelime: Sığır, bilgisayarlı eşleştirme programı, kalıtsal kusurlar.

Süt Sığırcılında Beslenmenin Döl Verimi Üzerine Etkileri

Korcan MERAKO

Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü- Tekirdağ

Özet

Tarih boyunca sığır yetiştiriciliği insanların sosyal ve ekonomik gelişmesinde etkin bir rol oynamıştır. Dünya nüfusunun artması ile birlikte insanların beslenmesi için gereken et ve süt tüketimi artmaktadır. Bu durum yüksek verime sahip hayvanların yetiştirilmesini veya elde bulunan hayvanlardan yüksek verim elde edilmesini gerektirmektedir. Bilindiği gibi süt sığırı işletmelerinin en önemli hedefi yüksek süt verimi ve sürünün devamı için her damızlık hayvandan yılda bir yavru elde edilmesidir. Süt sığırlarının süt verimi arttıkça beslemenin döl verimine etkisi de artmaktadır. Bu işletmelerin ekonomik olmasını etkilemektedir. Sığırlarda üreme performansını iyileştirmeye yönelik yapılan son araştırmalar beslenme - döl verimi ilişkisinin önemini ortaya koymaktadır. Beslenmenin döl verimine olan etkisi karmaşık bir durum olmakla birlikte tam olarak anlaşılır değildir. Süt sığırlarının besleme programlarında protein ve enerji dengeleri; ayrıca vitamin ve mineral maddelerin döl verimine olan etkileri kısmen belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Döl verimi, süt sığırı besleme, vücut kondisyon skoru

Giriş

Günümüzde süt sığırcılığı işletmelerinde en önemli sorun üreme performansındaki yaşanan hızlı azalmadır. Ülkemizde aile tipi geleneksel hayvancılık birimlerinde ilkel yetiştiricilik uygulamalarına bağlı olarak çok yaygın olarak görülen döl verimi problemlerinin, maalesef modern hayvancılık işletmeleri olarak görülen birçok büyük çiftlikte de sorun yaratmaktadır (Performans Dergisi, 2000).

Sığırcılık işletmelerinin devamı için üreme gerekli olup işletmenin karlılığı ancak zamanında ve sağlıklı bir yavru alınması ile mümkündür. Süt sığırcılığı işletmelerinde döl veriminin diğer önemli bir sorunu da yavrulamayan ineğin süt veremeyeceği gerçeğinden kaynaklanmaktadır (Gökçen, 2007). Döl veriminin yetersizliği karlılığı azaltan bir sorundur. Bu durum işletmede fazla yem maliyeti, süt kaybı, yavru kaybı, tohumlama ve sağlık masraflarına bağlı olarak günlük 7-10 TL'lik masraf yaratır (Semacan, Aydın, 2008). Süt sığırlarında sürünün verimliliğinin sürdürülebilmesi için iki buzağılama arasındaki sürenin 13 ay olması gerektiği belirtilmekte ve ABD'de yapılan bir araştırma sonucuna göre de iki buzağılama arasındaki 13 aydan sonra geçen her ayın işletmeye 150 $ zarar getirdiği bildirilmektedir. Türkiye'de yapılan çalışmalarda da gerek geleneksel yetiştiricilik yapılan hayvancılık birimlerinde gerekse bazı büyük ve modern çiftliklerde dahi iki buzağılama aralığı süresinin oldukça uzun bir ortalamaya sahip olduğu görülmektedir (Gökçen, 2007).

Hayvancılıkta verim hayvanlara sağlanan çevre şartlarına ve hayvanın genlerine bağlı olarak değişir. Süt sığırcılığında döl verimi çok çeşitli faktörlerden etkilenmektedir. Bu faktörlerin başında, genetik yapı, bakım-beslenme-yönetim-barındırma, hastalıklar, tohumlamacı ya da boğa, hijyeni sayılabilir. Bugünkü bilgilerimize göre döl verimi düşüklüklerinin %20'si genetik, %80'i çevre faktörlerinden kaynaklanmaktadır. (Gökçen, 2007). Besleme şekli ise birçok faktörü de harekete geçiren en önemli etkenlerden biridir. Beslemedeki bazı dengesizlikler ve eksiklikler direk etkili olabildiği gibi beslenmeye bağlı olarak hayvanın kondisyonundaki değişiklikler ve beslenmeye bağlı çeşitli hastalıklar da döl verimi üzerinde olumsuz etki yapabilmektedir (Performans Dergisi, 2000).

Özellikle son yıllarda süt sığırcılığında yaşanan genetik ilerleme süt veriminde yaşanan artışlara rağmen döl tutma sorunları ve besin ihtiyaçlarının değişmesini beraberinde getirmiştir (Eys, 2005). Sektör bu sorunların çözümüne yönelik çalışmalara

önem vermiştir. Üremenin iyileştirilmesine yönelik son yapılan araştırmalar beslenme ve döl verimi ilişkisinin önemini ortaya koymaktadır. Süt sığırlarının aşırı, yetersiz ya da dengesiz olarak beslenmesi öncelikle döl veriminde yaşanan aksaklıkları beraberinde getirmektedir (Semacan, Aydın, 2008). Bu nedenle dişi sığırların büyüme dönemlerinde, üretken dönemlerinde ve kuru dönemler itibari ile gereksinim duyulan besin maddeleri açısından dengeli ve eksiksiz rasyonlar ile beslenmesi önem arz eder (Akıncı, 2004). Süt sığırlarının rasyonları formüle edilirken enerji-vitamin ve mineraller gibi besin unsurlarının yetersizliği veya fazlalığı ile ilgili döl veriminin etkilenmesi ilişkisi arasında farklı çözüm yöntemleri kullanılmasına rağmen, rasyonun protein seviyesi ve döl verimi ilişkisi konusundaki uygulamalar hala sorunları çözebilecek yeterlilikte değildir (Semacan, Aydın, 2008). Sektörde döl veriminin düzeltilmesi için üreme ve besleme yönetimi şarttır. Bunun pratikte anlamı buzağı döneminden itibaren dişi sığırların besin ihtiyaçlarının dikkatli bir şekilde karşılanması gerektiğidir.

Süt Sığırları Beslenmesinde Temel Prensipler

Laktasyondaki ineklerden her yıl bir yavru alınabilmesi, ineklerin rasyonel bir şekilde beslenmesine bağlıdır. Bu nedenle rasyondaki ham selüloz, enerji, protein, mineral madde ve vitamin oranlarının iyi bir şekilde hesaplanması gereklidir (Özkoca, 1966). Süt sığırlarının besin maddesi ihtiyaçları farklı dönemlerde değişiklik göstermektedir. Bu nedenle sığırların beslenme programlarını dönemlere göre farklı düzenlemek gerekir. Kuru dönemdeki inekler sadece yaşama payları ve gebelik için besin maddelerine gereksinim duyarken, sağım dönemindeki inekler yaşama payı ve buna ilaveten süt verimi için besin maddelerine ihtiyaç duyarlar (Yavuz, 2002). Beslenme dönemleri kısaca aşağıdaki gibi ifade edilebilir.

Yeni Doğan Buzağının Bakımı

Buzağılara uygulanacak iyi bakım ve besleme düvelerin verim kapasitelerine ulaşmasında etkili olan en önemli faktördür. Yeni doğan tüm buzağılar ilk hafta kolostrumla beslenmek zorundadır. Buzağılara verilen süt buzağının vücut ağırlığının 1/10 (onda birini) geçmeme1idir. İlk haftadan itibaren hayvanın önüne kaliteli kuru ot konularak alışması sağlanmalıdır. Buzağı 4-6 haftalık yaştan önce sütten kesilmemeli, en uygunu 2 - 3 aylık yaşta sütten kesmedir (Tınazoğlu, 2005).

Damızlık Düvelerin Beslenmesi

İleride, sürüye dişi damızlık olarak katılma şansı olduğu için, düvelerin beslenmesi 12 haftalık yaştan itibaren ilk doğumunu yapana kadar önemlidir. Bu yaşlar arasında kaba yem serbest, dane yem ise sınırlı verilmelidir. Düveler bir yaşına gelinceye kadar kesinlikle yağlandırılmamalıdır. Düveler bir yaşından sonra eğer iyi kaliteli kaba yem varsa vitamin ve mineral takviyesi yapılarak sadece kaba yemle beslenebilirler. Bu dönemde düvelerin günde 750-900 gr. günlük canlı ağırlık artışı sağlaması gerekir. Eğer büyüme yeterli değilse bir miktar karma yem verilmelidir. Karma yem miktarı günlük 2-2,5 kg'ı geçmeyecek şekilde sınırlı tutulmalıdır. Enerji, fosfor veya vitamin A yetersizliği olan düveler kızgınlık göstermezler (Erhan, 2004).

Kuru Dönem Beslenmesi

Süt sığırlarının doğuma yaklaşık iki ay kala sağımdan kesilmesine kuruya çıkarma, doğuma kadar sağılmadan geçen döneme de (45-60 günlük) kuru dönem denilmektedir. Sığırların kuruya çıkarılmaları onların bir sonraki sağım döneminde hem yüksek süt verimine sahip olmalarını hem de sağlıklarının da daha iyi olmasını sağlar. Kuru dönemde hayvana az miktarda yoğun yem ve bol miktarda kuru ot verilerek işkembenin dinlenmesi ve yenilenmesi sağlanır. Kuru dönemin ilk bir ayında yani doğuma bir ay kalana kadar sığırlara serbest olarak iyi kaliteli bir kuru ot ve günlük olarak 2–3 kg konsantre yem yedirilmelidir. Doğuma 3–4 hafta kala, iyi kaliteli kaba yemin yanı sıra verilen konsantre yem miktarı yavaş yavaş artırılarak hayvanın 100 kg canlı ağırlığına 1 kg düşecek miktara ulaştırılır. Kuru dönemdeki besleme döl verimi açısından oldukça önemlidir. Süt sığırlarının bu dönem ve sonraki dönemleri için vücut kondisyonlarının uygun değerde olması gerekmektedir. Bu dönemde verilecek her kg rasyon kuru maddesi en az %12 HP ve 1,25 Mcal NEL içermesi gerekir. Küflenmiş, kızışmış ve herhangi bir şekilde bozulmuş yemlerin yedirilmesi yavru atmalara neden olabilir. (Tuncer, 2006). Kuru dönemde aşırı kalsiyum ve fosfor verilmesinden kaçınılmalıdır. Silaj, pancar, domates ve elma posaları ile taze biçilmiş yeşil yemler gibi fazla sulu yemler yedirilmemelidir. (Yavuz, 2002).

Laktasyon Döneminde Besleme

Sağım dönemindeki beslenmeleri, süt verimi düzeyleri, kuru madde tüketme kabiliyetleri ve canlı ağırlık kayıpları dikkate alınarak üç döneme ayrılır.

1.Dönem: Doğumdan sonraki ilk 10 hafta (İlk 70 gün),

2.Dönem: Doğumdan sonraki 10-20. haftalar arası (70-140 gün)

3.Dönem: Doğumdan sonraki 20. haftadan kuruya çıkarılana kadar geçen süre (140 günden sonrası).

Bu üç dönem süt sığırlarının süt verimleri takip edilerek hayvanları verim özelliklerine göre beslemek çok önemlidir. Özellikle ilk dönem hem süt veriminin yüksek oluşu hem de beslenmeye bağlı metabolik hastalıkların oluşması açısından en çok dikkat edilmesi gereken dönemdir. Laktasyon başlangıcında her kg rasyon kuru maddesi en az % 19 HP ve 1,67 Mcal NEL içermesi ve toplam rasyonun en az % 40'ı kaliteli kaba yem olması gerekir. Bu miktarlar ikinci dönemde % 14 HP ve 1,57 Mcal NEL, üçüncü dönemde % 13 HP ve 1,52 Mcal NEL düzeylerinde bulundurulmalıdır. (Tuncer, 2006). Bu dönemlerde aşırı ve eksik beslemeden kaçınmak gerekir. Bu üç dönemde özellikle süt verimi azaldıkça verilen yem miktarı da azaltılmalıdır. Eğer bu azaltma yapılmazsa hayvan aşırı yağlanır. Bunu sonucu olarak da güç doğum, ketozis, sonraki laktasyon döneminde verim düşüklüğü, döl tutmama gibi bozukluklar meydana gelir (Yavuz, 2002).

Beslenmeye Bağlı Metabolik Hastalıklar

Süt sığırcılığında besin maddelerinin yetersizlikleri ve dengesizliklerine bağlı hatalı besleme, çeşitli bozukluklara neden olmaktadır. Bu tür hastalıklar döl verimi ve diğer verimler bakımından önemli ekonomik kayıplara yol açmaktadır (Tuncer ve ark 2006). Aşağıda konu için son derece önemli olan hastalıklar üzerinde kısa bilgiler verilmiştir.

Ketozis

Tipik bir metabolik hastalık olan Ketozisin görülmesi durumu, enerji metabolizmasında giriş ve çıkıştaki dengenin bozulması sonucu şekillenir (Tuncer ve ark 2006). Süt sığırlarının enerji bakımından eksik beslenmesi ve bunun sonucu da enerji eksikliğini telafi etmek amacı ile vücuttaki yağların aşırı kullanılması; kanda keton cisimciklerinin aşırı birikmesine yol açar (Yavuz, 2002). Bu dönemde hayvan aşırı zayıflamıştır, istenen vücut kondüsyonuna getirmek en az iki ay alır. Ağırlık

açısından denge kurulmuş olsa da döl tutma sorunları yaşanacaktır. Ketozis olan bir süt sığırı kızgınlık gösterse de döl tutma yeteneğine sahip yumurta üretemez.

Kandaki keton cisimlerinin arınması gerekmektedir. Bu durumda ağırlıkça istenen dengeye gelindikten 17 gün sonra sağlanabilmekte; koşullar kötüye giderse bu süre daha da uzayarak döl verimi ve işletme için olumsuzluklar getirmektedir (Yavuz, 2002). Ketozisden korunmak için süt sığırları çok zayıf ve çok şişman olmamalıdır. Kuru dönemin son iki haftasında yavaş yavaş arttırmak suretiyle alıştırarak konsantre yeme adaptasyon sağlanmalıdır. Doğuma iki hafta kala yeme Niacin ilave edilmesi yararlı olmaktadır (Taylak, 2008).

Şişman İnek Sendromu

Gebelikte çok beslenen ineklerde görülür. Doğumdan sonra iştah kaybı ve hızlı zayıflama ile ortaya çıkar. Nabız ve solunum hızlanır, inek yatar, kalkamaz. Bu belirtilerin ardından bir hafta içinde koma hali ve ölüm gözlenir. Destek tedavisi için propilen glikol ve sıvı elektrolitler denense de, genellikle tedavi başarılı olmaz. Önlemek için kuru dönemde ineklerin yağlandırılmaması gerekir. Kuru dönem boyunca mısır silajından uzak durmak yararlı olur (Taylak, 2008).

Sonun Atılamaması

Doğumdan sonra görülebilecek yaygın problemlerden biridir. Süt azalmasına ve tekrar gebe kalmanın gecikmesine, dolayısıyla ekonomik kayıplara sebep olur. Kuru dönemin en az 45 gün olması, günlük hareket imkânı, vitamin A,D,E ve selenyum enjeksiyonları ya da bunları içeren yem katkıları, enfeksiyöz hastalıklara karşı aşılamada önlem olarak düşünülebilir (Taylak, 2008).

Döl Tutmama

Çok yağlandırılmış ve doğum sonrası hızlı zayıflama gösteren inekler sonunu atamama, rahim iltihabı ve ovariyum kistleri gibi problemlere daha yatkın olurlar. Bunlar döl tutmama sebepleri olarak karşımıza çıkar. Selüloz azlığı, Asidosis, Karın şişmesi olayları Kaba ve Konsantre yem oranındaki dengesizliklerden, Kaba yemde taze baklagillerin çok olmasından kaynaklanır (Taylak, 2008).

Vücut Kondisyon Skoru

Süt sığırcılığında beslenme programlarının etkinliğinin belirlenmesinde önemli bir ölçüdür. Süt sığırlarının yeterli vücut yağı depolarına sahip olması döl verimi ve süt verimini iyileştirir, sürü ömrünü uzatır (Tuncer, 2006).

Şekil: 1 Süt Sığırlarında Vücut Kondisyon Skorunun Görünüşe Göre Değerlendirilmesi

Yapılan birçok çalışmada vücut kondisyon skorunun döl veriminde önemli bir değer olduğu bulunmuştur. Laktasyonun sonuna doğru vücut kondisyon skorunun 3,25 olmalıdır. Kuru dönem ve doğumda 3,50 olması hedeflenmektedir (Yıldız, 2006). Süt sığırlarında yapılan bir çalışmada doğumdaki vücut kondisyon skorunun ≥3.50 olması durumunda döl veriminin daha iyi düzeyde olduğu anlaşılmıştır. Doğumdan sonraki vücut kondisyon skoru kaybının da 0.75–1.00 puan olması döl verim performansını iyileştirmiştir (Yaylak, 2003).

Enerji Dengesinde Oluşan Değişimlerin Döl Verimine Etkisi

Süt sığırlarında, besin miktarı üst düzey öncelikleri karşıladığında artan miktar alt düzey önceliklere ayrılır. Bütün gereksinimler karşılandığında ise artan miktar yağ olarak depolanır. Yağ depolanması enerji düzeyinin arttığı gösterir. Düşük enerji alımının olduğu dönemlerde fazla olan harici vücut yağı beslenme gereksinimini karşılamak için kullanılan birinci dokudur. Yeterli enerji alınmadığı durumlarda negatif enerji balansı oluşmaktadır. Negatif enerji balansındaki hayvanlar bu açığı vücut rezervlerinden karşılamak zorundadırlar. Bu tip sığırlar vücut kondisyon skoru ve canlı ağırlık kaybederler ve enerji açığının oranına göre de bu kayıp hızlı olmaktadır Sığırlarda enerji dengesi döl verimi performansını direk olarak etkileyen bir unsurdur (SelFarma Bilgi,2005). Bu durumda döl veriminin azalma sebebi metabolik hormonlar ile ilgili olup plazma glikoz, insülin ve insülin benzeri büyütme faktörleri (IGF–1) seviyesi azalır, yumurtalık faaliyetleri yavaşlamaktadır. Ayrıca döllenmiş yumurtaların yaşama güçlerinde azalma görülmektedir (Yel, 2007).

a) Hipofiz Fonksiyonu ve Ovaryum Aktivitesi: Negatif enerji balansındaki hayvanlarda LH konsantrasyonu ve LH'ya olan yanıt düşük seviyededir. Negatif enerji dengesindeki hayvanlarda ovulasyona hazır follikül sayısı ve dolayısıyla ovüle olan follikül miktarı azdır. Bu durum döl veriminin düşmesiyle sonuçlanır. Granüloza hücrelerinin gelişmesi ve östradiol sentezi, insülin ve insülin benzeri (IGF-1) tarafından desteklenmektedir. Alınan yemin etkisine bağlı olarak zayıflık veya aşırı yağlanma sonucu kan insülin ve IGF-1 düzeyindeki azalmaya bağlı olarak LH'nın kandaki düzeyi de azalmaktadır. İnsülin, IGF-1, glikoz değerlerinin düşüşü sinir hücrelerini olumsuz

yönde etkilemekte ve stres faktörlerine bağlı olarak asikli ve ovulasyon bozuklukları gelişmektedir (SelFarma Bilgi, 2005).

b) Embriyonun Canlılığı: Enerji açığı sorunu ile birlikte risk altına girer. Bu durum uterusun metabolik ve sekretorik aktivitesini düzenleyen IGF-1 üzerindeki etki ile ilişkilidir. Embriyo ölümlerinin büyük çoğunluğu çiftleşme/tohumlamadan 8-16 gün sonra, gebeliğin maternal tanımlanmasından önce meydana gelmektedir.

c) Progesteron Konsantrasyonu: Negatif enerji dengesindeki hayvanlarda düşük seviyededir ve azalan reprodüktif performansla ilişkilendirilmektedir.

d) Negatif Enerji Balansı Sonucu Kan Metabolitlerinde Oluşan Değişiklikler:

Glikoz: Enerji durumunu belirlemek için genel olarak kullanılan bir indikatördür; fakat kan konsantrasyonları çok sıkı kontrol edildiğinden değişim çok az olur.

Esterleşmemiş Serbest Yağ Asitleri: Yağ yıkımlanmasının miktarı ile yakından ilişkilidirler. Negatif enerji balansı seviyesi arttıkça plazmadaki konsantrasyonlarıda artmaktadır. Plazma konsantrasyonları 600µmol/lt aşması hayvanın negatif enerji balansında olduğunu göstermektedir.

Beta-hidroksibutirik Asit (BHB) : Yağ yıkımlanması sonucu oluşan ürünleri mobilize etmek için yeterli glikoz bulunmadığında üretilir. Plazma konsantrasyonu 0,9 mmol/l'yi aşması enerji açığının önemli bir göstergesi olarak kabul edilir.

İnsülin ve İnsülin Benzeri Büyüme Faktörü (IGF–1) : Negatif enerji dengesindeki hayvanlarda bu hormonların kan konsantrasyonları önemli ölçüde düşmektedir (SelFarma Bilgi, 2005).

Kan metabolitleri ve hormon seviyesindeki bu değişiklikler yumurtalık fonksiyonlarını ve döl verimini azaltmaktadır. Enerji dengesi ve kuru madde tüketiminin azalması plazma progesteron seviyelerinin etkileyebileceği, gebeliğin devamını bozabileceği bildirilmektedir. Süt sığırlarında enerji alımını etkileyen en önemli faktör yemin sindirilebilirliliğidir. Bu nedenle en fazla kuru madde tüketimini sağlamak için yemlerin her zaman yüksek kalitede ve lezzetli ham maddelerden oluşması gerekir. Gebeliğin son dönemlerinde ve doğum sonrası ilk haftalarda kuru madde tüketimi sınırlı olduğu için enerji alımı yetersiz olacaktır. Bu zamanlarda yüksek kalitede kaba yemlerin verilmesi kesif kaba yem oranının yükseltilmesi veya rasyonlara ilave yağ katılması gibi belirtilen bazı yöntemler ile enerji alımı yükseltilebilir.

Hayvanlara yeterli yem, su verilmesi, yemlerin doğru ve uniform karışımı ayrıca süt sığırlarının taze ve erken dönem diye gruplara ayrılmaları önceliklidir. Bundan sonra rasyonun içeriği gelir. Rasyon işkembenin salığının korunması için yeterli NDF ile mikrobiyal protein sentezini en fazla yapabilmek için gerekli olan işkembede fermente olabilir karbonhidrat ve protein içermelidir. Üreme performansında sorun yaşamamak için çözüm olarak laktasyonun son zamanlarında aşırı beslemeden, kuru madde tüketimi en yüksek düzeye çıkarabilmek için kuru dönemde dengelenmiş yemlerle besleyerek, erken dönemde iyi dengelenmiş rasyon ve yemleme sistemi kullanmak, doğum sonrası ilk gün ve haftalarda metabolik hastalıkları çok yakından izlemek ve gerekli önlemleri almak olarak sıralanabilir (Yel, 2007).

Şekil 2: Laktasyon Erken Dönemlerinde Enerji Dengesi Değişimleri Döl Tutma İlişkisi

Rasyonlarındaki Proteinin Döl Verimine Etkisi

Beslemede yapılan önemli bir hata, yüksek oranda protein ihtiva eden yemlerden kaynaklanır. Bu yemler, süt sığırları tarafından iştahla tüketildikleri için kuru madde alımını ve dolayısıyla süt verimini artırırlar. Süt verimindeki artışa paralel olarak rasyondaki protein oranının ihtiyacın üzerinde artırılmasıyla daha fazla süt elde etmek çoğu zaman bir yöntem olarak benimsenmektedir. Oysa yüksek oranda proteinli yemlerle beslenen sığırlarda kısa süreli süt verim artışları elde edilmesine rağmen döl veriminde önemli kayıplar yaşanılması kaçınılmaz bir gerçektir. Sığırların süt verimine bağlı olarak rasyondaki protein oranı %12-22 arasında değişmekte, günde 30 kg süt veren sığırlar için %15- 16 oranındaki HP yeterli olmaktadır Bunların %16'dan fazla HP içeren rasyon ile beslenmesi gebelik oranını %14 azaltır. Rasyondaki yüksek HP seviyesi, döl veriminde kayıplar oluşturması yanında doku amonyağının artışına paralel olarak bağışıklık sisteminin baskılanmasına ve ineklerin meme iltihabı, rahim iltihabı gibi enfeksiyonlara daha sık yakalanmasına neden olabilmektedir. Özellikle doğumu takip eden laktasyonun ilk günlerinde yapılan yüksek proteinli besleme uterusun involusyonunu geçiktirerek doğum sonrası ilk kızgınlık görülme zamanını artırmaktadır. Aynı zamanda ineklerde 6,8 ile 7,1 arasında olan uterus pH'sı yüksek proteinle beslemeye bağlı olarak uterus iyon konsantrasyonunu değiştirmekte ve uterus pH'sı aside kaymaktadır. Asidik pH'ya sahip uterus ise çoğunlukla erken embriyonik ölümlere sebep olabilmektedir. Uterus ortamında yaşanan değişiklik çoğunlukla protein kaynağı ve yıkımlanabilirliğine bağlı değildir. Rasyon protein oranı kan, salya ve idrar

pH'sı üzerinde etkisiz olmakla birlikte uterus için spesifik olması rasyon formülasyonu hazırlayanlar tarafından dikkate alınması gereken bir özelliktir (Semacan, Aydın 2008).

Aşırı HP veya işkembede yıkımlanabilir proteinle beslenen sığırlarda kan ve sütteki azot seviyesi yükselir. Böylece rahim faaliyetleri değişir, gebe kalma oranı azalmaktadır. İşkembedeki protein-enerji seviyesi ilişkisi ve protein alımının ne olduğunu anlaya bilmek için vücut dokuları ve sıvılarındaki ürenin ölçülmesi uzun yıllardır kullanılmaktadır (14). Kan üre nitrojeni (BUN) değerinin rasyondaki HP oranının artışına paralel olarak artmıştır. Rasyondaki enerji seviyesi hayvanın ihtiyacını karşılayacak düzeyde de olsa fazla miktarda protein tüketimi kanda ve sütte üre değerinin yükselmesine neden olmaktadır. Hayvanlardaki süt veriminin de Süt Üre Nitrojen (MUN) düzeyleri üzerinde etkili olduğu, süt verimi yüksek olanlarda, protein alımı ile ilişkili olarak, MUN düzeyinin daha da yükseldiği belirtilir (Semacan, Aydın 2008).

Süt sığırlarında BUN ve MUN düzeyleri 7,5 mg/dl ile 31,5 mg/dl arasında değişmekle birlikte normalde BUN düzeyinin 12-15 mg/dl olması arzu edilmektedir. BUN düzeyindeki her 1 mg/dl'lik artış gebelik oranında % 0,8 azalmaya neden olmaktadır. MUN düzeyleri 16 mg/dl'den yüksek olan sürülerde gebelik oranlarının MUN düzeyi 16 mg/dl'den düşük olan sürülere göre oldukça azaldığı belirtilmiştir. MUN değerleri 15,4 mg/dl den fazla olan süt sığırlarıyla mukayese edildiğinde, MUN değeri 10-12,7 mg/dl olan sığırların 1,4 kat daha fazla gebe kalma ihtimali olduğu ortaya konmuştur. Hayvanlardaki yüksek üre nitrojen düzeylerinde olduğu gibi çok düşük üre nitrojen düzeyleride döl verimini olumsuz etkilemektedir. Süt sığırlarında 10 mg/dl'nin altındaki BUN değerleri protein yetersizliğinin bir göstergesi olarak değerlendirilir. MUN düzeyleri 11 mg/dl'den küçük veya 19 mg/dl'den büyük olan süt sığırlarının gebe kalma olasılıklarının, MUN düzeyleri 11-19 mg/dl olanlara göre çok daha az olduğu açıklanmaktadır (Semacan, Aydın 2008). Süt sığırlarının iyi dengelenmiş bir rasyonla beslenmesi ile MUN değerinin 11,5-14 mg/dl arasında olması beklenmelidir. Ham protein değeri aşırı yüksek olan rasyon ve MUN değeri 19-20 mg/dl den fazla olan süt sığırlarında rahimdeki K, Mg ve P konsantrasyonları ile pH'ın azaldığı böylece üremenin riske girdiği gözlenmiştir. BUN ve MUN değerlerinin değişimlerine neden olan faktörler: sık sık rasyon formülü değiştirme, besin maddelerinin değerlerinin değişmesi kaba yem kalitesinin ve rutubetindeki değişimler,

tahılların rutubet ve işkembedeki değişimler, dozajlama ve karıştırmanın uygun olmayışı, süt sığırları tarafından bazı besin maddelerinin seçilerek yenmesi (Yel, 2007).

Şekil 3: Süt Sığırlarında Gebelik Oranı ve (PUN) Kan Plazmasındaki Üre Nitrojeni / (MUN) Süt Üre Nitrojeni İlişkisi (Semacan, Aydın, 2008)

Döl Verimine Etken Olan Mineral Maddeler

Süt sığırlarının yüksek verim ve sağlıklı yaşam için ihtiyaç duyduğu vitamin ve minerallerin mutlaka karşılanması gerekmektedir. Döl verimi açısından büyük önem taşırlar. Yemlerin yeterli düzeyde vitamin A, vitamin D, vitamin C, kalsiyum fosfor, çinko ve selenyum içermesi gerekmektedir. Sığırlarda çinko noksanlığında döl tutma oranı düşer. Çinko içeren yemlerin verilmesi yada yeme çinko katılması gerekmektedir. A vitamini erkek ve dişi üreme hücrelerinin yapımında etkili olduğundan dikkat edilmesi gerekir. Ayrıca E vitamini ve selenyum yavrunun sağlıklı olması ve üreme için gereken önemli maddelerdendir. Mineral maddeler ve vitaminler yem katkı maddelerinin gelişmesi sonucu rasyonlarda kullanılmakta ve önemli ölçüde sığırların ihtiyaçlarını karşılanmaktadır

(Tareks Bilgiler, 2008).

Sonuç olarak, beslenme süt sığırcılığında sağlık, üretim ve üreme durumlarını etkilemektedir. Dikkat edilmesi gereken önemli nokta süt verimini olumsuz etkilemeden döl verimine olumlu etkili beslenme programları ile sürünün yönetilmesidir. Süt sığırlarında sürü yönetimi ölçütlerine dikkat edilmeli servis periyodu sonrası dönemde kızgınlık kontrollerine dikkat edilmelidir.

Şekil 4: Süt Sığırlarında Sürü Yönetimi Ölçütleri

Özellikle metabolik hastalıkların önlenmesi için geçiş döneminde kuru madde tüketiminin en yüksek seviyeye çıkarılması doğumla ilgili sorunların en aza indirilmesi, dönemlere göre rasyonların enerji dengelerinin iyi ayarlanması, kuru dönemde öncelikle enerji alımı sonra protein alımına dikkat edilerek besleme yapılmalıdır.

İşkembede yıkımlanabilen ve by-pass proteinlerin doğru ve dengeli bir şekilde rasyonlarda yer alması, vitamin ve minarel seviyelerinin dengelenmesi gerekmektedir. Gebeliğin son dönemleri ile laktasyonun ilk dönemlerinde fermente olabilir karbonhidratların uygun oranlarda verilmesi süt sığırlarının süt ve döl verimini olumlu etkiler (Yel, 2007).

Kaynaklar

-Akıncı A. 2004, Döl Verimi ve Beslenme Arasındaki İlişki, Damızlık Sığır Yetiştiricileri Dergisi Sayı: 23 s.24, Ankara

-Erhan S. 2004, Sığır Yetiştiriciliği Bakım-Besleme Hastalılarla Mücadele, Pazarlar İlçe Tarım Müdürlüğü, Kütahya

-Eys J. 2005 Modern Süt İşletmelerinde Beslenme ve Döl Verimi http://www.tusedad.org/ayrinti.asp?Kod=261 (16 03 2009)

-Gökçen H. 2007, Döl Verimi ve Döl Verimi Düşüklüğü, http://www.hazimgokcen.com/hzm/index.php?showtopic=8 (16 03 2009)

-Özkoca A 1966 Karacabey Çifteler Haraları ile Lalahan Zootekni Araştırma Enstitüsünde, Suni Tohumlamada Kullanılan İneklerde Gebeliğe Tesir Eden Sebepler Üzerinde Araştırmalar. Lalahan Zoot. Araşt. Enst. Yayınları No:19, Ankara.

-Semecan A, Aydın İ. 2008, Proteinin Döl Verimine Etkisi http://www.erfa.com.tr/dosyalar/teknik/munyeni.pdf (16 03 2009)

- Taylak Ö. 2008 Doğum Sonrası Görülebilecek Hastalıklar ve Önleyici Yem Katkı Maddeleri http://www.egevet.com.tr/multi.aspx (16 03 2009)

- Tınazoğlu B. 2005 Buzağı Bakım ve Beslemesi Samsun Tarım İl Müdürlüğü, Samsun www.samsuntarim.gov.tr (16 03 2009)

- Tuncer Ş. 2006 Süt Sığırlarının Beslenmesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıları Kitabı, Bölüm 4 s.253-306, Ankara

-Tuncer Ş. Çolpan İ. Yıldız G. 2006 Ruminantlarda Beslenme Hastalıkları Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıları Kitabı, Bölüm 8 s.371-400, Ankara

- Yavuz H.M 2002 Süt Sığırlarının Beslenmesinde Temel İlkeler, Sütaş Süt Hayvancılığı Eğitim Merkezi Yayınları Serisi: 6, Yetiştirici El Kitabı, Bursa

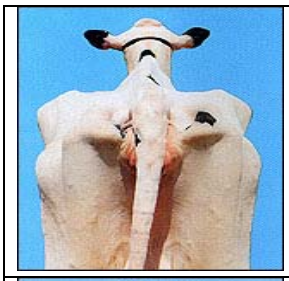
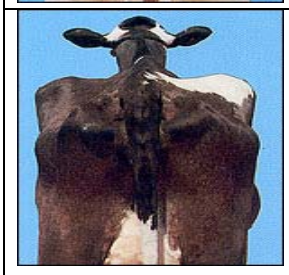
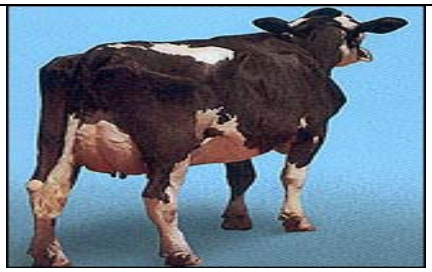
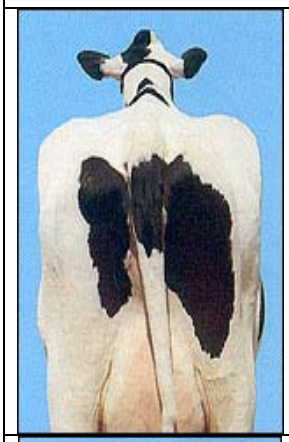
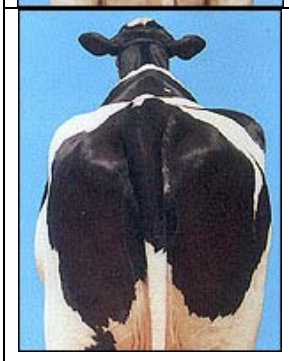
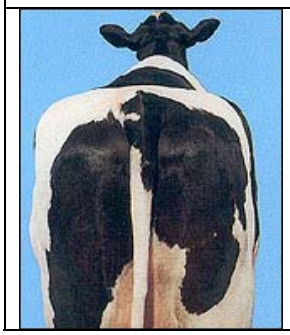
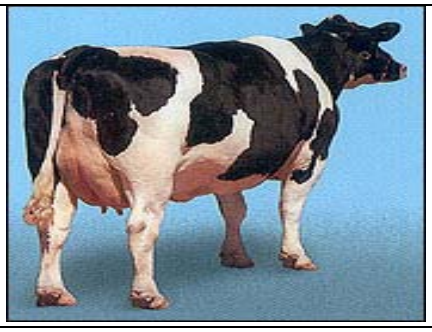
- Yaylak E. 2003 Siyah Alaca İneklerde Döl Verim Özelliklerine Vücut Kondisyon Puanının Etkisi Hayvansal Üretim 44(1): s. 44-51

- YEL Y. 2007 Süt İneklerinde Beslenmenin Döl Verimi Üzerine Etkileri, Abalı Dergi, Sayı 09 s. 16 – 18 İzmir. http://www.abalioglu.com (16 03 2009)

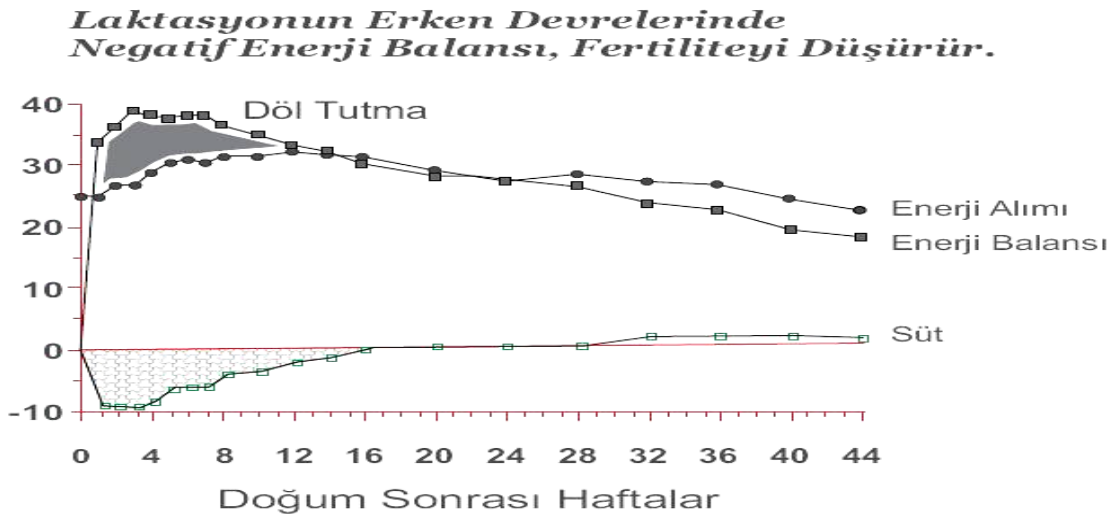
- Performans Dergisi Temmuz 2000 Sayı: 25

- SellFarma Bilgi 2005, www.supergenetik.com/1.doc (16 03 2009)

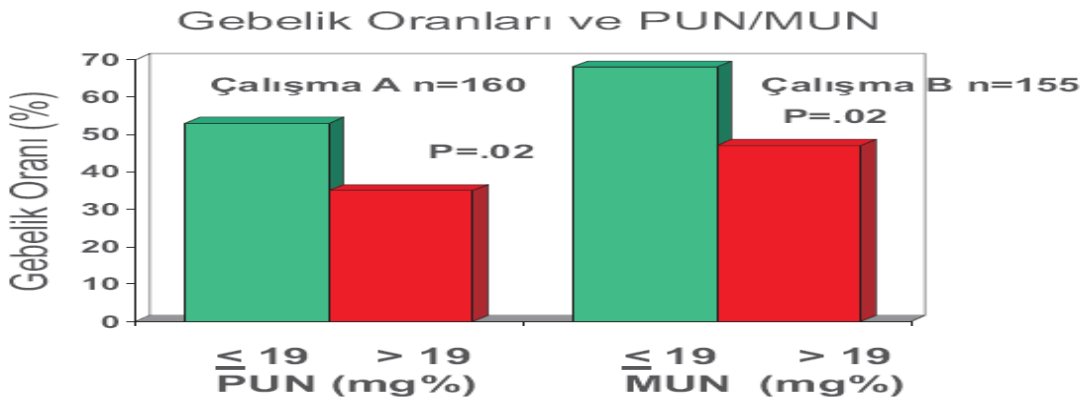
-Tareks Bilgiler 2008 http://www.tareks.com.tr/_hayvancilik/index.php?ac=003_buyuk_bas (16 03 2009)

		**1.5** Bu ineğin vücut kondisyon skoru 1.5'tur ve anahtar indikatörleri göstermektedir. Her kaburga keskin ve belirgin olarak sırt kemiği boyunca görülmektedir. Kısa kaburgalar da tek tek ayrıca görülmektedir.
		**2.0 – 2.5** Vücut skoru 2 olan inek çok zayıftır. Sağlığı iyi olabilir, ancak bu zayıf kondisyona bağlı olarak reprodüksiyon (döl verimi) ve süt verimi ile ilgili sorunları ortaya çıkarabilir.
		**3.0** Bu inek laktasyonun pek çok dönemi için ideal durumdadır. **3.5** Bu inek, laktasyonun pek çok dönemi için uygun olan vücut kondisyonunun üst sınırına yakındır, ancak bu kondisyon, kuru dönem ve buzağılama dönemi için idealdir. İlk defa doğum yapacak düveler için hedeflenen bir kondisyondur.
		**4.0** Pek çok çiftçi ineklerini doğum zamanı bu ağırlıkta olmalarını istese de İngiltere'de yapılan araştırmalar göstermiştir ki, şişman ineklerin doğum sonrası problemleri (iştahsızlık ve fazla yağ kaybı), yarım derece daha düşük skoru olup doğum yapan ineklerden daha fazla olmaktadır.
		**5.0** Bu şişman bir inektir. Metabolik problemler, topallık yönünden yüksek risk altındadır. Gebe kalmadan aylarca boş kalma ihtimali de vardır (www.egevet.com).

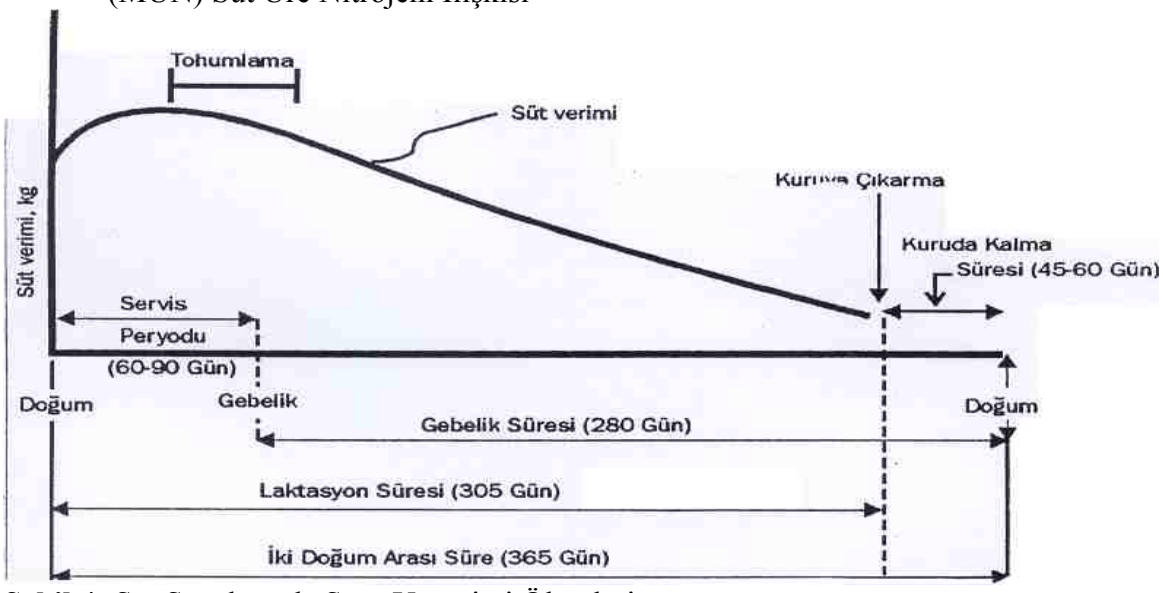
Şekil: 1 Süt Sığırlarında Vücut Kondisyon Skorunun Görünüşe Göre Değerlendirilmesi



Şekil 2: Laktasyon Erken Dönemlerinde Enerji Dengesi Değişimleri Döl Tutma İlişkisi



Şekil 3: Süt Sığırlarında Gebelik Oranı ve (PUN) Kan Plazmasındaki Üre Nitrojeni / (MUN) Süt Üre Nitrojeni İlişkisi



Şekil 4: Süt Sığırlarında Sürü Yönetimi Ölçütleri

YERLİ HAYVAN GEN KAYNAKLARIMIZI KORUMA SÜRECİNDE "INTERLAKEN DEKLARASYONU"VE ÜLKESEL EYLEM PLANI OLUŞTURMA SÜRECİ

Müge OKYAR Gizem SÖNMEZ Sedar Genç M.İhsan SOYSAL

NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ ZOOTEKNİ BÖLÜMÜ

ÖZET

1992 Yılında Brezilyanın Rio de Janerio kentinde Birleşmiş Milletler(Unided Natıons=**U.N**.) Teşkilatının düzenlediği Dünya çevre ve gelişme konferansı adlı küresel zirvede(Earth Summit)Dünyada genel geçerli bir eğilim olarak 150 ülkenin katılımı ile Biyolojik çeşitlilik sözleşmesi(**C**onvention of **B**iological **D**iversity=**CBD**) imzalandi. Bu anlaşmanın *Agenda 21* adıyla bilinen 21 ci gündem maddesi bölgesel ,ülkesel ,küresel eylem planı içeriği ile her ülkenin milli koordinatör vasıtası işe üniversite ,sivil toplum,kamu düzeyinde çiftlik hayvan genetik kaynakları için ,durum tesbiti ,farkındalık oluşturma ,koruma çalışmaları yapmalarını sonra her ülkeden elde edilen Ülke raporlarının (County report) Dünya çiftlik hayvan genetik kaynaklarının durumu **S**tate **o**f **W**orld **An**imal **G**enetic **R**esources=SoW-AnGR)adlı bir eserde birleştirmelerini ön görmekteydi..Bu konuda çeşitli Safalardan geçildikten sonra nihai durum İsviçre'nin İnterlaken şehrinde ele alınmış ve Yerli hayvan gen kaynakları koruma konusunda yapılması gerekenler konusunda birlikteliği sağlamaya yönelik kararlar alınmıştır .

GİRİŞ

Genel olarak Dünya bu çalışmalarda Afrika,Asya,Avrupa ve Kafkaslar,Latin Amerika ve Karaibler,yakın ve Ortadoğu,,Kuzey Amerika ile Güneybatı Pasifik şeklinde 7 bölgeye ayrılır. Irkın yok olma tehlikesi bakımından yok olmuş, kritik, tehlikede, devam ettirilebilir kritik, gibi 4 çeşit risk söz konusudur.Geçtiğimiz yıl İsviçre'nin Interlaken şehrinde hükümetlerin genelde konu ile ilgili yıllık toplantılarda gönderilen temsilcilerden daha üst düzeyde temsil ile toplanmış ve" *Interlaken deklarasyonunu*" yayınlamıştır.Bu deklarasyon oluşturma sürecinde dünyanın 14 alt bölgesinde ki danışmanlar bireysel olarak ülkelerin verdikleri **her ülkenin kendi Gen kaynakları ulusal komitelerinde görüşerek kabul ettiği varsayılan** raporları Eylem için milli öncelikler adı ile özetlemiştir.

Bu öncelikler şöyle ifade edilmektedir.

-Tam olarak ırklara ilişkin sayım, tanımlama ,izleme sistemleri sürecini tamamlama

-Irkların karakterizasyon sürecini tamamlama

-Milli koruma programları oluşturme

-Koruma çalışmalarını destekleyecek geleneksel bilgi, yaşam biçimleri ve pratiklerine olanak sağlama

-Yerli çiftlik hayvan Genetik kaynaklar yönetimini Mevcut damızlık sığır ,koyun vb hayvan ırkları yetiştirme birlikleri geliştirme programları ile bütünleştirmek.

-Yerli ırkları izleme,sayma ,karakterize etmek için araştırma,yönetim ve kurumsal yapılanma kapasitesini geliştirmek

-Hayvancılık sektörünü etkileyecek faktörlere yönelik Hayvan genetik kaynaklar için yasal çerçeve ve politikaları geliştirmek.

-Yerli hayvan genetik kaynaklarına daha fazla yatırımı teşvik için bu konunun önemine dair kamuoyu farkındalığı oluşturmak.

Ayni sürece uluslararası düzeyde eylemler olarak ise aşağıdaki hususlar önerilmektedir

-Ülkelerin kendi genetik kaynaklarını daha iyi geliştirebilmeleri, korumaları,kullanmaları,veri oluşturabilmeleri mevcut durum belirleme,sürülerini kayıt altına alabilmeleri işlemlerine yardım için uluslararası işbirliği programlarına gitmek.

-Hayvan genetik kaynakları risk statülerini belirleyecek süreçleri geliştirmek

-Hayvan genetik kaynaklarının ekonomik değerlendirme, gelişmiş kullanımı ve karakterizasyonu konusunda daha iyi metotları ortaya koymayı sağlayacak ortak uluslararası araştırmalar

-Daha çok desteği sağlamak konu paydaşlarını bir araya getirme

-Daha gelişmiş bölgesel işbirliği için bölgesel odak noktaları oluşturmak

-Milli programlarda uluslararası işbirliği programlarının rolünü güçlendirmek

İnterlaken deklarasyonu "*hayvan türlerinin genetik kaynaklarının gıda güvenliğinde sürdürülebilir geçim ve insan refahı için en kritik önemde olduğunu bu ırkların dünya üzerinde generasyonlar boyu göçebe çiftçilerin, yerleşik çiftçilerin küçük ölçekli işletmelerin hem yönlendirilmiş seleksiyon hem de doğal seleksiyonun ikisinin sonucu olarak meydana geldiğini ve sonuçta çevreye insanlığa kültürel mirasa zengin faydalar sağlayan çok sayıda evcil hayvan ırkları söz konusu olduğunu tanırız* "ifadesini içermektedir.

Bu toplantıda Hayvan Genetik Kaynakları için küresel eylem planı (Global Plan of Action for Animal Genetic Resources =GPA) hazırlanması öngörülmüştür.Interlaken Konferansının en önemli çıktıları SowAnGr, GPA ve İnterlaken deklarasyonudur .Genel olarak Globalizasyon, intensifikasyon ve Mekanizasyon, Kültürel pratiklerde sosyal ilişkilerde erozyon, kaynak bozulması aşırı otlatma. Kaynaklara erişim olanaklarının kaybolması, populasyon baskısı gibi nedenler hayvan genetik kaynaklarını tehdit etmektedir. İnterlakende anlaşıldı ki bu hayvan genetik kaynakları koruma sürecinin üç elemanı (üç aktörü) vardır. Bunlar Kamu; Bilim (Üniversiteler); Sivil Toplum Kuruluşları şeklindedir.Interlakende az gelişmiş yada gelişmekte olan ülkelerde hayvan genetik kaynaklarımızı üretmek (breeding) korumak (conservation) gözlemleme.(monitoring) saymak (ınventory) konusunda temel birimler ve kapasitelerin yetersiz yada yok olduğu vurgulanmıştır. Bu nedenle yasal yapılanmalar ve politikalar geliştirerek, milli, bölgesel uluslar arası işbirliği yapılanmaları oluşturmak ulusal, bölgesel, uluslar arası sivil toplum örgütleri işbirliğine girecek yollar önerilmiştir.Bu öncelikler evcil hayvanlar küresel eylem planı (GPA) adı ile

somutlaştırılmıştır üretiminde hali hazır durumda geleceğe ilişkin aşağıda belirtilen konular gibi çeşitli çözüm beklentilerini içermektedir. Küresel eylem planının amacı:

-Hayvan gen kaynaklarının korunması ve geliştirilmesi,sürdürülebilir kullanımı için küresel,bölgesel ve ülkesel etkinliklerin arttırılmasını desteklemek.

-Tarımsal biyoçeşitlilik yönetimi için ayrıntılı çerçeve planını geliştirmede katkıda bulunmak.

-Kaynakların harekete geçirilmesi ve uluslararası işbirliğini kolaylaştırmak.

Bu plan eylem için 23 stratejik öncelik içermektedir. Bu öncelikler evcil hayvanlar üretiminde hali hazır durumda geleceğe ilişkin aşağıda belirtilen konular gibi çeşitli çözüm beklentilerini içermektedir.

- Küresel gıda ve refah güvensizliği
- Nüfus artışı ve tüketici talebinde değişmeler
- İklim değişimi de dahil çevresel değişmeler
- Mevcut ve yeni çıkacak hastalıklar

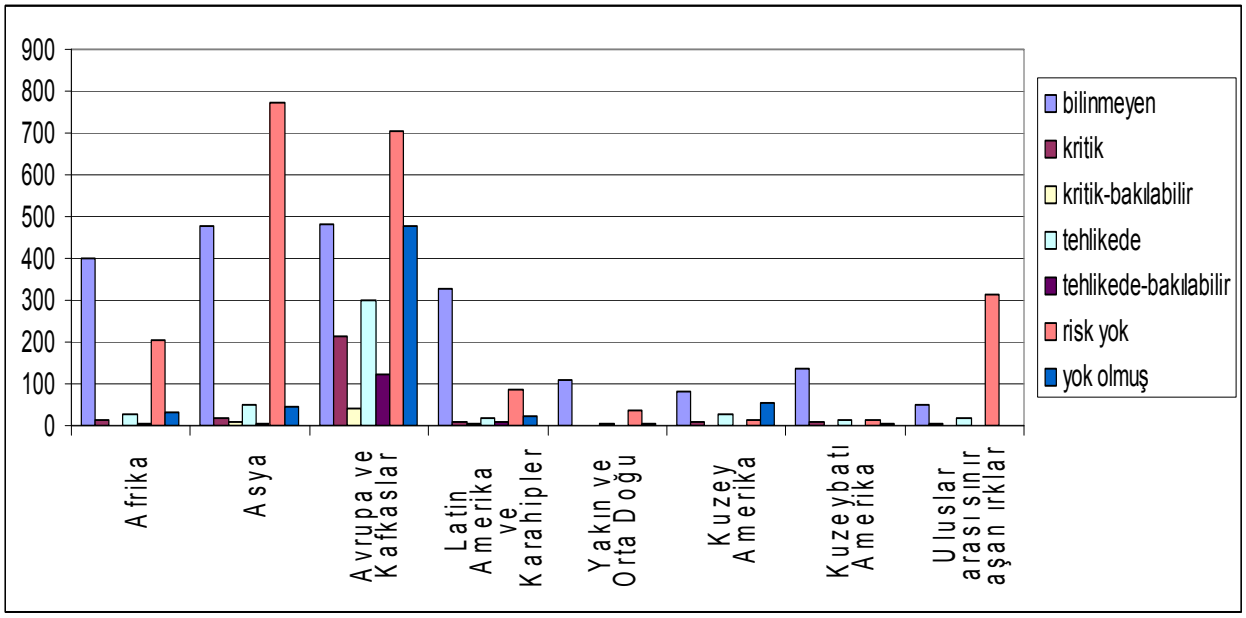
Küresel eylem planında en önemli 4 stratejik öncelik alanı

1- Irkların karakterizasyonu ,sayımı ve gözlemesi
2- Sürdürülebilir kullanım ve geliştirme
3- Koruma
4- Politikalar, kurumsal yapılar, kapasite tesisi

Evcil Hayvanlar Genetik Çeşitliliği

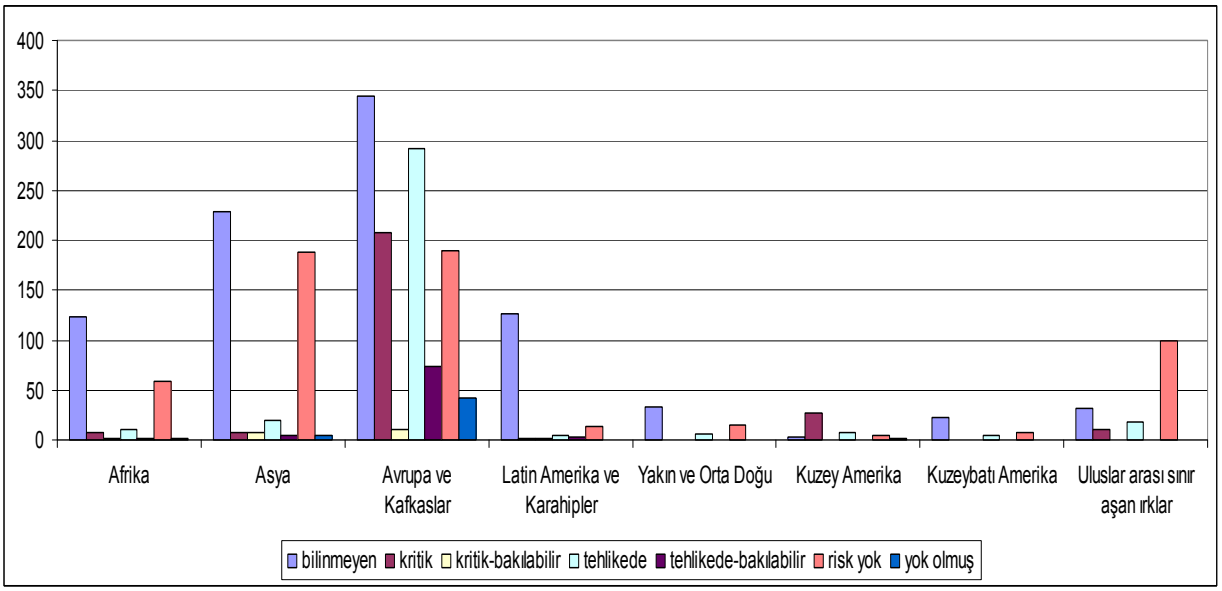
İnsanın temel ihtiyaçlarını karşılamak bakımından hayati önemi bulunan yerli hayvan genetik çeşitliliğimiz halen yok olma tehdidi altındadır. Genel olarak FAO'nun Dünya Evcil Hayvan Genetik Kaynakları durumu raporlarına göre evcil hayvan türlerinin % 20 si yok olma tehdidi altındadır. Son altı yıl içinde 60 çiftlik hayvan ırkı yok olmuştur Ortalama bir ayda bir ırkın yok olduğu belirtilmektedir. Dünya Çiftlik Hayvanlarının risk stratejileri aşağıda sunulmuştur. Bu konudaki FAO çalışmalarının sonucu elde edilen genel durum açıklayıcılık açısından Şekil 1-7 da verilmiştir.mevcut koruma çalışmaların genel durumu Tablo 1 de sunulmuştur.

Şekil 1.Dunya Coğrafi Bölgelerine göre çiftlik hayvan ırklarının (memeli) risk statüleri



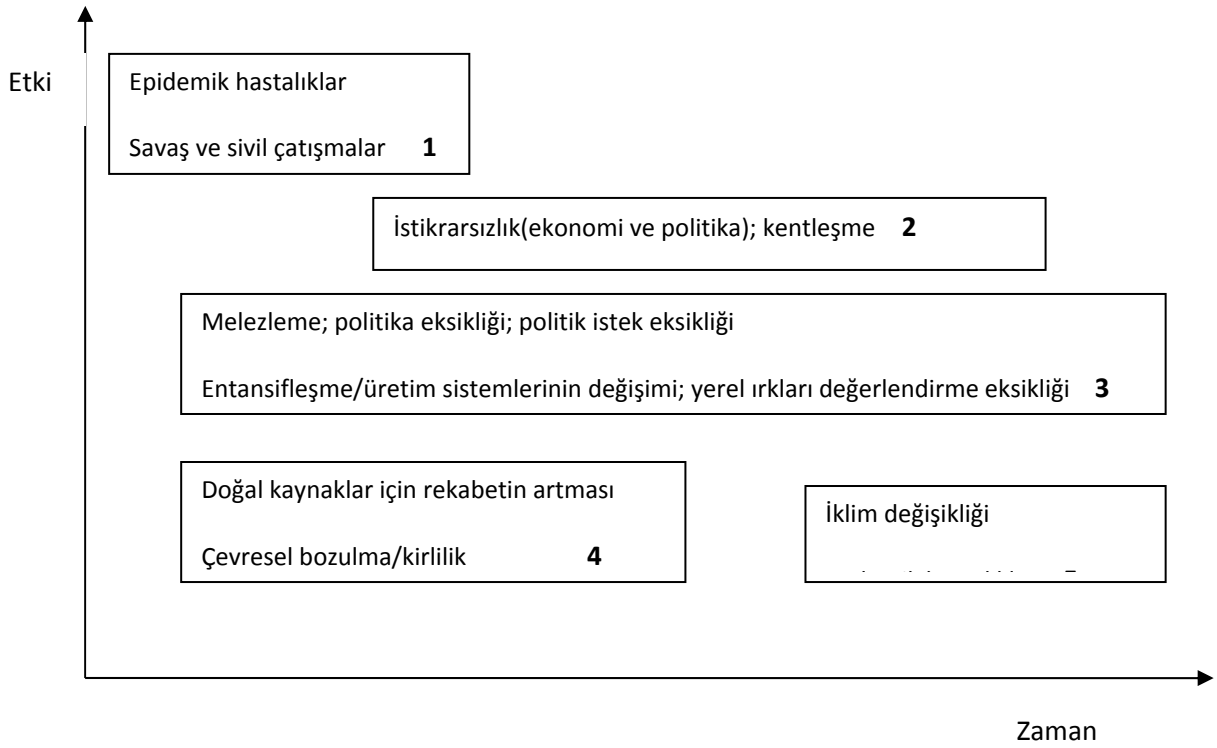
Kaynak: Evcil hayvan çeşitleri bilgi sistemi (DAD-IS), (www.fao.org.dad-is), FAO 2006; FAO 2007;The State Of World Animal Genetic Resources for food and Agriculture Edited by Barbara Rischkowsky&Dafydd Pilling Rome ; ISBN 978-92-5-105762-9

Şekil 2. Dünya coğrafi Bölgelerine göre kanatlı çiftlik hayvan ırklarının risk statüsü



Kaynak: Evcil hayvan çeşitleri bilgi sistemi (DAD-IS), (www.fao.org.dad-is), FAO 2006; FAO 2007;The State Of World Animal Genetic Resources for food and Agriculture Edited by Barbara Rischkowsky&Dafydd Pilling Rome ; ISBN 978-92-5-105762-9

Şekil 3. Çiftlik hayvan genetik kaynaklarına yönelik tehditler

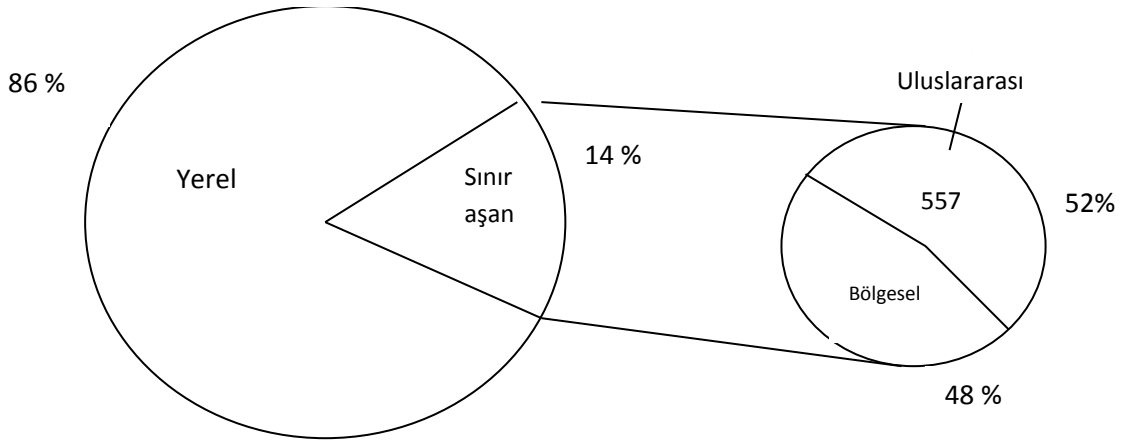


Kaynak: Evcil hayvan çeşitleri bilgi sistemi (DAD-IS), (www.fao.org.dad-is), FAO 2006; FAO 2007;The State Of World Animal Genetic Resources for food and Agriculture Edited by Barbara Rischkowsky&Dafydd Pilling Rome ; ISBN 978-92-5-105762-9

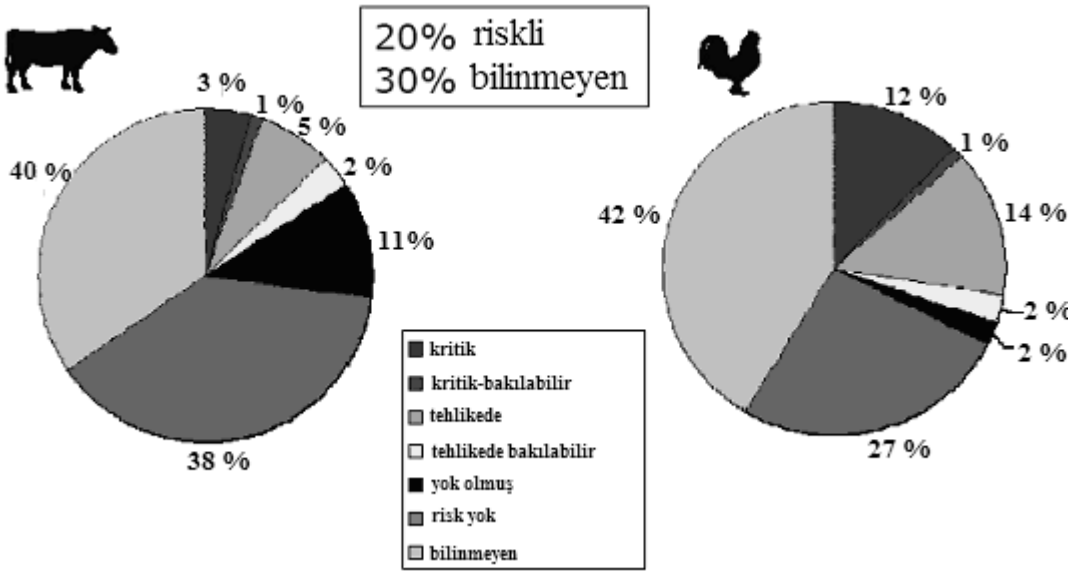
Şekil 4. Dünya çiftlik hayvan genetik kaynakları çeşitliliği

Çiftlik hayvan ırklarının çeşitliliği-küresel durum

Bildirilen 7616 ırktan 690 tanesi yok oldu

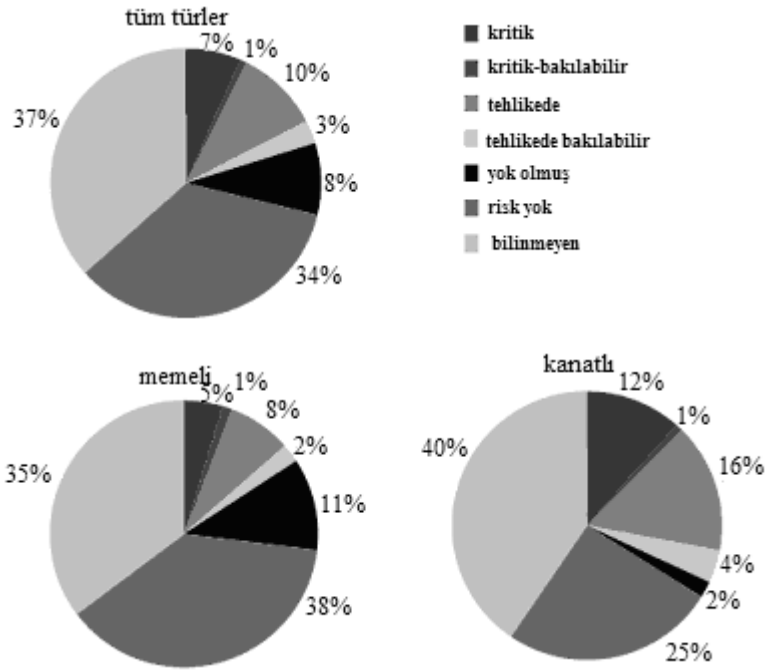


Şekil 5. Dünya çiftlik hayvanlarında yok olma tehlikesine ilişkin risk statüleri ve küresel durum



Kaynak: Evcil hayvan çeşitleri bilgi sistemi (DAD-IS), (www.fao.org.dad-is), FAO 2006; FAO 2007;The State Of World Animal Genetic Resources for food and Agriculture Edited by Barbara Rischkowsky&Dafydd Pilling Rome ; ISBN 978-92-5-105762-9

Şekil 6. Risk statülerine göre Dünya çiftlik hayvan ırklarının oranı



Kaynak: Evcil hayvan çeşitleri bilgi sistemi (DAD-IS), (www.fao.org.dad-is), FAO 2006; FAO 2007;The State Of World Animal Genetic Resources for food and Agriculture Edited by Barbara Rischkowsky&Dafydd Pilling Rome ; ISBN 978-92-5-105762-9

Hızlı şehirleşme, et ve süt için hayvansal ürünler için küresel talep, gelecekteki on yılda iki misline çıkacağı beklenmektedir (Cornelis de Haan, 2005). Bu 2020 'de en önemli tarihsel sektörün hayvancılık olması beklenmektedir. Bu durum çevreye pozitif ve negatif etkileri de söz konusudur.

Hayvan genetik kaynaklarındaki azalmanın başlıca tehdit kaynakları şunlardır.

1) Küreselleşme, entansifleşme ve mekanizasyon

2) Sosyal ilişkilerde geleneksel kurumlardaki erozyon kültürel pratiklerde değişmelere yol açabilmektedir.

3) Populasyon baskısı kaynaklara erişim kolaylığının kaybı, aşırı otlatma, Evcil hayvan genetik kaynaklarında bozulmaya yol açmaktadır.

Hayvan genetik kaynaklarını korumada kapasitenin durumu aşağıdaki faktörlere bağlıdır.

1) Irkların karakterizasyonu, sayılımı gözlenmesi için temel kurumların varlığı.

2) Yasal düzenleme, politikaların varlığı.

3) Milli, bölgesel, uluslararası yapılanmanın mevcudiyeti

4) Milli kurumların sivil toplum örgütlerinin konuya ilgisi

5) Uluslararası kurumların ilgisi

Brezilyanın Rio de Janerio kentinde Birleşmiş Milletler (United Nations = **U.N**.) Teşkilatının düzenlediği Dünya çevre ve gelişme konferansı adlı küresel zirvede (Earth Summit) Dünyada genel geçerli bir eğilim olarak 150 ülkenin katılımı ile Biyolojik Çeşitlilik sözleşmesi (**C**onvention of **B**iological **D**iversity=**CBD**) imzalandı. Günümüzdeki çiftlik hayvan genetik kaynakları koruma çalışmaları bu girişim sonucu hız kazanmıştır.

Hayvan Genetik Kaynakları İçin Neden Küresel Eylem Planına Gerek Var?

- Mevcut yeni iklim değişikliği,hayvansal ürünlere artan talep,yeni ortaya çıkan hastalıkları da içeren tehdit ve fırsatlar doğrultusunda,tarımasal üretimin bu koşullara adapte olmasını sağlamak için hayvan genetik kaynakları konusunda yapılması gerekenleri içeren bir dökümana ihtiyaç vardır.

- Hayvan gen kaynakları daha önceden öngörülemeyen bir hızla sonsuza kadar kaybolmaktadır.Ülkeler hayvan gen kaynakları konusunda uluslar arası işbirliğini gerektirecek ölçüde birbirine bağımlıdırlar.

- Sivil toplum örgütleri,hayvan yetiştiriciliği derneği,bilimsel kuruluşlar ve özel sektörlerle işbirliği teşvik edilmelidir.

- FAO genetik kaynaklar komisyonu uygulamalarını değerlendirmesi ve geliştirilmesi için sorumlu olmalıdır.

İnterlaken Bildirgesi:*Hayvan genetik kaynakları hakkında İnterlaken deklarasyonu ile hükümetler global eylem planını kabul etmişlerdir.*

Amaç:

Ülkesel,bölgesel ve küresel düzeyde gıda ve tarım için hayvan gen kaynaklarının korunması ,geliştirilmesi ve sürdürülebilir kullanımı için küresel,bölgesel,ülkesel etkinliklerinin arttırılması ve desteklenmesi.

Hedefler:

1.Hayvan gen kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı ve gelişimini desteklemek

2.Önemli hayvan gen kaynakları çeşitliliğini koruma faaliyetlerini emniyet altına almak.

3.Hayvan gen kaynaklarının kullanımından doğan faydaların eşit ve adil paylaşımını teşvik etmek.

4.Hayvan yetiştiricilerinin doğal kaynaklara, pazarlama sistemlerine, mali kaynaklara, teknolojilere, hayvan yetiştiricilerine ayrım yapmaksızın erişebilme ihtiyacını karşılamak.

5.Hayvan gen kaynaklarının korunması, sürdürülebilir kullanımı ve geliştirilebilmesi için milli önceliklerin düzenli gözden geçirilmesi konuyla ilgili ülkelerin kurumsallaşması ve uygulamalarına yardımcı olmak.

6.Özellikle gelişmekte olan ve geçiş dönemi ekonomisindeki ülkelerde kurumsallaştırma kapasitelerini geliştirmek,ülkesel programları güçlendirmek ve ilgili konularda uluslar arası bölgesel programlar oluşturmak.

Buna göre hükümetler:

1. Gıda ve tarım için Hayvan gen kaynaklarının geliştirilmesi,sürdürülebilir kullanımı ve korunması için bireysel ve genel sorumluluklarını onaylar

2. Evcil hayvan ırklarındaki önemli kayıpları göz önüne alarak acil eylem adı verilen uygulamalarla risk altındaki ırkların korunması için "Global Eylem Planı " uygulamaları yapılmalıdır.

3. Mevcut ve gelecekteki üretim uğraşlarını karşılamak için hayvan yetiştiricileri ve pastoralist (kırsal) yetiştiricilerinin yerel çiftçi topluluklarının hayvan gen kaynakları çeşitliliğini sağlamanın önemini değerlendirmiştir

4. Hayvan gen kaynaklarının geliştirilmesi,korunması ve sürdürülebilir kullanımını devam ettirmek için hayvan üreticisi ve pastoralistlerin yerel çiftçi topluluklarının güçlü katkıları tanınır.

5. Küresel eylem planı uygulamaları ve hayvan gen kaynaklarına erişme ve bunların kullanımından doğan faydaların eşit ve adil paylaşımını garanti altına alacak,kolaylaştıracak küresel eylem olanı konusunda hükümetler uğraşmalıdır.

SONUÇ

Ülkemizde yapılabilecekler konusunda en önemli unsur yerli gen kaynaklarımızın mevcut durumuna ilişkin sayılarını durumlarını belirten bir çalışmaya ihtiyaç duyulduğu hususudur.Mevcut Veteriner Bilgi sistemi (2009) sığır anlamında verdiği veriler yetersizdir hatta Koyun için ırk anlamında hiç yoktur .Burada söylenmek istenen şudur gerek TUİK sayımlarında ve gerekse VETBİS verilerinde hayvan sayısı vardır. Ama sorun hangi ırkdan hangi bölgede hangi yaşlarda birey olduğunun belirli olmayışıdır..Tarihi kayıtlarımızda sözgelimi Osmanlı arşivlerimizde bu konularda bilgi varken ,halen mevcut çizelgelerde ırk sayısını ortaya koymak mümkün olamamaktadır .Sözgelimi VETBİS 2009 da sığır için sadece "yerli"başlığında 2599630 hayvandan bahsedilmektedir.Üstelik mevcut bütün hayvan varlığımızın hem yerli ırklar ve hemde kültür ırkları yada birliklere üye olan hayvanların tümünü içeren bir kayıt sistemi bulunmamaktadır.Buna göre mesela VETBİS deki yerli başlığı altındaki 2599630 birey ne anlama geliyor bir açıklama bulunmamaktadır .Muhtemelen saha elemanları bu bireyler hangi ırka ait olduklarını bilemedikleri için bu başlığa almış olmalıdırlar .

Benzer şekilde TUİK verileri de sadece yerli ve melez başlığı ile hayvan sayısı verebilmektedir .Yapılması gereken hiç değilse pilot bölge seçilen illerde böyle bir yerli hayvan genetik kaynaklar envanteri yaptırmaktır. Bilindiği gibi ülkemiz her yıl av ve yaban hayvan mevcudunu ihale ederek sayımları yaptırabilmektedir . Bu durum benzer sayımın yerli çiftlik hayvanlarında da yapılabıleceğinin kanıtıdır..Bunun için saha elemanlarına

verilecek bir eğitim ve onlara sunulacak ırk tanıma kılavuz bilgileri ile bu işlem zaten yapılmakta olan olağan sayımların ırk esasına göre yapılmasını sağlayabilir .

Devletimiz gerçekten Yerli Hayvan Genetik kaynaklar koruma olgunsa çok önemli destekler sağlamıştır.yerinde koruma başka yerde koruma dondurarak koruma ırk karakterizasyonu konusunda önemli adımlar atılmıştır .hayvancılığın desteklenmesi hakkında Bakanlar kurulu kararı çerçevesinde yok olma tehdidi altında bulunan evcil ırkların küçük koruma sürürleri halinde halk elinde yetiştirilmelerini destekleme kapsamına alarak 12 Küçükbaş(Gökçeada,Kıvırcık,sakız,dağlıç,Çine Çaparı,Hemşin,Herik,Karagül,Norduz Koyunu,Ankara Keçisi,Kilis Keçisi,Honamlı keçisi ve 7 büyükbaş hayvan ırkı için (yerli Kara, Boz ırk,Doğu Anadolu Kırmızısı,Yerli Güney Kırmızısı(Kilis),yerli Güney sarısı,,zavot,Anadolu Mandası) ırkı içişn bu kapsamda 2005,2006,2007 ve 2008 yıllarında toplam 1612160 Tl. destekleme ödemesi yapılmıştır .Evcil hayvan Genetik kaynakları Koruma Projesi ise 1995 yılında kaybolma riski yüksek olan ırklarla başlatılmıs 1996 ve 1997 de diğer türlerde yayılmıştır Proje kapsamında 4 sığır ırkı,1 Manda ırkı 4 koyun ırkı,1 Keçi ırkı 2 Tavuk ırkı 1 arı ırkı 3 ipekböceği hattı olmak üzere 13 ırk ve 3 hat yerinde programı altına alınmıştır.Bu bakımdan çok iyi durumda olduğumuz düşünüyoruz.

Tarım bakanlığı ilgilileri Koyun Yetiştirme örgütsel yapılanmasının yeni tamamlandığını bü örgütlü toplum yapılanması ile ırk esasına göre sayımın koyunlardada yapılacağını beyan ediyorlar .İnşallah bu durum gerçekleşir.Çünkü ancak bu sayede hayvan ırklarımızın yok olma statulerini belirleyip ona göre önlem alabılırız .Zaten Interlaken bildirgesi de bunu öngörüyor .Yani ünlü bir sözde olduğu gibi *"az laf çok iş* "diyor. Ülkesel Acil Eylem Planı denilen raporun niteliği hangi ırkdan ne kadar çiftlik hayvanım var ,hangisi tehdit altında ,tehdid derecesi ne bunları korumak özellikle melezleme ile yok olmaması için "4 N 1 K" tarzında ne? Nerede? Nasıl? Niçin? Kim?sorularını yanıtlayacak bir yol harıtası hazırlamaktır.Diğer bir konuda bunu topluma mal etmektir.Ayrıca sürdürülebilri bir koruma için aşağıda husus gözden kaçtığı için bir kez daha vurgulamak gerekir .Yetiştiriciler mesela Sıyah beyaz alaca ,Esmer İsviçre vb kültür ırkları için eğer Damızlık sığır yetiştirme birliği üyesi iseler buzağı desteği,suni tohumlama desteği vs destekleri alabılıyorlar .Ama yerli sığır ırklar için bu desteği alamıyorlar .Bunun anlamı güçlükle anlaşılamamaktadır .Yani sistem adeta sende git bu yerli ırklarını Siyah beyaz alaca yada esmer İsviçre ile melezle diyor.Zaten bu konuda yapılan anket çalışmalarında vatandaşlar melezlemeyi neden yaptıkları konusunda hep bu hususu sebeb göstermişlerdir .Bu konuda önemli bir radikal adım atıldi ve Manda yetistiricileri hayvan başına birlik kurmaları halinde destek alalabilmeleri sağlandı .Şimdi beklenen odur ki Tüm yerli sığır ve koyun ırklarımız için kurulacak birlikler (yada damızlık sığır Yetiştirme Birlikleri içinde yerli ırklara ilişkin ayrı yapılanma) ile yerli ırklarımızın da bu kapsama alınması ve bu kaksızlığın giderilmesi gerekir .Koruma yöntemlerini geliştirme çalışmaları yapmalıyız.Devletler ve hükümetler arası destekleme mekanizması oluşturulmasını sağlayabilmeliyiz.Biyolojik çeşitliliğin korunması ve devamlılığı için stratejilerimizi geliştirmeliyiz.Devlet, araştırma enstitülerinin yanında özel sektörün , mahalli idarelerin, belediyelerin hayvanat bahçeleri kategorisinde bile olsa kendi bölge ırklarına ilişkin Agro turizm içeriğinde yerli gen kaynaklarını koruma altına alma çalışmalarına Katılmalıdır.Çeşitli bakanlık ve kuruluşlar tarafından destek sağlanmalıdır.Söz gelimi Ülkemizdeki Uluslararası kuruluşlara ait fonlardan destek almalıyız. Bu konuda bir ülkesel sürdürülebilir web sitesi oluşturulmalı basın yayın organlarını bu konuya ilgisini sağlayarak çok geniş katılımlı hayvan yetiştiricilerinide içine alan çok geniş ulusal eylem planı hazırlanmalıdır.Böylece hayvan gen kaynaklarının korunmasına yönelik halkımızı ve çiftçimizi bilgilendirmeliyiz.Irklarımızın koruma yöntemleri bakımından önceliklendirilmelerine ilişkin 7 maddelik(FAO standarları) bir kriterler silsilesi aşagıda örnek

olarak sunulmuştur.1)Söz konusu ırkın bir ölçüde evcilleşmiş olması gerekir. 2)Kullanılan tür veya ırk kullanımda olmalı yada tarım ve gıda kaynağı işlevinde olmalıdır.3)Tür yada bireyleri barındırılma koşulları çiftlik hayvanları niteliğinde olmalıdır.4)Populasyonun çoğunun koruma çalışmalarını yapan ülkede olması.5)Hayvanın özgün nitelikleri olmalı. 6)Sözü edilen ırk o ülkeden köken almış olmalı yada uzunca bir süre o ülkede yetiştiriliyor olmalı. 7)Sözü edilen ırkın genetik yada kültürel ilgi alanında olması gerekir.

Kaynaklar

1-www.unep-wcmc.org/climate, www.unep.org

2-http:// www.fao.org/agriculture/crop.curo

3-Groombridge. B., M. D. Jenkins.,2005)World Atlas of Biodiversity www.unep-wcmc.org) (http:// www.greenfacts.org/en/biodiversity/inbox.ht).

4-Biodiversity; www.greenfacts.org/biodiversity

5-Cornelis de Hann., 2005, livestock production and sustainable use of the global natural resource base, invented paper, Congress of the Amer. Vet. Med. as the Reno, Livest. advisor World Bank Kaynak

6-Holm J., T. Jokkald (2007); The Livestock Industry and Climate . GUE/NOL; European United Left/Nordic Gren Left, Parlimentary Group. European Parlement

7-World Watch List for Domestic Animal Diversity=WWL-DAD:FAO-UNEP,2000 3rd Edition edited by B.D.Scherf,Rome;http://wwww.fao.org/dad-is)

8-FAO 2007;The State Of World Animal Genetic Resources for food and Agriculture Edited by Barbara Rischkowsky&Dafyd Pilling Rome ; ISBN 978-92-5-105762-9

9-A summary of the millenium ecosystem biodiversity syntesis Jackes de selliers facts on biodiversity www.milleniumasessment.org

10The World Conservation Union (IUCN) www.iucneurope.org

11-Gren facts; Facts on healt and the envirorement www.greenfacts.org

12-Countdown 2010; save biodiversity ; www.Countdown2010.net

13-UNEP World conservation monitoring centre www.unep-wcmc.org

14-Ewans K., M. L. Fesan., S. Reicher (2004); Global warming and it 's effect on biodiversity., The Traprock, Vol. 3 May 2000 pp:11-14

15-Thomas C. D., A. Cameron., Extinction risk from climate change; Nature, Vol. 427. pp:145-148

16-www.unep-wcmc.org/climate, www.unep.org

17-H. Breman, C. T. De..(1983); Rangeland productivity and explotation in the s.. Science Sept 1983 Vol. 221. N=4028 pp 1341-1342

18-Anderson R. J. (2005)Enviromental issues and farming in development countries. 13th farm management congress wageningen,The Nethelands July 7-12 20…

19-Ernts Luts H.P. Birswarge, P. Hazell and A. Mcalla (1998) Agriculture and Environment Perspective on sustainable rural Development .A World Bank symposium

20-Steinfeld H. Cornels de Haan and H. Blackburn (1998); Livestock and the Enviroment issues and options .Agriculture and Environment Perspective on sustainable rural Development A World Bank symposium

21-Steinfeld H. Cornels de Haan and H. Blackburn; Livestock and envirorement; finding a Balance FAO, USAID, World Bank 1998

22-http://www.fao.org/ag/againfo/programmes/en/genetics/angrvent-5th-docs.html

23-Report of the FAO/WAAP Workshop on Production Environment Descriptors for Animal Genetic Resources http://dad.fao.org/cgi-bin/getblob.cgi?sid=-1,593 which describes a module that is currently being implemented in DAD-IS.

24-User's Manual for the Domestic Animal Diversity Information System at: http://www.fao.org/ag/againfo/programmes/en/genetics/documents/DAD-IS_Manual_Jan092.pdf

25-www.turkhaygen.gov.tr

26-Evcil hayvan genetik kaynakları çeşitliliği tehdit altında M.İ.SOYSAL

27-Türkiye'de ve Dünyada yerli hayvan gen kaynaklarının korunması M.İ.SOYSAL

TAR-ET Projesinde Karşılaşılan Sorunlar Ve Çözüm Yolları

MURAT İLHAN (LİSANS), Doc. Dr. ALİ VAİZ GARİPOĞLU

ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ Ziraat fakültesi zootekni bölümü

TOKAT

ÖZET: TAR-ET projesi 2006 yılında başlatılan 10 yıllık bir proje olup 5 bölgeye bağlı 28 ili kapsamaktadır.Proje ile Güneydoğu ve Doğu Anadolu'da bulunan hayvancılık potansiyelini entansif üretime çevirerek ülke et üretimine katkıda bulunulması amaçlanmaktadır. Halen devam etmekte olan projede çeşitli sorunlarla karşılaşılmaktadır. Bu .sorunlar arasında teşviklerin zamanında verilmemesi, sigorta bedellerinin ödenmemesi, besi sonunda besi materyalinin zamanında teslim alınmaması sayılanabilir. Bu çalışmada TARET projesi hakkında kısaca bilgi verildikten sonra ortaya çıkan sorunlar ve önerilebilecek çözüm yolları hakkında bilgi verilecektir

Anahtar kelime: TAR-ET PROJESİ,

2006 yılında 5 bölgede 28 ilde başlatılan TARET projesi 10 yıl sürecektir. Projenin amacı ülkemizde Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde bulunan hayvancılık potansiyelinden faydalanmak ve ülkemizin genç nesillin hayvansal protein ihtiyacını karşılamak olarak belirlenmiştir.Ülkemizdeki genç nüfusun fazlalığına bakıldığında bunun önemi daha iyi anlaşılmaktadır. Ancak, ülkemizdeki hayvancılık faaliyetlerinde yeterli gelişmeler olmadığından hayvansal protein açığının arttığı da bir gerçektir. Gelişmiş ülkelerde hayvansal protein tüketimi ülkemize göre çok üst seviyededir.

Yeterli hayvansal protein temini, hayvancılığın nitel ve nicel gelişimine bağlıdır. Oysaki yıllara bağlı olarak ülkemizdeki hayvan sayısı düşmektedir.Bu azalmanın hayvansal potansiyelin çok fazla olduğu Güneydoğu ve Doğu Anadolu bölgelerinde daha fazla olması problemi daha önemli hale getirmektedir.

Yerli ırka dayalı besi yapıldığında istenilen verime ulaşılmamaktadır. Oysa ki hayvan materyali olarak kültür ırkı ve melez hayvanların, modern hayvancılık yöntemlerinin ve uygun besicilik metotlarının kullanılması ile hayvanlardan arzulanan randımanın alınması mümkündür. Bu projenin amacı kültür ırkı ve melezlerin yaygınlaştırılması, üreticinin modern besicilik teknikleri ile üretim yapması ve ülkenin protein ihtiyacının karşılanması olarak sıralanabilir.

TAR-ET projesinin bir diğer önemi ise ülke ekonomisine yaptığı katkıdan kaynaklanmaktadır. Bölgede bulunan işsizlik sorununa alternatif bir çözüm yolu olarak görülmektedir. TAR-ET 2006 yılında başlamış, 10 yıllık bir projedir bu dönem içinde 6000 sözleşmeli yetiştirici / yıl kişiye iş imkânı sağlayacaktır. Güney ve Doğu Anadolu için en büyük geçim kaynağı hayvancılığın geliştirilmesi ile hayat standartları yükselecek ve gelir seviyesi artacaktır. Projenin geneline bakıldığında ülkemiz açısından büyük önem taşıdığı görülmekle birlikte uygulama aşamasında büyük sorunlarla karşılaşılmaktadır.

Tablo 1. Projenin Uygulama Alanı

1	Adıyaman	11	Erzincan	21	Tunceli
2	Ağrı	12	Erzurum	22	Van
3	Ardahan	13	Gümüşhane	23	Malatya
4	Artvin	14	Iğdır	24	Kilis
5	Batman	15	Kars	25	K.Maraş
6	Bayburt	16	Mardin	26	Şırnak
7	Bingöl	17	Muş	27	Gaziantep
8	Bitlis	18	Siirt	28	Hakkâri
9	Diyarbakır	19	Sivas		
10	Elazığ	20	Şanlıurfa		

Tablo 2. **Ülkemizde Kişi Başına Düşen Kırmızı Et Tüketimi**

Ürünler	2002	2003	2004	2005
Kırmızı Et (Kg)	**13**	**12**	**12**	**13**

Tablo 3. Türkiye Sığır Varlığının Değişimi
(x1.000)

2000	2001	2002	2003	2004	2005 (*)
10.761	**10.548**	**9.804**	**9.789**	**10.069**	**10.515**

KARŞILAŞILAN PROBLEMLER VE ÇÖZÜM YOLLARI

1- Veteriner hizmetlerinin zamanında ulaştırılamaması

2- Hayvanların üreticiden zamanında alınmaması

3- Sigortaların zamanında yatırılmaması

4- Kesimde et fiyatının düşük olması

5- Kooperatif ve birlik üyesi olan herkesin işletme şartları uygun olmasa dahi bu projeden faydalanması.

6- Et Balık Kurumu kesimhanelerinin uzak olması

1 – Veteriner Hizmetleri : Veterinerler bilindiği üzere hayvan sağlığının korunmasında en büyük yardımcıdır. Projede yeterince veteriner hekim çalıştırılmadığı ve sözleşmeli üreticiye acil durumlarda yardım edilmediği görülmüştür. İşletmelerin çokluğu ve dağınık olması veteriner hekim açığına neden olmaktadır .

Çözüm : Ekonomik kaybın en alt seviyede tutulması için veteriner hekim sayısının artırılması ve kontrollerin sıklaştırılması gerekmektedir. Bunun için devletin proje kapsamında sözleşmeli veteriner hekim alması ve proje sonunda ise sözleşmelerinin sonlaması veya veteriner hekimlerin çalıştığı bölgede kalıcı olarak çalışmaları, maaşlarını ise bölgedeki çiftçilerden oluşturulacak fondan karşılanması şeklinde bir çözüm önerisinde bulunmak mümkündür.

2-Hayvanların zamanında alınmaması : Besi sonunda sözleşmeli üretici Tarım İl Müdürlüğüne bildirerek hayvanların kesim için alınması gerekmektedir. Projede çalışan vasıfsız veya teknik eleman yetersizliğinden dolayı kesim zamanları gecikmekte ve hayvanların et kalitesi düşmekte,yağlanma durumu ortaya çıkmaktadır .

Çözüm : Vasıfsız ve teknik eleman sayısı artırılmalı, üreticilerle sürekli bağlantı halinde olunmalıdır. Kontrol sıklığı artırılmalı ve bölgelere göre besi

takvimi oluşturulmalı ,her ayın belirli günlerinde o bölgedeki kesime gelmiş hayvanlar toplanmalıdır.

3-Sigortaların yatırılmaması: Proje kapsamında verilen hayvanlar tarım bakanlığına bağlı kurumlar tarafından sigortalanmaktadır . Sigorta kapsamında olan hayvanların ölmeleri durumunda bu fondan çiftçinin zararı ödenmektedir. Fakat ödemenin yapılması için ölü hayvanda otopsi yapılması gerekmektedir. Otopsi yapacak veteriner hekim eksikliği nedeni ile gecikmeler olmaktadır.

Çözüm yollu : Veteriner hekim sayısının artırılması.

4 – Devletin kg başına vermiş olduğu et birim fiyatlarının düşük olması. Bu politika herkese ucuz ve kaliteli hayvansal protein sağlamak için uygulamaktadır. Ülkemizde yem birim maliyet fiyatının yüksek olması hayvan yetiştirme maliyetinde artışlara neden olmaktadır.

Çözüm : Yem birim maliyetinin düşürülmesi için ülkemizde yem ham maddesi olarak kullanılan yem bitkilerinin üretimi yönünde teşvikler artırılmalıdır. Bunun sonucunda birim et fiyatları düşecektir.

5- Kooperatif ve birlik üyesi olan herkesin işletme şartları uygun olmasa dahi bu projeden faydalanması: En büyük problem kooperatife üye kişilerin bu projeden kolaylıkla faydalanmasıdır. Devlet projenin yürümesi için sözleşmeli üreticinin sadece borcu bulunmaması ve üç yıl kooperatife üye olmasını yeterli görmektedir. Bu şekilde projenin başarılı olması mümkün değildir.

Çözüm : Sözleşmeli üreticinin hayvan besleme konusunda ziraat mühendisleri tarafından eğitilmesi ve bunun dışında projede çalışacak olan sözleşmeli üreticinin barınak şartlarına belirli bir standart getirilmesi gerekmektedir.

6 – Et Balık Kurumu kesimhanelerinin uzak olması : Proje kapsamındaki 28 ilde tümünde Et Balık Kurumunun (EBK) kesimhanesi mevcut değildir.

Çözüm :Kesim işlemi için EBK kesimhanesi olmayan illerde kurum veya kuruluşlara ait kesimhaneler(mezbahalar) kullanılabilir. Örneğin, Sivas ilinde EBK' na ait mezbahane yoktur en yakın EBK mezbahanesi Erzurum'da bulunmaktadır.

TAR-ET projesi ülkemizin geleceği açısından gelecek vaat eden bir proje olmasına karşın bir takım eksiklikler nedeniyle beklenilen sonuçlar en azından şimdilik elde edilememiştir. Proje süresi sonunda arzulanan amaca ulaşılabilmesi için yukarda sayılan genel sorunların çözüme kavuşturulması gerekmektedir.

KAYNAKLAR:

SİVAS Tarım İl Müdürlüğü TAR-ET maliyet raporu
Et balık kurumu TAR-ET Powerpoint sunular (2005-2008)
Tarım Kredin Kooperatif TAR-ET raporu

Isparta İklim Koşullarında Siyah Alaca ve Esmer Irkı Sığırların Açıkta Besi Performanslarının Değerlendirilmesi

Nazif Uzun[1] , Cihan Doğan[1], Selahaddin Tatlı[1], Yalçın Bozkurt [2]

[1]Süleyman Demirel Universitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü Lisans Ögrencileri, Isparta, 32260

[2]Süleyman Demirel Universitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Öğretim Üyesi, Isparta, 32260

Özet

Bu çalışmada Isparta ili iklim koşullarında yetiştirilen 26 Siyah Alaca (SA) ve 20 Esmer sığır Irkı (E) olmak üzere toplam 46 baş hayvanın açıkta besi performanslarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Denemede 10-12 aylık yaşta erkek hayvanlar kullanılmış olup ortalama besi başı canlı ağırlıkları SA ve E ırkı hayvanlar için sırasıyla 264 kg, 273 kg dır. Yedi aylık deneme sonucunda Siyah Alaca ve Esmer ırkı hayvanlara ait ortalama besi sonu ağırlıkları 535 kg, 477 kg, toplam canlı ağırlık kazançları 268 kg, 209 kg ve günlük canlı ağırlık artışları sırasıyla 1,275 kg ve 0,997 kg olmuştur. Deneme sonucunda SA ırkı havanların hem besi sonu hem canlı ağırlık ve hemde günlük canlı ağırlık artışı E ırkı hayvanlardan daha fazla ve istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) olduğu saptanmıştır.

Sonuç olarak Isparta koşullarında açıkta sığır besiciliğinde Siyah Alaca ırkı hayvanların besi performansları bakımından Esmer ırkı hayvanlardan daha fazla olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Siyah Alaca, Esmer Irkı, Besi performansları, Açıkta Besi (Feed-Lot)

Giriş

Türkiye sığır varlığı bakımından Dünya'nın önde gelen ülkeleri arasındadır. Buna rağmen, sürekli olarak kırmızı et üretiminin yetersizliğinden söz edilmekte ve bunu gidermek için de değişik çabalar sergilenmektedir. Türkiye'de kırmızı et üretiminin yetersizliği, birkaç nedene dayandırılabilir. Bunlardan ilk akla gelenler; Türkiye kırmızı et üretim kaynakları arasında önemli bir yer tutan sığırlardan sağlanan birim karkas ağırlığının düşüklüğü ile diğer türlerin toplam üretime katkısının gittikçe azalmasıdır. Bunlara ek olarak, özellikle gelişmiş ülkelerin toplam üretiminde önemli bir paya sahip olan domuzun Türkiye et üretimine katkısının söz konusu olmamasıdır. Bu durum Türkiye'yi ihtiyacı olan kırmızı eti sığır, koyun, keçi, ve mandadan sağlamaya zorlamaktadır. Bu zorlamanın da etkisiyle kırmızı et üretimindeki sorunları tamamıyla sığırla çözmeyi öngören görüşler ağırlık kazanmakta ve çabalar bu hedefe yoğunlaştırılmaktadır (Akman, 2003).

Ülke tarımı içinde hayvancılık, genç kuşakların belenmesinde protein kaynağı bakımından büyük önem arz etmektedir. Sığırcılık özellikle sığır eti üretimi Türk halkının damak zevki ve et kalitesi bakımından vazgeçemeyeceği önemli bir protein kaynağı olarak, ucuz ve ekonomik olarak üretilmesi, günümüzde uygulanan yetiştirme-besleme yöntemlerinin gözden geçirilmesi ile mümkün görülmektedir. Sayısal olarak besi materyalinin ve her baş hayvandan alınan ürünün ekonomik olarak artırılması yanında, besi faaliyetinin teknolojik olarak uygun barınaklarda yapılması hem hayvancılığımıza hem de ülke ekonomisine katkı sağlayacaktır (Ecevit, 1999).

Yemin, ete çevrilebilmesi için sığırların metabolik faaliyetine en uygun olan açıkta sığır besi (Feed-Lot) sistemi, bu faaliyeti geniş çapta yapmak isteyen üreticiler

için fevkalade düşük yatırım maliyetleri ile işe başlama imkanı sağlayacaktır (Ecevit, 1999).

Ülke koşullarında yapılan besi yetiştiriciliğinde en ekonomik olan sistemin seçilmesi piyasadaki et fiyatları ve işletme açısından kar marjını olumlu yönde etkileyecektir. Çeşitli uzmanların sığır yetiştiriciliğinde ekonomik ve hayvan sağlığı açısından üzerinde hem fikir oldukları sistemi seçmek hem işletme sahibi için hem de halk açısından daha ucuza ve daha kaliteli et tüketimini sağlayacaktır.

Ülke nüfusunun gittikçe artması ve milli gelirin yükselmesi karşısında hayvansal kaynaklı proteinlere olan talep artmış ve bu protein kaynaklarından olan kırmızı ete olan ihtiyacın karşılanmasında yetiştiricilerin üzerine büyük vazifeler düşmektedir. Bu bağlamda eti en ucuza ve en kaliteli üretmek için yetiştirme sistemlerinden açıkta besi yetiştiriciliği büyük önem arz etmektedir. Açıkta besi yetiştiriciliği gittikçe önem kazanmış ve gelecek yıllarda besi hayvancılığı içersindeki payı gittikçe artacağı düşünülmektedir. Açıkta besi sistemi sadece ilk yatırım maliyetlerinin düşük olması ile sınırlı kalmamakta işletme maliyetini de fevkalade aşağıya çekmektedir (Ecevit, 1999).

Bu bakımdan bu çalışmada farklı sığır besi sistemlerinde farklı ırkların performanslarının değerlendirilmesi önem arz edip bu çalışmada açıkta besi sisteminde Siyah Alaca ve Esmer ırkı hayvanların performanslarına bakılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Hayvan materyali ve yemleme

Araştırma materyalini, Isparta'ya 10 km uzaklıkta olan Gönen ilçesi'nde bulunan özel açık besi işletmesinde 26 Siyah Alaca (SA) ve 20 Esmer sığır Irkı (E)

olmak üzere toplam 46 hayvan oluşturmuştur. Deneme 7 ay sürmüş olup bu işletmede besiye alınan hayvanların canlı ağırlıklarını belirlemede 1 kg duyarlılıkla ölçüm yapan elektronik terazi kullanılmıştır (Tru-Test2000 Smart Unit). Hayvanların ağırlıkları her ay düzenli olarak tartılarak kayıt edilmiştir. Denemede 10-12 aylık yaşta erkek hayvanlar kullanılmış olup ortalama besi başı canlı ağırlıkları SA ve E ırkı hayvanlar için sırasıyla 264 kg, 273 kg dır. Hayvanlara canlı ağırlık değişimine göre rasyonlar her ay yeniden düzenlenmiştir.

Deney materyali olan besi sığırları canlı ağırlıklarına göre 4 ayrı padoklara ayrılmış olup hazırlanan rasyon günlük sabah ve akşam olmak üzere iki kez verilmiştir ve her padok kendi arasında serbest yemlemeye tabi tutulmuştur. Her padokta sığırların su ihtiyacını karşılamak üzere suluklar mevcut olup şamandıralı sisteme sahiptir.

Besi süresi boyunca sığırlara verilen rasyonun % 40 ı mısır silajı, % 18 i arpa ezmesi, % 20 si karma yem, % 15 i fiğ kuru otu, % 2 sini arpa kuru samanı, % 5 i de kepekten oluşmuştur.

İstatistiksel Analiz

Hayvanların günlük canlı ağırlık artışları (GCAA) ve toplam canlı ağrlık artışları (TCAA) na ait elde edilen veriler Minitab v.15 istatistik yazılım programı kullanarak GLM prosedürü ile varyans analizine tabi tutulmuş olup analizde hayvanların besi başı canlı ağırlıkları kovariyet olarak alınmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Besiye alınan sığırların besi süresi boyunca canlı ağırlık değişimine göre her ay düzenlenen rasyonları Çizelge 1 de, rasyona katılan karma yemin besin içeriği ise Çizelge 2 ‘de gösterilmiştir.

Isparta Gönen ilçesinde bulunan özel işletmede yürütülen bu çalışma da aynı besi tesislerinde, aynı zamanda ve aynı bakım ve beslemeye tabi tutularak Siyah Alaca ve Esmer ırkı erkek danaların besi performansı araştırması yürütülmüş ve elde edilen performans değerleri Çizelge 3’de verilmiştir.

Besiye alınan SA ve E ırkı erkek danaların besi başı ortalama canlı ağırlıkları sırasıyla 264 kg ve 273 kg olup istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ($P > 0.05$). Besi sonu canlı ağırlıkları ise SA ve E ırkı hayvanlar için sırasıyla 535 kg ve 477 kg olup istatisiki olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$).

Besiye alınan SA ve E ırkı hayvanların günlük ortalama canlı ağırlık artışları sırasıyla 1,275 kg ve 0,997 kg olarak tespit edilmiş olup toplam canlı ağırlık artışları ise sırasıyla 268 kg ve 209 kg olarak tesbit edilmiş ve aralarındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$).

Bu çalışmada besiye alınan SA ve E ırkı erkek danaların 210 günlük besi süresinde sağlanan canlı ağırlıklar için yapılan istatistiksel ($P<0.05$) analizlerden ırklar arası farkların önemli olduğu anlaşılmıştır.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar Siyah Alacaların Isparta ili çevre şartlarında Esmer ırkı hayvanlardan performans bakımından daha iyi olduklarını göstermiştir. Buna benzer bir çalışmada Bozkurt (2007) Akdeniz iklim şartlarında besiye alınan Siyah

Alaca, Esmer ırk ve Simmental ırkı hayvanların performanları değerlendirilmiş ve Siyah Alaca ırkı sığırların Esmer ırkı sğırlardan daha iyi olduğunu belirtmiştir. Aynı ırkların mevsimsel performansları üzerine yapılan başka bir çalışmada da yine SA ırkı sığırların E ırkı hayvanlardan tüm mevsimlerde daha üstün performans gösterdiği bulunmuştur (Bozkurt, 2006).

Sonuç olarak besi faaliyeti araştırmalarında üzerinde durulan ve besi işletmeciliği açısından çok önemli olan temel unsurlardan bir tanesi de ağırlık kazancıdır. Irklar ve rasyonlar arası tercihler büyük ölçüde bu faktöre bağlı olarak yapılır. Yetiştirici açısından işin ekonomikliği de göz önünde bulundurulması gerekir ki yapılan besi faaliyeti işletme sahibine ekonomik açıdan en karlı hale gelebilsin. Bu durumda bir yörede açıkta besi yetiştiriciliği yapılacak olursa o yöreye uygun kolay adapte olabilen ve canlı ağırlık açısından fazla ağırlık sağlayacak olan ırklar tercih edilmelidir. Bu bağlamda Isparta ve çevresinde açıkta beside tercih edilecek olan ırk en başta Siyah Alaca (SA) olmalıdır ve bu çevredeki yetiştiricilere SA ırkı hayvanlar tavsiye edilebilir.

Kaynaklar:

Akman N. 2003 Türkiye'de sığır yetiştiriciliği ve sığır yetiştiriciliğinin geleceği A.Ü. Ziraat Fakültesi

Bozkurt Y. 2007. Comparison of growing and finishing performance of different breeds of feetlot beef cattle grown under the Mediterranean conditions. EAAP, European Associotaion for Animal Production 58 th Annual Congress, Dublin, İreland

Bozkurt Y. 2006. Seasonal performance of different breeds of feedlot beef catle grown under the Mediterranean conditions. EAAP, European Associotaion for Animal Production 57 th Annual Congress, Antalya, Turkey

Ecevit F. 1999 Açıkta sığır besisi paneli, 25 Kasım 1999, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Isparta , s. 3-6

Çizelge 1. Besiye alınan sığırların besi süresince düzenlenen rasyonları

Yem Maddeleri	1.Rasyon	2.Rasyon	3.Rasyon	4.Rasyon	5.Rasyon	6.Rasyon	7.Rasyon
Mısır Silajı	5	5	5	5	3	-	-
Arpa Samanı	3	3	3	3	3	0,5	0,5
Fiğ kuru Otu	1	1	1	1	2	1	1
Arpa Ezmesi	1,9	1,9	1,9	1	3,5	3	3
Kepek	1	1	1	3,5	1,25	0,6	0,6
PTK	-	1,5	1,5	1	-	-	-
Karma Yem	-	-	2	2	4,5	4	4
Tuz	-	-	-	-	0,04	0,04	0,04
Soda	-	-	-	-	0,015	0,015	0,015
Vitamin	-	-	-	-	0,010	0,01	0,01
Anason	-	-	-	-	-	0,01	0,01

(Çizelge 1'de verilen miktarlar 1 hayvan başına kg bazında verilmiştir.)

Çizelge 2. Rasyondaki karma yemin besin madde içeriği

Kuru Madde (En Az), %	88
Ham Protein (En Az), %	12
Ham Selüloz (En Çok), %	14
Ham Kül (En Çok), %	9
Kalsiyum (En Az-En Çok), %	1,0-2,0
Fosfor (En Az), %	0,5
Sodyum (En Az-Çok), %	0,3-0,6
Metabolik Enerji (En Az), Kcal/kg	2650
Vitamin A (En Az), I.U/kg	10000
Vitamin D3 (En Az), I.U/kg	2000
Vitamin E (En Az), Mg/Kg	30
Niacin, Mg/Kg	150
Manganez, Mg/Kg	50
Demir, Mg/Kg	50
Çinko, Mg/Kg	50
Bakır, Mg/Kg	10
Kobalt, Mg/Kg	0,15
İyot, Mg/Kg	0,8
Selenyum, Mg/Kg	0,15

Çizelge 3. Hayvanlara ait performans verileri

Irklar	BBCA (kg)	BSCA (kg)	TCAA (kg)	GCAA (kg)
SA **n=26**	264[a]	535 [a]	268 [a]	1,275 [a]
E **n=20**	273[b]	477 [b]	209 [b]	0,997 [b]
Fark	9	58	59	0,278

[a, b] Aynı sütün içindeki ortalamalar arasındaki istatistiki farklılıkları göstermektedir (P <0.05).
SA: Siyah alaca
E: Esmer ırk
BBCA: Besi başı canlı ağırlık
BSCA: Besi sonu canlı ağrlık

Macaristan'da Tarımsal Yükseköğretim:

Szent Istvan Üniversitesi

Raziye Işık

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü 17020 Çanakkale

Özet

Tarımsal üretim alanında ulusal ve küresel ihtiyaçlara cevap verecek nitelikli eleman yetiştirme sorumluluğu ülkemizde üniversiteler bünyesinde yer alan ziraat fakülteleri ile meslek yüksekokullarına verilmiştir. Bu çalışmanın amacını, 21. yüzyılın ilk yarısında değişen ve gelişen, dinamik bir sosyal ve ekonomik ortamda Türk Zirai Eğitim Sistemi ile Avrupa Birliği üyesi ülkelerden birisi olan Macaristan Zirai Eğitim Sistemi karşılaştırmalı olarak ele alınması oluşturmuştur. Çalışma kapsamında iki farklı eğitim sistemi eğitim kalitesinin yükseltilmesi, ulusal ve uluslar arası anlamda rekabetçi, gelişen teknolojilere ayak uydurabilecek ve uluslar arası düzeyde uyumluluğu kabul edilen bir sistemin oluşturulabilmesi amacıyla irdelenecek ve bazı öngörüler ortaya konmaya çalışılacaktır.

Anahtar kelimeler: Avrupa Birliği, Bologna Deklarasyonu, Zirai Eğitim, Macaristan

Agricultural Higher Education in Hungary:

Szent Istvan University

Abstract

Education of qualified person, who will meet the national and international requirements in agriculture, is carried out by agricultural faculties and vocational high schools in the universities of our country. The aim of this study is to compare the Turkish and Hungarian Agricultural Education Systems in a changing and developing

era in the first half of the 21st Century. In the study, both systems will be assessed to form a new system with improved education quality, competitive character at national and international terms, capable of adaptation to new developing technologies and suitable for accreditation in the international arena.

Key words: European Union, Bologna Declaration, Agricultural Education, Hungary

Giriş

Tarım, insanoğlunun ilk temel uğraşlarından birisi olarak ortaya çıkmış, gıda güvencesinin sağlanması amacıylada zaman içerisinde düzenli bir uğraş haline gelmiştir. Tarımsal üretime ilişkin bilgiler feodal köylülük sürecindeki binlerce yıl aile içerisinde öğrenilen bir yapıya sahipken, kent devlet yapısına geçiş ve nüfus artışı ile birlikte artan gıda talebi tarım eğitiminin daha bilimsel olarak yapılmasını zorunlu kılmıştır.

Ülkemizde sistemli ve belirli bir disiplin içerisinde yürütülen ilk tarımsal eğitim-öğretim faaliyeti 1846 yılında, Ayamama Çiftliğinde kurulan Ziraat Mektebi ile başlamıştır. Daha sonraları bugünkü anlamıyla yüksek öğretim sayılabilecek düzeyde eğitim-öğretim veren iki okuldan birisi 1891'de Bursa'da; diğeri ise 1893'de İstanbul – Halkalı'da açılmıştır. 1928 yılında o zamanki adıyla "Halkalı Ziraat Mekteb-i Alisi" kapatılmış; öğrencileri "İstanbul Yüksek Orman Mektebi"ne nakledilmiş; Ankara'da ise aynı yıl Yüksek Ziraat Enstitüsü'nün temeli atılmış ve Yüksek Ziraat Enstitüsü'nün bir öncüsü olarak 1930 yılında "Ankara Yüksek Ziraat Mektebi" açılmıştır. 1948 yılında çıkarılan 'Üniversiteler Kanununa Ek Kanun" ile Tabii İlimler ve Ziraat Sanatlarını içine alan "Ziraat Fakültesi" ve "Veteriner Fakültesi" Ankara Üniversitesine; "Orman Fakültesi" de İstanbul Üniversitesine bağlanmıştır. Daha sonra Ziraat Fakültesi içindeki

Tabii İlimler kadroları A. Ü. Fen Fakültesine aktarılarak A.Ü. Ziraat Fakültesi bugünkü yapısına dönüşmüştür. (Özsan ve ark., 1996, Çiftçi, 2004).

Hızla gelişen ve değişen gereksinimler ve artan nüfus baskısı ülkeleri acil önlemler almaya itmiştir. Eğitim alanındaki ihtiyaca cevap vermek üzere 1988 yılında 388 Avrupa Üniversite Rektörü tarafından **Bologna Magna Charta Universitatum** (Üniversiteler Anayasası) imzalanmıştır. Bu anlaşma çerçevesinde üç temel yaklaşım; (1) Geleceği, kültürel, bilimsel ve teknolojik gelişmelerin belirleyeceği, (2) Üniversitelerin topluma hizmet açısından fonksiyonu ve (3) Çevreye duyarlı kuşakların yetiştirilmesinin hedeflenmesi şeklinde benimsenmiştir (Eriş, 2006).

Bu anlaşmayı takiben Fransız, İtalyan, Alman ve İngiliz Eğitim Bakanları toplanarak Avrupa'daki yüksek öğretim sisteminin, Avrupa Birliği (AB) kavram ve felsefesine uyacak şekilde geliştirilmesi amacıyla 25 Mayıs 1998'de Sorbon Deklarasyonu'nu, 19 Haziran 1999 yılında da Bologna Deklarasyonu imzalamışlardır. Bologna Deklarasyonunda eğitimin kalitesinin arttırılması, karşılıklı işbirliğinin yoğunlaştırılması, gelişmelerin ve çeşitlenmenin teşvik edilmesi, diplomalardaki akreditasyon kavramları gibi hususlarda görüş birliğine varılmıştır. Bir Avrupa Birliği üyesi ülke olan Macaristan'da Bolonya Deklarasyonu'na imza atmış ve 2007 yılında ortak eğitim sistemine geçmiştir.

Bu çalışmada Macaristan Tarımsal Eğitim Sistemi, örnek bir Macar üniversitesi üzerinden tanıtılacaktır.

Macaristan Szent Istvan Üniversitesi

Macaristan 2007 yılından itibaren üç yıllık lisans eğitimini takiben iki yıllık yüksek lisans eğitimi modelini benimsemiş ve Avrupa Birliği gereksinim ve koşullarına

cevap verecek nitelikli eleman yetiştirmek amacıyla yüksek öğretim sisteminde adaptasyon çalışmalarını yerine getirmiştir. Szent Istvan Üniversitesi Ülkemiz Üniversite Sistemine benzer olarak Sanat Fakültesi, Mühendislik Fakültesi, Ekonomi ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Veteriner Fakültesi, Tarım ve Çevre Bilimleri Fakültesi'nden oluşan bir akademik yapılanmaya sahiptir.

Çalışmaya konu olan Tarım ve Çevre Bilimleri Fakültesi Türk Ziraat Fakültelerinden farklı olarak enstitü modelinde bir yapılanmaya sahiptir ve "Temel Hayvan Bilimleri, Hayvan Yetiştirme, Genetik ve Biyoteknoloji, Bitkisel Üretim, Botanik ve Eko-Fizyoloji, Çevre Bilimleri, Bahçe Bitkileri Teknolojisi, Yabani Hayat Koruma ve Çevre ve Peyzaj Düzenleme Enstitülerinden" meydana gelmektedir.

Szent Istvan Üniversitesi Tarım ve Çevre Bilimleri Fakültesi Lisans Programları

Tarım ve Çevre Bilimleri Fakültesindeki lisans eğitimi bu fakülte bünyesindeki enstitülerin çatısı altındaki bölümlerdeki öğretim elemanları tarafından verilmektedir. Lisans programlarının çeşitliliği ve bölgesel gereksinimlerin yanında AB gereksinimlerini karşılayacak nitelikte olması bakımından ilgi çekicidir (Çizelge 1). Lisans programına kayıt yaptıran öğrenciler ilk 2 yıl program kapsamındaki genel dersleri alırken son 1 yıl içerisinde de seçtikleri bir alandan ders alarak uzmanlaşma imkânına sahiptirler. Aldığı derslerden başarılı olan öğrenciler 3 aylık bir staj programından sonra sözlü bir sınava tabi tutularak mezun olmaktadırlar.

Szent Istvan Üniversitesi Tarım ve Çevre Bilimleri Fakültesi Yüksek Lisans ve Doktora Programları

Szent Istvan Üniversitesi Tarım ve Çevre Bilimleri Fakültesi bünyesinde Çizelge 2'de belirtilen alanlarda yüksek lisans programları mevcuttur. Söz konusu programlara kayıtlı olan öğrenciler ayrıca ileri düzeyde özel uygulama programlarına katılmak suretiyle uygulama tecrübesi kazanmaktadırlar. Ülkemiz Ziraat Fakülteleri bünyesinde yüksek lisans programları Fen Bilimleri Enstitüsüne bağlı farklı anabilim dalları tarafından verilmektedir. Yüksek lisans programları bağlamında Szent Istvan Üniversitesi Tarım ve Çevre Bilimleri Fakültesinin daha zengin ve esnek bir eğitim programına sahip olduğunu söylemek mümkündür.

Szent Istvan Üniversitesi Tarım ve Çevre Bilimleri Fakültesi bünyesinde lisans ve yüksek lisans programlarına nazaran daha az sayıda doktora programı (Hayvan Yetiştirme ve Islahı, Biyolojik Bilimler, Çevre Bilimleri ve Bitki Bilimleri) bulunmaktadır. Doktora programları daha genel alanları kapsayacak bir niteliğe sahiptir. Buna karşın ülkemizde Ziraat Fakültelerinde doktora programları daha çok doktora programının yürütüldüğü bölüme özgü bir eğitim-öğretim yapılanmasına sahiptir.

Sonuç ve Öneriler

Avrupa Birliği üyesi ülkelerden biri olan Macaristan Tarım Eğitimi ulusal bilgi birikimini kullanarak Avrupa Birliği ihtiyaç ve koşullarına yanıt verecek nitelikli mühendis ve tarım bilimcileri yetiştirmek üzere çeşitlendirilmiş, esnek bir öğretim modeli benimsemiştir. Buna karşın ülkemiz, güncel koşulların değişimine ayak uyduran bir eğitim sisteminden oldukça uzaktır. 2010 yılından itibaren Bölüm Sisteminde eğitim-öğretime geçilecek olması ve konunun geniş bir çevrede tartışılmamış olması bu yöndeki kaygıları artırmaktadır.

AB adayı bir ülke olarak eğitim sistemi revize edilerek merkeziyetçi bir yapıdan vazgeçilmeli ve üniversitelerin özerklikleri sağlanmalıdır. Bologna Deklarasyon'u ilkeleri dikkate alınarak yabancı dil, akreditasyon, hareketlilik ve eğitimin kalitesinin arttırılmasına yönelik gerekli adaptasyon çalışmalarına ağırlık verilmelidir. 2010 yılından itibaren geçilecek olan bölüm sisteminde disiplinler arası ilişkilerin geliştirilmesine gerekli önem verilerek öğrencilerin çok yönlü gelişimi desteklenmelidir.

Kaynaklar

Çiftçi, C.Y. 2004. Geçmişten Günümüze Türkiye'de Ziraat Mühendisliği Eğitiminin Değişimi. 50 Yıl Kutlama ve Tarım Haftası Etkinlikleri. TZMO Tarım ve Mühendislik. Uluslar Arası Sempozyum 12-16 Ocak 2004, Ankara, s. 304- 332.

Eriş, A. 2006. Tarımsal Yüksek Öğretimde Reform Semineri. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi.

Özsan, M., Ergene, A., Dinç, U., Berkman, A., Köycü, C., Özkaya, T., Tatlıdil, F., Aktürk, D. 1996. Ziraat Mühendisliği ve Lisansüstü Öğrenimi. 150. Yılında Türkiye'de Tarımsal Öğretim Sempozyumu. 30-31 Haziran 1996. Ankara.

Çizelge 1. Szent Istvan Üniversitesi Tarım ve Çevre Bilimleri Fakültesi Lisans Programları

Lisans Programı	Uzmanlık
Hayvan Yetiştirme	Hayvan Yetiştirmede Üretim ve Üreme
	Gölet Balık Yetiştiriciliği
Bahçe Bitkileri	Sebze Üretimi
Çevre Mühendisliği	Tarım ve Çevre Düzenleme
	Çevre ve Peyzaj Koruma
	Bölgesel Gelişim
Çevre Koruma	
Ziraat Mühendisliği	Çim ve Kaba Yem üretimi
	Bahçe Bitkileri Üretimi
	Bitkisel Üretimde Yayım Servisi ve Kalite Kontrol
	Hayvan Yetiştirmede Üretimi ve Üreme
Bitkisel Üretim	Bitkisel Üretimde Yayım Servisi ve Kalite Kontrol
	Çim ve Kaba Yem Üretimi
Doğa Koruma	
Yaban Hayatı Koruma	
Av Hayvanı Yönetimi	

Çizelge 2. Szent Istvan Üniversitesi Tarım ve Çevre Bilimleri Fakültesi Yüksek Lisans Programları

Yüksek Lisans Programı	İleri Düzeyde Özel Uygulama Programları
Ziraat Mühendisliği	Su Ürünleri
Hayvan Yetiştirme ve Islahı	Bahçe Bitkilerinde Pazarlama ve Lojistik
Çevre Mühendisliği	At Yetiştirme
Tarımsal Biyoteknoloji	Tarım ve Çevre İdaresi
Bitki Koruma	Tarımda Su İdaresi
Doğa Koruma	Bitki Genetiği ve Islahı
Av Hayvanı İdaresi	Bitki Koruma
	Süt Sığırı Yetiştiriciliği ve Süt İdaresi
	Toprak Bilimi
	Av Hayvanı İdaresi
	Tohum Üretimi İdaresi
	Sebze ve Meyve Üretimi ve İşlemesi

Orta Laktasyondaki İvesi Koyunlarında Metan üretimini Etkileyen Faktörler

Reşit KARAKEÇİLİ[1], Ekim Ruhi BÖKÜ[1], Sinem ÖZÇELİK[1], Mahmut KÜÇÜKOĞLU[1], Sabri YURTSEVEN[2], Mustafa BOĞA[3], İrfan ÖZTÜRK[4]

[1]Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü. S.Urfa/Türkiye
[2]Harran Üniversitesi Ceylan Pınar MYO S.Urfa/Türkiye
[3]Niğde Üniversitesi Bor Meslek Yüksek Okulu/Niğde/Türkiye
[2]Harran Üniversitesi Şanlıurfa MYO Ş.Urfa/Türkiye

Özet: Bu çalışma orta laktasyondaki İvesi koyunlarında daha önceden kaydedilmiş rumen ve diğer performans verileri ile metan üretimi arasındaki ilişkilere istatiksel bir yaklaşım getirmek amacı ile yapılmıştır. Bu amaçla farklı yemleme şartlarındaki sağmal İvesi koyunlarından elde edilen rasyon kompozisyonları ve performans verileri ile enterik metan emisyon değerleri arasındaki ilişkiler regresyon denklemleri ile ortaya konulmuştur. Toplam 16 koyunun kullanıldığı çalışmada, koyunlar 1)Mısır yem seçimi (MYS), 2)Arpa yem seçimi grubu (mısır yerine arpanın değiştirildiği grup), 3)Çoklu yem seçimi grubu (arpa, mısır, kepek, PTK, SFK, yonca kuru otu) 4)Tam yemleme grubu (TMR) olacak şekilde gruplara ayrılmıştır (aynı yemlerden oluşan kesif yem karması ile kaba yem karışımı 60:40). Koyunlarda hayvan başına metan yayılımı günlük 21.8-38.5 g arasında değişmiştir. Sindirilebilir enerjiye oranla metan yayılımı 7.01-18.12% arasında kalmıştır. Hem hayvan başına hem de sindirilebilir enerjiye oranla CH_4 yayılımı canlı ağırlık ve canlı ağırlık kazancından etkilenmemiştir. Ancak rasyondaki tahıl ve protein kaynağı arttıkça CH_4 yayılımında azalma eğilimi olmuştur. Rasyonda kaba yem oranı arttıkça CH_4 yayılımında artma olmuştur. Hayvan başına CH_4 yayılımı rumen pH'sından etkilenmezken sindirilebilir enerjiye oranla rumen pH'sı arttıkça CH_4 üretimi artma eğilimi göstermiştir. Ayrıca rumen sıvısında propiyonik asit artışına bağlı olarak CH_4 üretiminde azalma eğilimi göze çarpmıştır.
Anahtar kelimeler: küresel ısınma, karbonhidrat kaynağı, yem seçimi, sera gazları

Factors Effecting Methane Production from DairyAwassi Ewes In Mid lactation

Abstract: The aim of this study was to statistical approach on the emission of methane data obtained from Awassi ewes by recording ruminal and other performance parameter. In this regard, it was performed to evaluate the effect of different factors on emission of enteric methane (CH_4) in dairy Awassi ewes under different feeding conditions and to compute regression to predict relationship methane emissions and recorded performance and ration variables. In total, 16 ewes were used. The ewes were divided into four groups: 1) the corn based free choice (CFC) group, 2) the barley based free choice group (BFC) received barley instead of corn as carbon hydrate source, 3) multiple choice (MCF) group received all feed ingredients separately (corn, barley, wheat bran, soybean meal (SBM), cottonseed meal (CSM) and alfalfa hay), and 4), the total mixed ration (TMR) group received a standard mixed concentrate:forage diet in a ratio of 60:40. The concentrate diet used in this TMR was consisted of similar feed ingredient of MCF. Methane emissions from all sheep averaged 21.8 – 38.5 g day and the percentage loss of methane (% of digestible energy intake) averaged 7.01 and 18.12%. Methane emissions were not changed with different live weight and live weight gain but emissions (as per animal and % of digestible energy intake) tended to decrease with increasing cereal and protein content of ratio. The emissions of methane increased for rations with wider ratios of forage and forage intake. The ruminal pH showed no clearly identifiable effect on methane emissions as per animal but emission of methane as digestible energy % increased with increasing ruminal pH value. In addition to the emission of CH_4 tended to decrease with increasing ruminal propionic acid content.
Key Words: global warming, carbohydrate source, choice feeding, greenhouse gases

Giriş

Ruminantlar da yemin toplam enerjisinin %2-15'lik bir kısmı metan yolu ile kaybolmaktadır (Johnson and Johnson, 1995). Bu nedenle aynı zamanda bir sera gazı (GHG) olan metanın rumende üretiminin azaltılması hayvansal üretim açısından yemden yararlanmanın iyileştirilmesine katkıda bulunabilir. Sera gazları açısından ruminantlarda karbondioksit ve metan (CH_4) en önemli iki gazdır. CH_4, CO_2'e göre 21 kat daha fazla küresel ısınma potansiyeline sahiptir (IPCC, 1996). Bu nedenle özellikle zooteknistler açısından CH_4 üretimini azaltıcı önlemlerin ayrı bir önemi de ortaya çıkmaktadır. Koyunlar yılda hayvan başına 8 m^3 (yaklaşık 8 kg) enterik metan gazı üretmektedirler (Vermorel, 1997). Bu miktar ise yılda yaklaşık 106 Mcal/kg'lık enerjinin değerlendirilmeden dışarı atılması demektir. Metan üretimi çok değişik faktörün etkisine bağlı olarak değişim göstermektedir. Bunlar içerisinde hayvan besleme açısından yem tüketim düzeyi, karbonhidratın tipi, yemlerin işlenmesi, mikrobiyel floranın çeşitli katkılarla modifiye edilmesi gibi tedbirler metan üretimini etkilemektedir (Johnson ve Johnson, 1995). Diğer taraftan ana kaynaklarından biri rumendeki hidrojen olduğu için rumen parametreleri ile metan üretimi arasında önemli korelasyonlar bulunmaktadır. Örneğin rumende propionik asit ile metan üretimi arasında negatif, asetik asit ile metan üretimi arasında pozitif ilişkilerin olduğu iddia edilmektedir (Wang ve ark, 2009). Bu nedenle ruminal fermantasyon modelini propionik asit lehine geliştiren uygulamalar metan üretiminin azalmasına katkıda bulunabilir. Rasyonda kullanılan tahılın cinsi ve miktarına göre ruminal fermentasyon modeli değişmektedir. Çünkü tahılların nişasta yıkım oranları farklılık göstermektedir (Schimidely ve ark. 1999). Yüksek düzeyde tahıla dayalı besleme rumen pH'sını düşürdüğü için selüloz sindirimini aksatacağı unutulmamalıdır. Ancak metan üretiminde belli bir azalma sağlayabilir (Santini ve ark. 1992). Yüksek düzeyde kaba yem beslemesinde ise

sindirilen birim yeme bağlı olarak üretilen metan miktarı artmaktadır (Moe & Tyrell, 1979). Rasyondaki tahıl düzeyi içerdikleri nişasta nedeniyle ruminant hayvanlarda mikrobiyel randımanı artırma potansiyeline sahiptirler (McCarty ve ark., 1989). Bu nedenle rasyonda kaba yem ve tahıl oranı ile metan üretimi arasında belli bir ilişkinin olabileceği muhakkaktır. Çoğunlukla yem seçimi ve TMR sistemleri arasındaki metan üretimi açısından farklılıklara odaklanmış olduğu için Yurtseven ve Öztürk (2009) tarafından yapılan çalışmada bu ilişkilere bakılamamıştır. Bu nedenle araştırıcıların ilgili çalışmalarında metan üretimi ile ilgili parametreler arasındaki ilişkilerin ortaya konulması ile ve ayrıca beslemeye bağlı sayılan faktörlerin yanında hayvanın canlı ağırlık ve verim düzeyinin metan üretimi ile nasıl bir ilişki içerisinde olduğunun araştırılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Deneme hayvanlarının gruplara ayrılması ve yem materyali

Çalışma Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesi 38°46'E boylam ve 37°08'N enlem üzerinde yer alan Şanlıurfa ili Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Hayvancılık işletmesinde yürütülmüştür. Denemenin yapıldığı dönem 2008 yılı Mayıs sonu Haziran başı olup dönem itibariyle ortalama sıcaklık 32.12°C ve bağıl nem %25.3 civarında değişim göstermiştir. Çalışma toplam 16 adet 2 ve 3. laktasyonda olan ve laktasyon döneminin ortalarındaki İvesi koyunlarında yapılmıştır. Koyunlar doğum yaptıktan ortalama 2.5 ay sonra kuzularının sütten kesilmesinden sonra denemeye alınmışlardır. Deneme boyunca 4 farklı deneme grubunda bulunan koyunlardan düzenli olarak elde edilen yem tüketimi, canlı ağırlık, rasyon kompozisyonları, tahıl ve kaba yem oranları, rumen parametreleri ile 24 saat boyunca kaydedilen metan üretimleri arasındaki ilişkilerin ortaya konması için regresyon analizleri yapılmıştır. Gruplar mısır yem seçimi grubu (MYS), arpa yem seçimi grubu (AYS), çoklu yem seçim grubu (ÇYS) ve

tam yemleme grubu (TMR) olacak şekilde oluşturulurken özellikle yem seçim gruplarında tahıl ve kaba yem tüketim düzeylerindeki farklılıklar tespit edilmiştir. Koyunlar bölmelere canlı ağırlık (56.63±3.80 kg), laktasyon sayıları (her grupta eşit sayıda 2 ve 3. laktasyondaki koyunlar) ve süt verimlerine göre (795.09±9.95 g/gün) homojen olacak şekilde dağıtılmıştır.

Bölmeler 1.5×1.5×1.5 m'lik tek hayvanlık olacak şekilde yapılmıştır. İçme suyu 15 L'lik kovalarla günlük temiz ve taze olarak verilmiştir. Yemlikler yem seçim grubunda yem seçimi için 6 bölmeli olarak yaptırılmıştır Yem ve su serbest *adlibitum* olarak verilmiştir. Deneme 1 hafta yem veya yemlere alıştırma ve 1 ay veri alma olmak üzere toplam 37 gün sürdürülmüştür. Koyunlara seçime sunulacak yemler (mısır, arpa, buğday kepeği, soya küspesi, pamuk tohumu küspesi) yonca kuru otu ile birlikte verilmiştir. Yonca kuru otu 1-2 cm uzunluğunda kıyılmıştır. TMR grubu rasyonu yem seçimi grubuna seçmeli olarak sunulan yemlerden oluşturulan kesif yem karışımına %40 yonca kuru otu karıştırılması ile elde edilmiştir. Deneme başında ve sonunda canlı ağırlıklar belirlenerek canlı ağırlık değişimleri bulunmuştur. Gaz üretimi ile ilişkilerine bakmak için gerek yem tüketimi gerekse süt verimleri veri toplama döneminin ilk yarısı ve sonunda elde edilen tartımlardan alınmıştır. Ayrıca deneme sonunda elde edilen gaz üretimleri ile rasyon kompozisyonlarından çıkarılan farklı tahıl, kaba yem oranları arasındaki ilişkilerde irdelenmiştir.

Metan Ölçümü: Solunum Odası:

Metan ölçümü 15 günlük adaptasyon döneminden sonra başlamıştır. Metan ölçümü kapalı bir odaya giren ve çıkan hava akımındaki gaz konsantrasyonları farkından yola çıkılarak ölçülmüştür. Bu amaçla □2.5m en - 3.9m boy - 3.7m yüksekliğinde bir solunum odası McGinn ve ark (2004)'e göre oluşturulmuştur. Solunum odası kapalı bir sistem olup kontrollü hava girişli bir sistem olmuştur. Bu nedenle duvarlar, pencereler

ve çatı gibi hariçten hava girmesini engelleyecek tedbirler alınmıştır. Kontrollü hava giriş ve çıkışı ise süreklilik temeline dayanan bir havalandırma sistemine dönüştürülmüştür. Bu amaçla odaya temiz hava girişi ve havanın çıkışının eş zamanlı devri, dönüş hızı ve havalandırma kapasitesi aynı olan (90 m^3/h = 0.25 m^3/s) giriş ve çıkış fanları ile sağlanmıştır. Her bir fan 10 cm çapında ve 30 cm uzunluğundaki silindir boru içerisine takılarak kullanılmıştır. Oda içerisindeki herhangi metan gaz değişimi akan havada kesiti belli silindir boruda debi olarak ölçülmüştür. Metan ölçümünde ise fanların yerleştirildiği silindir bölmedeki metan sensorlarından yararlanılmıştır. Metan sensörleri data loggerlere bağlanmış ve 3 dakikada bir kaydedilmiştir. Bu odalara 15 gün sonra deneme yemlerine adapte olduğu kabul edilen koyunlar yemlikleri ile birlikte her gün birer birer kapatılmıştır. Koyunların gaz odasına alınma saati sabah 08:30 olup bir sonraki günün sabahında saat 07:30'a kadar oda içerisinde tutulmuşlardır. Bu şekilde 23 saat odada kalan her bir koyun için gündüz ve gece metan üretimindeki farklılıkların ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Ertesi sabah koyun çıkarıldıktan sonra 1 saat kadar kapı ve pencereler açılarak oda havalandırılmıştır. Ayrıca bir önceki hayvandan kalan dışkı ve idrar metan yayabilecekleri için temizlenmiştir. Havalandırma ve temizleme işleminden sonra ikinci koyun aynı saatte odaya alınarak aynı işlemler tekrarlanmıştır. Koyunların oda içine alınması ile birlikte fanlar sürekli çalışmış ve sensorlar 23 saat boyunca 3 dakika aralıkla kayıtta kalmıştır. Mevcut akan havada bulunan metan miktarı belli bir zamanda belli bir debide akan havada metan miktarının bulunmasını sağlamıştır. Metan miktarı ppm cinsinden ölçülmüştür. Kullanılan fanların büyüklük (R=10 cm), kapasite (0.25m^3/s), dönme ve rüzgâr hızı (31.8 m/s) bakımından aynı özelliklere sahip olmaları sağlanmıştır. Böylece giren ve çıkan hava akım hızındaki farklılıklardan kaynaklanan hata azaltılmıştır. Oda içi ve dışı sıcaklık, bağıl nem, hava basıncı 3 dk da bir data logger yardımı ile ölçülmüştür. Denemedeki hayvanlar farklı

günlerde gaz odasına alındıkları için gaz konsantrasyonuna etki eden farklı günlere ait sıcaklık, nem, hava basıncı ve rüzgar hızı değerleri ölçülmüştür. Ölçülen metan konsantrasyonu ile üretilen miktarın ölçülmesinde sıcaklık, nem, hava basıncı gibi faktörler etkili olabileceği için üretilen metan miktarı belirlenirken sıcaklık, nem ve basınca göre düzeltme yapılmıştır. Gaz konsantrasyonlarını tahmin etmeye yarayan debi formülü ise farklı sıcaklık rüzgâr hızı ve hava basıncına göre ppm olarak bulunan gaz miktarlarını g/sn olarak değiştiren bir eşitliktir. Metan emisyonu debi formülü ile giren ve çıkan havada ayrı olarak hesaplanmış ve farkları alınmıştır.

$$fCH_4 = \left[C.Ma\frac{P}{RT}V.A\right]$$

Bu formülde; fCH_4: Metan miktarı (g/sn), C: Odaya giren temiz hava ve odayı terk eden havadaki metan konsantrasyonu (ppm), Ma: Metan (16g/mol) veya karbondioksitin (14g/mol) molekül ağırlığı, P: Barometrik hava basıncı (Pa), V: Odaya giren ve çıkan havanın akım (rüzgar) hızı (m/sn), R: Uluslar arası gaz sabit değeri (8.31 $J.mol^{-1}.deg.K^{-1}$), T: Ortam sıcaklığı (Kelvin cinsinden sonra °C'ye çevrildi), A: Gaz akımının olduğu silindirin kesiti ($0.0250m^2$) (Mc Ginn ve ark, 2004).

Rumen sondası:

Hayvanların rumen sıvısında pH ve uçucu yağ asit düzeylerini tespit etmek için sonda yardımıyla rumen sıvısı örneği alınmıştır. Rumen sondası işlevi ve pH ölçümü hayvanlarda strese neden olarak yem seçim davranışlarını etkileyebileceği için deneme sonuna bırakılmıştır. Bu amaçla her gruptan iki hayvandan yaklaşık 250 ml kadar manüel pompalı rumen sondası ile sıvı alınmış ve laboratuara transfer edilmiştir. Laboratuarda pH'sına bakılan sıvılar filtreden geçirilip süzüldükten sonra meta fosforik asit eklenmiş ve 3000 devirde 15 dk santrifüj edildikten sonra uçucu yağ asitleri

analizine kadar -25°C'de muhafaza edilmiştir. Uçucu yağ asitleri analizi prosedürü Erwin ve ark, (1961)'e göre yapılmıştır.

İstatistikî analizler

Denemelerde elde edilen metan üretim değerleri ile diğer faktörlerin arasındaki ilişkilerin regresyon analizinde tespitinde SPSS programı kullanılmıştır (SPSS versiyon 15.0, 2006). Öncelikle veriler regresyon analizinde iki faktörlü etkiler açısından incelenmiştir (Tablo 2). Ancak metan üretimine birden fazla faktörün etkisinin olup olmadığını ortaya koymak için çoklu regresyon analizleri de yapılmıştır. Çoklu regresyon analizlerinde Lineer regresyon analizinin Backward eleme yöntemi (Tablo 1) ile metan üretiminde en etkili faktör veya faktörler ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Tablo 1. Ragresyon analizinde kullanılan eleme yöntemi

Model		Unstandardized coefficients		Standardized coefficients	t	Sign.
		B	Std.error	Beta	B	
1	Constant	9.069	28.558		0.318	0.757
	KMT	-7.526	5.571	-0.553	-1.351	0.207
	pH	2.436	2.995	0.248	0.814	0.435
	Kabayem oranı	0.093	0.175	0.216	0.529	0.608
	Tahıl oranı	0.195	0.085	0.481	2.284	0.045
2	Constant	14.591	25.698		0.568	0.582
	KMT	-9.344	4.241	-0.681	-2.203	0.050
	pH	2.924	2.754	0.287	1.062	0.311
	Tahıl oranı	0.177	0.076	0.437	2.339	0.039
3	Constant	41.032	6.207		6.617	0.000
	KMT	-13.067	2.398	-0.960	-5.540	0.000
	Tahıl oranı	0.205	0.071	0.505	2.868	0.014

SONUÇLAR

Deneme boyunca farklı gruplardaki koyunlar tarafından oluşan performans ve gaz üretim değerleri ile ilgili veriler Tablo 2'de sunulmuştur. Deneme sonu itibariyle elde edilen rasyon kompozisyonları TMR rasyonunda öngörülen kompozisyona göre daha farklı bir rasyon olarak gerçekleşmiştir.

Tablo 2: Farklı yemleme sistemlerine tabi tutulan koyunlarda kuru madde tüketimi, süt verimi ile metan üretiminin gruplar arasındaki değişimi

	MYS	AYS	ÇYS	TMR	SEM	Etkiler
Günlük gaz üretimleri						
KMT. kg/gün	3.11^{b}	3.12^{b}	3.10^{b}	2.40^{a}	0.08	0.01
Süt verimi g/gün	809.71	881.50	878.29	772.83	60.98	0.15
Rumen pH	5.55^{ab}	6.06^{b}	5.9^{b}	5.26^{a}	0.12	0.01
CH_4. g/gün/koyun	21.8^{a}	38.34^{b}	33.13^{ab}	38.54^{b}	2.49	0.04
CH_4. g/KMT	7.01^{a}	12.26^{a}	10.65^{a}	18.12^{b}	1.23	0.01
CH_4. % Sind.Enerji tük.	3.01^{a}	5.09^{a}	4.42^{a}	7.18^{b}	0.48	0.01
CO_2. g/gün	1251.6	1013.5	1120.14	1288.41	40.28	0.15
CO_2. g/KMT	401.2^{a}	324.5^{a}	360.36^{a}	596.70^{b}	29.28	0.01
UYA%						
Asetat	69.06^{a}	76.38^{b}	68.34^{a}	70.71^{a}	1.23	0.01
Propiyonat	19.98^{b}	14.68^{a}	19.77^{b}	14.33^{a}	1.06	0.01
Butirate	6.95^{ab}	4.92^{a}	6.88^{ab}	9.95^{b}	0.80	0.13
Asetat:propiyonat	3.46^{a}	5.23^{b}	3.46^{a}	4.93^{b}	0.32	0.01

KMT: Kuru madde tüketimi; SE t: Sindirilebilir enerji tüketimi; UYA: Uçucu yağ asitleri; SEM: Ortalamaların standart hatası; $^{a.b}$: Aynı sıradaki ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P<0.05$).

Yem seçimi grubundaki koyunlar, deneme boyunca TMR gruplarına göre daha düşük metan üretim değerleri gösterirken, yem seçim grupları içerisinde ise tahıl kaynağı olarak mısırın tercih edildiği gruplarda daha düşük metan üretimi gerçekleşmiştir. Tahıl kaynağı olarak arpanın tercih edildiği gruplarda ise elde edilen hayvan başına metan üretim değerleri genel olarak TMR gruplarına benzerlik göstermiştir. Kuru madde tüketimine oranla metan üretimi ise tüm yem seçim gruplarında TMR rasyonuna göre önemli düşme gösterdiği görülmektedir. Sindirilebilir enerjini yüzdesi olarak metan üretimi aynı şekilde tüm yem seçim gruplarında TMR'ye göre önemli düşme göstermiştir. Günlük CO_2 üretimi hayvan başına gruplar arasında önemli değişme göstermemiş, ancak kuru madde tüketimine oranla CO_2 üretimi tüm yem seçim gruplarında önemli düzeyde düşmüştür ($P<0.05$). rumende asetik asit oranı AYS grubu hariç benzer olurken, propiyonik asit oranı MYS ve çoklu seçim gruplarında yükselmiştir. Asetat:propiyonat oranı yine ayı gruplarda sadece düşme göstermiştir. Butirik asit oranı ise TMR gruplarında yüksek olma eğilimi göstermiştir.

Regresyon analizleri ile elde edilen veriler metan oluşumun çok farklı faktörlere bağlı olarak değişkenlik gösterdiğini ortaya koymuştur. Farklı parametreler ile metan üretimi arasındaki ilişkileri ortaya koyan regresyon denklemleri ve R^2 değerleri Tablo 3'de gösterilmiştir. Tabloda görüldüğü gibi metan yolu ile sindirilebilir enerji kaybı rasyon kaba yem miktarı, kaba yem oranı rumende asetik asit düzeyi ve rumen pH'sı ile orta düzeyde pozitif bir ilişki içerisinde iken, hayvanın günlük kuru madde tüketimi ve rumende propiyonik asit oranı ile negatif bir ilişki gösterme eğiliminde olmuştur.

Tablo 3. Farklı yemleme sistemlerine tabi tutulan koyunlarda sindirilebilir enerjinin yüzdesi olarak metan üretimine ait regresyon denklemleri ve R^2 değerleri.

Metan	Denklem	R^2
CH_4, % Sind. E; Toplam kaba yem tüketimi (kg)	Y=0.11× + 2.21	0.52
CH_4, % Sind. E; Kaba yem oranı	Y=0.11× + 1.68	0.61
CH_4, % Sind. E; Kuru madde tüketimi (kg/gün)	Y= -4.43× + 18.03	0.52
CH_4, % Sind. E; Rasyon protein oranı (%)	Y= -0.09× + 7.14	0.28
CH_4, % Sind. E; Propiyonik asit (%)	Y= -0.35× + 10.19	0.51
CH_4, % Sind. E; Rumen pH	Y= 3.44× + 14.81	0.60
CH_4, % Sind. E; Asetik asit: Propiyonik asit oranı	Y= 0.85× + 0.40	0.41
CH_4,g/sn koyun; kaba yem miktarı	Y=0.74× + 17.34	0.44
CH_4,g/KMT; rumen pH	Y= 0.07× + 4.85	0.51
CH_4,g/sn; Tahıl oranı	Y= -0.65× + 60.57	0.48

Metan üretimi hayvanın süt verimi, canlı ağırlığı, günlük ağırlık kazancı, rasyon protein düzeyi ile herhangi bir ilişkisinin olmadığı görülmüştür. Günlük hayvan başına metan üretimi rasyon kaba yem düzeyi ve rumen pH'sı ile pozitif bir ilişki içerisinde iken, rasyon tahıl oranı ile negatif bir ilişki göstermiştir. Metan üretimine ait çoklu regresyonlar Tablo 4'te görülmektedir.

Tablo 4. Farklı yemleme sistemlerine tabi tutulan koyunlarda metan üretimine etki eden yemleme ve performans ile ilgili faktörler

CH_4. g/KMT	= 41.072 - 13.067KMT + 0.20TO
CH_4. g/KMT	= 47.21 - 0.87Aset.A.+ 5.7 Aset.:Pro.
CH_4. % Sind. E	= -22.8 + 5.18pH - 0.34 KBT + 0.42 TT - 0.35TO
CH_4. g/sn	= 51.16 + 0.01SV - 0.68TO
CH_4. g/sn	= 46.18 - 0.49TT + 0.41KBO
CH_4. g/KMT	= 73.2 - 54.24KMT + 24.6pH – 1.89 KBT – 0.24 KBO

KMT: kuru madde tüketimi, KBT: kaba yem tüketimi (kg/gün), TT: tahıl tüketimi (kg/gün), TO: rasyon tahıl oranı (%), SV: süt verimi, KBO: rasyon kaba yem oranı (%)

Tartışma

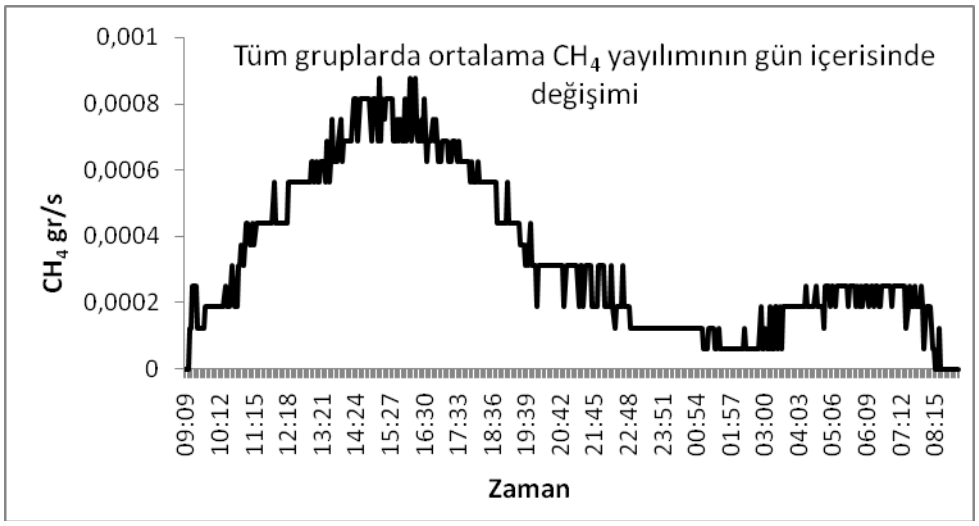
Yem seçim (YS) gruplarındaki koyunlar TMR gruplarına göre kesif yem ağırlıklı bir rasyon tercih etmiş oldukları için genel olarak TMR grubundu gruplarda ölçülmüştür. Yüksek düzeyde kesif yem tüketimi daha önceki bazı yem seçimi çalışmalarında da bulunmuş, serbest seçim hakkına sahip olan koyun ve keçilerde kaba yem tercihi minimuma indirgenmiştir (Fedele ve ark, 2002; Yurtseven ve Görgülü, 2004, 2007). Mevcut tercih değişiminde çalışmanın yürütüldüğü mevsimdeki hava sıcaklığının da etkisi olmuş, deneme sonuna doğru sıcaklık önemli düzeyde artarken (21.7°C den 37.9°C) havadaki bağıl nem düzeyinde önemli düşme (23.4%'den 29.1%'e) görülmüştür. Ruminantlarda çevre sıcaklığına bağlı olarak vücutta ısı artış değeri daha yüksek olan lifli kaba yemlerin daha az tercih edilip, yüksek sindirilebilir kesif yemlerin tercih oranının arttığı bilinmektedir (Fedele ve ark., 2002; Yurtseven ve Görgülü, 2004, 2007). Mevcut çalışmada serbest seçim özgürlüğünden kaynaklanan yüksek düzeyde kesif yem tercihi koyunlarda herhangi bir metabolik probleme neden olmamıştır. Kuru madde tüketimi açısından YS gruplarında TMR ye göre daha yüksek kuru madde tüketimi oluşmuş, bu ise YS gruplarındaki yem maddelerinin serbest seçilme özgürlüğü ile olduğu tahmin edilmektedir. Ayrıca TMR rasyonunda bulunan %40 oranındaki kaba yemin hem fiziksel sınırlama açısından hem de çevre sıcaklığına bağlı olarak yem tüketimi azaltma potansiyeli bulunmaktadır. Gruplar arasında süt verimi bakımından önemli bir farklılık olmamış bu ise tüm gruplarda YS gruplarındaki koyunların farklı enerji ve protein kaynakları arasında senkronize bir seçim yapmaya çalışmalarından kaynaklanmış olabilir.

4.2. Metan Üretimi

Günlük hayvan başına ve kg kuru madde tüketimi için metan yayılımı YS gruplarında önemli düşme göstermiştir. Yapılan regresyon analizlerinde ise metan

yayılımının hayvanın canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı ve süt verimi gibi performans verileri ile herhangi bir ilgisini olmadığı ortaya çıkmıştır. Bu sonuç metan yayılımın ağırlıklı olarak besleme ile ilgili olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır. Kuru madde tüketimi ile metan üretimi arasındaki negatif ilişkinin daha çok oransal bir etki ile olduğu düşünülmektedir. Çünkü kuru madde tüketim arttıkça birim kuru madde başına daha düşük metan üretimi gerçekleşecektir (Tablo 3). Yem seçimi, sistemi besleme ile ilgili faktörlerin manipüle edilmesinde diğer klasik yemleme sistemlerine göre hayvana daha fazla avantaj sağlamaktadır. Bu nedenle elde edilen bulgular YS sisteminin rumende enterik metan üretiminin azaltılmasında ve metan yolu ile enerji kaybının düşürülmesinde etkin bir potansiyele sahip olabileceğini göstermiştir. Deneme koşulları gereği gruplardaki koyunlar *adlibitum* yemlenmişler ve kuru madde tüketimi açısından bir sınır konulmamıştır. Metan gazı üretimi, rumen ekosistemi ve yemlemenin doğası ile doğrudan ilgili olmakla beraber mevcut çalışma daha çok metan gazı üretiminin ölçülmesine odaklanmış, rumen mikro florası incelenmemiştir. Metan üretimi kesif yem özellikle tahıl ağırlıklı olan besleme rejimlerinde azalma eğilimi gösterdiği regresyon denklemlerinde bir kez daha ortaya çıkmıştır. Ayrıca bu besleme rejimi ile rumende oluşan uçucu yağ asit profili de propionik asit lehine gelişmektedir. Mc Ginn ve ark (2004), metan üretimindeki azalmanın düşük asetat/propiyonat oranını ile ilgili olduğunu tespit etmişlerdir. Genel olarak lif içeriği düşük rasyonların sindirilebilirlik düzeyleri ve rumende toplam asit üretimi daha fazladır. Bu tür kolay fermente edilebilir fermentasyonu teşvik eden yemleme sistemlerine özgü rumen şartlarında selülolitik ve metanojenik bakteriler yeterince aktif olamamaktadırlar (Slyter, 1976). Regresyon denklemlerinde rasyonda kaba yem düzeyi ile metan üretimi arasında bir ilişkinin olduğu göze çarpmaktadır. Daha düşük lifli materyal tüketimi rumende asetat/propiyonat oranında düşme sağlayabilir (Tablo 4). Bu ise selülolitik bakterilerin

sayısında azalmaya neden olabilir. Bu nedenle kesif yem ağırlıklı bir fermentasyonun olduğu rumen şartlarında metanojenik bakterilerin yeterince adapte olamadığı bildirilmektedir (Van Soest, 1994). Ayrıca metan üretimi ile metan üretimi arasındaki doğrusal ilişki Sutton ve ark (1977) tarafından da bildirilmektedir. nin asetik asit oranı ile negatif bir ilişki gösterdiği grnden Ayrıca bu ortam daha düşük rumen pH değerlerinin ortaya çıkmasına neden olmuş olabilir. Çünkü mevcut regresyon analizlerinde metan üretiminin rumen pH değerlerinde düşüş ile pozitif bir ilişkisinin olduğu göze çarpmaktadır (Tablo. 3). Deneme sonucunda elde edilen veriler günün değişik zaman dilimlerine göre metan üretiminin değişmekte olduğunu göstermiştir. Bu değişimin büyük ölçüde yemleme davranışları ile ilgili olabileceği düşünülmektedir. Yem tüketimi ve sindirim işlevlerine bağlı olarak sabah yemleme ve yem tüketiminin başladığı 08:30 saatlerinden itibaren metan üretiminde artış olmakta, öğlen maksimuma ulaşmakta ve öğleden sonra yavaşça azalma göstermektedir. (Resim 1).



Resim 1: Deneme boyunca günlük hayvan başına CH_4 (g/s) emisyonunun zamana bağlı olarak değişimi

Benzer bulgular Kirchgessner ve ark (1991) tarafından elde edilen bulgular tarafından doğrulanmaktadır. Metan üretimi sadece tek bir faktörün etkisi ile şekillenemeyeceği için ilgili çalışmada çoklu regresyon analizlerine de bakılmıştır. Bu

regresyonlar metan üretiminin yine ağırlıklı olarak beslemeye bağlı faktörlerin etkisi altında şekillendiğini ortaya çıkarmıştır (Tablo. 4). Bu denklemeler sadece bir fikir vermesi açısından önem taşımakta ve metan üretiminin ortaya çıkmasında etkili olacak faktörleri irdelemektedir. Ayrıca ilgili bu denklemler Şanlıurfa'da Mayıs-Haziran ayı şartlarında ve İvesi koyunları için geçerli olup bu tarz çalışmaların değişik bölge ve ruminant türleri arasında tekrarlanması önem arz etmektedir. İlgili regresyon analizleri sonucunda mevcut çalışma ile Johnson ve ark (1993) bildirdiği sonuçla uyumlu olarak kuru madde tüketiminin metan üretiminden birinci dereceden sorumlu olabileceği tahmin edilmekte ancak rasyonda tahıl veya kaba yem tüketim oranının kuru madde tüketimine göre daha belirleyici olabileceği sonucu ortaya çıkmıştır.

Kaynaklar

Erwin, E. S., Marco, G. J., Emery. E. M. 1961.Volatile fatty acids analysis of blood and Rumen fluid by gas chromatography. J.Dairy Sci. 44:1768.

Fedele, V, Claps S, Rubino, R, Calandrelli, M., Pilla, A.M. 2002. Effect of free choice and traditional feeding systems on goat feeding behaviour and intake. Livest. Prod. Sci. 74:19-31

IPCC, 1996. *Climate Change The Science of Climate Change*. Intergovernmental Panel on Climate Change; J.T. Houghton, L.G. Meira Filho, B.A. Callander, N. Harris, A. Kattenberg, and K. Maskell, eds.; Cambridge University Press. Cambridge, U.K. (1995)

Johnson, D.E., Hill, T.M., Ward, G.M., Johnson, K. A. Branine, M.E., Carmean, B.R. and Lodman, D.W. 1993. Principle factors varying methane emissions from ruminants and other animals. In Khalil, M. A. K. (Ed.) Atmosferic methane: Sources, sinks and role in global change, NATO Adı series.V.113 Berlin, Germany

Johnson, K. A., and Johnson, D. E. 1995. Methane emissions from cattle. J. Anim. Sci. 73:2483–2492

Kirchgessner, M., Windisch, W., Muller, H. L. and Kreuzer, M. 1991. Release of methane and of carbon dioxide by dairy cattle. Agribiol. Res. 44:91

McCarty, R.D., Klusmeyer, T. H. Jr., Vicini, J.L., Clark, J.H. and Nelson, D.R. 1989. Effect of source of protein and carbonhydrate on ruminal fermentation and passage of nutrients to the small intestine of lactating cows. J.Dairy Sci. 72, 2002-2016

McGinn, S.M., Beauchemin, K.A., Coates, T., Colombatto, D. 2004. Methane emissions from beef cattle: Effects of monensin, sunflower oil,enzymes, yeast, and fumaric acid. J. Anim. Sci. 82:3346–3356

Moe, P.W., Tyrell, H.F. 1979. Methane production in dairy cows. J.Dairy Sci. 62: 1583–1586

Santini, F.J., Lu, C.D., Potchoiba, M.J. and Fernandez, J.M. 1992. Dietary fiber and milk yield, mastication, digestion and rate of passage in goats fed alfalfa hay. J.Dairy Sci.75, 209-219

Schimidely, P., Lloret Pujol, M., Bas,P., Rouzeau, A. and Sauvant, D. 1999. Influence of feed intake and source of dietary carbohydrate on metabolic response to propionate and glucose challenges in lactating goats. J.Dairy Sci.82, 738-746

Slyter, L.L. 1976. Influence of acidosis on Rumen Function. J.Anim Sci.43,910-929

SPSS, 2006. Statistical package of social sciences (Base 15.0) Spss Inc. Chicago

Sutton, J. D., Broster, W.D., Schuller, E., Smith, T., Napper, D.J. 1977. Long term effect of level of intake and diet composition on the performance of lactating dairy cows. Proc Nutr. Soc. 36, 147A

Van Soest, P.J. 1994. Nutritional Ecology of the Ruminant. Cornell Univ. Sec.Ed.

Vermorel, M. 1997.Yearly methane emissions of digestive origin by sheep, goats and equines in France. Variations with physiological stage and production type. INRA Prod. Anim.10 (2), 153-161

Wang,Y., Zhang, Y., Wang, J., Meng, L. 2009. Effects of volatile fatty acid concentrations on methane yield and methanogenic bacteria. Biomass and Bioenergy 33, 848 – 853

Yurtseven, S., Görgülü, M. 2004. Effects of grain sources and feeding methods, free-choice vs total mixed ration, on milk yield and composition of German Fawn x Hair crossbred goats in mid lactation. J. Anim. Feed Sci.13:417-428

Yurtseven, S., Görgülü, M. 2007. The Effect of Multiple Choices for Grain and Protein Sources of Differing in Ruminal Degradability on Diet Selection and Performance of Lactating Goats J. Anim. Prod. 48(2), 7-14

Yurtseven, S., Öztürk, I. 2009. Influence of two sources of cereals (corn or barley), in free choice feeding on diet Selection, milk production indices and gaseous products (CH_4 and CO_2) in lactating sheep. Asian J.Anim and Vet. Adv. 4, 76-85

Bal Arılarında Yapay Tohumlama ve Önemi

Mehmet Rüştü ÖZGEN **Fatih İKE**

Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Tekirdağ

Arı kolonisinde bulunan 3 bireyden biri olan ana arı koloninin genetiğinde söz sahibidir. Ana arının çiftleşmesi için gerekli olan yükseklik, iklim, saat gibi faktörler ile istenilen erkek arı ırkıyla çiftleşmesi ihtimalinin bir arada bulunması zorluğundan dolayı ıslah çalışmalarında yapay tohumlamaya gereksinim duyulur. Saf ırk yetiştiriciliği gibi kontrollü çiftleştirme gerektiren çalışmalarda da sadece yapay tohumlamadan yararlanılabilir. Ayrıca üstün verim, hastalıklara karşı dayanıklılık, yüksek bal üretimi ve uysal koloni elde edilebilmesi avantajı üretici için büyük bir kolaylıktır. Bu çalışma, bal arılarında yapay tohumlamanın tarihi, yapılışı, pratikte kullanımı ve dikkat edilecek hususlarını açıklayan bir çalışmadır.

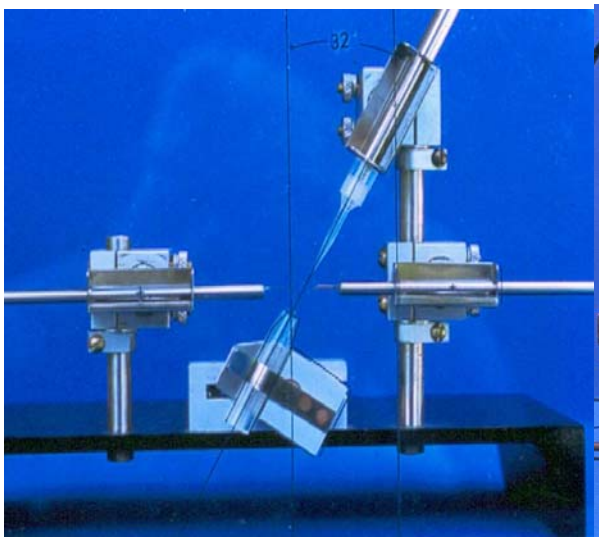
Anahtar Kelimeler: Bal arısı, ana arı, yapay tohumlama,

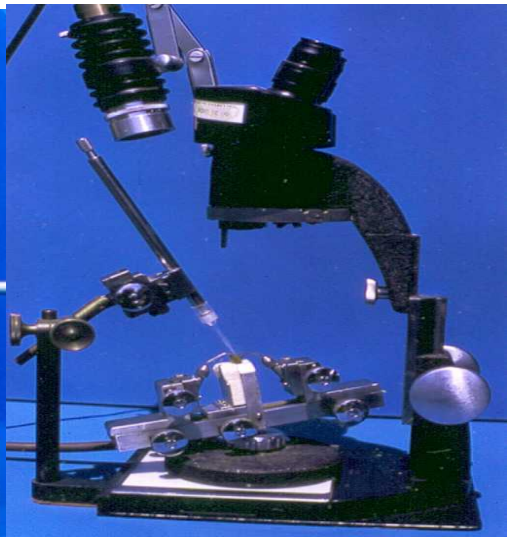
Giriş

Bal arısı ıslahı için yapılan çalışmalarda karşılaşılan en büyük engel bal arısının çiftleşme isteğidir. Çiftleşmeyi açık havada yapan bal arılarının istenilen erkek arıyla mı, yoksa başka erkek arılarla mı çiftleştiğini kontrol edemeyişimizden doğal yoldan ıslahı imkânsıza yakındır. Böylelikle de istediğimiz ana arı ne kadar verimli olursa olsun verimsiz bir ırktan gelen erkek arı ile çiftleşirse istenilen sonuca ulaşılamaz.

Çiftleşmeyi denetlemek iki türü yapılabilir. Bunlardan ilk ve zor olanı izole bölge oluşturmaktır. Bu kavramı açarsak; istediğimiz ana arıyı diğer arı ırklarından arındırılmış bölgede, sadece istediğimiz erkek arı ırklarının girişine izin verdiğimiz bölgelere denir. Tabi buda zor bir iştir. Çünkü doğal koşullarda yaşamını sürdüren yabanı arı kolonilerini izole etmek çok zordur. Ayrıca seçmiş olduğumuz erkek arılardan hangi bireyle çiftleşeceğini de ayarlamakta oldukça zordur. İkincisi ve kolay yöntemi ise yapay tohumlamadır. Yapay tohumlamada izole edilmiş büyük bir bölgeye gerek yoktur. Bulunulan bölgeyi de diğer erkek arı kolonilerinden temizlemeye gerek yoktur.

Yapay tohumlama saf ırk yetiştirmede, istenilen özelliklerde hatlar elde etmede kullanılan teknik, yapay tohumlamadır. Yapay tohumlama doğal yollardan yapılamayan bazı çalışmalara da olanak sağlar. Örneğin; ana arının tek ya da özel olarak yetiştirilmiş birkaç erkek arıyla çiftleştirilmesi, mutant erkek ve ana arıların çiftleştirilmesi, kendileme gibi genetik ıslah çalışması ancak yapay tohumlama yoluyla yapılabilir (Gençer, 1998).





Resim 1- Schley yapay tohumlama aleti

Resim 2- Başka bir yapay tohumlama aleti

Yapay Tohumlamanın Gelişimi

Ana arıların bir araç yardımıyla tohumlanması konusundaki çalışmalar, Huber'in 1814 yılında kıldan yapılmış bir fırça ile semeni vajinaya aktarmasıyla başlamıştır. Ama çalışmaların asıl başlama tarihi olarak Dr. Watson'un geliştirdiği bir şırınga ile erkek arıdan sperma toplayıp bunu bir mikroskop altında ana arıya enjektesinden sonra başlamıştır (Genç ve Dodoloğlu, 2002).

İlk başlarda arılarda yapay tohumlama üzerinde çalışma yapan araştırıcıların vajina valfını bilmemelerinden dolayı, semeni yumurtalıklara tam olarak boşaltamamışlar ve başarı yüzdelerinde düşmüş olmuştur. İlerleyen yıllarda H. Laidlaw çiftleşme uçuşundan gelen ana arıları incelemiş ve yumurtalıklarının semen ile dolu olduğunu, yapay tohumlama yapılmış arıların ise yumurtalıklarının boş olduğunu görmüş ve vajina valfının yumurta kanalının kapısı olduğunu tespit etmişlerdir. Başarılı bir tohumlama için semenin valfin ilerisine boşaltılması gerektiği kanıtlanmıştır (Gençer, 1998).

Otto Mackensen 1936 yılında Nolan'ın tohumlama aletini daha da geliştirerek günümüzdeki haline getirmiştir. Mackensen ana arıyı bayıltmak için CO_2 gazı kullanmış ve en az bir gün arayla iki kez uygulandığı takdirde yapay tohumlanmış arıların, doğal çiftleşmiş arıların hızında yumurtlamaya başladıkları görülmüştür (Laidlaw, 1978).

Yapay Tohumlamanın Yararları

1-**Kontrollü Yetiştirme Yapabilmemizi Saglar**: Saf hat veya hibrit melezlemesinde izole edilmiş bölgede yapılan doğal tohumlamanın zorluğundan bizi kurtararak başarı oranında %100 ü yakalamamızı sağlar.

2-**Yeterli Düzeyde Dölleme: Arıların istenilen düzeyde döllenebilmelerini sağlar.**

3-**Çiftleşmeyle Bulaşıcan Hastalıklardan Korur:** Arılarda çiftleşmeyle bulaşan çeşitli hastalıklardan koloninin korunmasını sağlar.

4-**Kötü Hava Koşullarında Çiftleşememe Problemini Ortadan Kaldırır:** Arılar çiftleşme sırasında kötü hava koşullarından etkilenerek çiftleşemezler. Yapay tohumlama ile kötü hava koşullarının etkisi ortadan kaldırılır.

5-**Doğal Çiftleşme İçin Gereken Süreyi Ortadan Kaldırır**

6-**Yüksek Verimli Damızlıklardan Yararlanmayı Kolaylaştırır:** Doğal çiftleşmede istediğimiz erkek arı ile çiftleştirememememize rağmen yapay tohumlama ile istenilen damızlığın semeni alınarak ana arılara nakledilir. Böylelikle istenmeyen erkek arılar yerine yüksek verimli damızlıklar ile çiftleştirme sağlanır.

7-**İstenmeyen Karakterli Bireylerden Döl Alınmaz:** İstenmeyen karakterli ve özellikli erkelerden döl alınmaz. Böylelikle bu bireylerin kolonide popülâsyonları azalır.

8-**Üstün Verimli Hatların Eldesi Saglanır:** Yüksek verimli bireyler elde etmek için gereken ebeveynler bulunur ve bunların yapay tohumlaması ile istenilen özellikte hibritler ve hatlar elde edilir (Doğaroğlu, 2009)

Yapay tohumlama ile beraber hastalıklara dayanıklı, verimli hatların eldesi sağlanmıştır. Muhakkak ki bal verimini arttırmak, daha uysal genotip eldesi, Amerikan yavru çürüklüğü gibi hastalık ve *varroa destructor*'a ve trake akarı gibi iç ve dış parazitlere karşı dayanıklı materyallerin eldesi yapay tohumlama sayesinde olmuştur (Büchler, 1993).

Ana ve Erkek Arıların Yapay Tohumlamaya Hazırlanışı

Yapay tohumlamada başarılı olmak için iri ana arılar kullanılması lazımdır ki bu da geniş ana arı yüksükleri ile sağlanır. Normalde 7-8 mm olan ana arı yüksükleri yapay tohumlamada kullanılacak ana arılar için 9mm olmalıdır. Ayrıca besleyici kovan güçlü kovanlardan seçilmeli ve bir kovanda 30'dan fazla yüksük bulundurulmamalıdır (Doğaroğlu, 1999). Yüksükleri koyduğumuz kovanların iyi beslenme şartlarında ve uygun mevsimde olduğuna dikkat etmeliyiz.

Aşılamada genel olarak bir günü geçmemiş larvalar kullanılmalıdır. Yapılan çalışmalarda erken zamanda alınan larvalar geç zamanda alınanlardan daha iyi verim vermişlerdir.

Ana arıların kolonilere verilmelerindeki güçlükleri ortadan kaldırmak için henüz çıkmamış kapalı ana arı gözleri içerisindeki ana arılar anasız çiftleştirme kolonilerine yerleştirilebilirler. Çiftleştirme kolonilerinde en az 2-3 çerçeveyi kaplayacak kadar işçi arı

bulunmalıdır. Ana arının uçmasını ve doğal olarak çiftleşmesini önlemek için arının bir kanadı kesilmeli, kovanın giriş deliğine bir ana arı ızgarası yerleştirilmeli ve thorax bir boya ile işaretlenmelidir (Kaftanoğlu 1988).

Ana arılar 5-15 günlük yaşlarda tohumlanması mümkün olmakla birlikte 6 ve 7. günler tercih edilmelidir. 6. günden önce tohumlanan bireylerde üreme organları ve dokuları henüz çok zayıf, 15 günlükten daha yaşlı bireylerinse dokularının esnekliğinin azalıp daha zor döllendikleri görülmüştür (Genç, 2002).

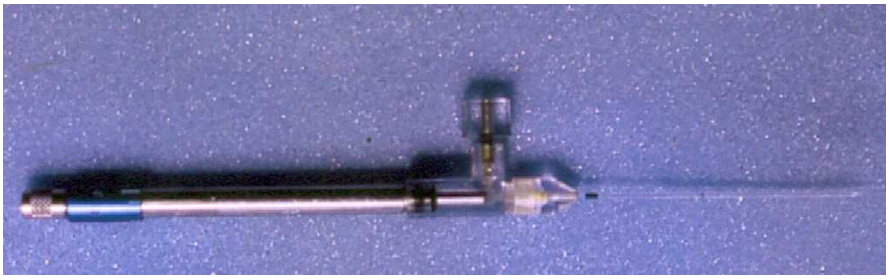
Yapay tohumlamanın sağlıklı bir şekilde yürütülebilmesi için eşeysel olgunluğa ulaşmış erkek arıların elde bulunması zorunludur (Doğaroğlu, 1999). Erkek arılar belirli mevsimlerde yetiştirildikleri için her mevsim her kolonide istenilen kadar bunmayabilirler. Bundan dolayı ana arı ile erkek arı yetiştiriciliği birbirine paralel olarak yapılmalı. Erkek arılar 24 günde ergin oldukları ve 14 günde cinsel olgunluğa eriştirdikleri için yapay tohumlama tarihinden en az 40 gün önce yetiştirilmeye başlanmalıdır (İnci, 1999).

Erkek arılar kovanın girişinden veya kovandaki petekler üzerinden yakalanarak kendileriyle eşit veya kendi sayılarından daha çok işçi arı ile birlikte belirlenen kafeslere yerleştirilerek saklanırlar. Erkek arılar kendi kendilerine beslenemediklerinden ve kovan içi sıcaklığı sağlayamadıklarından dolayı işçi arılarla beraber saklanırlar (Doğaroğlu, 1999).

Şırınganın Hazırlanması

Şırınganın hazırlanmasında çeşitli fizyolojik sıvılar kullanılır. Sterilize edilmiş bu solüsyonlara belli oranda antibiyotik damlatılarak bakterilerin üremeleri önlenmiş olur (Kaftanoğlu, 1988; İnci, 1999).

Şırınga adaptörü hazırlanan bu sıvı ile doldurulur ve iğne adaptöre monte edilir. Şırınganın adaptörü saat yönünde çevrilerek sıvı şırınganın ucuna yönlenir. Saat yönünün tersine çevrilmesiyle vakum oluşturulur ve bu vakum sayesinde de semen şırıngaya çekilmiş olur.

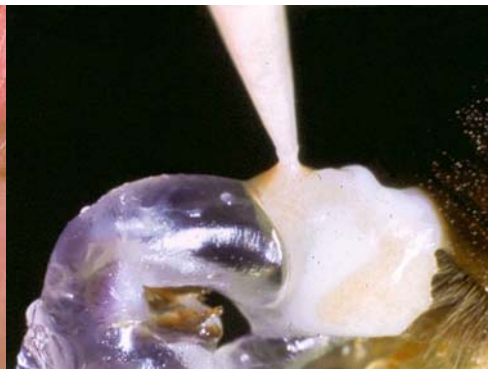


Resim 3- Şırınga

Semen Toplama

Eşeysel olgunluğa ulaşmış erkek arıların thoraxı işaret ve başparmaklar ile hafifçe okşanarak sıkılır. Böylelikle erkek arının üreme organı dışarı çıkar. Sol el işaret ve başparmakları ile abdomen ucu sıkılarak erkek arının vücut dışına çıkan boynuzumsu erkeklik organından semen sıvısı ile mukoz birlikte film tabakası görünümünde çıkar. Semen toplama esnasında bu mukozun semene karışmaması ve şırıngaya temas etmemesi istenir. Eğer istenmeyen bu durumlar meydana gelirse ana arı enfeksiyon kaparak ölür.

Resim 4- Erkek arı üreme organı



Resim 5-Semen

Ana Arının Yapay Tohumlama İle Döllenmesi

Tohumlama yapılacak ana arı, ana arı tüpüne baş aşağı ve vücudunun 5-6 segmenti dışarıda kalacak şekilde yerleştirilir. Bu esnada CO_2 tüpü istenilen seviyede ayarlanarak ana arı tüpüne CO_2 hortumu yerleştirilir. Böylelikle ana arı bayıltılarak işlemler sırasında hareketi engellenmiş olunur.

Ventral ve dorsal kancalar yardımıyla ana arının iğne çemberi mikroskop altında açılır. Şırınga vajinayı ve vajina valfını geçtikten sonra lateral oviducta ulaşıncaya kadar dikkatlice hareket ettirilir (Kaftanoğlu, 1988).

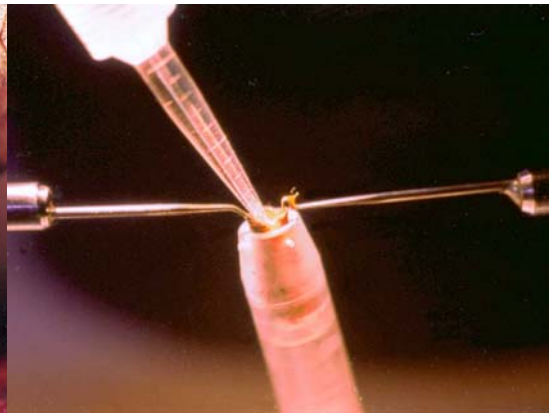
Şırınganın düğmesi saat yönünde hafifçe çevrilerek semenin ilerlemesi sağlanır. Eğer enjeksiyon sırasında semen sıvısı kolayca hareket ediyor ve şırınganın etrafında herhangi bir taşma görülmüyorsa işlem başarı ile gerçekleştirilmiş demektir (Laidlaw, 1978).

İşlem tamamlandıktan sonra ana arı kancalardan kurtarılır ve işaretleri konulur. Kendine gelmeye başladığında, alındığı kovana koyulur (Gençer, 1998).

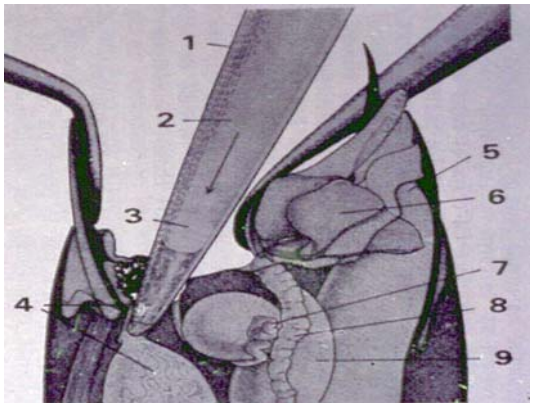
Resim 6- Ana arı tüpü

Resim 7- Kancalarla açılan iğne çemberi

Resim 8- Vajina valfi



Resim 9- Tohumlama



Resim 9- Üreme organları ve dölleme

Yapay Tohumlamada Dikkat Edilecek Hususlar

Yapay tomuhlamada dikkat edilecek en önemli husus sağlığa uygunluk şartların sağlanmasıdır. Tohumlama yapacak kişi, laboratuar alet ekipmanlar mümkün olduğunca temiz olmalıdır. Ana arının kullanılan alet, ekipman, ve tohumlama yapacak kişiden kapacağı hastalık ana arının ölmesine sebep olur. Bunun için çalışanların temizlik kurallarına riayet etmesi, ekipmanların alkolle yıkanması ve kaynatılması gerekir. Yapay tohumlama da ana arının enfeksiyon kapması genellikle;

1-Semen toplama sırasında enjektörün erkek arı dışkısına teması.

2-Tohumlama sırasında ana arının dışkısını yapması.

3-Yapay tohumlama aletlerinin veya solüsyonun kontamine olması.

4-Steril olmayan alet ekipman kullanılması (Uygur, 2004).

Yapay tomuhlama işleminden sonra önce eller sonra enjektör ucu, ana arı tüpü dorsal ve ventral kancaların yıkanıp temizlenmesi gerekmektedir (İnci, 1999).
Tohumlama bittikten sonra spermin ana arının spermatekasına 24 saat içinde tümüyle geçişini sağlamak için, ana arının en kısa zamanda anasız kovanlara koyulması gerekir (Harbo, 1985).

Sonuç

İstenilen hızda ve yaygın olmamasına karşın doğal çiftleşmeye göre birçok avantajı olan yapay tohumlama arı ıslahında önemli yer teşkil eder. Arı ıslahı büyük çoğunlukla yapay tohumlama ile yapılabilir. Ana arıların çiftleşmede istedikleri hava şartlarına bakılmaksızın yapılabilir ve kuvvetli, verimli, hastalıklara dayanıklı türler elde edilebilir. Bu da üreticinin zamandan ve mekândan kazanması ve karını artırması demektir.

Kaynaklar

Büchler, R., 1993. Specific combination of Carnica lines to improve productivity and varroa tolerance. Pszczelnicze zeszyty naukowe, Rok XL, Nr 2, S.:119-125.

Doğaroğlu, M. 1999. Modern arıcılık teknikleri. Anadolu Matbaa ve Ambalaj San. Tic. Ltd. Şti., İstanbul.

Doğaroğlu, M. 2009 Bal arılarında yapay tohumlama ili ilgili söyleşi.

Genç, F. , Dodoloğlu, A. 2002. Arıcılığın temel esasları. Atatürk Üniv. Zir. Fak Yay. No: 166, Atatürk Üniv.Basımevi, Erzurum

Gençer, H. V. 1998. Bal arılarında yapay tohumlama. Hayvancılık Araştırma Dergisi, 8(1-2): 39-51.

Harbo, J.R., 1985. Instrumental insemination of queen bee. Stock Center Laboratory, ARS, USDA, Route 3, Ben Hur Road, Baston Rouge, LA 70820.

Kaftanoğlu, O. 1988. Arıcılıkta yapay tohumlama ve pratikte uygulama. Marmara Bölgesi I. Arıcılık Semineri Bildirileri. 10-11 Şubat 1988, Bursa. s76-86. İnci, A. 1999. Ana arı üretimi. Önder Matbaacılık Ltd. Şti., Kızılay-Ankara.

Laidlaw, H. H. 1978. Instrumental insemination of honey bee queens. Dadant and Sons, Hamilton, USA.

Uygur, Ş.Ö. 2004 Bal Arıları (*Apis mellifera L.*)'nda Yapay Tohumlama *Hayvansal Üretim 45(2): 39-42,*

Keçilerde Alfa-S1(αs1) Kazein Polimorfizmi

Sema ÖZÜRETMEN* ve Yasemin ÖNER

***Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Bursa**

Özet: Ruminant sütlerinin en önemli kazein fraksiyonlarından birisi olan αs1- kazeinin DNA düzeyinde belirlenmiş çok sayıda alleli vardır. Son yıllarda bu allerin süt miktarı ve kalitesi ile peynir yapım özelliklerine etkilerini ortaya koyan çok sayıda çalışma yapılmıştır. Bu çalışmanın amacı keçi sütünde bulunan alfas1 kazeinin genetik varyantları ve bunların süt ve süt ürünlerine etkileri hakkında kısa bir özet sunmaktır.

Anahtar sözcükler: Keçi, süt proteinleri, alfa s1 kazein, polimorfizm

Alpha-S1 Casein Polymorphism on Goat

Abstract: Alpha-S1 Casein which is one of the most important casein fractions of ruminant's milk have many genetic allele which have been identified at DNA level. In recent years many study have been carried out on effect of these alleles on milk production and quality as well as cheese manufacture properties. The aim of this study is review briefly about genetic variants of goat alpha-S1 casein and their effects on milk and milk products.

Key words: Goat, milk proteins, alpha-s1 casein, polymorphism

Giriş

Dünya nüfusundaki hızlı artışla birlikte, artan nüfusun gıda güvencesini sağlamak önemli bir sorun halini almıştır. Bu durum, dengeli beslenmede özel bir yer tutan ve biyolojik değeri yüksek bir protein kaynağı olarak kabul edilen hayvansal gıda maddelerinin üretiminin arttırılmasıyla kısmen giderilebilir. Süt besinsel ve ekonomik

değeri bakımından üzerinde en çok durulan gıda maddelerinden birisidir ve hayvancılıkta süt veriminin arttırılması için yapılan uygulamaların en önemlilerinden biri seleksiyondur. Ekonomik anlamda önemli karakterlerin çoğu gibi süt verimi de etkileri küçük fazla sayıda gen tarafından kontrol edilmekte ve çevre şartlarından oldukça etkilenmektedirler. Bu durum söz konusu karakterler bakımından yapılan seleksiyon çalışmaların yavaş ilerlemesine yol açmakta ve etkinliğini azaltmaktadır. Son yıllarda moleküler genetik alanında kaydedilen yeniliklerin çiftlik hayvanlarında sürdürülen ıslah çalışmalarında kullanılabilir hale gelmeleri, üretim özellikleri ile ilgili farklı karakterlerin fenotiplerindeki varyasyona katkıları olan genetik polimorfizmlerin belirlenmesini mümkün hale getirmektedir. Böylece bu hayvanların bu karakterler bakımından genotipleri her iki cinsiyette de yaşamlarının erken dönemlerinde belirlenebilmekte ve kullanılabilmektedir. Bu durum seleksiyonla sağlanan yıllık genetik ilerlemeyi arttırmakta ve marker destekli seleksiyon (MAS=marker asisted selection) olarak isimlendirilmektedir.

İlk olarak Assefenburg ve Drewy (1955)'nin inek sütündeki β-lactoglobulin polimorfimini bildirmeleri, tüm evcil hayvanların süt proteinlerindeki polimorfizmleri ve bunların süt verimi ve süt üretim özellikleri ile ilişkilerini belirlemeye yönelik araştırmaları başlatmıştır. Son yıllarda özelikle sığır başta olmak üzere (Marziali ve Ng-Kwai-Hang, 1986; Aleandri ve ark. 1990; Bech ve Kristiansen, 1990; Baranyi ve ark., 1993) ruminant çiftlik hayvanlarında (Aliev ve Koloteva, 1975; Erhardt, 1988; Grosclaude ve ark. 1994; Recio ve ark., 1997; Neveu ve ark. 2002; Elmacı ve ark., 2006; Trujillo ve ark. 1998) süt proteinlerinin genetik varyantlarının dağılımının ve bu varyantların süt verimi ve süt ürünlerine olan etkilerinin belirlenmesine yönelik çok sayıda çalışma yapılmıştır. Süt proteinlerindeki genetik varyasyon ile süt verim özellikleri ile süt ürünlerinin üretim

özellikleri arasında istatistik açıdan önemli korelasyonlar olduğu belirlenmiştir (Erhardt 1989) ve bunların hayvan ıslahı programlarında kullanılabilirliği gösterilmiştir (Sánchez ve ark. 2005). Keçi αs1- Kn polimorfizmi Avrupa'daki ülkelerde hayvan ıslahı programlarında etkin olarak kullanılmaktadır (Serradilla 2006). Keçi sütündeki yoğun αs1-kazein (αs1-Kn) polimorfizmi ve bunun süt verimine ve süt ürünlerine olan önemli etkisi, süt proteinleri polimorfizmi çalışmalarının süt endüstrisinde uygulanabilirliğinin gösterilmesi bakımından keçi αs1-Kn'ni en çarpıcı örnek haline getirmektedir.

Süt Proteinleri

Süt, dişi memeli hayvanların yeni doğurdukları yavrularını besleyebilmek üzere, süt bezlerinde hayvan türlerine göre farklı sürelerde salgılanan içinde yavrusunun kendisini besleyecek bir duruma gelinceye kadar almak zorunda olduğu tüm besin maddelerini gerekli oranlarda bulunduran porselen beyazı renginde kendine has tadı ve kokusu olan bir sıvıdır (Metin, 2001). Sütte bulunan toplam protein, farklı özellik ve miktarlarda çeşitli proteinlerden oluşmuştur. Süt proteinlerinin sınıflandırılması oldukça zordur (Metin 2001). Süt proteinleri pH 4.6 asidik ortamdaki davranışlarına göre sınıflandırılır. pH 4.6' de asitle muamele edildiğinde çözünebilen kısım " whey protein" (serum proteinleri) olarak adlandırılır. Bunlar birçok farklı proteinden oluşmuştur ancak en önemlileri α-laktoalbumin (α-la) ve β- laktoglobulin (β-Lg) dir. Çözülmeyen kısım "whole protein" (kazeinler) olarak adlandırılır ve dört farklı doğal kazeinden oluşmuştur. Bunlar αs1- Kn, αs2- Kn, β- Kn ve κ- Kn' dir (Tekinşen ve Nizamoğlu, 2001). αs1- Kn, αs2- Kn, β- Kn ve κ-Kn ile β-Lg ve α-la' nın oranı sığır türü için sırasıyla %30, %9, %30, %10 ve %2' dir (Mercier ve Gaye 1982). Ancak αs1-, β- ve αs2-Kn' nin keçi sütünde bulunuş miktarları bu

proteinleri kodlayan genlerdeki polimorfizm ile ilişkilidir (Rondo ve ark. 2000'de derlenmiştir).

Alfa S1 Kazein (αs1- Kn) Polimorfizmi

Keçideki αs1- Kn geni oldukça polimorfiktir ve süttün αs1-Kn içeriğini doğrudan etkileyen çok fazla sayıda genetik alleli vardır (Boulanger ve ark. 1984; Grosclaude ve ark 1987). Keçi sütündeki αs1-Kn miktarı ortalama olarak %10 iken hayvanın genotipine bağlı olarak %0 veya %25 arasında değişebilir (Boulanger ve ark. 1984). Bugüne kadar αs1-kn'in sentez düzeyiyle ilişkili olduğu belirlenen ve hepsi de DNA düzeyinde aydınlatılmış olan toplam 18 alleli bildirilmiş (A, B, C,D, E, F, 01, 02, G, B1, B2, B3, B4, H, I, L, M, N) ve bunlardan A, B, C ve E allellerinin birbirlerinden sadece bir amino asit bakımından faklı olduğu belirlenmiştir (Bevilacqua ve ark. 2002; Sacchi ve ark. 2005). Ancak E allelinde durum biraz farklıdır. Bu allelde 19. Ekzona bir LINE (long interspersed nuclear elements) insersiyonu bulunur. D ve G allellerinin sırasıyla 9. Ve 4. ekzonlarının olmadığı gözlenmektedir (Martin ve ark., 2002). F yapısal bakımdan daha farklı olup, bu allellde de 9. 10. ve 11. ekzonlar kaybedilmiştir (Leroux ve ark.2003). Son olarak 01 ve N allelerinin moleküler analizi sonucunda, bu allelerin 12. intronun başlangıcında ve son altı ekzonda bulunan 8.5 kb'lık bir bölgeyi kapsayan bir delesyon belirlenmiştir (Ramunno ve ark.2005).αs1- kn allelleri bu proteinin sütte bulunuş miktarı ile yakından ilişkilidir ve sentez seviyesine göre dört gruba ayrılır (Grosclaude ve ark. 1994) . Birinci grup A, B1, B2, B3, B4, C, H, L ve M allelleri olup, "kuvvetli" alleller olarak isimlendirilirler. Bu alleli taşıyan hayvanların sütlerinde ortalama olarak 3.6 gr/l αs1- kn bulunduğu kaydedilmiştir. "Orta" olarak isimlendirilen grupta sadece E ve I allelleri yer alır ve 1.6 gr/l' lık αs1-kn miktarı ile ilişkilidir. D, F ve G allellerini taşıyan hayvanların sütlerinde ise 0.6 gr/l αs1- kn

bulunur ve bunlar “zayıf” alleller grubunu oluştururlar. “Null” olarak isimlendirilen alleller ise sütte αs1- kn’nin yokluğuna yol açar. 01, 02 ve N varyantları “null” alleller grubuna girer. Çeşitli keçi ırklarında yapılan araştırmalarda en yaygın allellin “orta” alleller grubuna giren E olduğu ve bunu “kuvvetli” alleller grubuna giren B allelinin (B1, B2, B3, B4)’nin izlediği belirtilmiştir (Çizelge 1) (Trujillo ve ark. 1998). Avrupa’daki keçi ırklarında αs1-kn’nin genetik varyasyonunu belirlemeye yönelik araştırmalar oldukça fazlayken, dünyanın diğer bölgelerindeki keçi ırklarında bu genetik varyasyonu belirlemeye yönelik çalışma sayısı oldukça azdır (Caroli ve ark. 2007).

Keçi αs1- kn genotipleri, süt ve süt ürünlerine olan önemli etkilerinden ötürü, Fransa’daki Alpin ve Saanen keçi ırklarının genç erkeklerinin döl kontrolü için ön seleksiyon kriteri olarak kullanılmaya başlanmıştır (Manfredi ve ark. 2000). Ayrıca Sánchez ve ark. (2005) seleksiyondan beklenilen genetik ilerlemenin sağlanması için αs1-kn genotiplerinin BLUP (Best Linear Unbiased Prediction) metodunda, bir seleksiyon kriteri olarak kullanılmasını önermişlerdir. Aynı zamanda αs1- kn genotiplerinin ıslah programlarında kullanılması ile ilgili çalışmalar İtalya, İspanya ve Norveç gibi ülkelerde de yoğun olarak yürütülmektedir (Serradilla, 2006).

Sonuç

Bugüne kadar keçi αs1-Kn genlerininde yapılan çalışmalar ile bu gendeki, varyasyonun süt ve süt ürünlerine olan etkileri kesinlik kazanmıştır. Bu nedenle bu polimorfizmler, ıslah çalışmalarında, sütteki protein yüzdesi ve içeriği ya da peynir yapım özellikleri için bir dolaylı seleksiyon kriteri olarak kullanılmaktadır. αs1-kn’nindeki polimorfizmlerin bu açık önemine rağmen ülkemizde bu αs1-kn’deki polimorfizme yönelik çalışmalar

bulunmamaktadır. Konunun önemi göze alınarak ülkemizde de bu konuda yapılan çalışmaların arttırılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

Aliev, G. A., and Koloteva, R. S. 1975. Geneticheskoe raznoobrazie beta-laktoglobulina V moloke ovets. Anim. Breed. Abstr. 43:400.

Aleandri, R., L.G. Buttazzoni, J.C. Schneider, A. Caroli and R. Davori. 1990. The Effects of Milk Protein Polymorphisms on Milk Components and Cheese-Produsing ability. J. Dairy Sci. 73:241-255.

Aschaffenburg, R. and J. Drewy. 1955. Occurrence of Different Beta Lactoglobulins in Cow' s Milk. Nature. 176: 218-219.

Barayani, M., Z.S. Bösze., J. Buchberger and I. Krause. 1993. Genetic Polymorphism of Milk Proteins in Hungarian Cattle. Archives of Animal Breeding. 39,5: 489- 496.

Bech, A.M and K.R. Kristiansen. 1990. Milk Protein Polymorphism in Danish Dairy Cattle and the influence of genetic variants on milk yield. J. Dairy Researc. 57, 53- 62.

Bevilacqua, C., Ferranti, P., Garro, G., Veltri, C.,Lagonigro, R., Leroux, C., Pietrola, E., Addeo, F., Pilla, F., Chianese, L., Martin, P. 2002. Interallelic recombination is probably responsible for the occurrence of a new αs1-casein variant found in the goat Species. Eur. J. Biochem. 269: 1293-1303.

Boulanger, A., F. Grosclaude, and M. F. Mahe´. 1984. Polymorphisme des case´ines *α*s1 and *α*s2 de la che`vre (*Capra hircus*). Genet. Sel. Evol. 16:157–176.

Caroli, A., Chiatti, F., Chessa, S., Rignanese, D., Ibeagha-Awemu, E. M and Erhardt. 2007. Characterization of the Casein gene complex in West African Goats and description of a new α_{s1}-Casein polymorphism. J. Dairy Sci. 90:2989-2996.

Elmaci, C., Oner, Y. and Balcioglu M.S. 2006. Genetic polymorphism of β-lactoglobulin gene in native Turkish sheep breeds. Biochem. Genet. 44: 379-384.

Erhardt, G. 1988. Genetic polymorphisms of α-lactalbumin and β-lactoglobulin in sheep milk. Anim. Genet. 20(Suppl. 1):76.

Erhadt, G. 1989. Protein Polymorphism in Cattle Breeding. 4 th International DGL-Symposium on " Modern Cattle Production" on the Occasin of " TIER & TECHNIK" 89. November 24. – 26. Giessen, Fed. Rep. Of Germany.

Feligini M., Cubric-Curik, V., Parma, P., Curik, I., Greppi, G. F., Enne, G. 2002. Polymorphism of αs1-casein in Italian goat breeds: A new ACRS-PCR designed DNA test for discrimination of A and B alleles. Food Technol. Biotechnol. 40(4): 293–298.

Grosclaude, F., Ricordeau, G., Martin, P., Remeuf, F., Vassal, L., Bouillon, J. 1994. Du géne au fromage: le polymorphisme de caséine α s1 caprine, ses effects, son évolution. INRA Prod. Anim. 7(1): 3-19.

Leroux, C., Le Provost, F., Petit, E., Bernard, L., Chilliard, Y., Martin, P. 2003. Real-time RT-PCR and cDNA macroarray to study the impact of the genetic polymorphism at the αs1-casein locus on the expression of genes in the goat mammary gland during lactation. Reprod. Nutr. Dev. 43: 459-469.

Manfredi, E., Serradilla, J.M., Leroux, C., Martin, P., Sánchez, A. 2000. Genetics for milk production. Seventh International Conference on Goats. INRA, Paris, France. 191-196.

Martin, P., Szymanowska, M., Zwierzchowski, L.,Leroux, C. 2002. The impact of genetic

polymorphisms on the protein composition of ruminant milks. Reprod. Nutr. Dev. 42: 433-459.

Marziali, A.S., and K.F. Ng-Kwai-Hang.1986. Effects of Milk Composition and Genetic Polymorphism on Coagulation Properties of Milk. J. Dairy Sci. 69: 1793- 1798.

Mercier, J.C. and P. Gaye. 1982. Early Events in Secretion of Main Milk Proteins: Occurence of Precursors. J. Dairy Sci. 65: 299-316.

Metin, M. 2001. Süt Teknolojisi, Sütün Bileşimi ve İşlenmesi. E. Ü. Mühendislik Fakültesi Yayınları No: 33. Genişletilmiş Dördüncü Baskı. İzmir.

Neveu, C., Mollé, D., Moreno, J., Martin, P., Léonil., J.2002. Heterogeneity of Caprine beta-casein elucidated by RP-HPLC/MS: Genetic variants and phosphorylations. J. Protein Chem. 21(8): 557-567.

Ouafi A.T., Babilliot, J.M., Leroux, C., Martin, P. 2002. Genetic diversity of the two main Moroccan goat breeds: Phylogenetic relationships with four breeds reared in France. Small Ruminant Res. 45: 225–233

Rando, A., Ramunno, L., Masina, P. 2000. Mutations in casein genes. Zootecnica E Nutrizione Animale. 32:19-26.

Ramunno, L., Cosenza, G., Rando, A., Pauciullo, A., Illario, R., Gallo, D., Di Berardino, D., Masina, P. 2005. Comparative analysis of gene sequence of goat CSN1S1 F and N alleles and characterization of CSN1S1 transcript variants in mammary gland. Gene. 345: 289-299.

Recio, I., Fernandez-Fournier, A., Martin-Alvarez, P. J., and Ramos, M. 1997. β-Lactoglobulin polymorphism in ovine breeds: Influence on cheese-making properties and milk composition. Lait. 77:259.

Sacchi, P., Chessa, S., Budelli, E., Bolla, P., Ceriotti, G., Soglia, D., Rasero, R., Cauvin, E., Caroli, A.2005. Casein haplotype structure in five Italian goat breeds. J. Dairy Sci. 88: 1561–1568.

Sánchez, A., Ilahi, H., Manfredi, E., Serradilla, J.M. 2005. Potential benefit from using the αs1-casein genotype information in a selection scheme for dairy goats. J. Anim. Breed. Genet. 122: 21-29.

Serradilla, J.M. 2006. The Goat αs1-casein Gene: A paradigm of the use of a major gene to improve milk quality. Options Mediteraneennes. 99-106.

Tekinşen,C.O ve M. Nizamlıoğlu. 2001. Süt-Kimya. SEL-ÜN Vakfı Yayınları. 1. Basım. Konya.

Trujillo, A.J., Jordana, J., Guamis, B., Serradilla., J.M.,Amills, M. 1998. El polimorfismo del gen de la caseina αs1 caprina y su efecto sobre la producción, la composición y las propiedades tecnológicas de la leche y sobre la fabricación y la maduración del queso. Food. Sci. Tech. Int. 4: 217-235.

Çizelge 1. αs1 Kn varyantlarınınn bazı keçi ırklardaki dağılımı

Irk	A	B	C	D	E	F	G	O	Kaynak
Alpine	0.6730	0.3270	-	-	-	-	-	-	Feligini ve ark. 2002
Frontalosca	0.6760	0.3270	-	-	-	-	-	-	Feligini ve ark. 2002
Nera di Verzasca	0.6890	0.3110	-	-	-	-	-	-	Feligini ve ark. 2002
Maltase	0.5000	0.5000	-	-	-	-	-	-	Feligini ve ark. 2002
Sarda	0.4480	0.5520	-	-	-	-	-	-	Feligini ve ark. 2002
Draa	0.2384	0.5077	-	-	0.0192	0.1962	-	0.0385	Ouafi ve ark. 2002
Noire- Rahalli	0.2691	0.6683	0.0048	-	0.0337	0.0192	-	0.0049	Ouafi ve ark. 2002

Etlik Piliçlerde Yerleşim Sıklığı

Serdar AYDIN, Ahmet ŞEKEROĞLU, Mustafa DUMAN

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 60240- Tokat

Özet: Etlik piliçlerin genetik potansiyellerini gösterebilmeleri için optimum çevre şartlarının sağlanması gerekir. Yönetim, yemleme, yetiştirme sistemi en önemli çevre faktörlerinden bazılarıdır. Bu optimum çevre şartlarından sapmalar hayvanların verim performanslarında düşüşe neden olabilir. Etlik piliçlerde performans kaybına neden olan etmenlerden en önemlilerden biriside yerleşim sıklığıdır. Etlik piliçlerde yerleşim sıklığı belirlenirken; kesim canlı ağırlığı, kesim yaşı, kümes tipi, kümes kapasitesi, cinsiyet, iklim ve yetiştirme sistemi dikkate alınır. Yerleşim sıklığının artırılmasındaki amaç birim alanda daha fazla gelir elde etme isteğidir. Ancak üretimde gelirin yüksek olması amaçlanırken hayvanların bazı davranışları kısıtlanmakta, refah problemleri ve buna bağlı stres faktörlerinin etkisiyle hayvanlarda bağışıklık sistemi zayıflamakta ve bazı rahatsızlıklar ortaya çıkmaktadır. Bu nedenlerden dolayı AB ülkelerinde yerleşim sıklığı standartları belirlenmiştir ve üreticilerin buna uyması istenmektedir. Yapılan bu derlemede yerleşim sıklığının etlik piliçlerin performansına etkisi ve sebep olduğu rahatsızlıklar hakkında bilgi verilmektedir.

Anahtar kelimeler: Etlik Piliç, Yerleşim sıklığı, Piliç performansı,

Stoking Density in Broiler Chicken

Abstract: To show the genetic potential of broiler chicken, the optimum environmental conditions must be obtained. Some of the most important environmental factors are management, feeding and breeding system. The deviations from the optimum environmental

conditions may cause a decrease in animal performance and efficiency. The stocking density may cause too much performance losses in broilers. Live weight, slaughter age, cage type, cage capacity, sex, climate and the type of cultivation system are taken into account to determine the frequency of broiler stocking density. The main purpose of the increase of the stocking density is to have more income. However, while income is aiming higher in production of animals, some behavior of them is restricted and some welfare problems occur. The immune systems of the animals are weakened with the effects of stress factors and some ailments are emerged. Because of these reasons, the standards of stocking density in EU countries have been stated and it has been asked for producers to abide them. In this study the effects of the stocking density to broilers performance and discomfort reasons are given information.

Key words: Broiler chicken, Stoking Density, Broiler Performance

Giriş

Etlik piliçlerin genetik potansiyellerini gösterebilmeleri için optimum çevre şartlarının sağlanması gerekir. Yönetim, yemleme, yetiştirme sistemi en önemli çevre faktörlerinden bazılarıdır. Bu optimum çevre şartlarından sapmalar hayvanların verim performanslarında düşüşe neden olabilir. Etlik piliçlerde performans kaybına neden olan etmenlerden en önemlilerden biriside yerleşim sıklığıdır. Etlik piliçlerde yerleşim sıklığı belirlenirken; kesim canlı ağırlığı, kesim yaşı, kümes tipi, kümes kapasitesi, cinsiyet, iklim ve yetiştirme sistemi dikkate alınır (Erensayın, 2004).

Yerleşim sıklığı belirlenirken dikkate alınacak faktörler hayvan sayısından ziyade yemlik ve suluk alanı, kümes büyüklüğü, besleme, ırk, performans ve ekonomik gelir dikkate alınmalıdır. Böylece aşırı yoğunluktan dolayı ürün kayıplarını önleyerek birim alandan maksimum gelir elde edilmeye çalışılmaktadır. Ancak üretimde gelirin yüksek olması

amaçlanırken hayvanların bazı davranışları kısıtlanmakta, refah problemleri ve buna bağlı stres faktörlerinin etkisiyle hayvanlarda bağışıklık sistemi zayıflamakta ve bazı rahatsızlıklar ortaya çıkmaktadır. Bu nedenlerden dolayı AB ülkelerinde yerleşim sıklığı standartları belirlenmiştir ve üreticilerin buna uyması istenmektedir.

Yapılan bu derlemede yerleşim sıklığının etlik piliçlerin performansına etkisi ve sebep olduğu rahatsızlıklar hakkında bilgi verilmektedir.

Yerleşim Sıklığının Etlik Piliçlerin Performansına Etkisi

Yerleşim sıklığının etlik piliçlerin performansları üzerindeki etkileri konusunda yapılan çalışmalardan özellikle besi süresi, cinsiyet ve yetiştirme şartları bakımından farklılıklar önemli görülmektedir. Bogosavljevic (1995), Bilgili ve Hess (1995) ile Kersting (1996), yerleşim sıklığının artması ile yem değerlendirme yeteneğinin arttığını; Coenen ve ark. (1996) ile Goldflus ve ark. (1997a) yem değerlendirme yeteneklerinin düştüğünü; Puron ve ark. (1997), Sapra ve ark. (1995) ve Goldflus ve ark. (1997b) ise değişmediğini bildirmişlerdir. Yerleşim sıklığının artmasıyla m^2' de üretilecek canlı ağırlığın arttığı (Mizubuti ve ark. 1994; İşcan ve ark., 1996; Goldflus ve ark., 1997a; Goldflus ve ark., 1997b); yem tüketiminin arttığı (Goldflus ve ark., 1997a); veya yem tüketiminin azaldığı (Puron ve ark., 1997; Goldflus ve ark., 1997b); yaşama gücünün azaldığı (Bogosavljevic, 1995; Coenen ve ark., 1996; Goldflus ve ark., 1997b), veya yaşama gücü üzerinde yerleşim sıklığının etkisinin olmadığı (Puron ve ark., 1997) belirtilmiştir. Kersting (1996) ile Coenen ve ark. (1996) yerleşim sıklığıyla altlık kalitesinin değişmediğini bildirmişlerdir.

Yerleşim sıklığı genellikle m^2'de 9- 25 adet piliç veya m^2'de 50 kg' a kadar çıkabilmektedir. Fakat artan yerleşim sıklığında hayvanlarda bir takım rahatsızlıklar çıkmaktadır. Buda hayvanların performanslarını etkilemektedir.

Çeşitli yerleşim sıklığında etlik piliçlerin performansına ilişkin değerler Çizelge 1, Çizelge 2, Çizelge 3, Çizelge 4, Çizelge 5 ve Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 1. Avrupa ülkelerinde etlik piliç üretimi özellikleri (Anonim, 2000).

Özellikler	**Oranlar**
Kesim ağırlığı (g)	1440- 2310
Kesim yaşı (gün)	36- 50
Yerleşim sıklığı (adet/m^2) (kg/m^2)	 11.0- 25.4 22.5- 42.5
Ölüm oranı(%)	4.1- 7.1

Çizelge 2. Yerleşim sıklığının etlik piliçlerde performansa etkisi (Şekeroğlu ve ark.,2001).

Yerleşim sıklığı (piliç/m²)	**35. gün canlı ağırlık (g)**	**Yemden yararlanma oranı (1- 37 gün)**	**Canlı ağırlık(Kg/m²)**	**Yaşama gücü (%)**
13	2038.00 [a]	1.85	24.49 [d]	100
15	2049.25 [a]	1.83	30.73 [c]	100
17	1923.60 [b]	1.89	32.70 [b]	100
19	1992.02 [ab]	1.87	37.84 [a]	100
P	0.05	ÖNSZ	0.01	ÖNSZ

ÖNSZ: istatistiki farklılık önemsiz.

Çizelge 3. Yerleşim sıklığının etlik piliçlerde performansa etkisi (Feddes ve ark., 2002).

Yerleşim sıklığı (piliç/m^2)	**Canlı ağırlık (kg)**	**Yemden yararlanma oranı**
12	1.91	1.72
14	2.00	1.72
18	1.93	1.73
24	1.90	1.70

Çizelge 4. Yerleşim sıklığının performansa etkisi (El-Deek ve Al-Harthi, 2004).

Yerleşim sıklığı (piliç/m²)	**Yemden yararlanma oranı (7–14 gün)**	**Canlı ağırlık kazancı (piliç/periyot)**	**Karaciğer (%)**	**Kalp (%)**	**Taşlık (%)**
10	2.09	1754.4	2.15	0.54	1.92
14	2.06	1748.4	2.17	0.53	1.93
18	2.00	1716.5	2.08	0.51	1.91
P	NS	ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ

ÖNSZ: İstatistiki farklılık önemsiz

Çizelge 5. Yerleşim sıklığının performansa etkisi (Ravındran ve ark.,2006).

Yerleşim sıklığı (piliç/m²)	Canlı ağırlık artışı (35. gün) (g)	Yemden yararlanma oranı	Ölüm oranı (%)	Göğüs eti oranı (%)	Abdomen yağ oranı (%)
16	2028- 2124	1.498- 1.502	2.98- 1.19	19.6- 19.7	0.96- 0.96
20	2065- 2108	1.498- 1.503	2.40- 1.92	19.6- 19.9	1.10- 1.14
24	2033- 2072	1.538- 1.501	3.63- 2.02	19.2- 20.1	1.20- 1.16
	ÖNSZ	0.05	ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ

ÖNSZ: istatistiki farklılık önemsiz

Çizelge 6. Yerleşim sıklığına göre performans değişimi (Türkyılmaz, 2006).

Yerleşim sıklığı (piliç/m²)	42. gün canlı ağırlık (g)	Yemden yararlanma oranı	Ölüm oranı (%)
15	2157.10	1.62	6
20	2012.32	1.69	8
25	1895.78	1.62	12
P	ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ

ÖNSZ: istatistiki farklılık önemsiz

Görüldüğü gibi yerleşim sıklığı bir çok çalışmada 10 adet/m^2' den 25 adet/m^2' ye kadar çıkarılmıştır (Şekeroğlu ve ark., 2001; El-Deek ve Al-Harthi, 2004; Ravındran ve ark.,2006; Türkyılmaz, 2006). Bu çalışmalarda yerleşim sıklığı artıkça etlik piliçlerin gelişmesinde yavaşlama ve kesim canlı ağırlığı azalmasına rağmen istatistiki farklılık oluşmamaktadır (P>0,05) (El-Deek ve Al-Harthi 2004).

Bazı durumlarda yem tüketimindeki azalma büyüme oranındaki azalmadan daha fazla olmaktadır. Bu da yerleşim sıklığında zaman zaman daha iyi yem değerlendirme oranıyla sonuçlanmaktadır (Shanwany,1988; Grashorn ve Kutritz,1991).

Fakat yerleşim sıklığının yemden yararlanma üzerine istatistiki etkisinin olmadığını gösteren (Şekeroğlu ve ark.,2001; El-Deek ve Al-Harthi, 2004; Türkyılmaz, 2006;) ve yerleşim sıklığının artması ile yemden yararlanmanın kötüleştiğini belirten (Ravındran ve ark.,2006) araştırmalarda mevcuttur.

Yerleşim sıklığının 5 kg/m^2' den 45 kg/m^2' ye çıkarılan bir çalışmada ölüm oranının arttığı ve büyüme oranının azalmasına karşın birim ürün için net karın arttığı belirtilmektedir (Shanwany,1988; Feddes ve ark., 2002). Ayrıca yerleşim sıklığının artmasıyla ölüm oranı

üzerine önemli bir etkisinin olmadığı belirtilmektedir (Proudfoot ve ark.,1979; Şekeroğlu ve ark.,2001; Ravındran ve ark.,2006; Tükyılmaz,2006).

Yerleşim Sıklığının Sebep Olduğu Rahatsızlıklar

Yerleşim sıklığı ile kronik dermitis (deri iltihapları), göğüste su toplama ve bacak rahatsızlıkları arasında ilişkilerin olduğu ve yerleşim sıklığı arttıkça kümes içerisinde rutubet ve amonyum miktarının artığı belirtilmektedir (Jones ve ark., 2005).

Çeşitli yerleşim sıklığında kümes içerisinde oluşan rutubet değerleri (6. haftada) Çizelge 7'de verilmiştir.

Çizelge 7. Yerleşim sıklığının (6. haftada) kümes rutubetine etkisi (Jones ve ark.,2005).

Yerleşim sıklığı (kg/m²)	**Rutubet**
30	68.53 [a]
34	70.89 [b]
38	71.21 [b]
42	72.81 [b]
46	73.17 [b]
P	0.05

Etlik piliçlerde ayak rahatsızlıklarından kaynaklanan ölüm oranının artmasını etkileyen temel faktörün yerleşim sıklığı olduğu belirtilmektedir (Pattison,1992). Etlik piliçlerde 15,9 adet/m^2 olan yerleşim sıklığında hareket rahatsızlıkları 12,2 adet /m^2 olan etlik piliçlerden; 22,7 adet/m^2 de ki piliçlerin ise 15,9 adet/m^2 de olanlardan daha yüksek olduğu belirtilmektedir (Kestin ve ark.,1994). Ayrıca kümes içerisinde rutubetin artmasıyla hayvanlarda göğüste su toplama, deri iltihapları ve deride kanlı lekelerin oranı artmaktadır. Bu oran yerleşim sıklığı 30- 40 kg/m^2 olan etlik piliçlerde, yerleşim sıklığı 24 kg/m^2 olan etlik piliçlerden daha yüksek olduğu belirtilmektedir (Harms ve ark.,1977; Proudfoot ve ark.,1979).

Yerleşim sıklığı etlik piliçlerin kan plazma bileşenlerine ve bazı hormonlara etki etmektedir (Çizelge 8 ve Çizelge 9). Fizyolojik stres altındaki etlik piliçlerin her ünite kanında heterofil

(H) sayısı artar, buna karşın Lenfosit (L) sayısı azalır. Normalde H/L oranı yaklaşık olarak 0.4 tür. Fakat ciddi stres altında bu oran 8'e kadar çıkabilir (Anonim, 2000).

Çizelge 8. Yerleşim sıklığının 6. haftada kesilen etlik piliçlerin H/L oranı, kortikosteron konsantrasyonu (Türkyılmaz, 2006).

Yerleşim sıklığı (piliç/m²)	H/L	Kan kortikosteron konsantrasyonu (ns/ml)
15	0.41	3.81
20	0.43	4.13
25	0.45	4.39
	ÖNSZ	ÖNSZ

ÖNSZ: istatistiki farklılık önemsiz

Görüldüğü gibi yerleşim sıklığının artmasıyla Heterofil (H) / Lenfosit (L) oranı ve kan kortikosteron konsantrasyonunun artması stres baskısını artırsa da bu oran yerleşim sıklığında istatistiki farklılık oluşturmamıştır.

Çizelge 9. Yerleşim sıklığının Heterofil (H) / Lenfosit (L) üzerine etkisi (Thaxton ve ark., 2006).

Yerleşim sıklığı (kg/m²)	Plasma Kortikosteron (pg/ml)	Glikoz (mg/lt)	Plasma Kolesterol (mg/dl)	Heterofil/ Lenfosit
20	493	244	110	1.01
25	450	247	108	1.01
30	497	233	110	0.89
35	464	242	116	0.84
40	466	244	126	0.89
45	462	245	123	0.93
50	462	252	116	0.94
55	461	249	117	1.03

Etlik piliçlerde yerleşim sıklığı yürüme, ayaklar ve bacaklar üzerine etki etmektedir Çizelge 10 ve Çizelge 11).

Çizelge 10. Yerleşim sıklığının ve yaşın yürüme skoru üzerine etkisi (Sorensen ve ark., 2000).

Yaş (gün)	Yerleşim sıklığı (833 cm²/piliç)	Yerleşim sıklığı (625 cm²/piliç)	Yerleşim sıklığı (435cm²/piliç)
28	0.854	0.891	0.999
42	1.617	1.795	2.098
49	1.814	2.103	2.212

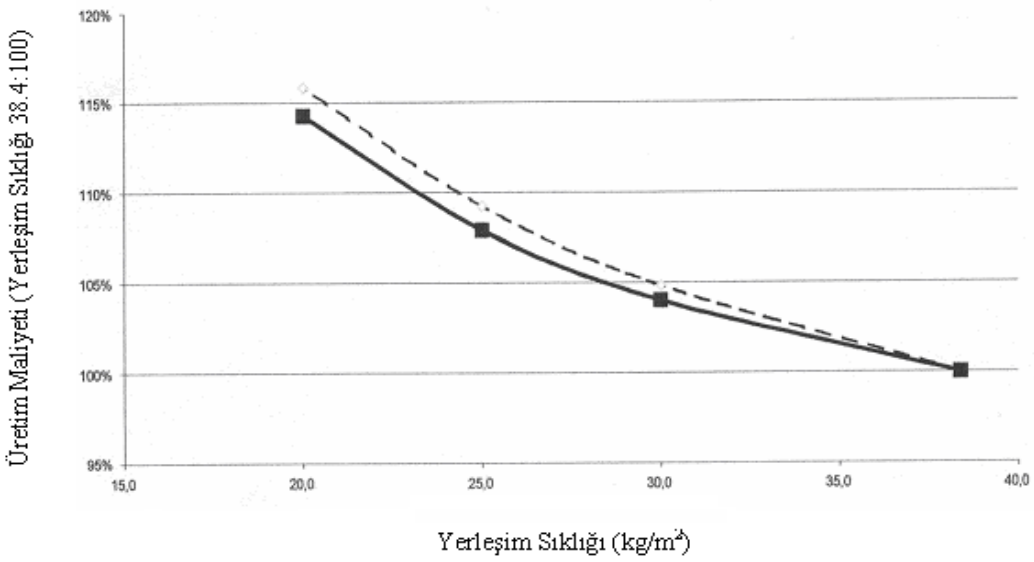
Etlik piliçlerde bacak zayıflığının ölçülerinden birisi yürüme skorudur. Yürüme skoru 6 adet skorla değerlendirilir. Bunlar 0- 5 arasıdır. Burada 0 = mükemmel piliç, 5 = hiç yürüyemeyen piliç'i göstermektedir. Çizelge 10' dan anlaşılacağı gibi hayvanın yaşı ve yerleşim sıklığı arttıkça hayvanlar da yürüme rahatsızlığı artmaktadır.

Çizelge 11. Yerleşim sıklığının ayak problemine ve karkas kalitesine etkisi (Sorensen ve ark., 2000).

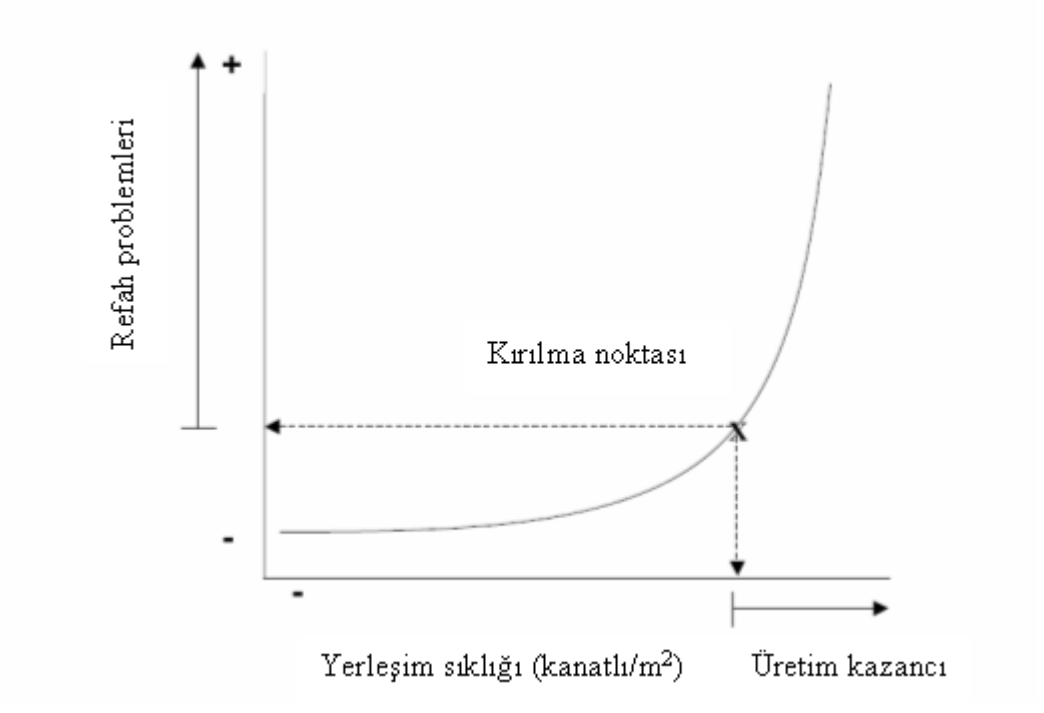
Özellikler	**Yerleşim sıklığı (625cm²/piliç)**	**Yerleşim sıklığı (435cm²/piliç)**
Tibial dyschondroplasia	0.083	0.085
Yürüme skoru	1.264 [b]	1.423[a]
Footpad burn	0.687 [b]	0.918[a]
Hock burn	0.272 [b]	0.576[a]
Breast blisters	0.141 [b]	0.186[a]

Etlik piliçlerde gelişmekte olan kemik rahatsızlıklarından biri olan tibial dyschondroplasia (TD); 0- 3 arasında bir skorla değerlendirilmektedir. Burada 0 = TD görülmemekte, 3 = tibial tarsusun baş bağlantı noktasının kıkırdakla dolmuş olduğunu göstermektedir. Ayakaltı yanıklığı olan Footpad burn ve diz kapak yanıklığı olan Hock burn 0- 3 arasında bir skorla değerlendirilmektedir. Burada 0- 2 = normal olduğunu, 3 = büyük yanıklık olduğunu göstermektedir.

Etlik piliç yetiştiriciliğinde yerleşim sıklığı ve maliyet arasında yakın bir ilişki vardır. Yerleşim sıklığı arttıkça maliyetin düştüğü görülmektedir (Şekil 1). Fakat yerleşim sıklığı artışının bir sınırı vardır. Bu sınırdan sonra havyan refahı azalmaktadır. Yetiştirici birim alandan daha fazla kar elde etmek istemektedir. Fakat birim alanda hayvan sayısının artmasıyla karlılık artarken (Şekil 1), hayvan refahı olumsuz olarak etkilenmektedir (Şekil 2). Bu nedenle karlılığı ve hayvan refahını esas alan bir dengenin sağlanması gerekir. Yerleşim sıklığının belirlenmesinde (Şekil 2)'den yararlanılabilir.



Şekil 1. Yerleşim Sıklığı ve Üretim Maliyeti Arasındaki İlişki (Anonim 2000).



Şekil 2. Yerleşim sıklığının maliyete etkisi (Estevez, 2003).

Sonuç

Yerleşim sıklığının artması etlik piliç üretiminde maliyetin azalmasına ve karlılık oranın artmasına neden olmaktadır. Ancak artan yerleşim sıklığı karlılığı artırırken, etlik piliçlerin gelişimlerinin yavaşlamasına neden olmaktadır. Gelişimi yavaşlayan hayvanların kesim canlı

ağırlıkları azalmakta ve performansları olumsuz yönde etkilenmektedir. Böylece hayvanlarda bazı rahatsızlıklar ortaya çıkmakta ve ölüm oranlarının arttığı görülmektedir. Bu nedenle yerleşim sıklığı belirlenirken; kesim canlı ağırlığı, kesim yaşı, kümes tipi, kümes kapasitesi, cinsiyet, iklim, hayvan sağlığı, hayvan refahı ve yetiştirme sistemi dikkate alınmalıdır.

Kaynaklar

Anonim, 2000. The Welfare of Chickens Kept for Meat Production (Broiler). Report of the Scientific Committee on Animal Health and Animal Welfare Adopted 21 March 2000. European Commission. Health and Consumer protection directorate- General. Unit B3 Management of scientific committees II.

Bilgili, S. F., Hess, J.B. 1995. Placement density influences broiler carcass grade and meat yields. Journal of Applied Poultry Research, 4(4): 384-389.

Bogosavljevic, B.S. 1995. The influence of breeding on fattening characteristics and broiler meat quality of the heavy lines of hybrid chickens. Review of Reserach Work at the Faculty of Agriculture, Belgrade. 40(2): 59-74

Coenen, M., Schulze K.I., Zentek, J., Kamphues, J. 1996. Effects of different housing condition (stocking density) on performence of broilers and the composition of litter. Deutsche Tierarztliche Wochenschrift, 103(3): 79-83

El-Deek, A.A., Al-Harthi, M.A. 2004. Responses of modern broiler chicks to stoking density, gren tea, commercial multi enzymes and their ınteractions on productive performance, carcass characteristics, liver composition and plasma constituents, poultry sci. 3(10): 635-645.

Erensayın, C. 2004. Etlik piliç yetiştiriciliği. Ed. Türkoğlu, M., Sarıca, M.,Tavukçuluk Bilimi. Bey Ofset, Ankara, s. 253-278.

Estevez, I. 2003. Proactivite strategies and voluntary regulantios. Addressing poultry welfare. Multi-State Poultry Meeting May. 20-22, 2003. Department of Animal and Avian Sciences University of Maryland, College Park, MD 20742.

Feddes, J. J., Emmanuel, E. J., Zuidhof, M. J. 2002. Broiler performance, body weight variance, feed and water intake, and carcass quality at different stocking densities. Poultry Sci. 81: 774-779.

Grashorn, M., Kutritz, B. 1991. Effect of stocking density on performance of modern broiler strains. Archiv Fur Geflugelkunde, 55: 84–90.

Goldflus, F., Ariki, J., Nascimento-Kronko, S., Sakomura, N.K., Moraes,V., Nascimento-Kronka, S., Kazue-Sakomura. N., Moraes V. 1997a. Effects of housing density during the cold and hot seasons on the performance of broilers. Revista-da- sociedaden Brasileira-de Zootecnia. 26(5): 948-954.

Goldflus, F., Ariki, J., Kronko, N., Sakomura, N.K., Moraes,V., Nascimento-Kronka, S., Kazue-Sakomura, N., Moraes V., Nascimento- Kronka, S 1997b. Effects of housing density and dietary energy on broiler performance. Revista-da-sociedaden Brasileira-de Zootecnia. 26(2): 310-315, 26(5): 948-954.

Harms R.H., Damron, B.L., Simpson, C.F. 1977. Effect of wet litter and suplemental biotin and/or whey on the production of foot pad dermatitis in broilers. Poult. Sci. 56:291-296.

İşcan, K.M, Çetin, O., Tepeli, C., Dere, S. 1996. Effects of stocking density and dietary energy on Broiler performance. Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi, 20(5): 331-335.

Jones, T.A., Donnelly, C.A. Dawkins, M.S. 2005. Environmental and management factors affecting the welfare of chickens on commercial farms in the United Kingdom and Denmark stocked at five densities. Poult.Sci. 84: 1155-1165.

Kersting, I.S. 1996. Investigation on the effects of housing density on litter quality and broiler performence. Institut fur tierrernahrung, Hochschule.163pp

Kestin, S.C., Adams, S.J.M. Gregory, N.G. 1994. Leg weakness in Broiler chickens, areview of studies using gait scoring. In: Volume II, Proceedings of the 9th European Poultry Conference, Glasgow, UK, August 7-12th 1994, 203-206.

Mizibuti, I.Y., Fonsece, N., Pinheiro, J.W., Fonseca, N.A., Waine Pinheiro, J. 1994. Evolution of the effects of different types of litter and population density on the performence of two commercial broiler lines. Semina Lodrina. 15(1): 40-47.

Pattison, M. 1992. Impacts of bone problems on the poultry meat industry. In: Bone Biology and Skeletal Disorders in Poultry, C.C. Whitehead (ed.), Carfax Publishing Co, abingdon: 329-338.

Proudfoot, F.G., Hulan, H.W., Ramey, D.R. 1979. The effect of four stocking densities on broiler carcass grade, the incidence of breast blisters, and other performance traits. Poult. Sci. 58: 791–793.

Puron, D., Santamaria, R., Segura J. l997. Sodium bicarbonate and broiler performance at high stocking densities in tropical environment. Journal of Applied Poultry Research, 6(4): 443- 448.

Ravındran, V., Thomas, D.V., Thomas, D.G., Morel, P.C.H. 2006. Performance and welfare of broilers as affected by stocking density and zinc bacitracin supplementation. Sci. 77: 110- 116.

Sapra, K.L., Mehta, R.K., Shingari, B.K. 1995. Stocking density in commerical broilers in winter months. Pakistan Veterinery Journal, 15(3): 113- 116.

Shanwany, M. M. 1988. Broiler performance under high stocking densities. Br. Poult. Sci. 29: 43–52.

Sørensen, P., Su, G., Kestin, S.C. 2000. Effects of age and stocking density on leg weakness in broiler chickens. Poult. Sci. 79: 864–870.

Şekeroğlu, A., Berberoğlu E., Demir, E., Sarıca, M. 2001. Etlik piliçlerde yerleşim sıklığının performansa ve Altlık nem Düzeyine Etkisi, 1. Doğo Anadolu kanatlı yetiştiriciliği sempozyumu 21-24 Mayıs 2001. Van, s. 11-16.

Thaxton, J.P., Dozier, W.A., Branton, S.L., Morgan, G.W., Miles, D.W., Roush, W.B., Lott, B.D., Vizzier-Thaxton, Y. 2006. Stoking density and physiological adaptive responses of broilers. Poult. Sci. 85: 819- 824.

Türkyılmaz, M.K. 2006. The effect of Stoking density on stres reaction in broiler chickens during summer. Poult Sci. 32(1): 31- 36.

Bıldırcınlarda Cinsiyet Faktörünün Canlı Ağırlık ve Çeşitli Vücut Ölçüleri Üzerine Etkisinin Çok Değişkenli Varyans Analizi Yöntemleri ile Belirlenmesi

Serdar Genç [1], Eser Kemal Gürcan [1], Ahmet Refik Önal [1], Cengizhan Erbaş [2]

[1] Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Tekirdağ.
[2] Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.

Özet

Bu çalışmada bıldırcınlarda cinsiyet faktörünün canlı ağırlık ve çeşitli vücut ölçüleri üzerine etkileri çok değişkenli varyans analiz tekniği ile belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan hayvanlar 72 günlük yaşta olup 65 dişi ve 44 erkek bireyden oluşmuştur. Bıldırcınların canlı ağırlığı, kanat uzunluğu, vücut uzunluğu, ayak uzunluğu, gaga uzunluğu, gaga yüksekliği ve göğüs çevresi ölçüleri alınmıştır. Çalışmada cinsiyet faktörüne göre incelenen değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri ve korelasyon katsayıları hesaplanmış, varyans analizi tekniği (ANOVA) ve çok değişkenli varyans analizi yöntemleri (MANOVA) ile cinsiyet faktörünün etkisi incelenmiştir. Araştırma sonucunda sırasıyla dişilerde canlı ağırlık (g) 171,87 ± 1,54 ve erkeklerde 162,40 ± 1,73 olarak bulunmuştur. Canlı ağırlık ile vücut uzunluğu arasındaki korelasyon katsayıları erkekler için (r=0,59**) ve dişiler için (r=0,35**) olmuştur. Yapılan varyans analizi (ANOVA) sonucunda cinsiyet faktörünün sadece canlı ağırlık ve vücut uzunluğu üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur (p<0,05). Canlı ağırlık ve tüm vücut ölçüleri kullanılarak çok değişkenli varyans analiz yöntemleri (MANOVA) uygulandığında ise cinsiyetin etkisi önemli bulunmuştur (p<0,05).

Anahtar kelimeler: Bıldırcın, canlı ağırlık, vücut ölçüleri, varyans analiz tekniği, çok değişkenli varyans analizi.

The Determination of Gender Effect on Live Weight and Body Measurements with Multivariate Analysis of Variance Methods

Abstract

This study was aimed to determine of gender effect on live weight and body measurements with multivariate analysis of variance methods. Total 109 animals used in the study and their age is 72-day age. This research was established 65 female and 44 male animals. Live weight and some body measurements (wing length, body length, leg length, beak length, beak height and chest measurements) were taken from every animal. Some descriptive statistics of the variables, correlation coefficients, analysis of variance and multivariate analysis of variance were calculated. Live weight (g) of females and male animal were found 171.87 ± 1,54 and 162.40 ± 1.73 respectively. Correlation coefficients was calculated between live weight and body length for men (r = 0.59 **) and for females (r = 0.35 **). Live weight and body length were statistically significant (p <0.05) for female and male animal groups with ANOVA. Gender effect is found as very important factor by multivariate analysis of variance methods (p <0.05).

Key words: Quail, live weight, body measurement, analysis of variance, multivariate analysis of variance.

Giriş

Bıldırcın yetiştiriciliğinin tarihi antik çağlara kadar uzanmaktadır. Bıldırcın ilk olarak uzak doğu ülkelerinde sesi için kafeslerde yetiştirilmiştir. Zaman içinde bıldırcın yetiştiriciliği insanların ihtiyacı olan hayvansal kökenli (et ve yumurta) gıda kaynaklarının üretimine bir alternatif olarak üretilmeye başlanmıştır. Ülkemizde bıldırcın eti ve yumurtasının istenilen seviyede tüketilmemesinin temel nedenlerinden bazıları tüketici alışkanlıkları ve yaşanan pazarlama sorunlarıdır.

Bıldırcınlar diğer hayvan türlerine göre sahip oldukları bir takım kendine has avantajlar nedeniyle özel bir yetiştirme alanı bulmuştur. Bıldırcınlar farklı yetiştirme amaçları için insanlara hizmet etmektedirler. İnsanları hayvansal gıda ihtiyacını karşılaşmak için yetiştirilen bıldırcınlardan et ve yumurta üretimi yapılmakta veya çeşitli denemelerde deneme hayvanı olarak kullanılmaktadır. Sahip olduğu bu avantajlar küçük yapılı olması, birim alanda çok sayıda hayvana bakılabilmesi, yem tüketiminin az olması, generasyon aralığını kısa olması, kısa zamanda çok sayıda döl alınabilmesi, buna bağlı olarak yumurta ve et veriminin seleksiyon prensipleri ile yükseltilmesinin nispeten kolay olması, hastalıklara karşı oldukça dayanıklı olmaları gibi nedenlerden dolayı genetik, kanatlı ıslahı ve metot çalışmaları için ideal bir deneme hayvanı olarak kabul edilmiştir. Bıldırcın türleri arasında en fazla bilinen alt türlerin başında Japon bıldırcını (*Coturnix coturnix japonica*) gelmektedir. Erkek Japon bıldırcınları ortalama boyu 16 cm ulaşırken, dişiler ise biraz daha büyük olmakla beraber ortalama 18,5 cm civarındadır. Her iki cinsiyette de bıldırcınlarda vücutlarında koyu kahverengi benekler bulunur. Erkeklerin göğsünde gri benekler bulunmaz ve kırmızımsı bir dağılım vardır. Dişiler ise göğüs bölgesi gri benekler vardır (Vatansever,1998).

Bıldırcınların et verimini artırmak için yapılan seleksiyon çalışmalarında genellikle 4. veya 5. haftadaki canlı ağırlıklar dikkate alınmıştır. Canlı ağırlık fenotipik bir özellik olup artmasında genotip ve çevre şartlarının etkisi vardır. Genotip yapının iyileştirilmesi için kullanılan yöntemlerden biride seleksiyondur. Seleksiyon gelecek generasyonun ebeveynlerinin seçilmesi işlemidir. Japon bıldırcınlarında büyümeye ait genetik parametreler tavuk ve hindilerde olduğu gibi önemli bir varyasyona sahiptir. Japon bıldırcınlarında canlı ağırlık ve ağırlık artışına ait kalıtım dereceleri 0,06 ile 0,74 arasında oldukça geniş bir varyasyon göstermektedir. Bıldırcınlarda canlı ağırlığı artırmak için uygulanan seleksiyon yönteminin etkili olduğu ve uzun süreli çalışmalar ile ortaya konmuştur (Oğuz, 1994).

Bıldırcınlarda cinsiyet faktörünün canlı ağırlık üzerine önemli etkisi vardır. Diğer türlerin aksine erkek hayvanlar dişilerden daha düşük canlı ağırlığa sahiptir. Bu çalışmada 72 günlük yaşta bulunan bıldırcınlarda cinsiyet faktörünün canlı ağırlık ve çeşitli vücut ölçüleri

üzerine etkileri araştırılmıştır. Bıldırcınlarda canlı ağırlığın artırılması üzerine yapılan çok sayıda çalışma vardır.

Bıldırcın civcivlerinin gelişme performansları normal olarak yumurtadan çıktıktan sonra 5 haftalık oluncaya kadar hızlıdır sonra yavaş yavaş azalır. Ergin canlı ağırlığa 50 günde ulaşırlar. Bu gelişim tür, soy, cinsiyet ve bir takım bakım ve besleme koşullarına bağlı olarak değişir (Vatansever, 1998). Japon bıldırcınlarında ilk gün civciv canlı ağırlığı 9–11 g arasındadır. Büyütme döneminde bu canlı ağırlık artışı yaklaşık olarak 1. haftada 20–25 g 2. haftada 55–60 g, 3. haftada 90–105 g, 4. haftada 140–155 g ve 5 haftada da 180–190 g kadar ulaşabilmektedirler, (Alarslan ve Esin, 1996). Bıldırcınlar önceleri 6 haftalık yaşta ortalama 120 g gelirken sonraları yapılan ıslah ve besleme çalışmaları neticesinde bu süre 5 haftaya çekilmiş ve ortalama ağırlık ise 190 g civarına gelmiştir. Bir araştırmada 38 günlük yaşta bulunan bıldırcınlarda canlı ağırlık ortalamaları erkeklerde 149,15 g ve dişilerde 164,36 g olarak bulmuşlardır (Koçak ve ark, 1991). 52 günlük yaşta bulunan Japon bıldırcınlarda yapmış oldukları bir denemede erkek hayvanların canlı ağırlığını 105,92 g, dişlerin ise 131,94 g genel ortalamayı ise 121,22 g olarak bulmuşlardır (Soysal ve ark. 1999). Japon bıldırcınlarında 38 günlük yaşta canlı ağırlık erkek ve dişilerde sırasıyla 164,4 g ve 149,2 g olarak bulunmuştur (Oğuz ve Altan, 1994). Dört haftalık yaşta canlı ağırlığın değişim aralığı dişi hayvanlarda 67,70 g ile 204,90 g ve erkek hayvanlarda 56,90 g ve 194,70 g arasında bulunmuştur (Marks, 1978, Edward, 1981). Beş haftalık yaşta canlı ağırlığın değişim aralığı dişi hayvanlarda 116,1 g ile 224,4 g ve erkek hayvanlarda 115,8 g ve 1204,7 g arasında bulunmuştur (Balcıoğlu, 2005).

Cinsiyet faktörünün canlı ağırlığı ile çeşitli vücut ölçülerinle olan etkisini ve canlı ağırlık ile vücut ölçüleri arasındaki ilişkilerin bilinmesi canlı ağırlığı artırmak için yapılacak olan çalışmalarda daha yüksek performans alınmasını sağlayacaktır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü bıldırcın ünitesinde yetiştirilen 65 dişi ve 44 erkek olmak üzere toplam 109 adet bıldırcında yürütülmüştür. Bıldırcınlar civcivken ana makinelerinde ve daha sonra apartman tipi kafesli sistemde yetiştirilmişlerdir. Bıldırcınlar cinsiyet faktörüne göre erkek ve dişi olmak üzere 2 gruba ayrılmıştır. Bıldırcınlar ilk 4 hafta % 28 ham protein, 3050 ME kcal/kg enerji içeren başlatma yemi ile 4 ve daha sonraki haftalarda ise % 20 ham protein ve 2900 ME kcal/kg içeren büyütme yemi ile beslenmiştir. Yemleme ve sulama serbest (*ad libitum*) olarak uygulanmıştır. Bıldırcınlar ilk hafta civciv döneminde 23 saat aydınlık ve bir saat karanlık

daha sonraki dönemlerde ise günlük ortalama 16 saat ışık alacak şekilde aydınlatılarak yetiştirilmiştir. 72 günlük yaşa gelen bıldırcınlar 0,1 g hassaslığı olan dijital tartı yardımı ile canlı ağırlıkları alınmıştır. Aynı zamanda hayvanların vücut ölçüleri ise kumpas ve şerit metre yardımı ile alınmıştır. Elde edilen veriler cinsiyet faktörüne göre gruplandırılarak çeşitli tanımlayıcı istatistik değerleri hesaplanmış. Ayrıca cinsiyet faktörüne göre varyans analizi ve çok değişkenli varyans analizi yapılarak cinsiyet faktörünün etkisi araştırılmıştır. Çok değişkenli varyans analizi iki ve daha fazla bağımsız ve bağımlı gruplarda çok değişkenli normal dağılıma dayalı hipotezleri test etmek için geliştirilmiştir (Soysal, 2000, Özdamar, 2004). Canlı ağırlık ve çeşitli vücut ölçüleri arasındaki ikili ilişkileri belirlemek için Pearson momentler çarpım korelasyon katsayısı kullanılarak hesaplanmıştır (Arıcı, 2004).Çalışmada kullanılan istatistik metotlar MINITAB istatistik paket programı kullanarak yapılmıştır.(MINITAB, 2000) Bu metotlar yardımı ile bıldırcınlarda cinsiyet faktörünün canlı ağırlık ile çeşitli vücut ölçüleri üzerine olan etkisi belirlenmeye çalışılmıştır.

Varyans Analiz Tekniği (ANOVA) ile tek tek canlı ağırlık (g) ve diğer vücut ölçüleri [kanat uzunluğu (ku), vücut uzunluğu (vu), ayak uzunluğu (au), gaga uzunluğu (gu), gaga yüksekliği (gy) ve gögüs çevresi (gç) mm] ortalamaları arasındaki farkın erkek ve dişlerde istatistik olarak önemli olup olmadığı araştırılmıştır. Yalnızca canlı ağırlık ve vücut uzunluğu ortalamalarının erkek ve dişilerde istatistik olarak önemli olduğu bulunmuştur ($p<0,05$).

Çok Değişkenli İstatistik Yöntemlerde (MANOVA) ise canlı ağırlık ve diğer vücut ölçüleri tek tek değilde hepsi birden dikkate alınmış, erkek ve dişi bireylerde istatistik olarak fark olup olmadığı araştırılmıştır. Uygulanan çok değişkenli varyans analizi yöntemlerinin hepsinde (Wilk's, Lawley-Hotelling, Pillai's, Roy's) farklılık önemli bulunmuştur. Bu istatistikler içinde de en güvenilir olanı Pillai's istatistiğidir (Everitt ve Dunn, 1991) MANOVA' da artık ortalama vektörleri ve varyans-kovaryans matrislerinden faydalanılmaktadır. Buna bağlı olarak canlı ağırlık ve vücut uzunluğu ile diğer tüm önemli vücut ölçüleri arasındaki korelasyon katsayıları istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$).

Bulgular ve Tartışma

Bıldırcınlar 72 günlük yaşta cinsiyet faktörü göz önüne alınarak canlı ağırlık (g) ve çeşitli vücut ölçüleri kanat uzunluğu (ku), vücut uzunluğu (vu), ayak uzunluğu (au), gaga uzunluğu (gu), gaga yüksekliği (gy) ve gögüs çevresi (gç) mm olarak ölçülmüştür. Buna göre canlı ağırlık dişi bireylerde 171,87 g, erkek bireylerde 162,4 g ve genel ortalama ise 168,05 g olarak gözlenmiştir. Vücut uzunluğu ise dişi bireylerde 269,62 mm, erkek bireylerde 266,73

mm ve genel ortalama ise 268,45 mm olarak ölçülmüştür. Ele alınan bütün özelliklere ilişkin tanımlayıcı istatistikler ise çizelge 1 de toplu olarak sunulmuştur.

Cinsiyet faktörüne göre incelenen özelliklere ilişkin yapılan varyans analiz sonuçları ise çizelge 2. de verilmiştir. Çok değişkenli varyans analizi sonuçları ise çizelge 3'te verilmiştir. Ayrıca özellikler arasındaki korelasyon katsayıları tüm hayvanlar için çizelge 4'te dişi ve erkekler için ise çizelge 5–6 'da verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda sadece canlı ağırlık ve vücut uzunluğu bakımından anlamlı bir fark bulunmuşken ($p<0,05$) diğer özelliklere ilişkin cinsiyet faktörü bakımından anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Tüm değişkenler birlikte dikkate alındığında ise cinsiyet faktörünün etkisi önemli bulunmuştur.

Çizelge 1. 72 günlük yaştaki bıldırcınlara ait canlı ağırlık ve çeşitli vücut ölçülerinin cinsiyete göre tanımlayıcı istatistik değerleri

Özellik	Cinsiyet	N	Ortalama	Standart Hata	Minimum	Maksimum
Canlı Ağırlık(g)	Dişi	65	171,8	1,54	141,0	186,1
	Erkek	44	162,4	1,73	140,0	180,0
	Genel	109	168,0	1,23	140,0	186,0
Kanat Uzunluğu (mm)	Dişi	65	212,6	0,84	198,0	231,0
	Erkek	44	215,6	2,48	197,0	308,0
	Genel	109	213,8	1,12	197,0	308,0
Vücut Uzunluğu (mm)	Dişi	65	269,6	0,92	254,0	286,0
	Erkek	44	266,7	1,03	255,0	283,0
	Genel	109	268,4	0,70	254,0	286,0
Ayak Uzunluğu (mm)	Dişi	65	35,4	0,20	25,6	38,8
	Erkek	44	35,6	0,15	33,5	38,5
	Genel	109	35,5	0,13	25,6	38,8
Gaga Uzunluğu (mm)	Dişi	65	8,97	0,07	7,8	11,0
	Erkek	44	8,95	0,10	7,5	11,0
	Genel	109	8,96	0,05	7,5	11,0
Gaga Yüksekliği (mm)	Dişi	65	5,47	0,03	4,8	6,0
	Erkek	44	5,43	0,05	4,9	6,3
	Genel	109	5,45	0,03	4,8	6,3
Göğüs Çevresi (mm)	Dişi	65	142,3	0,83	130,0	160,0
	Erkek	44	141,2	0,89	130,0	150,0
	Genel	109	141,9	0,61	130,0	160,0

Çizelge.2. Cinsiyet faktörüne ilişkin incelenen özelliklere ait varyans analiz sonuçları

Özellik	VK	SD	KT	KO	Fh	P
Canlı Ağırlık	Genel	108	17877,4			
	Cinsiyet	1	2353,9	2353,9	16,22	0,00
	Hata	107	15523,6	145,1		
Kanat Uzunluğu	Genel	108	14824,3			
	Cinsiyet	1	231,1	231,1	1,69	0,19
	Hata	107	14593,3	136,4		
Vücut Uzunluğu	Genel	108	5802,9			
	Cinsiyet	1	218,8	218,8	4,19	0,04
	Hata	107	5584,1	52,1		
Ayak Uzunluğu	Genel	108	227,6			
	Cinsiyet	1	0,89	0,89	0,42	0,51
	Hata	107	226,8			
Gaga Uzunluğu	Genel	108	39,7			
	Cinsiyet	1	0,01	0,01	0,04	0,84
	Hata	107	39,7	0,37		
Gaga Yüksekliği	Genel	108	11,10			
	Cinsiyet	1	0,04	0,04	0,39	0,53
	Hata	107	11,06	0,10		
Göğüs Çevresi	Genel	108	4445,4			
	Cinsiyet	1	33,7	33,7	0,82	0,36
	Hata	107	4411,6	41,2		

Çizelge.3. Cinsiyet faktörüne ilişkin incelenen özelliklere ait çok değişkenli varyans analiz sonuçları

Yöntem	Test İstatistiği	F	P
Wilk's	0,748	4,205	0,00
Lawley-Hotelling	0,336	4,205	0,00
Pillai's	0,251	4,205	0,00
Roy's	0,336	4,205	0,00

İncelenen özellikler arasındaki ikili ilişkiler korelasyon katsayısı yardımı ile ölçülmeye çalışılmış ve bulunan korelasyon katsayıları çizelge 4–5–6' da sunulmuştur. Buna incelenen özellikler arasında en yüksek korelasyon katsayıları canlı ağırlık ile vücut uzunluğu arasında (r = 0,47) ve gaga yüksekliği ile gaga uzunluğu arasında (r = 0,47) olarak bulunmuştur.

Çizelge 4 İncelenen özelliklere ilişkin ikili korelasyon katsayılar matrisi ve önem testi sonuçları

	ca	ku	vu	au	gu	gy
ku	0,24*					
vu	**0,47****	0,23*				
au	0,27**	0,17	0,24*			
gu	0,35**	0,05	0,18	0,17		
gy	0,42**	0,03	0,24*	0,19	**0,47****	
gc	0,21*	0,24*	0,19*	0,08	0,06	0,12

Not: ca=canlı ağırlık, ku= kanat uzunluğu, vu= vücut uzunluğu, au=ayak uzunluğu, , gu=gaga uzunluğu, gy=gaga yüksekliği, gc= göğüs çevresi *=P<0,05, **=P<00,1

Çizelge 5 Dişi hayvanlar için incelenen özelliklere ilişkin ikili korelasyon katsayılar matrisi ve önem testi sonuçları

	ca	ku	vu	au	gu	gy
ku	**0,58****					
vu	0,35**	**0,44****				
au	0,26*	0,19	0,25*			
gu	0,33**	0,20	0,08	0,11		
gy	0,31*	0,14	0,20	0,21	0,32**	
gc	0,30*	0,35**	0,34**	0,01	0,06	0,19

Not: ca=canlı ağırlık, ku= kanat uzunluğu, vu= vücut uzunluğu, au=ayak uzunluğu, gu=gaga uzunluğu, gy=gaga yüksekliği, gc= göğüs çevresi *=P<0,05, **=P<00,1

Buna dişi hayvanlarda incelenen özellikler arasında en yüksek korelasyon katsayıları canlı ağırlık ile kanat uzunluğu arasında (r = 0,58) ve vücut uzunluğu ile kanat uzunluğu arasında (r =0,44) olarak bulunmuştur. Erkek hayvanlarda ise incelenen özellikler arasında en yüksek korelasyon katsayıları canlı ağırlık ile vücut uzunluğu arasında (r = 0,59) ve gaga yüksekliği ile gaga uzunluğu arasında (r = 0,65) olarak bulunmuştur.

Çizelge 6 Erkek hayvanlar için incelenen özelliklere ilişkin ikili korelasyon katsayılar matrisi ve önem testi sonuçları

	ca	ku	vu	au	gu	gy
ku	0,28*					
vu	**0,59****	0,20				
au	0,46**	0,22	0,33*			
gu	0,44**	0,09	0,31*	0,32*		
gy	0,31*	0,19	0,23	0,12	**0,65****	
gc	0,35*	0,23	0,35*	0,30*	0,06	0,06

Not: ca=canlı ağırlık, ku= kanat uzunluğu, vu= vücut uzunluğu, au=ayak uzunluğu, gu=gaga uzunluğu, gy=gaga yüksekliği, gc= göğüs çevresi ,*=P<0,05, **=P<00,1

Sonuç

Canlı ağırlık ve çeşitli vücut ölçüleri arasındaki ikili ilişkiler korelasyon analizi ile incelendiğinde en yüksek korelasyon katsayıları tüm hayvanlar dikkate alındığında canlı ağırlık ile vücut uzunluğu ve gaga yüksekliği ile gaga uzunluğu arasında (r = 0,47) olarak bulunmuştur. Cinsiyet faktörünün canlı ağırlık ve vücut uzunluğuna etkisi önemli bulunmuştur (p<0,05). Bıldırcınlarda canlı ağırlığı artırmak için yapılan çalışmalarda hayvanların canlı ağırlıklarının çeşitli vücut ölçüleri ile olan ilişkilerinin bilinmesi ve seleksiyonda bu özelliklerinde dikkate alınması etkinliği artıracağı düşünülmelidir.

Kaynaklar

Arıcı H. 2004 İstatistik yöntemler ve uygulamalar Yayın no: 01–06-y–0057–01 Ankara.

Alarslan,Ö.F., B.Esin,1996. Arpa ağırlıklı etlik bıldırcın rasyonlarına enzim ilavesinin etkileri üzerine bir araştırma.Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Balcıoğlu, M.S., H.İ. Yolcu, M.Z.Fırat, K.Karabağ, E. Şahin, 2005. Japon bıldırcınlarında canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışına ait genetik parametre tahminleri Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2005, 18(1),35-39.

Edward, H. M. Jr., 1981. Carcass composition studies. 3. Influences of age, sex and calorie-protein content of the diet on carcass composition of Japanese Quail. Poultry Science, 60:2506–2512.

Everitt, B.S., Dunn, G. 1991. Applied multivariate analysis , J. Wiley and Sons.Inc., New York.

Koçak, Ç, Sevgican, F, Altan Ö. 1991. Japon bıldırcınlarının çeşitli verim özellikleri üzerine araştırmalar. Uluslararası Tavukçuluk Kongresi, İstanbul.

MINITAB INC 2000: Meet MINITAB Release 13 for Windows U.S.A.

Oğuz, İ, Ö.Altan 1994. Japon bıldırcınlarında yaşın ve yumurtlama zamanının kimi yumurta özellikleri üzerine etkileri E.Ü. Ziraat Fak. Zootekni Bl. Bornova, İzmir.

Oğuz, İ. 1994. Japon bıldırcınlarında (*Coturnix coturnix japonica*) canlı ağırlık için yapılan seleksiyonun bazı parametrelere etkisi. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi, İzmir.

Marks, H.L., 1978. Compensatory growth in Japanese quail following protein restriction. Poultry Science, 57:1473–1477.

Özdamar K. 2004. Paket programlar ile istatistiksel veri analizi 2. (Çok Değişkenli Analizler).Kaan Kitabevi 2004

Soysal M.İ. 2000 Biyometrinin prensipleri. N.K.Ü. Ziraat Fak. Yayın no:95 Ders Notu no:65 Tekirdağ.

Soysal,M.İ., Y.T.Tuna, E.K. Gürcan, E. Özkan. 1999. Japon bıldırcınlarında (*Coturnix coturnix japonica*) canlı ağırlığın yaş, genotip ve cinsiyete göre dağılımı. Uluslararası Hayvancılık 99 Kongresi, İzmir

Vatansever, H. 1998. Bıldırcın Üretim Sistemleri. Tarım Bakanlığı, Ankara

Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Koruyucu Sağlık Uygulamaları

C. Serkan Bozkurt Gökhan Gökçe Serap Göncü Karakök

Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü

Adana

Özet

Süt sığırcılığı işletmelerinde karlı ve verimli bir üretim için öncelikle hayvanların sağlıklı olması gereklidir. Günümüzde işletme yöneticileri hayvanların tedavisinden çok hayvanları hasta etmemenin yollarını aramaktadırlar. Çünkü bazı hastalıklarda hayvanlar tedavi olsalar bile eski verim performansına ulaşamamaktadırlar.

Süt sığırcılığında bazı rahatsızlıklara karşı önceden alınabilecek önlemler sürü sağlığı, karlılık, iş akışı ve başarı için en önemli koşuldur. Oluşabilecek problemleri önceden hesaplayıp ona göre önlemler alınmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Süt sığırcılığı, koruyucu sağlık uygulamaları.

Giriş

Bir sığırcılık işletmesinin amacı sağlıklı yetiştirme ve iyi verim elde ederek karlı bir işletme oluşturulmasıdır. Bir hayvanın sağlıklı olabilmesi için öncelikle uygun çevre şartlarının sağlanması gereklidir. Çevre şartlarının uygun olmadığı ortamdaki sığırın verimi azalacağı gibi, hastalıklara yakalanma ihtimali artacaktır. Bu nedenle sığırlar için başlıca temel gereksinimleri şöyle sıralayabiliriz:

- Susuzluk, açlık ve kötü beslenmeye maruz bırakmamak
- Hastalıklardan ve yaralanmalardan korumak
- Hastalıkların en kısa sürede tedavisini yaptırmak ve önlemlerini almak
- Hayvanın normal davranışlarının çoğunu baskılayan hareket ve şartlara maruz bırakmamak

Her hayvanın olduğu gibi sığırların da temel gereksinimleri sağlandıktan sonra ilgili hastalıkların önlenmesi için özel tedbirlerin alınması gereklidir. Bunun için de o hastalıklar hakkında bilgiye ihtiyaç vardır. Bu amaçla, en sık karşılaşılan beslenme, metabolizma ve enfeksiyon hastalıklarının önemlileri hakkında bilgi sahibi olunmalıdır (Batmaz, 2005).

Koruyucu Sağlık Uygulamaları

Besleme İle İlgili Uygulamalar

Bir sığırın en temel ihtiyaçları yeterli-dengeli beslenmenin ve uygun barınağın sağlanmasıdır. Süt sığırlarının bulunduğu döneme göre beslenmesi yapılmalıdır. Örneğin genç düvelerin beslenmesi, süt veren ineklerin beslenmesi, kuruya alınan ineklerin beslenmesi ayrı ayrı özellikler taşır. Yeterli ve dengeli beslenme sağlanamadığında çoğunlukla direkt olarak bir hastalık tablosu ortaya çıkmasa da, istenilen ya da beklenilen verim elde edilemeyebilir. Böyle durumlarda hayvanın beslenmesi gözden geçirilmeli, hatta uygun beslenildiği söz konusu ise yem analizleri yaptırılmalıdır. Yetersiz beslenme durumunda verim düşüklüğünün yanında hastalıklara yakalanma ihtimali de artacaktır. Örneğin yeni doğum yapmış bir kültür ineği günde 35 lt süt verdiğinde, ineğin meme bezi ve karaciğer gibi organları aşırı çalışır. Artan enerji gereksiniminin büyük bölümü rasyondan, bir kısmı da vücuttaki yağlardan karşılanır. Eğer artan enerji gereksinimi rasyondan karşılanamazsa, aşırı yağ kullanımı sonucu ketosis denilen metabolizma hastalığı meydana gelir. Bunun sonucu süt verimi ve yavru veriminde azalma göz önünde bulundurulursa büyük ekonomik kayıplar ortaya çıkar.

Barınak İle İlgili Uygulamalar

Hayvanlardan en uygun verimin elde edilmesi ve hastalıklara yakalanma ihtimalini azaltmak için uygun barınağın sağlanması zorunludur. Bu nedenle bir barınakta;

- Ahırlarda durakların uygun ölçülerde olması
- Ahır sistemlerine göre yemlik ve sulukların yeterli ve uygun ölçülerde olması
- Sığırlarda önemli problem olan solunum sistemi hastalıklarını azaltmak için ahırın havalandırmasının yeterli olması (İdeal sıcaklık 13-21 °C, ideal nem oranı %65-75 olmalı)
- Metabolizma hastalıklarını önlemek için özellikle gebeliğin son dönemlerinde serbest gezinecekleri alanların olması
- Düşüp kaymaları, çeşitli ayak hastalıklarını ve mastitisi önlemek için uygun zeminin seçilmesi ve bol altlık bulundurulması
- Doğum locaları, buzağı boksları ve karantina bölümlerinin bulunması
- Kapılarda eşik bulunmaması
- Kapı girişlerinde antiseptik içeren ayak banyolarının bulunması gereklidir.

Sağlık İle İlgili Uygulamalar

Sığırcılık işletmelerinde bakım ve idarenin başarılı olabilmesi veteriner hekim ile yetiştirici arasında iyi bir işbirliği gerektirir. Bu işbirliğinde kayıtlar değerlendirilmeli, önceki direktiflerle yapılanlar karşılaştırılmalı, sağlık problemleri gözden geçirilmeli, suni tohumlamadan ahırın havalandırmasına ve süt üretimine kadar her şey değerlendirilmelidir. Bakım ve idarenin başarılı olabilmesi için yetiştiriciler de;

- Veteriner hekim kontrolünden geçmeyen hayvan satın almamalı

- Barınakların yapımı, hayvanların bakım ve beslenmelerinde uzmanların önerilerini dikkate almalı
- Sığırlar ile koyunlar ayrı barındırılmalı
- Ani yem değişiklikleri yapmamalı
- Hayvanlarını hastalıklara karşı koruyucu olarak mutlaka aşılatmalı
- Hastalık görüldüğünde en seri şekilde haber vermeli
- Hayvan alım satımı ile nakliyesinde menşei şahadetnamesi ve veteriner sağlık raporu alınmasına özen gösterilmelidir (Batmaz, 2005).

Süt Sığırlarında Bazı Önemli Hastalıklar ve Bunlara Karşı Alınabilecek Önlemler

Mastitis

Süt sığırı yetiştiriciliğinde, en çok karşılaşılan ve süt üretiminde azalmaya neden olan hastalık mastitistir.

İnek, sağımcı, bakım, mikroorganizmalar ve çevre, mastitisin oluşmasını birlikte ve ayrı ayrı etkileyen faktörlerdir. Bu hastalık meme dokusunun, yukarıda söylenen faktörlerin interaksiyonu sonucu meydana gelen yaralanma ve hasara karşı gösterdiği tepkidir. Meme dokusunun iltihaplanmasıyla kendini gösteren bu tepki, zararlı etkeni yok etmek, iyileşmeyi sağlamak ve memeyi normal fonksiyonuna döndürmeye çalışmaktadır (Clarck, 1994).

Önlem olarak;

Mastitisi tamamıyla önlemek mümkün olmasa da en aza indirgemek mümkündür. Mastitisi önlemek için, hastalığa neden olan mikroorganizmaların vücuda girişini ve

çoğalmasını sağlayacak ortamların oluşturulmaması gerekir. Bunun için bir takım uygulamalara uyulması gerekmektedir:

- Sağım makinesi sürekli kontrol altında tutulmalıdır.
- Sağım düzeni oluşturulmalıdır
- Sağım sırası uygulanmalıdır.
- Sağımda uygun sağlık ve hijyenik önlemler alınmalıdır
- Sağım makinesi temizliğine uyulmalıdır (Şekerden ve Özkütük, 1997).

Ketosis

Ketozis, karbonhidrat ve uçucu yağ asit metabolizmasının bozulması sonucu, kan glikoz seviyesinin düşmesi, karaciğer glikojen ve glikoz rezervlerinin tükenmesi, karaciğerde yağ dejenerasyonu ve keton cisimlerinin artışı ile karakterize metabolik bir hastalıktır (Ormancı, 2008).

Bu ya rasyondaki enerji azlığından ya da gıda alımını azaltan birçok hastalıktan meydana gelir. Hayvanların aşırı yağlanması ve hareketsizlik önemli rol oynar.

Hastalığın %90'ı doğumdan sonraki ilk 2 ayda ve bunların da çoğu ilk ayda gözlenir. En sık olarak 4. ve 5. doğumunu yapan ineklerde meydana gelir.

Önlemler;

Gebe inekler doğuma 40 gün kala kuruya alınmalı ve bu sürede 3-4 kg'dan fazla kesif yem verilmemelidir. Bu dönemde ineklerin hareket etmeleri sağlanmalıdır. Rasyonda kaba yem oranı en az %40 olmalıdır. Doğumdan sonraki ilk dönemlerde kötü hazırlanmış silaj yemleri, çürümüş ve acımış yem maddeleri, acımış yağlar ve yağlı tohum küspeleri gibi yemler mümkün olduğu kadar az kullanılmalıdır.

Üreme Sorunları-Kısırlık

Enerji alımında yetersizlik, aşırı protein alımına bağlı olarak uterus ortamının bozulması, vitamin ve mineral madde noksanlıkları bu sorunların nedenleri arasındadır.

Önlemler;

İnekler pik döneminde 2,5 Vücut Kondisyon Skoru (VKS) altına düşürülmemeli ve 3,5 VKS ile kuruya çıkarılmalı, doğum öncesi ve sonrası temel iz elementleri takviye edilmeli, küflü ve aflatoksin içeren yemler kullanılmamalıdır.

Süt Humması

İneklerde süt humması genellikle doğum sonrası felç ile karakterize bir metabolik hastalıktır. Doğum yapan ineğin yaşıyla çok yakın ilişkisi olan süt humması hastalığına; aynı zamanda ırk ve vücut kondüsyonu bakımından da bazı yatkınlıklar olduğu bilinmektedir (Yavuz, 2007).

Hastalığın nedeni doğumdan sonraki ilk 2 günde kandaki kalsiyum düzeyinin düşük olmasıdır. Kuru dönemde ineklere günde 100 gramdan fazla kalsiyum ve 80 gramdan fazla fosfor verilmesi önemli nedenlerindendir. Ayrıca, yüksek süt verimi, ineklerin 5 yaşından büyük olmaları ve daha önceki yıllarda süt humması geçirmeleri hastalığın görülmesini artırır.

Genellikle doğumdan sonraki ilk iki gün içinde görülür. Başlangıçta baş ve ayaklarda titreme, sallantılı yürüyüş ve kolayca düşme gözlenir. Daha sonra yerde göğüs üstü yatar pozisyonda iken baş boyun üzerine kıvrılmış, kulaklar düşmüş ve soğumuş durumdadır. Dışkı ve idrar yaptığı görülmez.

Önlemler:

Kuru dönemde, özellikle doğuma son 2-3 hafta kala rasyonda günlük kalsiyum miktarı 80 ve en fazla 125 gram olmalıdır. Rasyonda kalsiyum/fosfor oranı 1/1, hatta 1/3.3 oranında olmalıdır. Gebe ineklerin hareket etmeleri sağlanmalıdır.

Sonun Atılamaması

Doğum sonrası yavru zarlarının atılamaması süt sığırlarında normal olarak görülebilir. Ancak bunun normal düzeyi %8-10 dur. Bundan yüksek vakalarda dikkat edilmesi gerekir. Normal şartlarda hayvan doğum sonrası 12 saat içinde yavru zarı atılması gerekir.

Ca,P,Se bunun yanında vitamin A,D ve E dengesizlikleri,aşırı kondisyon gibi faktörler yavru zarının atılmama riskini artırmaktadır.

Sonun atılamaması uterusun kendini yenilemesini geciktirdiği için üreme sorunlarına neden olur.

Önlemler:

Gebeliğin son 2-4 haftasında rasyonlar özellikle Ca,P,Se ve vitamin A,D ve E bakımından dengelenmeli. Kuru dönemde düşük veya yüksek Ca tüketimi de sonun atılamamasında etkili olmaktadır. Yem tüketimi sorunu varsa hayvanın Ca ile desteklenmesi gerekir $CaCO_3$ verilmesi önemli katkı sağlar. Doğum öncesi ve sonrası yüksek kondisyonlardan kaçınılmalıdır.

Buzağı İshalleri

Yetersiz temizlik, yetersiz havalandırma, yetersiz kolostrum (ağız sütü), annelerin fiziksel kondisyonunun düşüklüğü, parazitli olması, iyi beslenmemiş olması, güç doğum, aşırı kalabalık barınaklar buzağı ishallerine neden olan başlıca etmenlerdir.

Dehidrasyona (Su kaybı), elektrolit dengesizliğine, asidoz'a ve dolayısıyla, ölüme sebep olur.

Önlemler:

Doğum bölümü kuru, ılık ve temiz tutulmalı, doğumdan sonra dezenfekte edilmeli, doğumdan sonra anne ve yavru temiz bir bölgeye alınmalı, buzağılar ılık ve temiz ortamda bulunmalı. Rutubet ve soğuk ishali başlatacak etken olabilir, kalabalık ahırlardan, yetersiz havalandırmadan kaçınılmalı, ishal; buzağılar arasında süratle yayılabilir. Emzirme kovaları, biberonlar, çizmeler v.b. malzeme dezenfekte edilmeli, hasta havyanlar sağlıklılardan derhal ayrılmalı, ishal görülür görülmez hiç vakit kaybetmeden, ağızdan rehidrasyon tozları (kayıpları önleyici tozlar) içirilmelidir (Karakök Göncü, 2004).

Sonuç

İşletmelerde hastalık çıkma olasılığını azaltmak için öncelikle hayvanların yaşadığı çevreye ilişkin yönetimsel düzenlemelere ihtiyaç bulunmaktadır (bakım-besleme, havalandırma, ahır planlama v.b.). Yetiştiriciler hayvanlarını her türlü enfeksiyon ve paraziter hastalıklar ile madde zehirlenmelerine karşı korumaya çalışmalıdır. Hayvan sağılığında yaşanacak her türlü sorun doğrudan işletme karının düşmesine neden olacağı unutulmamalı ve gerekli sağlık koruma tedbirleri alınmalıdır.

Kaynaklar

Batmaz, H., 2005. Süt Sığırlarının Önemli Hastalıkları ve Korunma Yolları. Süt Hayvancılığı Eğitim Merkezi Yayınları. Hayvancılık Serisi : 3 Yetiştirici Broşürü.

Clarck, P.R.D.E., 1994. Efficacy of an Escherichia coli Bacterin for the Control of Coliform Mastitis in Dairy Cows, Agri Practice, Vol. 15, No:6.

Karakök Göncü, S., 2004. Buzağılarda İshal, Klinik Belirtiler, Nedenleri, Erken teşhis, Bakım ve Barındırma, Tedavi, İshali Olan Buzağıların Bakımı. Life TCY99/TR/087 Çukurova Deltası Biyosfer Rezervi Projesi . Yetiştirici Bilgi Notu.

Ormancı, N., 2008. Ketosis . http://www.veteriner.tv

Şekerden, Ö., K. Özkütük, 1997. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme. Ç.Ü. Ziraat Fak. Ders Kitabı: C–122. Adana.

Yavuz, T., 2007. Süt Humması İle İlişkili Hastalıklar. http://www.tarimmerkezi.com

Genetik Belirteçler (Marker) ve Çiftlik Hayvanları Genomlarında Moleküler Genetik Uygulamaları

Sinan HAKAN

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Hasan KOYUN

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi - Zootekni Bölümü, Van

Özet

Son yıllarda moleküler genetik alanında gelişen teknolojilere paralel olarak, moleküler düzeyde daha ayrıntılı araştırmalar yapabilme olanağı sağlayan özgün yöntemler geliştirilmiş ve bu yöntemler pratik olarak uygulanabilir hale gelmiştir. Genetik belirteçler veya işaretleyiciler çiftlik hayvanları genomlarında kantitatif verim belirlemesinde ve bu özelliklerin artırılması çalışmaları için sıkça kullanılan moleküler araçlardır.

Bu çalışmada genetik belirteçler; fenotipik, protein tabanlı (izoenzimler) ve DNA tabanlı (RFLP, RAPD, AFLP, SSCP, VNTR, SSR ve SNP) belirteçler tanımlanmış, karışlaştırılmış ve modern hayvancılıktaki kullanım alanlarından söz edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Genetik belirteçler (işaretleyiciler), fenotipik (morfolojik), protein tabanlı (izoenzimler), DNA tabanlı belirteçler, çiftlik hayvanları ve moleküler genetik uygulamalar

Genetic Markers and Their Applications to Genomes of Livestock

Abstract

In recent years, molecular genetic methods and technologies have been developed and applied to genomes of livestock in order to increase and improve their products. Genetic markers are molecular tools, often used to detect for quantitative traits and to increase for yields of these traits.

In this study, genetic markers; phenotypic, protein and DNA (RFLP, RAPD, AFLP, SSCP, VNTR, SSR ve SNP) markers are defined, compared and their applications for using in livestock production are explained.

Key words: Genetic markers, phenotypic, protein and DNA markers, livestock and molecular genetics applications

Giriş

Son yıllarda özellikle moleküler genetik alanında, gelişen teknolojilere paralel olarak, moleküler düzeyde daha ayrıntılı araştırmalar yapabilme fırsatı sağlayan özgün yöntemler geliştirilmiş ve bu yöntemler pratik olarak uygulanabilir hale gelmiştir. Bu gelişmeler çeşitli canlı türlerinde fizyolojik olaylar gibi oldukça karmaşık birçok özelliğin kalıtımına ilişkin gen düzeyinde bilgilerin elde edilmesine de olanak sağlamıştır.

Özellikle, 1960'larda başlayan protein tabanlı belirteçlerin kullanımına girmesi, allozyme veya izoenzim işaretleyicilerin araştırılması, 1980'li yıllardan itibaren yerini RFLP **(**Restriction Fragment Lenght Polymorphisms**;** Kesik Parça Uzunluğu Polimorfizmi**)** tekniğine bırakmıştır. Ancak, 1983 yılında Dr. K. Mullis tarafından bulunan ve sonraki yıllarda daha da geliştirilen Polimeraz Zincir Tepkime (PCR) teknolojisi ile 1990'lı yıllardan itibaren genetik çalışmalarda RAPD (Rastgele Çoğaltılmış DNA Polimorfizmi), AFLP **(**Çoğaltılmış Parça Uzunluğu Polimorfizmi), SSR (Basit Tekrarlı Diziler) gibi benzeri PCR tabanlı genetik işaretleyici veya belirteçlerin geliştirilmeleri ve kullanımı daha da artmıştır (Koyun, 2004). 1990'lı yılların sonlarında ise gene PCR tabanlı SNP ile (Tek Nükleotid Polimorfizmi) birlikte mikrodizi (microarray) panelleri dikkat çeken yeni bir yöntem olarak günümüz genetik araştırma dünyasında yerini almıştır. (Liu, 1998; Koyun ve Okut, 2007).

Genetik Belirteçler

Genetik anlamıyla moleküler işaretleyici veya belirteç; canlı genomunda özellikle saptanması kolay olamayan özelliklere (verim, hastalık) etkiyen genlerin belirlenmesinde, bu genlerle önemli ölçülerde bağlılık ilişkisi (linkage) olan ve kolayca belirlenen genetik bir özellik, DNA parçası veya gen ürünü olarak tanımlanabilir. Söz konusu molekülün genetik belirteç sayılabilmesi için bulunduğu lokusta bir test populasyonunu oluşturan bireyler arasında belirli bir fenotiple ilişkili olup, o fenotip bakımından varyasyon göstermesi gerekir (Koyun, 2009; sözlü anlatım).

Genetik işaretleyiciler ile ilgili bilimsel yayınlarda genetikte genler için kullanılan baskın (dominant), çekinik (resesif) ve allel gibi terimler kullanılmaktadır. Her ne kadar, baskınlık ve allel arası ilişkiler genom içerisinde amino asitleri kodlayan işlevsel genler için kullanılsa da günümüzde aynı terimler genetik belirteçler içinde geçerlidir. Genelde genetik işaretleyiciler, herhangi bir işlevi olmayan (amino asit kodlamayan) DNA dizilişinden oluşurlar.

Genetik belirteçler, ortaya çıkış ya da görüntülenme özelliklerine göre ikiye ayrılır:

1. Baskın (Dominant) belirteçler: Alleller arası ilişkide tam baskınlık söz konusu olduğundan heterozigot (*Aa*) bireyleri belirlemek mümkün değildir.

2. Eş bakın (Ko-dominant) belirteçler: Alleller arası ilişkide tam baskınlık söz konusu olmadığı için heterozigot bireyleri homozigot bireylerden kolaylıkla ayırt etmek mümkündür. Bu yüzden herhangi bir noktadaki işaretleyiciler için üç ayrı genotip elde edilir. Bunlar *AA, Aa* ve *aa*'dır. Bunlar baskın özellikteki belirteçlere göre daha iyi (polimorfik) ve kullanışlı genetik işaretleyici tipleridir.

Bir genetik belirtecin kalitesi, belirteç allel çeşitleri veya sayıları değişik derişimlerdeki agaroz ve bis-akrilamid yatay ve dikey jel eloktroforezleri ile saptanıp,

aşağıdaki formül kullanılarak populasyon içerisindeki heterozigotluk (H) ve Polimorfizm Bilgi Katsayısı (PIC) ile belirlenir (Ott, 1992).

Heterozigotluk (H) için;

$$H = 1 - (\Sigma p_i^2)$$

p_i: Belirtecin bir allelilin frekansı

Polimorfizm Bilgi Katsayısı (PIC) için;

$$PIC = 1 - \sum_{i=1}^{n} p_i^2 - \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=i+1}^{n} 2 p_i^2 p_j^2$$

$PIC = 1 - (\Sigma p_i^2) - \Sigma p_i^2 p_j^2$

p_i: Belirtecin bir allelilin frekansı

p_j: Belirtecin diğer allel frekansları

Genetik Belirteçlerin Sınıflandırılması

Belirteçler, var olan ve DNA'ya sahip her türlü canlı organizmada çalışmakta ve kullanılmaktadır. Genetik işaretleyiciler genel olarak;

1. Fenotipik (morfolojik)

2. Moleküler

a. Protein tabanlı belirteçler (izoenzimler; biyokimyasal işaretleyiciler) ,

b. DNA tabanlı belirteçler (RFLP, RAPD, AFLP, SSR, SNP)

İşaretleyiciler olarak ikiye ayrılır.

1. Fenotipik (Morfolojik) belirteçler:

Tek gen tarafından idare edilen veya basit Mendel kalıtımı gösteren canlı karakterleri için fenotipik tanımlama ve ayrımda önemlidir. Renk, şekil ve tüylülük gibi özellikler buna örnek olarak verilebilir. Fenotipik işaretleyiciler ile ilgili ilk tanım ve bulgu Sax (1923) tarafından asulyelerde (*Phaseolus vulgaris* L.) yaptığı bir çalışmada yapılan araştırmadan elde edilip, bilimsel anlamda kabul görmüştür. Hayvancılıkta ise

özellikle sığırlarda boynuzluluk/ boynuzsuzluk, post rengi, kanatlılarda (tavuk) cinsiyet tayini için tüy rengi morfolojik genetik işaretleyici olarak kullanılmıştır (Erişim: http://en.wikipedia.org/wiki/Phynotypic_markers; Koyun, 2009; sözlü anlatım).

2. Protein (İzoenzim) tabanlı belirteçler :

Biyokimyasal işaretleyiciler olarak da adlandırılır. 1960'lı yıllardan 1990'lı yılların başına kadar oldukça güncel olmuş ve kullanımı oldukça kolay olan bu belirteç, DNA tabanlı belirteçlerin ortaya çıkmasıyla önemleri giderek azalmıştır. Et ve süt proteinleri myosin (MYS), kazein (CSN), laktoalbumin (LAA), laktoglobulin (LGB) ve kan-serum proteinleri albumin (ALB), hemoglobin (HBB) ve transferin (TF) protein tabanlı birer genetik işaretleyici olarak, çiftlik hayvan ırkları içi ve arasındaki genetik çeşitlilik ve uzaklık kantitatif verimleri arasındaki önemli ilişkilerin saptanmasında yadsınamaz ölçüde katkıları olmuştur (Moioli ve ark., 1998). Ancak protein tabanlı belirteçler baskın (dominant) özellikte olduklarından heterozigotluk ve polimorfizm katsayısı da düşük olmaktadır (Koyun, 2009; sözlü anlatım).

3. DNA tabanlı belirteçler :

Laboratuar teknolojisindeki gelişmeler sonucu DNA izalosyonunun yapılabilir hale gelmesiyle araştırmacılara Bolstein ve ark. (1980) tarafından ilk DNA tabanlı belirteçler olan RFLP (Restriction Fragment Lenght Polymorphism) araştırıcılar ile tanıştırılmıştır. 1983'te Dr. Karry Mullis ve ekibince PCR tekniğinin ortaya konmasıyla otomatik hale getirilmiştir (Üstün ve ark., 1996; Koyun, 2004).

1- Kesik Parça Uzunluğu Polimorfizmi: RFLP (Restriction Fragment Lenght Polymorphisms)

RFLP'ler, DNA tabanlı işaretleyiciler içinde ilk keşfedilen ve uygulanandır. 1980 yılında Bolstein ve ark. (1980) tarafından araştırmacılara sunulan bu yöntem bu gün diğer

belirteçlerin test edilmesi için referans olarak kullanılmaktadır. Bakterilerde virüslere karşı bir savunma mekanizması olarak endonukleaz enzimleri virüsleri belirli bir DNA dizilişine sahip olan noktalardan parçalamaktadır. Bu enzimler bitki, hayvan veya diğer canlılarda da aynı motifteki diziyi gösteren noktalardan keserek, DNA'yı belirli uzunlukta parçalara ayırmaktadır. Farklı sayı ve özellikte endonukleaz enzimleri bulunmaktadır. Küt ve kırpık olarak kesim yapan ve 3; 4; 5; 6 ve 8 nukletotid kesen, DNA kesim enzimleri (endonukleazlar) ile kesilerek işaretlenmiş DNA parçalarının (problarının), araştırılan DNA örneğindeki benzer veya aynı dizilişteki DNA ile birleşmesi (hibridizasyonuna) dayalı bir sistemdir (Üstün ve ark., 1996).

2. Rastgele Çoğaltılmış DNA Polimorfizmi: RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA)

RAPD'ler, Rasgele Çoğaltılmış Polimorfik DNA olarak adlandırılmaktadır. RAPD ilk olarak Williams ve ark. (1990) tarafından geliştirilmiştir. RAPD'ler, 10–15 baz çifti (bç) nükleotid uzunluğundaki öncül DNA dizileri (primerler) kullanılarak, genom üzerinde rastgele bölgelerin PCR yöntemi ile çoğaltılmasıyla elde edilirler. Çoğaltılan DNA bölgelerinin jel elektroforezis, boyama (Etidium Bromide) yoluyla mor ötesi (ultra-viole) ışıkta gözle görülür hale gelmesini sağlamaktır (Erişim: http://en.wikipedia.org/wiki/RAPD).

3. Çoğaltılmış Parça Uzunluğu Polimorfizmi: AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphisms)

Çoğaltılmış Parça Uzunluk Polimorfizmi denilen bu yöntem, DNA kesim (restriksiyon) enzimleri ile kesilmis DNA parçalarının PCR yöntemiyle seçici olarak çoğaltılması temeline dayanmaktadır. RAPD ve benzeri tekniklerle RFLP tekniğinin olumsuz yönlerini gidererek her iki modeldeki olumlu özellikleri bir yöntemle toplamak

amacıyla Vos et al (1995) tarafından geliştirilmiştir. Bütün genomun öncüller ve PCR yoluyla çoğaltılması yerine kesim enzimleri tarafından parçalanan DNA'nın belirli bölümlerinde öncüllere (primerlere) uygun bölgelerin çoğaltılarak ve radyoaktif veya ışıklı kimyasallarla (illuminator) etiketleme sonucu polimorfik bantların ayrımı ve okunması yönteminin ana özelliğidir (Üstün ve ark., 1996).

4. Yapısal Tek Zincir Polimorfizmi: SSCP (Single Strand Conformational Polymorphism)

PCR yöntemi ile çoğaltılan çift sarmal yapıda olan DNA bölgesinin, jel elektroforez sırasında üre ile ayrılarak (denature) ayrılan sarmalların jel üzerindeki farklı yapısal değişikliğe bürünen ve farklı moleküler ağırlık özelliği gösteren nukleotidlerin jel hareketleri dikkate alınır. SSCP'ler günümüzde genomik çalışmalarda sıkça kullanılan SNP belirteçlerinde temelini oluştururlar (Koyun, 2009; Sözlü anlatım).

5. Değişken Sayılı Tekrarlı Diziler: VNTR (Variable Number of Tandem Repeats)

İlk olarak 1980'de Wyman ve White tarafından genomdaki intron bölgelerinde bulunan tekrarlı dizilerin sayıları bakımından allelik bir varyasyon gösterdiği bulunmuştur. Canlı genomunda DNA'nın % 45 ile 60'ı oranında tekrarlanan DNA mevcuttur. Bu tekrarlı dizilerin (motiflerin) işlevleri henüz tam anlamıyla bilinmemektedir. Bu motiflerin sayıca kaç defa tekrarlandığı türden türe değiştiği gibi aynı ırk içerisindeki bireyler arasıda da değişiklik göstermektedir. VNTR'ler minisatellite olarak da bilinirler ve 16-60 bç uzunluğunda, rast gele tekrarlı baz dizi motifleridirler ve eş baskın özelliktedirler (Koyun, 2004).

6. Basit Tekrarlı Diziler: SSR (Simple Sequence Repeats)

Genel olarak, SSR veya STR (Short Tandem Repeats) olarak da adlandırılan bu belirteçler mikrosatelliteler olarak da bilinirler. Mikrosatellit DNA motifleri,

minisatellitelere göre daha az uzunlukta 1–15 baz çiftlik, ardışık olarak tekrarlanan birimlerden oluşur. Tekrarlı diziler birli (A)n, ikili (CA)n, üçlü (GCT)n veya dörtlü (GACT)n şeklinde olup en fazla rastlanan ikili (CA veya GT) şeklinde olanıdır (Koyun, 2004).

Öncüller (primerler) RAPD ve benzeri yöntemlerde olduğu gibi rast gele değil belirli türlerde belirli bölgelere özgüdür. Bu yüzden bu sistemde zaman alıcı ve masraf oluşturan kısım öncüllerin (primerlerin) geliştirilmesidir. Ancak son yıllarda bu öncüller ticari olarak hazır hale gelmiş ve böylece geliştirilme masrafları oldukça aşağıya çekilmiştir. Özellikle eş baskın (ko-dominant) yapıya sahip Mikrosatellit belirteçlerin diğerlerine göre lokus başına daha fazla sayıda allel içermeleri nedeniyle hem hetereozigotluk hem de polimorfizm katsayıları bakımından oldukça yüksektir. Bu yüzden gerek insan, gerekse çiftlik hayvanları ve kültür balıkları ve bitki genomlarında çok fazla sayıda geliştirilmişlerdir (Koyun ve Okut, 2007).

8. Tek Nukleotid Polimorfizmi: SNP (Single Nucleotide Polymorphisms)

1990'lı yılların son zamanlarında geliştirilmeye başlanmış bir sistem olup genomun herhangi bir noktasındaki sadece bir nukleotidteki değişikliği gösteren oldukça etkili bir yöntemdir. Aslında homolog DNA dizisindeki tek nukleotid değişikliği veya varyasyonu 6 halkalı (pirimidin) ve 9 halkalı (purin) azotlu bazların tamamlayıcı, ters mutasyonları sonucu oluştuğu gibi diziye nukleotid eklenmesi ve çıkarılması sonucunda oluşur (Erişim: http://en.wikipedia.org/wiki/SNP; Koyun, 2009; sözlü anlatım).

SNP belirteçlerin moleküler alanda kullanım yönünden mikrosatellitlere göre bazı üstünlükleri vardır. SNP'lerin canlı genomunda çok daha sıkça bulunması, daha çok polimorfizm özelliği göstermesi, biallelik yapılarından dolayı binary bilgiye sahip olmaları ve mikrodiziler üzerinde genotiplenmelerinin mikrosatelitelere göre daha kolay

olması gibi avantajları vardır. Daha çok hayvanların genetik olarak tanımlanmalarında, ebeveynlerinin saptanmalarında ve mutasyon taramalarında kullanılmaktadır (Koyun, 2004**).**

Öte yandan bu yöntemde jel hazırlama ve boyama gibi işlemlere ihtiyaç duymamakta ve PCR sonrasında otomatik baz dizi açılım makinesi ve bilgisayar aracılığıyla nukleotid farklılıklar belirlenmektedir. Yeni ve etkili bir yöntem olarak son yıllar içerisinde geniş materyal ile çalışan genetik laboratuarları bu yönteme yönelmiştir (Koyun, 2009; sözlü anlatım).

Tablo 1.'de DNA Tabanlı Moleküler Belirteçler Tiplerinin Karşılaştırılması özet şeklinde gösterilmektedir.

Özellik	**RFLP**	**RAPD**	**AFLP**	**VNTR-SSR**	**SNP**
Genetik Bilgi	Eş Baskın (Kodominant)	Baskın (Dominant)	Baskın (Dominant)	Eş Baskın (Kodominant)	Eş Baskın (Kodominant)
DNA Kalitesi	Yüksek	Yüksek	Orta	Orta	Yüksek
PCR Tabanlı	Hayır	Evet	Evet	Evet	Evet
Polimorfik Lokus Sayısı	1.0-3.0	1.5- 50	20-100	3.0-30	1.0
Otomasyona Uygunluk	Düşük	Orta	Orta	Yüksek	Yüksek
Maliyet	Yüksek	Düşük	Orta	Düşük	Orta/Düşük

Tablo 1. DNA Tabanlı Genetik Belirteçlerin Karşılaştırılması

Genetik Belirteçlerin Modern Hayvancılıkta Kullanım Alanları

Her canlı genomunda olduğu gibi genetik belirteçlerde çiftlik hayvanları genomlarının Genetik Bağlantı (Genetic Linkage) Haritaları'nın hazırlanmasında ve buna dayalı olarak ve özel kromozomlara ait geliştirilen Kantitatif Verim Lokusları (Quantitative Trait Loci; QTL) Haritalamaları'nın yapımlarında sıkça kullanılmaktadır. Aşağıda genetik işaretleyicilerden yararlanılarak elde edilmiş çeşitli çiftlik hayvanlarına ait genetik bağlantı ve QTL Haritala'rına ait ilgili web adresleri özetlenmeye çalışılmıştır.

Büyükbaş;

Sığır: www.cgd.csiro.au/cgdinfo.html; www.vetsci.usyd.edu.au/reprogen/QTL_Map

Manda: http://locus.jouy.inra.fr/cgi-bin/lgbc/mapping/

At; www.uky.edu/Ag/Horsemap; www.isag.org.uk/ISAG/all/ISAG2006_HorseMapping.

Küçükbaş;

Koyun: www.livestockgenomics.csiro.au/sheep/mapcreator/

http://sphinx.vet.unimelb.edu.au/QTLdb/

Keçi: http://locus.jouy.inra.fr/cgi-bin/lgbc/mapping/goat

Domuz: www.projects.roslin.ac.uk/pigmap/; www.animalgenome.org/QTLdb/pig.html

Kanatlı;

Tavuk: http://poultry.mph.msu.edu/; www.animalgenome.org/QTLdb/chicken.html

Hindi ve Kaz: www.tc.umn.edu/~reedx054/Turkeygenome.htm

Su canlıları;

Karides, Midye, Salmon, Alabalık, Kedi balığı;

www.animalgenome.org/aquaculture/database/PAG-abs.html; www.narcis.info/research

Özellikle genetik belirteç veya işaretleyici ile doğrudan fenotipik ilişkisi olan ekonomik açıdan değerli kantitatif verimler istatistik olarak incelendikten sonra bunlardan önemlilik gösterenler; genotip-fenotip ilişkisinden yola çıkılarak; belirteç alleleri ile ilintili, istenilen QTL allellerini taşıyan bireylerin seleksiyonu mümkündür. Moleküler yöntem ve belirteçlere göre yapılan birey seçimine, Gen belirteç-QTL ilişklili (marker-assisted selection; MAS) seleksiyon olarak tanımlanır. MAS özellikle cinsiyete bağlı ve düşük kalıtım dereceli verimlerin seçimini kolaylaştırdığı için bu yönde yapılacak çalışmalarda seleksiyonda isabet derecesini artacağından hayvan ıslahı

programlarının daha iyi etkili olarak uygulanmasına olanak sağlayabilmektedir (Koyun, 2004).

Tablo 2.'de bazı çiftlik hayvanları genomunda şimdiye değin yapılan belirteçlerle veya doğrudan ilgili gen aracılığı ile saptanmış QTL ve genom yerleşim konumlarını ait özet örnekler verilmiştir (Koyun ve Okut, 2007).

Kantitatif Verim Özelliği	**Doğrudan QTL İlişkili Genetik Belirteçler**	**QTL Bölgesi**
Süt Kalitesi	κ- Kazein (SS) β- laktoglogulin (SS)	BTA5 BTA15
Et ve Karkas Kalitesi	IGF2 (D) Double-muscling (ES)	SSC2 BTA2
Ovulasyon Oranı - İkizlik	UWCA20 (ES) Booroola-FecB geni (K) Ovulasyon-SW444 (D)	BTA7 OAR6 SSC8
Süt Üretimi ve Kompozisyonu	Yağ oranı (SS), (18) Yağ oranı- DGAT1 (SS) GRH (SS)	BTA3,5, 6,11 BTA2,14 BTA20
Büyüme-Gövde Kompozisyonu	Myostatin (ES) Callipyge (K)	BTA5,17 OAR2
Hastalık-direnç	Mastitis-DRβ (SS) Marek (KT) Viral-LCD (B)	BTA3, 4, 14 GGA7, 8 OMK24
Yumurta verimi ve kalitesi	FSH1 (KT)	GGA6, Z

Tablo 2. Bazı Çiftlik Hayvanları Genomunda Belirlenen QTL ve Kromozom Bölgeleri. (B; BalıkD; Domuz, K; Koyun, KT; Kanatlı ES; Et Sığırı, SS; Süt Sığırı)

Bundan başka genetik belirteçler; genetik parmak izi analizleri ve ebeveyn belirleme, özel genlerin klonlanması ve genom analizleri, evrimsel gelişim, genetik kaynakların ve çeşitlerin korunması çalışmaları, genetik varyasyon çalışmaları (populasyonlar arası ve içi genetik mesafenin veya filogenetik benzerliğin hesaplanması) olarak çiftlik hayvanları genomlarında sıkça kullanılmaktadır (Koyun, 2009; sözlü anlatım).

Tartışma ve Sonuç

Son yıllarda ileri düzeyde (modern) gerek bitki gerekse çiftlik hayvanları ve su kültürü canlıları üretiminde genetik belirteçler yalnızca DNA düzeyindeki populasyon içi ve arası polimorfizmlerin belirlenmesinde kullanılmamış, ayrıca MAS'nun etkin bir biçimde uygulanmasında da yaygın olarak kullanıla gelmiş, oldukça yaralı birer moleküler araç olmuşlardır. Özellikle hayvancılıkta, MAS'da yöntem moleküler için, generasyonlar arası süre hiç dikkate alınmadığından istenilen hayvan ırkından seleksiyonla sağlanacak genetik ilerlemeler, moleküler olmayan (klasik) seleksiyon yöntemlerine oranla çok daha yüksek olacaktır. Böylece arzu edilen QTL-Belirteç alleline sahip elit bireylerin seçiminde doğruluk ve isabetlilik derecelerinin artırılmasına olanak sağlanacağı gibi işletme giderlerinden (yem, hayvan sayısı ve bakımı, işçilik) de büyük ölçüde ekonomik kazanç sağlanması mümkün olabilecektir. (Koyun ve Okut, 2007).

Gerçi her ne kadar günümüz DNA teknolojisi koşullarında hemen hemen her canlının genomik dizileri (sekanslama) çıkarılıp, kromozom haritaları üzerinde yoğun bir şekilde çalışılsa da bitki ve hayvan genomlarının karmaşık yapıda oluşları, kantitatif verim özelliklerine etkiyen genlerin küçük-eklemeli yapıda oluşları ayrıca bu genlerin çevre ile ilişkileri ve etkileşimleri hiç kuşkusuz populasyonda uygulanan ıslahın beklenen sonuçlarına da etkiyecektir. Ancak gerek günümüzde gerekse yakın gelecekte genetik işaretleyiciler arzu edilen genotipe sahip bireylerin yavru daha doğmadan veya genç yaşta ve istenilen cinsiyette elde edilmesinde ve bu tür elit bireylerin patent haklarının sağlanması ve korunmasında önemli ölçülerde belirleyici olacaktır.

Bu yüzden özellikle, çiftlik hayvanları ve su kültürü canlılarının genetik verilere dayalı olarak ıslahı günümüzde modern tarım üretiminde çok önemli bir yeri

oluşturmakla birlikte, gelecekte de moleküler genetik belirteçlerin kullanımı ve geliştirilmeleri önemini artırarak koruyacaktır.

Kaynaklar

Botstein, D.; White, R.L.; Skolnick, M.; Davis, R.W. 1980. Construction of a genetic linkage map in the man using restriction fragment length polymorphisms. Am. J. Hum. Genet. 32: 314-331.

Koyun, H. 2004. Sığır 7' ci kromozumu (BTA7) üzerinde ovulasyon oranı QTL bölgelerinde yeni mikrosatalit belirteç geliştirme yöntemleri. Y.Y.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi. Basılmamış. Van.

Koyun, H ve Okut, H. 2007. Gen-belireteç İlişkili Seleksiyon (Marker-assited Selection) Çalışmalarında Son Gelişmeler. V. Ulusal Zootekni Kurultayı. 3-7 Eylül, 2007. Van. s.87

Liu,B.H. 1998. Statistical genomics. CRC Press pp 611.

Moioli, B., F. Pilla and C. Tripaldi. 1998. Detection of milk protein genetic polymorphisms in order to improve dairy traits in sheep and goats: a review. Small Ruminant Research, Pages 185-195.

Ott, J. 1992. Analysis of Genetic Linkage**.** Revised edition, p. 23-36. The John Hopkins University press, Revised Second Edition, New Jersey, USA.

Sax, K., 1923. The association of size differences with seed coat pattern and pigmentation in Phesolus vulgaris. Genetics 8 : 552-560.

Üstün, A. R.L. Smith ve A. Gülümser. 1996. Moleküler markörler ve bitki ıslahında kullanımları. O.Ü.Z.F. Dergisi 11(2): 249-263.

Vos, P., Hogers, R., Bleeker, M., Reijans, M., Vandelee, T., Hornes, M.et al (1995). AFLP: a new technique for DNA fingerprinting. Nucl Acids Res, 23: 4407–4414.

Williams JGK, Kubelik AR, Livak KJ, Rafalski JA, Tingey SV (1990). DNA

polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers. Nucleic Acids Res. 18: 6531-6535.

Wyman AR, White R. A highly polymorphic locus in human DNA. Proc Natl Acad Sci U S A. 1980 Nov;77 (11):6754–6758.

Balarılarında (Apis Mellifera L.) Irk ve Ekotiplerin Geometrik Morfometrik Yöntemle Belirlenmesi

T. Çatalbaş[1] H. Turan[2] Y. T. Tuna[3]

Özet

Geleneksel taksonomi çalışmaları içinde özellikle morfolojik karakterler önemli yer almışlardır. Balarılarında morfolojik çalışmalarda, pek çok araştırıcı, bazı karakterlerin (özellikle üç boyutlu organların), klasik morfometrik tekniklerle (cetvel, açı ölçer, mikro metre, vb) ölçüm zorluğunu belirtmişlerdir. Bu zorluğun, ölçülen karakterlerdeki varyasyonu arttırdığını, aynı bölgeden sürekli ölçü alarak, tekrarlama sonucu ön yargılı yaklaşımların arttığını ve bu sorunların aşılmasında, genel kabul gören bir çözümün olmaması nedeniyle, sonuçların güvenirliliğinin azaldığını tartışmışlardır.

Son yıllarda geleneksel taksonomi çalışmaları, özellikle klasik morfometrik çalışmalar, yerlerini daha detaylı yöntemlere bırakmaktadır. Özellikle "geometrik morfometrik yöntem",in 1990'lı yıllardan itibaren, bilgisayarların ve bilgisayara bağlı istatistik yöntemlerin gelişmesi ile birlikte, taksonomik ilişkilerin belirlenmesinde ve sistematik çalışmalarda, metot olarak kullanımı artmıştır.

Anahtar Kelimeler: Balarısı, Irk, Ekotip, Geometrik Morfometri.

Geometric Morphometric Methods with the Determination of Honey Bee (Apis Mellifera L.) Species and Subspecies

Abstract

Morphological characters, especially important took place in the traditional taxonomy studies. Honeybees morphological studies, many researchers indicated that some characteristics (three-dimensional bodies), difficult measurement with classic morphometric techniques (rulers, angle meter, micro-meter vs.). Researchers discussed that variability measured characters are increased these difficulty, continiously measured from same place approach with the pre-trial increased due to repeat and overcome of these problem, reliability of the results reduce since there is not generally approval solution.

In recent years, traditional taxonomy studies, especially classic morphology studies were replaced with more detailed methods. In particular, to determine taxsonomic relations has increased the use of geometric morphometric methods, together computers and connected to the computer with the developments of statistical methods.

Key Words : Honeybee, Species, Supspecies, Geometric Morphometric Methods.

[1] Lisans Öğrencisi., NKU Ziraat Fak. Zootekni Bölümü-Tekirdağ.
[2] YL Öğrencisi., NKÜ FBE, Zootekni ABD-Tekirdağ.
[3] Yrd. Doç. Dr., NKÜ Ziraat Fak. Zootekni Bölümü-Tekirdağ.

Giriş

Doğal yaşam alanları içerisinde birçok balarısı (Apis Mellifera L.) ırk ve ekotipi dağılım göstermekte ve bu ırk ve ekotipler birbirlerinden morfolojileri, davranışları, fizyolojileri, enzim sistemleri gibi birçok karakter bakımından ayrılmaktadırlar.

Geleneksel taksonomi çalışmaları içinde özellikle morfolojik karakterler önemli yer almışlardır. Balarılarının vücut iriliği ve biçimi, kanat eni ve uzunluğu, bacak uzunluğu gibi özelliklerin ölçülmesinden elde edilen veriler balarılarının sınıflandırılmasında önemli bir yer tutar. Ruttner (1988), bal arısı ırk ve ekotiplerini ayırt etmek için 36 tane morfometrik karakter oluşturmuş ve bu karakterler araştırmacılarca, standart morfometrik karakterler olarak kabul edilmiştir.

Özellikle, balarılarında erken dönem (1910-1980) morfolojik çalışmalarda, pek çok araştırıcı, bazı karakterlerin (özellikle üç boyutlu organların), klasik morfometrik tekniklerle (cetvel, açı ölçer, mikro metre, vb) ölçüm zorluğunu belirtmişlerdir. Bu zorluğun, ölçülen karakterlerdeki varyasyonu arttırdığını, aynı bölgeden sürekli ölçü alarak, tekrarlama sonucu ön yargılı yaklaşımların arttığını ve bu sorunların aşılmasında, genel kabul gören bir çözümün olmaması nedeniyle, sonuçların güvenirliliğinin azaldığını tartışmışlardır.

Son yıllarda geleneksel taksonomi çalışmaları, özellikle klasik morfometrik çalışmalar, yerlerini daha detaylı yöntemlere bırakmaktadır. Özellikle "geometrik morfometrik yöntem",in 1990'lı yıllardan itibaren, bilgisayarların ve bilgisayara bağlı istatistik yöntemlerin gelişmesi ile birlikte, taksonomik ilişkilerin belirlenmesinde ve sistematik çalışmalarda, metot olarak kullanımı artmıştır.

2. Arılarda Irk ve Ekotiplerin Belirlenmesinde Morfometrik Yöntemlerin Kullanımı

2.1. Morfometri:

Sınıflandırma, tanımlama işlemleri yapmak amacı ile ölçüm aletleri kullanılarak oluşturulmuş bir dizi sayısal ölçüm yöntemidir (Sokal ve Rohlf, 1973).

2.1.1. Klasik Morfometri

Ruttner (1988), bal arısı alt türlerini ayırt etmek için 36 tane morfometrik karakter oluşturmuş (Çizelge 1) ve bu karakterler standart morfometrik karakterler olarak kabul edilmiştir.

Erken dönem çalışmalarda (1990'a kadar) bu morfolojik karakterler klasik ölçüm araçları (cetvel, açı ölçer, vs.) kullanılarak sayısal nicelik haline dönüştürülmüştür. Doğrusal ölçüler ve açılar ile canlının sahip olduğu morfolojik karakterler tanımlandıktan sonra benzerlik katsayıları kullanılarak ırklar/alt türler arasındaki benzerlikler ortaya konur. Bu amaçla sistematikte (sınıflandırmada) kullanılan 20'den fazla benzerlik katsayısı geliştirilmiştir. Temelde hepsi aynı mantıkla çalışır. Formüller sonucu hesaplanan benzerlik katsayısı sıfır ile bir (0-1) arasında değişen değerler alır. Sıfır (0) hiç benzemez bir (1) tam benzer olarak tanımlanır.

Klasik morfometrik teknik, aynı bölgeden sürekli ölçü alarak tekrarlama sonucu oluşan taraflı/ön yargılı yaklaşım (bias) gibi ve ölçümlerden kaynaklanan varyasyonun artması nedeniyle oluşan sorunların aşılmasında genel kabul gören bir çözüm bulunmaması nedeniyle eleştirilmiştir (Mayr, 1991; Zelditch vd, 2004).

Son yıllarda geleneksel taksonomi çalışmaları, yerlerini daha detaylı yöntemlere bırakmaktadır. Özellikle 1990'lı yıllardan itibaren bilgisayarların gelişmesi ile birlikte, taksonomik ilişkilerin belirlenmesinde ve sistematik çalışmalarda yeni metotların

geliştiği gözlenmektedir. 1990'lardan sonra fenetik ekol daha da gelişerek, doğrudan canlıların biçimleri üzerinde çalışan "geometrik morfometri" olarak şekillenmiştir. (Anonim, 2009)

2.1.2. Geometrik Morfometrik Yöntem

Bir tür, alt tür veya ırkın karakter yada karakterlerinin tamamının aynı anda kartezyen koordinatları alınarak analitik boyutta incelenmesi yöntemine geometrik morfometri denir (Adams vd., 2004).

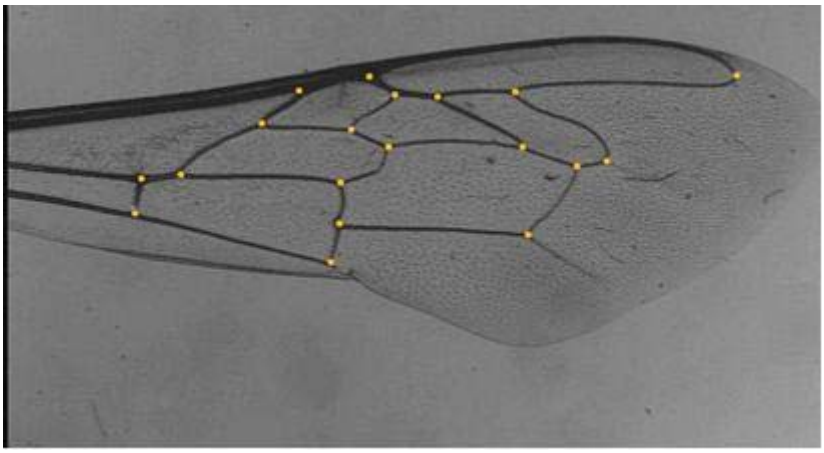
Aslında bu yöntem ilk kez D'Arcy Thompson tarafından ana formdan deformasyonlar biçiminde düşünülmüş ama bilgisayarların ve bilgisayara bağlı istatistiksel yöntemlerin gelişmesi ile yaygınlaşmış ve son yıllarda bütün biyolojik bilim dallarında metot olarak kullanımı artmıştır.

Geometrik morfometride bir alt tür/ırktaki her hangi bir karakter (örneğin bir kanadın yapısı) diğer karakterlerden ayrıştırılarak incelenmektedir. Bu amaçla geliştirilen çok sayıda yaklaşım bulunmaktadır. Bunlar arasında en yaygın kullanılanı landmarklar (sınır işareti) yardımı ile bir karakterin benzer bir başka karakterden farkının istatistiksel güven sınırları içerisinde ortaya konmasıdır. Landmarklar biyolojik formları biçim ve büyüklük açısından özetlemeye yarayan her formda aynı ismi alan homolog noktalardır (Bookstein, 1991).

Arılarda özellikle kanat şeklini analizlerde kullanan geometrik morfometrik (GM) metot, yeni bir metot olarak klasik morfometrik metodu ile birlikte (tümler) kullanılmaktadır.

Kanat gibi iki boyutlu görüntüsü olan organların ölçümünde bilgisayar programlarından yararlanmak daha kolaydır. Bilgisayar programları ile 3 boyutlu organların da ölçümleri yapılabilse de hem fazla zaman almaktadır hem de aşırı

derecede dikkat gerektirmektedir. Bu yöntem kanatta belirlenmiş olan 20 noktanın landmarklar ile işaretlenmesi ve tüm kanat örneklerindeki landmarkların birbirleri ile olan varyanslarının hesaplanmasına dayanır.



Şekil 1. Arılarda ön kanat üzerindeki 20 landmarkın gösterimi

Bilgisayar kullanılarak kanat preparatlarının resimleri üzerinde ölçüm yapmak zaman açısından daha tasarrufludur. Ölçümler projeksiyon ile yapılan ölçümlere göre daha gerçekçidir. Ayrıca yapılan ölçümlere ait sayısal değerler istatistik analiz programlarında değerlendirilmek üzere programlar yardımı ile otomatik olarak alınabilir.

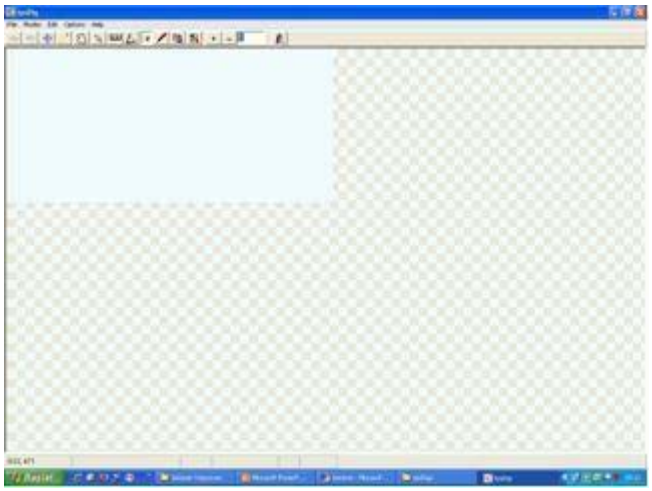
Bilgisayar kullanılarak morfometrik karakterlerin ölçümünde öncelikle preparatlar lam üzerine entallan vasıtası ile yapıştırılır. Kanatların yapıştırılması sırasında entellanda hava kalmaması önemlidir.

Şekil 2. Entallan kullanılarak prepare edilmiş bir kanat

Hazırlanan kanatlar mikroskoba konur. Belirli bir büyütme işleminden sonra mikroskoba bağlı fotoğraf makinesi ile fotoğrafları çekilir. Çekilen her fotoğrafın üzerinde çekimin yapıldığı ölçek (skala değeri = mm/piksel) bulunmaktadır. Burada en önemli konu çalışma sırasında alınacak görüntünün alınma biçimidir. Görüntü özel fotoğraf makineleri yardımıyla veya tarayıcılar ile alınabilir. Görüntü dijital ortama aktarılırken en az hatayı yapmak önemlidir (Arnquist ve Martensson, 1998; Alibert vd., 2001). Kullanılacak düzenek bu amaçla özel olarak tasarlanmalı ve test edilmelidir.

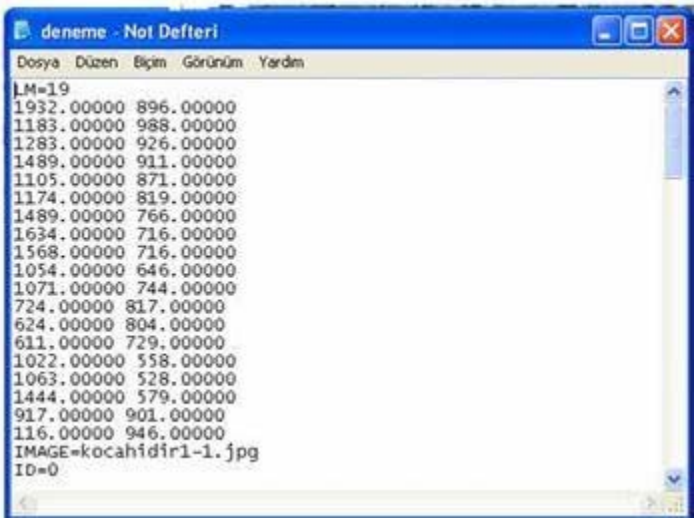
Şekil 3. Fotoğraf çekimi için hazır bir düzenek

Üç boyutlu cihazlar iki boyutlu olanlara nazaran çok daha masraflı olduğundan genellikle iki boyutlu sistemler kullanılmaktadır. Bu durumda ise boyut farkından kaynaklanan hataların oranı artmaktadır. Özellikle 3. boyut etkisinden dolayı yapılan hataların daha az olduğu kanat gibi organların morfometrik çalışmalarda kullanılması tercih edilmektedir. Ayrıca kanat çevre ile doğrudan etkileşimde olduğundan ve canlının avcıdan kaçması veya saklanması, dispersal (yayılma alanı) özelliklerini değiştirici özellikleri nedeni ile yüksek biyolojik açıklama yeteneğine sahiptir (Pavlinov, 2001).



Şekil 4. TPS Programının görünümü

Bilgisayara aktarılan kanat fotoğraflarında TPS (Thin Plate Spline) isimli bilgisayar programı yardımı belirlenmiş olan 20 lendmark işaretlenir.



Şekil 5. Ele alınan resimlerden birine ait 19 noktanın kartezyen koordinatı

Bir canlıda landmarklar bir kez belirlendikten sonra ikinci aşamada bunların aynı düzleme alınması yani rotasyon, transformasyon ve skala etkilerinden kurtulması gereklidir. Bu nedenle Bookstein Biçim Koordinatları (BC) ve Procrustes Analizi gibi matematiksel yaklaşımlar geliştirilmiştir. Procrustes Analizi'nde tüm landmarkların ağırlık merkezine uzaklığının karesi olarak bilinen "ağırlık merkezi büyüklüğü" değeri temel alınarak, bu noktanın tanjant düzlemine olan mesafesi üzerinden landmarkların özetlediği yapı üst üste bindirilir ve böylece aradaki farklılıklar gözlenebilir. (Dryden ve Mardia, 1998)

Bu işlemden sonra ikinci aşamada ortaya çıkan farkların populasyon düzeyinde ele alınarak özetlenmesidir. Bu amaçla Temel Öğeler Analizi (PCA), Kanonik Varyans Analizi (CANOVAR) yada UPGMA soy ağaçları kullanılabilir. Son aşamada da çoklu varyans analizi (MANOVA) gibi yöntemler ile özetlenen farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı test edilir.

Landmarklar kullanılarak bir yapının biçimi belirlenirken kullanılan üst üste bindirme yöntemleri, yapıyı skala etkisinden arındırdığından özetleme sonucu edilen bulgu büyüklükten etkilenmez. Ancak geometrik morfometrik yöntemler kullanılarak

büyüklük karşılaştırması da yapılabilir. Ağırlık merkezi büyüklüğü (sendroid büyüklüğü, centroid size) değeri bu amaçla en fazla kullanılan değerdir (Bookstein, 1991).

Hem ağırlık merkezi büyüklüğü değeri hem de canlının biçiminin birbirleri ile ilgisi olabileceğinden bunlar arasında korelasyon olup olmadığı da ilgi çeken bir konudur. Örneğin canlı büyüdükçe biçimi değişmekte midir? Bu amaçla çoklu regresyon modelleri geliştirilmiştir. Genel terminolojide biçim açısından farklılıklar incelenirken ortaya çıkan deformasyonlar ince tabaka analizi (Thin Plate Spline, TPS) ile belirlenir ve bunlar arasındaki tüm ilgiler görece warplar (Relative warps) ile çözümlenir. İlk iki görece warp aynı zamanda temel öğeleri (Principal components) oluşturduğundan özetlemede yaygın olarak kullanılır. (Adams vd., 2004)

Sonuç

Arılarda ırk tayini için morfometrik teknikler uzun zamandan beri kullanılmaktadır. Teknoloji geliştikçe ele alınan karakterler değişmese de teknikler değişmektedir. Özellikle bilgisayarların sağladığı kolaylıklar morfometrik ölçümleri de kolaylaştırmaktadır.

Vücut iriliğinin çevresel koşullardan daha kolay etkilenmesine rağmen, vücuttaki şekil farklılıkları çevresel olmaktan çok genetik farklara dayanmaktadır. Morfometrik geometri yöntemi ile vücut iriliği ve şeklindeki değişiklikler ayırt edebilmektedir. (Kence, 2006)

Bilgisayarların yapılan tüm ölçümlerin takibini kolaylaştırması, zamandan tasarruf sağlaması gibi kolaylaştırıcı faydaları vardır. Bilgisayarlar 3 boyutlu karakterlerde de ölçüm yapabilmesine karşın kullanımı güçtür. Bu nedenle günümüzde hem yeni teknikler hem de eski teknikler birlikte kullanılmaktadır.

Morfometrik teknikler kullanılarak ırkların veya onların alt ekotiplerinin tespiti mümkündür. Ülkemizdeki mevcut gen kaynaklarının araştırması yapılarak ortaya konması gerekmektedir. Bu sayede belirlenen ırk veya ekotiplerin ıslahı ve üreticilere ulaştırılması mümkün olabilecektir.

Sonuç olarak bütün yapılan bilimsel çalışmalardan ve diğer ülkelerin izlediği politikalardan ve yaşadıkları sorunlardan ders aldığımızda, ülkemizde bulunan yerli ırklarımız başka bölgelerden getirilen diğer ırklarla ya da yurt dışından getirilen ırklar ile tamamen değiştirilmemelidir. Birçok genetik davranış özelliği yönleriyle çeşitlilik gösteren ırklarımız bu özellikleri sayesinde bulundukları bölgelerde yaşama gücüne sahiptirler. Yapılması gereken, verim, hastalık ve zararlılara dayanıklılık özelliklerini geliştirici ıslah yöntemlerini ırklarımız üzerinde uygulamaktır.

Kaynaklar

Adams, D.C., Rohlf, F.J., Slice, D.E., 2004, Geometric morphometrics: Ten years of Progress Following the "Revolution", Italian Journal of Zoology, 71:5-16.

Alibert, P., Moureau, B., Dommergues, J.L., David, B., 2001, Differentiation at a microgeographical scale within two species of ground beetle, Carabusauronitens and C. Nemoralis (Coleoptera, Carabidae): A geometrical morphometric approach. Zoologica Sciripta 30 (4): 299-316

Anonim, 2005, FAO, Statistical Databases / Agriculture. (http://www.fao.org).

Anonim, 2009, ANARTO Anadolu Arıcılar Topluluğu. (http://www.anarto.com). (Erişim Tarihi: 28.01.2009).

Anonim, 2009, Fizik-Gen (http://www.fizikgen.com/39-taksonomik-calismalar.html) (Erişim Tarihi, 26.01.2009).

Anonim, 2009, Visual Dictionary Online. (http://visual.merriam-webster.com/animal-kingdom/insects-arachnids/honeybee/morphology-honeybee-worker_1.php) (Erişim Tarihi, 26.01.2009).

Arnquist, G., Martensson, T., 1998, Measurement error in geometric morphometrics: Emprical strategies to assess and reduce its impact on measures of shape, Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae 44 (1-2), 73-96

Bookstein, F.L., 1991, Morphometric tools for landmark data, Cambridge University Pres, 435pp.

Buttel-Reepen H. (1906). Apistica. Beitrage zur Systematic, Biologie, sowie zur geschichtlichen und Geographischen Verbreitung der Honigbiene (Apis mellifera L), ihrer Varietaten und der übrigen Apis-Arten. Veroff Zool Mus Berlin 118-120.

Cornuet JM, Garnery L, Solignac M (1991). Putative origin and function of the intergenic region between COI and COII of Apis mellifera L. Mitochondrial DNA Genetics, 1128:393-403

Doğaroğlu, M., 2007, Çiçekten Sofraya Balın Öyküsü, Yapı Kredi Yayınları, 2593.

Dryden, I.L., Mardia, K.V., 1998, Statistical shape analysis, John Wiley and Sons, UK, 347p.

DuPraw E (1965). Non-Linnear taxonomy and the systematics of honey bees. Syst. Zool. 14:1-24.

Kence, A., 2006, Türkiye Bal Arılarında Genetik Çeşitlilik ve Korunmasının Önemi. Uludağ Arıcılık Dergisi. 6(1):25-32

Mayr, E., Ashlock, P.D., 1991, Principlesof systematic zoology, McGraw-Hill, Inc., 475pp.

Oskay, D., 2008, Bal Arısı Irklarının Çeşitliliğinin Korunması, Kolonilerin Yönetimi ve Genetik Yapılarının İstenen Yönde Geliştirilmesi Üzerine Model Oluşturulması, Uludağ Arıcılık Dergisi, 8 (2):63-72.

Otis GW (1906). Distribution of recently recognized species of honeybees (Hymenopetra: Apidae: Apis) in Asia. J. Kansas Entomol. Soc., 69: 311-333.

Pavlinov, I.Y., 2001, Geometric morphometrics, a new analytical approach to comparison of digitized images. Information Tecnology in Biodiversity Research. Abstracts of the 2nd. International Symposium. St. Petersburg. 41-90

Ruttner, F., 1978, Biometrical-statistical analysis of the geographic variability of Apis mellifera L., Apidologie, 9(4): 363-381.

Ruttner, F., 1987, Breeding techniques and selection for breeding of honeybee. Northern bee Boks. Mytholmroyd, UK.

Ruttner, F., 1988, Biogeography and Taxonomy of Honey Bee, Springer-Verlag, Berlin, 284p.

Sokal R. R., Rohlf, F. J. 1973. Introduction to Biostatistics. Freeman: San Fransisco. 368 pp.

Zeldich M.L., Swiderski, H.D., Sheets, H.D, Fink, W.L., 2004 Geometric morphometrics for biologists. Elsevier / Academic Pres. London. 443p

Türkiye'de Organik Tarımda Mevcut Durum ve Olası Gelişmeler

Uğur Ödevci **Gökhan Gökçe** **Serap Göncü Karakök**

Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 01330 Balcalı, Adana

Özet

Türkiye de 15.795 çiftçi 11.325 hektar alanda 202 çeşitte 280.000 tonluk organik tarım yapmakta ve 20 den fazla ülkeye ihraç edilmektedir. Başta Almanya, Fransa, Hollanda, İsviçre, İngiltere olmak üzere organik ürünlerin çoğu AB ülkelerine satılmaktadır. Bu alanda her konuda yoğun çalışmalar söz konusudur. Devlet Planlama Teşkilatı kapsamında yer alan organik tarımı yaygınlaştırma fonu kurulmuş olup bu fonun bütçesi bir buçuk milyon Türk Lirası'nın üzerindedir. Ege ihracatçılar birliği tarafından bir veri tabanı oluşturulmuş bulunmakta ve böylelikle organik ürünlerin ticaret miktarları saptanmaya çalışılmaktadır. Tarım Bakanlığı tarafından 'Organik Tarım Esasları ve Uygulamasına ilişkin yönetmelik hazırlanmış, Temmuz 2002 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Bu çalışmada Türkiye de organik tarımla uğraşan işletme sayıları, üretim alanları, miktarları, pazar durumları, karşılaşılan zorluklar ile olası gelişmeler üzerinde durulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Organik tarım, pazarlama, organik tarım ürünleri, Türkiye

Giriş

Organik tarım kavramı hakkında birçok tanım bulunmaktadır. Ancak herkes tarafından kabul edilmiş, ortak bir tanım bulunmadığı için bu tanımlar bazı tartışmaları ve görüş ayrılıklarını da ortaya koymaktadır. Organik tarım, dil farklılıkları nedeniyle farklı ülkelerde farklı isimlerle anılmaktadır. Örneğin, İngiltere'de organik (*organic*), Almanya'da ekolojik (*ökologish)* ve Fransa'da biyolojik (*bioloque*) kelimeleri kullanılmaktadır. Ancak bunlar genel olarak birbirleriyle eşanlamlı olarak kullanılmaktadır. Organik tarım tanımlamalarının bazılarında sürdürülebilirlik kavramı ön plana çıkmaktadır. Örneğin, Lampkin (1990) organik tarımı: "bütüncül, uygar, çevresel ve ekonomik olarak sürdürülebilir sistemler oluşturmayı amaçlayan bir tarım yaklaşımı" olarak tanımlamaktadır. "Sürdürülebilir tarım" kavramının genel olarak anlamı ise yalnızca doğal kaynakların uzun vadede korunması ve verimliliklerinin garanti altına alınması ile kalmamakta; ekonomik, sosyal ve ekolojik açıdan dengeli tarım sistemini ifade etmektedir (Francis ve Youngberg, 1990). Diğer taraftan, organik tarımda çiftlik tüm unsurlarıyla (çiftçi, toprak, organik materyaller, iklim, bitkiler, hayvanlar vd.) birlikte, bir bütünü oluşturmak için etkileşim halinde olan ve yaşayan bir organizma olarak görülmektedir (Lampkin, 1990). Bu yüzden organik tarım kullanılan girdi tipi (yasaklanan veya izin verilen) yerine, üretime "bütünsel" *(holistic)* bir yaklaşımdır. Ancak, uygulamada organik tarımı diğer sürdürülebilir tarım sistemlerinden (alternatif, biyo-dinamik, yeniden üretken vd.) ayırmada, organik olmayan (inorganik) gübreler ve sentetik tarım ilaçlarının kullanımından kaçınma unsuru kullanılmaktadır. Özellikle pazarlama sistemi açısından, organik tarımı diğer sistemlerden ayırt eden en önemli faktörler arasında yasal standartlar, kontrol ve sertifikasyon işlemleri sayılabilir (Tate, 1994; Lampkin, 1996). Sonuç olarak, organik

tarım ne “gübresiz ve ilaçsız tarım” ne de “doğal tarım” değildir. Organik tarım çiftliğin yönetiminden, ürünlerinin pazarlanmasına kadar kendi özel prensip ve uygulamaları olan, sürdürülebilir tarım sistemlerine bir yaklaşım olarak görülebilir (Demiryürek, 2004).

Organik Tarımın Türkiye’deki Durumu

Türkiye’de de organik tarım hızla gelişmektedir. 1980’li yılların ortalarından itibaren Avrupalı organik tarım firmalarının öncülüğünde sözleşmeli tarım sistemi ile ihracata yönelik olarak kuru üzüm, kuru incir, kuru kayısı ve fındık ile başlatılan organik üretim (Demiryürek, 2004), günümüzde işlenmiş organik ürünlerin de katılımıyla 205’e ulaşmıştır. Türkiye’de halen 14.401 sertifikalı üretici, 203811 ha alanda organik tarım yapmaktadır. Türkiye organik ürünler sektöründe Tarım ve Köyişleri Bakanlığı (TKB)’nca yetkilendirilmiş 3’ü yerli ve 6’sı yabancı olmak üzere toplam 9 kontrol ve sertifikasyon kuruluşu ve kayıtlı 236 çeşitli (üretici, işleyici, pazarlayıcı vd.) firma bulunmaktadır. Organik ürünlerin iç pazarı ise, büyük illerimizdeki birkaç müstakil satış yeri ve süpermarketlerdeki bölümler ile sınırlıdır (Anonymous, 2006). Ancak, son yıllarda organik hayvancılığa yapılan yatırımlar dikkat çekmektedir (Demiryürek ve Güzel, 2006) Türkiye, dünyada en fazla organik üretim alanına sahip 30. ülke olmasına (Yussefi, 2006) rağmen; toplam tarım arazisinin sadece %0.8’inde organik tarım yapılmaktadır. Bunun 2013 yılında %3 ve 2020’de %8 olması hedeflenmektedir.

Türkiye’deki Organik Tarım İşletmelerinin Üretim Yönleri

Türkiye’de ekolojik hayvansal üretim bitkisel üretim kadar belirgin bir gelişme göstermiş durumda değildir. Ekolojik bitkisel üretim 1980’li yıllarda başlarken, hayvansal üretimdeki çalışmaların ciddi anlamda 2000 yılından sonra başladığı

söylenebilir. Halen ülkemizde sınırlı düzeyde ekolojik bal ve peynir dışında ekolojik hayvansal ürünler üretilmemektedir. Ancak, son yıllarda ekolojik hayvancılık konusunda da sınırlı sayıda araştırma ve üretim çalışmalarının başlamış ve organik süt üretimi konusunda ilk ciddi yatırımın özel sektör tarafından 2003 yılında Gümüşhane-Kelkit ilçesinde gerçekleştirilmiştir (Ak, 2002).

Türkiye'deki Organik Tarım İşletmelerinin Durumu

1990- 2003 yılları arasında organik tarım ve gıda ürünlerinin çeşidi 8'den 176'ya (% 2 100; 22 kat) çıkmıştır. Üretici sayısı 313'den 13 044'e (%4 067; 42 kat) yükselmiş ve üretim alanı (ha) 1 037'den 103 190'a (%9 850; 99 kat) artmıştır. Buna göre son yıllarda ülkemizde organik tarımın çok hızla geliştiği söylenebilir. SOEL'in 2003 anketine göre (Yussefi, 2003), Türkiye'deki toplam tarım alanlarının ancak %0.14'ünde organik tarım yapılmaktadır. Öte yandan, dünyada en fazla organik üretim alanına sahip ülkeler açısından Türkiye 30. sırada; en fazla üretici sayısına sahip ülkeler arasında ise 6. sıradadır. Buna göre, ülkemizin organik tarım alanında büyük bir potansiyele sahip olduğu; ancak ihracat bölümünde açıklanacağı gibi bunu yeterince değerlendirilemediği söylenebilir. Türkiye'de üretilen organik ürün grupları dikkate alındığında, büyük bölümünün (%66) meyvelerden oluştuğu görülmektedir. Daha detaylı olarak meyveler incelenirse, ülkemizde organik olarak kuru ve kurutulmuş meyvelerin (özellikle üzüm, incir, kayısı ve fındık) üretiminin önemli yeri olduğu görülmektedir. Diğer önemli ürünler ise sırasıyla tarla bitkileri (%16) ve sebzelerdir (%9) (Taşbaşlı ve Zeytin, 2003).

Çizelge 1. Türkiye'de organik tarımın gelişimi

Yıllar	Ürün sayısı	Üretici sayısı	Üretim alanı (ha)
1990*	8	313	1 037
1992*	23	1 780	6 077
1994*	20	1 690	5 196
1996*	37	4 039	16 000
1998*	65	8 302	25 303
2000**	95	18 385	59 985
2001**	98	15 795	111 324
2002**	147	12 428	89 826
2003**	176	13 044	103 190

Kaynak: * ETO Derneği Kayıtları (Güzel, 2001)

**TKB, APK Dairesi (www.tarim.gov.tr)

Türkiye'deki Organik Tarım İşletmelerinin Pazar Durumları

Türkiye'de organik ürünlerin iç pazarındaki durumu ortaya koymaya yönelik çok az araştırma bulunmak-tadır. Ülkemizde organik tarım ve gıda ürünlerine iç pazardaki talebi geliştirmeye yönelik 1990'ların sonlarından itibaren büyük süpermarketlerde tanıtım girişimleri olmuştur. Ancak organik ürünler konusunda tüketici bilincinin yetersiz olması, ürün sayısının sınırlı ve fiyatlarının da yüksek olması gibi başlıca sebeplerle, bu girişimler pek başarılı olamamıştır. Daha sonra büyük süpermarketler yanında büyük şehirlerde özel olarak doğal ve organik ürünlerin satışına yönelik dükkânların açılmasıyla birlikte iç pazarda organik ürünlere olan tüketici talebinde bir artış gözlenmiştir (Aksoy, 2001; Kayahan, 2001). Organik ürünleri satın

alan tüketiciler ise genelde gelir düzeyi yüksek, orta yaşın üzerinde, eğitimli ve sağlık riskleri konusunda duyarlı kişilerden oluşmaktadır. Ancak yine de bu gelişmelere karşın, halen organik ürünlerin iç pazarı çok küçüktür (Akgüngör *ve ark.*, 1999). Türkiye organik tarım ürünleri ihracatının yıllar itibariyle gelişimi incelendiğinde, genelde değer olarak büyük bir artış söz konusudur. 1998-2003 yılları arasında organik ürün ihracatımız yaklaşık 19.4 milyon $'dan 37 milyon $'a ulaşarak; bu dönemde %91 artmıştır. 1990 yılına kadar, klasik tarımsal ihraç ürünlerimiz organik olarak yetiştirilmiş ve dış pazara sunulmuştur. Daha sonra organik olarak ihraç edilen ürün sayımız, işlenmiş ürünlerin de katılımıyla artmıştır. Son yıllarda organik ürün ihracatımızda önemli ürünlere ait veriler sunulmuştur. Buna göre, günümüzde organik ürün ihracatımızda başlıca önemli ürünler arasında çekirdeksiz kuru üzüm, kuru incir, kuru kayısı ve fındık gibi klasik ürünler sayılabilir. Daha önce belirtildiği gibi, ülkemizdeki organik üretim dış ülkelerden gelen taleplere göre şekillendirilmektedir. Bu durumda dış pazardaki dalgalanmalardan üreticilerimiz olumsuz etkilenmektedir. Son yıllarda, klasik ihraç ürünlerimiz yanında bakliyat, işlenmiş meyve ve bazı endüstri bitkilerinin ihracatında artışlar görülmektedir. Son verilere göre, organik ürün ihracatı yaptığımız ülke sayısı 20 civarında olup; bunların çoğunu AB'ne üye ülkeler oluşturmaktadır. 2000 yılında miktar olarak, toplam organik ürün ihracatımızın %36'sı Almanya'ya, %18'i Hollanda'ya, %13'ü İsviçre'ye ve %10'u İngiltere'ye yapılmıştır. Diğer önemli ülkeler arasında sırasıyla Fransa, ABD, Danimarka, İtalya, Avusturya ve Kanada bulunmaktadır (Ege İhracatçılar Birliği kayıtları: Güzel, 2001). Sonuç olarak; ülkemizin organik ürün ihracatındaki gelişmelere rağmen, dünya ticaretindeki payının çok düşük olduğu (37 milyon $ / 24 milyar $ x 100 = %0.15) görülmektedir. Daha önce de belirtildiği gibi, birçok Avrupa ülkesi ve K.Amerika'da organik tarım ürünlerine olan

talep, bu ülkelerin toplam arzından daha hızlı artmaktadır. Bu durum, ülkemiz gibi organik tarımsal üretim potansiyeli yüksek olan ülkelerin gerekli yapısal düzenlemelerini tamamlamaları kaydıyla, bu pazarlara giriş ve mevcut ihracatlarını artırmaları için kaçırılmaz fırsatlar bulunduğunu göstermektedir.

Çizelge 2. Türkiye'nin organik ürün dış satımının gelişimi

Yıllar	**Değer (FOB, $)**
1998	19 370 599
1999	24 563 892
2000	22 756 297
2001	27 242 407
2002	30 877 140
2003	36 982 995

Kaynak: www.tarim.gov.tr

Türkiye'deki Organik Tarım İşletmelerinin Karşılaştıkları Zorluklar

Bir yerde organik tarım yapılabilmesi için önce bu konuda yeterli bir birikimine sahip olunması gerekmektedir. Eğer bu bilgi birikimi yok ise organik tarımda üretici birçok sorunla karşılaşacaktır. Bilinmesi gereken organik tarımın ilkel tarım olmadığıdır. Ekolojik tarım için; kimyasallar içermeyen, bünyesinde yeterli miktarda solucan ve diğer yararlı mikroorganizmaları barındıran bir toprak, üretimde ekim nöbeti uygulanabilmesi ve toprakta azot birikimi sağlama ve yeşil gübreleme için yeterli bitki çeşidi, zengin bir genetik potansiyel, yeterli tecrübe ve çağdaş bilgi gerekir. Ekolojik tarım, üretiminin her aşaması kontrol altında bulunan, kaliteli ve sağlıklı ürünler üreten bir tarım yöntemidir. Ancak, ekolojik tarımda ürün çeşidine bağlı olarak verimde %10-30 arasına düşüş olması, hastalıklı ve zararlı meyve oranında ki artış, daha fazla işgücüne ve daha geniş üretim alanlarına ihtiyaç duyulması, piyasada organik gübre ve organik pestisit yetersizliği, üretilen ürünlerin %20-30 daha pahalı olması ekolojik tarımın gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir (Ak,2002). Çoğu Avrupa ülkesi ve ABD'de organik tarımın gelişimine çiftçiler öncülük etmesine karşın, Türkiye'de

organik tarım Avrupalı özel organik tarım şirketlerinin elemanlarınca çiftçilere tanıtılmış ve benimsetilmiştir. (Demiryürek, 2004) Başka bir anlatımla, Avrupa ve ABD'de organik tarımın yapılanması üreticiden başlayarak (arz kaynaklı) aşağıdan yukarıya doğru iken; Türkiye'de organik tarımla ilgilenen şirketlerden üreticiye doğru (talep kaynaklı) yukarıdan aşağıya bir yapılanma söz konusudur. (Demiryürek, 2004). Ülkemizde organik tarım hızla gelişmektedir. Ancak üretimin çok büyük bir bölümü bitkisel ürünlerden (özellikle kuru ve sert kabuklu meyve ve tarla bitkileri) oluşmaktadır. Bal dışında organik hayvansal ürünlerin üretimine son yıllarda başlanmıştır. Genel olarak dünya organik tarım ürünleri pazarındaki payımız çok düşüktür. Yurtiçi üretimimiz, dış pazar talebine göre şekillenmektedir. Organik ihraç ürünlerimizin çok az bir bölümü işlenmiş, tarım ve gıda mamulüdür. Dış ülkelerin taleplerindeki yıllara göre dalgalanmalardan, yerli üreticilerimiz büyük ölçüde olumsuz etkilenmektedir. İç pazar talep yetersizliği, tüketici bilinçsizliği, tanıtım eksikliği, ürünlerin pahalılığı, pazarlama problemleri gibi nedenlerle sınırlıdır. Diğer taraftan, iç pazarın geliştirilmesine yönelik altyapı çalışmaları, tüketici bilinçlendirme faaliyetleri vd. destek hizmetleri sınırlıdır. Diğer taraftan, iç pazarda tüketicimize doğal, tabi, köy ürünü gibi farklı isimlerle anılan ürünler, organik ürün gibi sunulmaya çalışılmakta, bu ise tüketicinin organik ürünlere olan güvenini sarsmaktadır. Organik üretimin geliştirilmesine yönelik çiftçilere yeterli mali destek yapılmamaktadır. Organik tarıma ilişkin çeşitli yasal düzenlemeler bulunmasına karşılık, henüz tüm düzenlemeleri kapsayacak ve AB normlarına uyumlu organik tarım kanunu çıkarılamamıştır. Organik üretimle ilgili çeşitli kişi ve kuruluşlar arasında etkili bir işbirliği ve enformasyon ağı bulunmamaktadır. Organik tarım konusunda üretim ve ihracata yönelik sağlıklı istatistiki verilere ulaşılamamaktadır. Organik ürünlere yönelik bazı güven eksikliği

bulunmaktadır. Bazı münferit olaylar sonucu, organik ürünlerimizin dış ülkelerden geri dönmesi, bu sektöre büyük darbe vurmaktadır. Organik tarım konusunda gerek kamu gerekse özel sektörce yürütülen AR-GE çalışmaları çok yetersizdir. Son yıllarda Üniversitelerin öncülüğünde bazı araştırma çalışmaları yapılmaya başlanmıştır. Organik tarıma yönelik gerek TKB gerekse özel şirketlerce yürütülen çiftçi eğitim ve yayım hizmetleri çok sınırlıdır. Organik üreticilerin kendi kurdukları üretici örgütleri neredeyse yok gibidir. (Demiryürek, 2004)

Türkiye'deki Organik Tarım Geleceği

Dünyada şuan için en çok büyüyen sektör organik tarım sektörüdür. Yapılan araştırmalar bu durumu desteklemektedir. Türkiye'de organik üretim 1980'lerin ortalarından itibaren, Avrupalı organik tarım ile ilgilenen firmalarının öncülüğünde başlamıştır. Günümüzde yerli firmalar da organik tarım sektöründe büyük ölçüde yer almaktadır. Organik tarım piyasası günümüzde 35 milyar dolarlık bir sektör durumundadır. 2010 yılda bu sektörün dünya piyasasında ki ekonomik potansiyeli 100 milyar dolarlık bir hacme ulaşacaktır. Türkiye' nin bu piyasaya katkısı 28 milyon dolar ile %0.28 lık bir pasta dilimine sahiptir. Ekolojiler cennet olan Türkiye'nin bu pastadan daha fazla pay alması gerekmektedir. Asya ve Avrupa kıtasındaki bir köprü vazifesi görmesi ve tarımda yoğun kimyasal kullanımının az olması nedeniyle organik tarım için gelecek vaat eden bir ülke konumundadır. Türkiye organik üretim açısından çok elverişli şartlara ve büyük bir potansiyele sahiptir. Biyolojik çeşitlilik, hastalıklara dayanıklı türler, birçok alanda bozulmamış ekolojik denge, uygun ekolojik ortam, sentetik girdi kullanımının düşüklüğü vb. nedenler bunlar arasındadır. Organik tüketimin en fazla olduğu Avrupa'nın bir parçası olması nedeni ile ürün pazarına da cok yakın olması sebebi ile büyük bir avantaja sahiptir.

Sonuç

Ülkemiz organik üretim açısından çok elverişli şartlara ve büyük bir potansiyele sahiptir. Biyolojik çeşitlilik, hastalıklara dayanıklı türler, birçok alanda bozulmamış ekolojik denge, uygun ekolojik ortam, sentetik girdi kullanımının düşüklüğü vb. nedenler bunlar arasındadır. Ülkemizde organik tarım hızla gelişmektedir. Ancak üretimin çok büyük bir bölümü bitkisel ürünlerden (özellikle kuru ve sert kabuklu meyve ve tarla bitkileri) oluşmaktadır. Bal dışında organik hayvansal ürünlerin üretimine son yıllarda başlanmıştır. Bu olumlu gelişmeler yanında organik tarımda iç pazar talep yetersizliği, tüketici bilinçsizliği, tanıtım eksikliği, ürünlerin pahalılığı, pazarlama problemleri, iç pazarın geliştirilmesine yönelik altyapı çalışmalarının azlığı, tüketici bilinçlendirme faaliyetleri destek hizmetlerinin sınırlı olması, organik tarıma ilişkin henüz tüm düzenlemeleri kapsayacak ve AB normlarına uyumlu organik tarım kanunu çıkarılamamış olması organik tarımın hızlı bir şekilde gelişmesini sınırlandırmaktadır.

Kaynaklar

Ak, İ., **2002.** Ekolojik Tarım ve Hayvancılık. Gıda ve Yem Bilimi-Teknolojisi. Bursa Gıda Kontrol ve Merkez Araştırma Enstitüsü, Yıl:1, Sayı:2, 2002/2, 31-39.

Akgüngör S., Miran B., Akbay C., Olhan E. Ve Nergis N.K. 1999. İstanbul, Ankara ve İzmir illerinde tüketicilerin çevre dostu tarım ürünlerine yönelik potansiyel talebinin tahminlenmesi, *Tarım Ekonomisi Araştırma Enstitüsü, Proje Raporu*: *1999-3,* Yayın No:15 Ankara.

Aksoy, U. 2001. Ekolojik Tarım: Genel Bir Bakış. *Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu*. 14-16 Kasım, Antalya, NAR-SER ve ETO. Ankara: TKB Tarım 2000 Vakfı Yayınları, s.3-10.

Anonymous, 2006. Organik Tarım Strateji Belgesi (Taslak). TKB TÜGEM

Demiryürek, K., 2004. Dünya ve Türkiye'de Organik Tarım. HR. Ü.Z.F.Dergisi, 2004, 8 (3/4):63-71

Demiryürek, K. and Güzel, A. 2006. An Extension Program for Organic Animal Husbandry in Kelkit Region of Turkey. The Journal of Extension Systems. Vol 22(1).

Francis, C.A. ve Youngberg, G. 199O. Sustainable agriculture: An overview. "Alınmıştır: C.A. Francis, C.B. Flora ve L.D. King (eds). Sustainable Agriculture in Temperate Zones. NewYork: John Wiley and Sons", s.1-23.

Güzel, H.T. 2001. Dünyada ve Türkiye'de ekolojik tarım ürünleri üretimi, ihracatı ve geliştirme olanakları. *İstanbul Ticaret Odası Yayınları* Yayın No: 2001-14. İstanbul. 134 s.

Kayahan, H.S. 2001. Ekolojik tarımda iç pazarın gelişimi. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu. 14-16 Kasım, Antalya, NAR-SER ve ETO. Ankara: TKB Tarım 2000 Vakfı Yayınları, s.24-29.

Lampkin, N. 1990. Organic Farming. Ipswich:Farming Press, 701 s.

Taşbaşlı, H. ve Zeytin, B. 2003. Organik tarımın ilkeleri. Ankara: TKB Yayınları, 118 s.

Tate, W. B. 1994. The development of the organic industry and market: An International Perspective. "Alınmıştır: Lampkin N.H. ve S. Padel (eds).The Economics of Organic Farming: An International Perspective.Wallingford: CAB International.", s. 11-24.

Yussefi, M. 2003. Development and state of organic agriculture world-wide. "Alınmıştır: Yussefi, M. ve Willer, H. (eds.). The World of Organic Agriculture:

Statistics and Future Prospects 2003 (5th revised edition). Tholey-Theley: IFOAM", s.7-25.

Yussefi, M. 2006. Organic Farming Worldwide 2006 Overview and Main Statistics. In Willer, H. and Yussefi, M. (eds). The World of Organic Agriculture: Statistics and Emerging Trends 2006. IFOAM, Bonn and FIBL, Frick. Available from URL:http://orgprints.org/5161/01/yussefi-2006-overview.pdf.

Çiftlik Hayvanlarında Kas Lifi Sınıflandırma Metodları

Uğur Şen, Emre Şirin

Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Tokat

Özet: Çiftlik hayvanlarında (sığır, koyun, kanatlı ve tavşan) kas lifi özellikleri et kalitesi üzerine anahtar bir rol oynamaktadır. Lif tiplerinin kas kütlesi içerisindeki oranı etin kalitesini etkileyebilmektedir. Bu sebeple kas kütlesi içerisindeki liflerin tip ve oranının belirlenmesi et kalitesi açısından önem arz etmektedir. Kas lifi tiplerinin farklı sınıflandırılma metodları bulunmaktadır. Dolayısıyla, bu derlemenin amacı çeşitli histokimyasal boyama teknikleri kullanılarak belirlenen kas liflerinin sınıflandırılma sistemlerini açıklamaktır. Morfolojik, fizyolojik ve histokimyasal özelliklerine göre farklılıklar gösteren kas lifi tiplerinin belirlenmesinde histokimyasal ve immunohistokimyasal boyama teknikler kullanılmaktadır. En güvenilir ve yaygın olarak kullanılanı histokimyasal boyama tekniklerdir. Temel olarak kas lifleri metabolik (oksidatif veya glikolitik) ve fizyolojik aktivitelerine (hızlı veya yavaş kasılma) göre sınıflandırılmaktadır. Metabolik aktivitenin belirlenmesinde Succinatedehidrogenaz (SDH) veya Nicotinanide adenine dinucleotide-Tetrazolium reductase (NADH-TR), fizyolojik aktivitenin belirlenmesinde Adenozin trifosfataz (ATPase) veya Amylophosphorylase (AP) histokimyasal boyama yöntemleri kullanılır. Bu yöntemlere göre belirlenen kas lifleri; Kırmızı, beyaz ve ara form; Tip A, Tip B ve Tip C; Tip I, Tip IIA ve Tip IIB-C; α-Kırmızı, β-Kırmızı ve α-Beyaz; yavaş kasılan oksidatif (YO), hızlı kasılan oksido-glikolitik (HOG) ve hızlı kasılan glikolitik (HG) kas lifi olmak üzere farklı gruplar içerisinde tanımlanmaktadır. Sonuç olarak etin gevrekliği ve aroması üzerine etkili olabilen kas lifi özelliklerinin belirlenip sınıflandırılması et kalitesinin belirlenmesi açısından önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Histokimyasal boyama, Kas lifi, Sınıflandırma, Et kalitesi

Methods for Classifying Muscle Fibers in Farm Animals

Abstract: In farm animals (bovine, ovine, poultry and rabbit), muscle fiber characteristics play a key role in meat quality. The ratio of muscle fiber types in muscle mass can affect meat quality. For this reason, muscle fiber types and proportions in muscle tissue are important for determination of meat quality. There are different classification methods for muscle fibers. Therefore the purpose of this review is to explain classification methods by various

techniques such as histochemical staining of muscle fibers to reveal the classified system. To determine the type of muscle fibers which have different morphological, physiological and histochemical characteristics, histochemical and immunohistochemical staining techniques are used. The most reliable and widely used method is histochemical staining techniques. Basically the muscle fibers are classified as metabolic (oxidative or glycolytic) and physiological activities (fast or slow contraction). Succinatedehidrogenaz (SDH) or Nicotinanide adenine dinucleotide-Tetrazolium reductase (NADH-TR) staining methods are also used to determine metabolic activities. Adenozin trifosfataz (ATPase) or Amylophosphorylase (AP) staining methods are used to determine physiological activities. Classification based on this method result in different muscle fiber groups such as; Red, white and intermediate; Type A, B and C; Type I, IIA and IIB; α-Red, β-Red ve α-White; slow-twitch oxidative (SO), fast-twitch oxido-glycolytic (FOG) and fast twitch glycolytic (FG) muscle fibers. In conclusion the characteristics of muscle fiber that may have effect on tenderness and flavor of meat are important to determine meat quality.

Key Wors: Histochemical stains, Muscle fiber, Classifying muscle fibers, Meat quality

Giriş

Genel olarak tüm kas dokusu, embriyoda somit denen yapıların miyotomları oluşturması ve miyotomların birleşerek oluşturdukları mezoderm dokudan gelişmektedir. Çizgili kas dokusu oluşurken önce mezoderm doku içerisindeki mezenşim hücreleri farklılaşır ve pro-myoblastları oluştururlar. Pro-myoblastlar mitozla çoğalıp birleşerek erken myositleri oluşturmakta ve erken myositler gelişerek çizgili kas hücrelerini oluşturmaktadır (Maltin ve ark., 2001). Fötal dönemde çizgili kas dokusu primer ve sekonder olmak üzere iki çeşit kas lifi içermektedir (Nissen ve ark., 2003; Kuran ve ark., 2008a). Bu kas lifleri gebeliğin son döneminde veya doğum itibariyle farklılaşarak çeşitli şekillerde isimlendirilmektedirler.

Çiftlik hayvanlarında (sığır, koyun, kanatlı ve tavşan) kas lifi özellikleri et kalitesi üzerine anahtar bir rol oynamakta, özellikle etin gevrekliği ve aroması ile yüksek oranda ilişkilendirilmektedir (Klont ve ark., 1998). Koyunlarda yapılan bir çalışmada oksidatif aktiviteye sahip kas liflerinin yüksek oranda olmasının kas kütlesinde daha fazla yağ birikimine neden olduğu gözlemlenmiş ve bu durum ile etin aroması arasında doğrudan pozitif bir ilişki kurulmuştur (Valin 1988). Sığır ve domuz üzerinde yapılan çalışmalarda ise kas lifi çapı ile etin gevrekliği arasında negatif bir kolerasyon olduğu gözlemlenmiştir (Rehfeldt ve ark., 2000; Renand ve ark., 2001) . Ayrıca glikolitik aktiviteye sahip kas

liflerinin oranının artması kesim sonrası pH düşüşünü hızlandırdığından dolayı etin renk değişimini etkileyerek tüketici tercihleri açısından etin kalitesini etkileyebildiği bildirilmiştir (Valin 1988, Picard ve ark., 1996).

İskelet kas liflerinin kasılma özellikleri, enerji metabolizması ve renk bakımından farklılık göstermesi sebebiyle kas kütlesi içerisinde heterojen bir popülasyona sahiptirler (Picard ve ark., 1996). Ayrıca lif tipleri morfolojik, fizyolojik ve histokimyasal özelliklerine göre de farklılıklar göstermektedir (Sağlam ve ark., 2001). Histokimyasal yaklaşımlarda temel alınan çeşitli metotlar farklı lif tiplerini belirlemek üzere ileri sürülmüştür. Temel olarak kas lifleri metabolik (oksidatif veya glikolitik) ve fizyolojik aktivitelerine (hızlı veya yavaş kasılma) göre sınıflandırılmaktadır (Dubowitz ve Pearse, 1960). Metabolik aktivitenin belirlenmesinde Succinatedehidrogenaz (SDH) veya Nicotinanide adenine dinucleotide-Tetrazolium reductase (NADH-TR), fizyolojik aktivitenin belirlenmesinde ise Adenozin trifosfataz (ATPase) veya Amylophosphorylase (AP) enzim reaksiyonları kullanılmaktadır (Engel 1962). Bu histokimyasal boyama işlemleri esnasında inkübasyon solüsyonunun pH değeri değiştirilerek reaksiyonun spektrumu genişletilebilir (Carnwath ve Shotton 1987).

Kas lifleri yıllar boyunca farklı araştırmacılar tarafından farklı isimlere göre sınıflandırılmaktadır (Çizelge 1). Mevcut sınıflandırmalara rağmen, kas lifi tiplerinin sınıflandırılması hala belirgin ve açık değildir. Bunun nedeni kas lifleri üzerine yapılan çalışmalar arttıkça yeni lif tiplerinin ortaya çıkmasından kaynaklanmaktadır. Örneğin koyunlarda yapılan birçok çalışmada Tip IIA ve Tip IIB kas lifleri arasındaki farklılıkların sınıflandırılmasında hala güçlükler yaşanabilmektedir (Peinado ark., 2004).

Çizelge 1. Koyunlarda kas lifi tiplerinin bazı araştırmacılar tarafından sınıflandırılması (Peinado ark., 2004).

Moody ve Cassens (1968)	Kırmızı	Ara form	Beyaz
Ashmore and Doerr (1971); Solomon ve ark. (1981); Whipple and Koohmaraie (1992)	β Kırmızı	α Kırmızı	α Beyaz
Suzuki (1971)	C	A	B
White ve ark. (1978)	I	IIA	IIB
Suzuki ve Cassens (1983)	IC, I D	IIA	IIB
Carpenter ve ark. (1996)	YO	HOG	HG
Suzuki (1995)	YO1, SO2	HOG	HG
Menzel (1999a,b)	YO	HO	HG

Bütün bu sorunlar farklı metotların birbirleri ile kombine edilmesiyle giderilebilir. Bu derlemenin amacı et kalitesi üzerine etkili olan farklı kas lifi tiplerinin (histokimyasal boyama metotları ile belirlenen) sınıflandırılmasında kullanılan metodların açıklanmasıdır.

Kırmızı, Beyaz ve Ara form Kas Lifleri

Kırmızı, beyaz ve araform kas lifi terimi ilk kez Moody ve Cassens (1968) tarafından kullanılmıştır. Bu sınıflandırma kas liflerinin morfolojik ve fizyolojik farklılıklarından kaynaklanan kırmızı ve beyaz renkte görünmeleri üzerine kas liflerini tanımlamak için yapılmıştır. Kas lifleri arasındaki farklılıklar sahip oldukları oksidatif ve glikolitik aktivitenin üstünlüğüne göre belirlenmiştir. Kırmızı kas lifleri uyarıldıklarında yavaş kasılma özelliğindedirler ve kasılma esnasında beyaz kas lifleri ile kıyaslandığında daha yüksek oksidatif aktiviteye sahip olmaktadırlar. Beyaz kas lifleri ise uyarıldıklarında hızlı kasılma özelliğinde olduklarından dolayı düşük oranda oksidatif ve yüksek oranda glikolitik aktiviteye sahiptirler. Öte yandan ara form içerisindeki kas lifleri uyarıldıklarında kırmızı ve beyaz kas lifleri arasında bir kasılma gösterip hem oksidatif hemde glikolitik aktiviteye sahiptirler (Dubowitz ve Pearse, 1960). Kırmızı ve beyaz kas lifleri histokimyasal olarak oksidatif ve glikolitik boyama sonucu gösterdikleri aktivite ile tanımlanmaktadırlar. Kırmızı ve beyaz kas liflerini belirlemek için en yaygın olarak Nicotinanide adenine dinucleotide-Tetrazolium reductase (NADH-TR) oksidatif histokimyasal boyama reaksiyonu kullanılmaktadır. Kırmızı kas lifleri beyaz kas liflerine göre çok daha fazla oksidatif aktiviteye sahip oldukları için NADH-TR histokimyasal boyamaya çok daha fazla reaksiyon gösterir. Bunun yanında Amylophosphorylase (AP) ise glikolitik aktiviteyi belirlemek için kullanılan histokimyasal boyamadır. Beyaz kas liflerinde glikojen sentezi kırmızı kas liflerinden çok daha yüksek olduğu için AP histokimyasal boyamalara çok daha fazla reaksiyon gösterir. Domuzlarda yapılan bir çalışmada NADH-TR ve AP histokimyasal boyamalarda kırmızı ve beyaz kas liflerinin diğer türlerdekinden daha belirgin olduğunu belirlemişlerdir (Cassens ve Cooper, 1971). Kırmızı ve beyaz kas liflerinin bazı enzimatik aktiviteleri ile biyokimyasal ve fiziksel özellikleri Çizelge 2 ve 3'de özetlenmiştir.

Çizelge 2. Kırmızı ve Beyaz Kas Liflerinin Bazı Enzimatik Aktiviteleri (Pearson ve Young, 1989)

Özellikler	Kırmızı	Beyaz
NADH-TR	Yüksek	Düşük
ATPase	Düşük	Yüksek
AP	Düşük	Yüksek
Glikojen sentezi	Yüksek	Düşük
Phosphofructokinase	Düşük	Yüksek
Lactate dehydrogenase	Düşük	Yüksek
Lipaz	Yüksek	Düşük

Çizelge 3. Kırmızı ve beyaz kas liflerinin bazı biyokimyasal ve fiziksel özellikleri (Pearson ve Young, 1989)

Özellikler	Kırmızı Kas Lifi	Beyaz Kas Lifi
Miyoglobin içeriği	Yüksek	Düşük
Bağ doku içeriği	Düşük	Yüksek
Glikojen içeriği	Düşük	Yüksek
Lipid içeriği	Yüksek	Düşük
ATP içeriği	Düşük	Yüksek
Lif büyüklüğü	Küçük	Büyük
Kan ihtiyacı	Çok	Az
RNA içeriği	Yüksek	Düşük
Sarkoplazmik retikulum	Az	Çok
Kalsiyum içeriği	Yüksek	Düşük
Mitekondri sayısı	Yüksek	Düşük
Kasılma	Yavaş	Hızlı
Gevşeme	Yavaş	Hızlı
Sinir bağlantısı	Yüzeysel	Derin

Tip A, Tip B ve Tip C Kas Lifleri

Stein ve Padykula (1962) tavşan ve ratların Soleus ve Gastrocnemius kasları üzerinde yaptıkları çalışmalar sonrasında kas liflerini Tip A, Tip B ve Tip C olmak üzere üç tip içerisinde sınıflandırmışlardır. Bu sınıflandırma temel olarak glikojenin histokimyasal boyanması üzerine dayandırılmıştır. Kas lifleri SDH, ATPase ve nonspesifikesterase reksiyonlarına verdikleri tepkilere göre belirlenip sınıflandırılmışlardır (Stein ve Padykula, 1962; Suzuki, 1971). Bu sistemde Tip A, Tip B ve Tip C kas liflerinden Tip B ve C kırmızı kas liflerini temsil ederken Tip A kas lifi beyaz kas liflerini temsil etmektedir. Ancak bu

sisteminde kas kütlesinin içerisindeki kas liflerinin yaklaşık %26'sının hangi tip içerisine girdiği belirlenememektedir (Stein ve Padykula, 1962).

Bu sınıflandırma sisteminde kas lifi tipini belirleyen kriterlerin her bir kas kütlesinde farklılık göstermesi sınıflandırmada güçlükler yaşanmasına neden olmuştur. Bunun nedeninin kas lifi bileşenlerinin yanında her bir kas kütlesinin sahip olduğu biyokimyasal ve fiziksel farklılıktan kaynaklandığı ileri sürülmüştür. Bu nedenle Stein ve Padykula (1962) kırmızı, beyaz ve araform kas liflerinin sınıflandırılmasında kullanılan araform terimini kullanımından özellikle kaçınmışlardır.

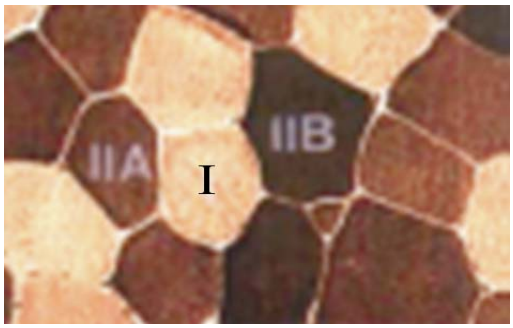
Yellin (1965) tavşanlarda Tip A, Tip B ve Tip C kas liflerinin SDH ve phosphorylase histokimyasal boyama reaksiyonlarına verdiği tepkileri incelemiş ve Tip A kas lifinin yüksek oksidatif düşük glikolitik enzim aktivitesine sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Tip B kas lifinin ise orta seviyede oksidatif ve düşük seviyede glikolitik enzim aktivitesine sahip olduğunu belirlemiştir. Öte yandan Tip C kas lifinin yüksek oksidatif ve orta seviyede glikolitik enzim aktivitesine sahip olduğunu belirtmiştir.

Nyström (1968) Gastrocnemius kası üzerinde yaptığı çalışmada SDH ve NADH-TR histokimyasal boyamaları sonucunda Tip C kas liflerinin koyu renkte ATPase ve AP boyamaları sonucunda açık renkte olduğunu Tip A kas lifinin ise tersi renkte olduğunu Tip B kas liflerinin Tip C kas liflerine benzer eğilimde olduğunu belirmiştir.

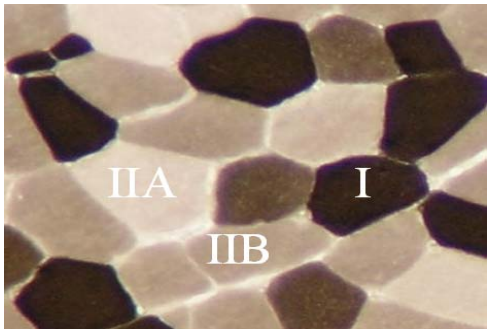
Tip I kas, Tip II A ve Tip IIB Kas Lifleri

Peter ve ark. (1972) domuz ve tavşan iskelet kasları üzerine yaptığı çalışmalarda kas liflerini Tip I, Tip II A ve Tip II B olmak üzere üç tip içerisinde sınıflandırmışlardır. Bu sınıflandırma kas lifi tipleri sınıflandırmasının temelini oluşturmuştur. Bu sınıflandırma sisteminde kas lifleri kasılma hızı, oksidatif kapasite ve glikolitik kapasite olmak üzere üç temel özelliğe göre sınıflandırılmaktadır. Bu özelliklere göre kas lifleri hızlı kasılan glikolitik, hızlı kasılan oksido glikolitik ve yavaş kasılan oksidatif kas lifleri olmak üzere üç tipe ayrılırlar (Peter ve ark., 1972; White ve ark., 1978). Bu sistemde kırmızı diye tanımlanan kas lifleri hızlı veya yavaş kasılan yada oksidatif veya oksido glikolitik olarak tanımlanabilir (Peter ve ark., 1972). Miyofibrilar ATPase histokimyasal boyama işlemi esnasında inkübasyon solüsyonunun pH değeri değiştirilerek iki farklı türde analiz yapılabilmektedir. Birincisi asidik (pH 4.6) ATPase, diğeri ise alkalin (pH 9.4) ATPase boyama işlemidir. Bu iki analiz yönteminin temel farkı kas liflerinin boyanmasında farklı renklerin ortaya çıkmasıdır (Carnwath ve Shotton 1987; Kuran ve ark., 2008b,c). Eğer inkübasyon solüsyonunun pH'sı alkalin seviyelere çekilirse Tip I beyaz, Tip IIA açık kahverengi ve Tip IIB koyu kahverengi veya siyah

renktedir (Şekil 1). Eğer inkübasyon solüsyonunun pH'sı asidik seviyelere çekilirse Tip I kas lifleri koyu kahve veya siyah, Tip IIA kas lifleri beyaz ve Tip IIB kas lifleri açık kahverengidir (Şekil 2).



Şekil 1. Alkali mATPase



Şekil 2. Asidik mATPase

Koyu veya siyah renkteki Tip I kas lifleri yüksek oranda oksidatif aktiviteye ve çok zayıf glikolitik aktiviteye sahip olmakla beraber uyarıldıklarında yavaş ve uzun süreli kasılma göstermektedirler. Açık renkteki Tip II A kas lifleri yüksek oranda glikolitik ve çok zayıf oksidatif aktiviteye sahip olmakla birlikte uyarıldıklarında güçlü ve kısa süreli kasılma göstermektedirler. Kahverengi olan Tip II B kas lifleri ise hem oksidatif hemde glikolitik aktiviteye sahip olup uyarıldıklarında diğer iki kas lifinin arasında bir güçte ve sürede kasılma gösterirler (Broke ve Kaiser, 1970). Tip I, Tip II A ve Tip II B kas liflerine ek olarak Salvitai ve ark. (1982) tavşan kasında Tip IIC kas lifini tespit etmiştir. Tip IIC kas lifi hızlı ve yavaş kasılma gösterebilen araform bir kas lifi olarak tanımlanmıştır. Bu yüzden Tip IIC kas lifi Tip IIA kas lifinin bir alt çeşidi olarak görülmektedir. Tip I, Tip II A ve Tip II B kas liflerinin bazı biyokimyasal ve fiziksel özellikleri Çizelge 4'de özetlenmiştir.

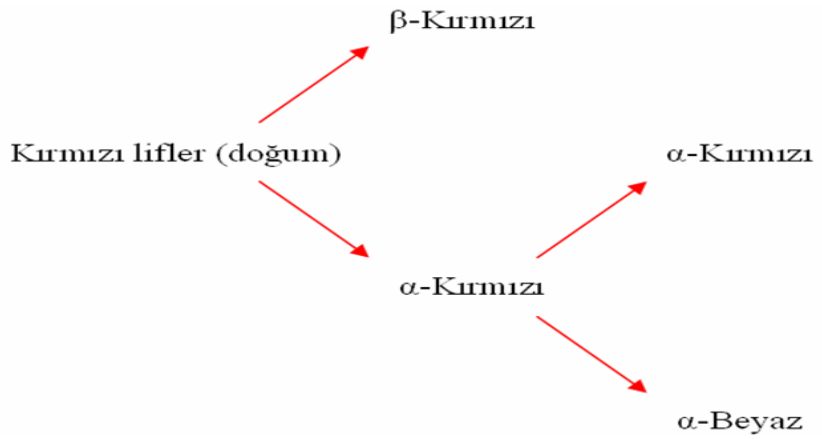
Çizelge 4. Tip I, tip II A ve tip II B kas liflerinin bazı metabolik ve fiziksel özellikleri (Pearson ve Young, 1989)

Özellikler	Tip I	Tip IIA	Tip IIB
Kasılma tipi	Yavaş	Hızlı	Çok Hızlı
Motor nöronların boyutu	Küçük	Büyük	Çok büyük
Aktivite kullanımı	Aerobik	Uzun Dönem Anaerobik	Kısa Dönem Anaerobik
Güç üretimi	Düşük	Yüksek	Çok Yüksek
Mitekondri yoğunluğu	Yüksek	Yüksek	Düşük
Enzimatik özellikler			
Myosin ATPase	Düşük	Yüksek	Yüksek
Oksidatif	Yüksek	Orta	Düşük
Glikolitik	Düşük	Orta	Yüksek

α-Kırmızı, β-Kırmızı ve α-Beyaz Kas Lifleri

Ashmore ve Doerr (1971) çeşitli türlerin iskelet kasları üzerine yaptığı çalışmalar sonucunda; liflerin SDH ve ATPase boyamalarına gösterdikleri reaksiyonları kombine ederek lifleri üç farklı tip içerisinde sınıflandırmışlardır. Bu sisteme göre beyaz kas lifleri düşük SDH aktivitesi, kırmızı kas lifleri güçlü bir SDH aktivitesi göstermektedir. Ayrıca ATPase boyamaya gösterdikleri reksiyonlara göre kas lifleri hızlı (α) ve yavaş (β) olarak da isimlendirilmiştir. Bütün bu durumlar göz önüne alınarak kas lifleri α-Kırmızı (hızlı kasılan-oksidoglikolitik kırmızı), β-Kırmızı (yavaş kasılan-oksidatif kırmızı) ve α-Beyaz (hızlı kasılan-glikolitik beyaz) kas lifleri olmak üzere üç tip içerisinde sınıflandırmışlardır (Ashmore ve Doerr 1971; Solomon ve ark., 1981).

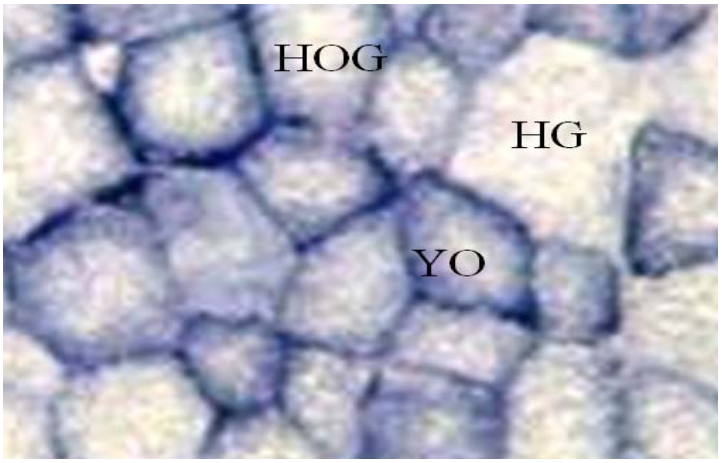
Doğumda kas kütlesi içerisindeki liflerin büyük bir kısmı kırmızı kas lifi veya yüksek oranda Succinate dehidrogenaz aktiviteye sahip kas lifleridir (Ashmore ve Doerr 1971; Solomon ve ark., 1981). Fakat bunların bazıları yüksek kasılma bazıları ise düşük kasılma faaliyetine sahiptirler (Ashmore ve Doerr 1971; Solomon ve ark., 1981). Bu nedenle Ashmore ve Doerr (1971) β-Kırmızı kas liflerini gerçek kırmızı kas lifleri, α-Kırmızı kas liflerini ise ya α-Kırmızı kas lifleridir ya da α-Beyaz kırmızı kas lifleri olarak tanımlamışlardır (Şekil 3). Sonuç olarak α-Kırmızı kas lifleri yüksek kasılma faaliyetine ve yüksek Succinatedehidrogenaz aktivitesine, β-Kırmızı kas lifleri düşük kasılma faaliyetine ve yüksek Succinatedehidrogenaz aktivitesine sahiptirler. α-Beyaz kas lifleri ise düşük kasılma faaliyetine ve orta seviyede Succinatedehidrogenaz aktivitesine sahiptirler. Ashmore ve Doerr (1971) ileri sürdüğü α-Kırmızı, β-Kırmızı ve α-Beyaz kas lifi sınıflandırması Tip I, Tip II A ve Tip II B kas lifi sınıflandırmasına benzemesine rağmen prenatal ve postnatal lif tipi değişimini Tip I, Tip II A ve Tip II B kas lifi sınıflandırması daha net açıklayabilmektedir. α-Kırmızı, β-Kırmızı ve α-Beyaz kas liflerinin bazı biyokimyasal ve fiziksel özellikleri Çizelge 5'de özetlenmiştir.



Şekil 3. α, β-Kırmızı ve α-Beyaz kas liflerinin sınıflandırılması (Ashmore ve Doerr, 1971).

Yavaş Kasılan Oksidatif (YO), Hızlı Kasılan Oksido-Glikolitik (HOG) ve Hızlı Kasılan Glikolitik (HG) Kas lifleri

Barnard ve ark. (1971) ve Peter ve ark. (1972) metabolik enzim temelli ve mATPase-temelli histokimyasal boyama metotlarını birleştirerek kas liflerini yavaş kasılan oksidatif (YO), hızlı kasılan oksido-glikolitik (HOG) ve hızlı kasılan glikolitik (HG) olmak üzere üç tipe ayırmışlardır (Şekil 4).



Şekil 4. SDH histokimyasal boyama ile belirlenen YO, HOG, HG kas liflerinin görünümü

YO kas lifleri uyarıldıklarında yavaş ve uzun süreli kasılma göstermektedirler (Carpenter ve ark., 1996). Yüksek miktarda mitekondri içerdiklerinden dolayı ATP'yi yavaş bir şekilde parçalamaktadır. YO kas lifleri metabolik enzim temelli SDH histokimyasal boyamaya yüksek oranda reaksiyon verdikleri için bu boyama sonunda koyu renk almaktadırlar (Barnard ve ark., 1971; Peter ve ark., 1972; Kuran ve ark., 2008c). HG kas lifleri uyarıya karşı hızlı bir cevap verirler. Bu kas lifleri yüksek güçte kasılma özelliğinde olduklarından dolayı yüksek miyosin ATP aktivitesine sahiplerdir. HG kas lifleri az miktarda mitokondri ve yüksek randa ATP içermektedirler. Bu kas lifleri hızlı ve güçlü kasılma yaptıklarından dolayı çabuk yorulmaktadır. HG kas lifleri metabolik enzim temelli SDH histokimyasal boyamaya düşük miktarda mitokondriye sahip olduğu için düşük reaksiyon vermekte ve bu boyama sonunda açık renk almaktadırlar (Barnard ve ark., 1971; Peter ve ark., 1972; Kuran ve ark., 2008c). HGO kas lifleri ise hem fiziksel hemde metabolik açıdan diğer iki tipin arasında bir özelliğe sahiptir (Barnard ve ark., 1971; Peter ve ark., 1972). YO, HOG ve HG kas liflerinin bazı biyokimyasal ve fiziksel özellikleri Çizelge 5'de özetlenmiştir.

Çizelge 5. Farklı kas liflerinin bazı metabolik ve fiziksel özellikleri. (1) Ashmore ve Doerr (1971) adlandırması (2) Barnard ve ark. (1971) Peter ve ark. (1972) adlandırması.

		Kas Lifi Tipleri		
	1	β-Kırmızı ve	α-Kırmızı	α-Beyaz
	2	Yavaş Oksidatif (YO)	Hızlı Oksido-Glikolitik (HOG)	Hızlı Glikolitik (HG)
Fizyoloji				
Motor nöronların boyutu		Küçük	Büyük	Çok büyük
Kasılma tipi		Yavaş	Hızlı	Çok Hızlı
Güç üretimi		Düşük	Yüksek	Çok Yüksek
Morfoloji				
Renk		Kırmızı	Kırmızı	Beyaz
Myoglobin		Yüksek	Yüksek	Düşük
Mitokondri yoğunluğu		Yüksek	Yüksek	Düşük
Metabolit				
Glikojen		Düşük	Yüksek	Yüksek
Lipid		Yüksek	Yüksek	Düşük
Enzimatik özellikler				
Myosin ATPase		Düşük	Yüksek	Yüksek
Oksidatif metabolizma		Düşük	Orta	Yüksek
Glikolitik metabolizma		Yüksek	Orta	Düşük

Sonuç:

Çiftlik hayvanlarında et kalitesinin kontrolü hem tüketicilerin gereksinimlerini karşılamak hem de üreticilerin sürekli olarak iyi ürün üretmesi ve ürettikleri ürünleri pazarlayabilmesi açısından büyük önem arz etmektedir. Günümüzde etin duyusal açıdan kalitesinin belirlenmesiyle ilgili yapılan çalışmalarındaki farklı stratejiler ile (besleme, yetiştirme, yaş vb.) etin kalitesi artırılmaya çalışılmaktadır. Bu çalışmalarda gebeliğin farklı dönemlerinde uygulanan farklı muamelelerle doğacak olan yavrunun ergin dönemdeki iskelet kas kütlesinin bileşenleri (bağ doku miktarı, kas lifleri, yağlar ve enzimler) etkilenmeye çalışılarak et kalitesi artırılmaya çalışılmıştır. Kas liflerinin et kalitesi üzerine sahip olduğu etkilerden dolayı kas kütlesinin sahip olduğu kas lifi populasyonundaki kas lif tiplerinin belirlenmesi ve bunların oranlarının tespit edilmesi gerekmektedir. Kas lifi tiplerinin farklı sınıflandırılma metodları bulunmaktadır. Bu durum kas liflerinin tanımlanmasında sıkıntılar yaşanmasına neden olabilmektedir. Farklı sınıflandırmalar içerisinde belirlenen kas lifleri genel olarak benzer

fizyolojik ve metabolik özelliklere sahiptirler. Ancak kullanılan türler ve metotlar arasındaki bazı farklılıklar sınıflandırılan kas liflerinin özelliklerine de yansımıştır. Sonuç olarak etin gevrekliği üzerine etkili olan fizyolojik aktivitelerinin (hızlı veya yavaş kasılma) belirlenmesinde Tip I, Tip II A ve Tip II B kas lifi sınıflandırma metodu (Picard ve ark., 2002), etin aroması üzerine etkili olan metabolik (oksidatif veya glikolitik) aktivitelerinin belirlenmesinde YO, HOG ve HG sınıflandırma metodu (Picard ve ark., 2002) en güvenilir ve yaygın olarak kullanılan sınıflandırma metodları olarak görülmektedir.

Kaynaklar

Ashmore, C. R., Doerr, L. 1971. Comparative aspects of muscle fiber types in different spcies. Experimental. Neurology, 31: 431–438.

Barnard, R. J., Edgerton, V. R., Furukawa, T., Peter, J. B. 1971. Histochemical, biochemical and contractile properties of red, white and intermediate fibres. Am. J. Physiol. 220: 410–414.

Broke, M. M., Keiser, K. 1970. Muscle fiber type; How many and what kind ? Arcives of Neuroloy, 23: 369–370.

Carnwath, J. W., Shotton, D. M. 1987. Muscular dystrophy in the Mdx mouse: Histopathology of the soleus and extensor digitorum longus muscles. J. Neurol. Sci., 80:39-54.

Carpenter, C. E., Rice, O. D., Cockett, N. E., Snowder, G. D., 1996. Histology and composition of muscles from normal and callipyge lambs. J. Anim. Sci. 74: 388–393.

Cassens, R. G. ve Cooper, C. C. 1971. Red and white muscle. Ado. Food. Res. 19: 1–9.

Dubowitz, V. ve Pearse, A. G. E. 1960. Reciprocal relationships of phosphorylase and oxidative enzymes in skeletal muscle. Nature (London), 185: 701–710.

Kuran, M., Sen, U., Sirin, E., Aksoy, Y., Ulutas, Z. 2008a. The effect of maternal feed intake during the peri-conception period on myogenesis in fetal sheep. Arch. Tierz., Dummerstorf 51: Special Issue, 18.

Kuran, M., Sen, U., Sirin, E., Aksoy, Y. 2008b. Level of maternal nutrition between day 30 and day 80 of pregnancy affects postnatal muscular development of offspring on day 150. 59th Annual Meeting of European Association for Animal Production, 24–27 Ağustos, Vilnius, Livanya.

Kuran, M., Ulutaş, Z., Ocak, N., Şirin, E. 2008c. Koyunlarda Ananın Beslenmesinin Kuzuların Post-Natal Kas Lifi Gelişimi ve Et Kalitesine Etkisi. TÜBİTAK-TBAG (105T277, TBAG-U/148) Proje Kesin Sonuç Raporu.

Klont, R. E., Brocks, L., Eikelenboom, G. 1998. Muscle fiber type and meat quality. Meat Sci., 49: 219–229.

Maltin, C. A., Delday, M. I., Sinclair, K. D., Steven, J., Sneddon, A. A. 2001. Impact of manipulations of myogenesis in utero on the performance of adult skeletal muscle. Reproduction, 122: 359–374.

Moddy, W. G. ve Cassens R. G. 1968. Histochemical differentiation of red and white muscle fibers. Journal of Animal Science, 27: 961–969.

Nissen, P. M., Danielsen, V. O., Jorgensen, P. F., Oksbjerg, N. 2003. Increased maternal nutrition of sows no beneficial effects on muscle fiber number or postnatal growth and has no impact on the meat quality of the offspring. Journal of Animal Science, 81: 3018–3027.

Nyström, B. 1968. Histochemistry of developing cat muscles. Acta . Neurol. Scand. 44:405-513.

Pearson, A. M., Young, R. B. 1989. Muscle and Meat Biochemistry. Food Science and Technology, United Kingdom Edition Published by Academic Press Limite, London.

Peinado, B., Latorre, R., Vaquez-Auton, J. M., Poto, A., Ramirez, G., Lopez-Albors, O., Moreno, F., Gil, F. 2004. Histochemical Skeletal Muscle Fibre Types in the Sheep. Anat. Histol. Embryol., 33: 236–243.

Peter, J. B., Jefferss, R. N., Edgerton. V. R., Gillespie, C. A., Stempel, K. E. 1972. Metabolic profiles of three fibers types of skeletal muscle in guinea pigs and rabbits. Biochemistry, 11: 2627-2635.

Picard, B., Gagniere, H., Geay, Y. 1996. Contractile differentiation of bovine Masseter muscle, Basic Appl. Myol. 6: 361–372.

Picard, B., Lefaucheur, L., Berri, C. 2002. Muscle fibre ontogenesis in farm animal species, Reprod. Nutr. Dev., 42: 415–431.

Rehfeldt, C., Fiedler, I., Dietl, G., Ender, K. 2000. Myogenesis and postnatal skeletal muscle cell growth as influenced by selection. Livest. Prod. Sci., 66: 177–188.

Renand, G., Picard, B., Touraille, C., Berge, P., Lepetit, J. 2001. Relationship between muscle characteristics and meat quality traits of young Charolais bulls. Meat Sci. 59:49–60.

Sağlam, M., Aştı, R. N., Özer, A. Genel histoloji. Kas dokusu. 6. Baskı. Ankara: Yorum Matbaacılık; 2001:245–67.

Salviati, G., Betto, R., Betto, D. D. 1982. Polymorphism of myofibrillar proteins rabbits skeletal muscle fibers. An electrophoretic study of single fibers. Biochem. J. 207: 261-270.

Solomon, M. B., Moody, W. G., Kemp, J. P., Ely, D. G. 1981. Effect of breed, slaughter weight and sex on histological properties of ovine muscle. J. Anim. Sci., 52: 1019–1021.

Stein, J. M. ve Padykula, H. A. 1962. Histochemical classification of individual skeletal muscle fiber of rat. American Journal of Anatomy, 110: 103–109.

Suzuki, A., 1971. Histochemical classification of individual skeletal muscle fibers in the sheep. I. On M. semitendinosus, M. Longissimus dorsi, M. psoas major, M. latissimus dorsi and M. gastrocnemius. Jap. J. Zootech. Sci., 42: 39–54.

Valin, C. 1988. Differentiation tissues muscular. Consequences technologies pour filigree viand. Reprod. Nutr. Dev., 28: 845–856.

White, N. A., McGavin, M. D., Smith, J. D. 1978. Age-related changes in percentage of fiber types and mean fiber diameters of the ovine quadriceps muscles. Am. J. Vet. Res. 39, 1297–1302.

Yellin, H. 1969. A histochemical study of muscle spindles and their relationships to extrafusal fiber types in rat. Am. Jour. Anat. 125: 31-42.

Devekuşlarının Beslenmesi

Yasin TANRIKULU[1] Şadıman KARAMAN[2] İbrahim AK[3]

[1] Lisans Öğrencisi, Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Bursa

[2] Araş. Gör. Dr., Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Bursa

[3] Prof. Dr., Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Bursa

Özet

Evcilleştirilmiş devekuşlarının birkaç yüzyıldan beri Güney Afrika'daki çiftliklerde yetiştiriciliği yapılmasına rağmen, şimdiye kadar beslenmeleri ve besin maddeleri gereksinimleri konusunda çok az bilimsel çalışma yapılmıştır. Bu konuda genel olarak Güney Afrika'da uygulanan besleme ve yemleme teknikleri kullanılmaktadır. Bugüne kadar yapılan araştırmalarda, devekuşlarının lif içeriği (selüloz, hemiselüloz) yüksek yemleri diğer kanatlı türlerinden çok daha iyi değerlendirdikleri belirlenmiştir. Devekuşlarının sindirim sistemi diğer kanatlılar ile benzerlik göstermekle birlikte bazı farklılıklar da bulunmaktadır. Devekuşlarında sindirim sistemi ağız, yemek borusu, ön (bezli) mide, taşlık, ince bağırsak, kör bağırsak, kalın bağırsak, rektum ve kloaktan oluşur. Devekuşlarında kursak ve safra kesesi bulunmaz. Kör bağırsak önemli düzeyde mikrobiyal fermantasyonun meydana geldiği bir organdır. Kör bağırsaktaki anaerobik bakteriler selülozu parçalayarak uçucu yağ asitlerinin üretilmesini sağlarlar. Bu asitler, metabolizmada glikozun yerine enerji sağlamak amacıyla kullanılır. Her hayvanda olduğu gibi devekuşlarında da gelişim için su, karbonhidrat, yağ, protein, mineral madde ve vitaminlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu besin maddelerinin yemlerden karşılanması gerekir.

Bu derlemede; devekuşlarının beslenme açısından özellikleri, sindirim sistemleri, besin madde gereksinimleri, yemler, çeşitli dönemlerde beslenmeleri ve beslenme bozuklukları hakkında bilgi verilecektir.

Anahtar Kelimeler: Devekuşu, sindirim sistemi, besin madde gereksinimleri, deve kuşlarının beslenmesi.

Ostrich Nutrition

Abstract

Despite to do farming since a few centuries in South Africa farms of domesticated ostrich, so far very few scientific studies have been about nutritional requirements and nutrition. In this regard, South Africa in general, applied in nutrition and feeding techniques are used. So far the researches, the ostrich high fiber content (cellulose, hemicellulose) of feeds much better than other types of poultry have been evaluated in the reviews. Show similarities the digestive system of ostriches with other poultry however there are some differences. Digestive systems of ostriches, mouth, esophagus, proventriculus (pars glandularis), gizzard, small intestine, caecum, large

intestine, rectum and cloac occur. There is no crop and gall bladder in ostrich. A significant level of microbial fermentation in the caecum to occur is an organ. Anaerobic bacteria in caecum of digesting cellulose of the volatile fatty acid production provide. These acids, in the metabolism of glucose to provide energy are used instead. As in each animal, water, carbohydrates, fat, protein, minerals and vitamins are needed for development of also ostrich. These nutrients must be met by the feeds.

In this review; about in terms of nutritional properties, digestive systems, nutritional requirements, feeds, nutrition in different periods and nutritional disorders will be given information of ostrich.

Keywords: Ostrich, digestive system, nutritional requirements, ostrich nutrition**.**

Giriş

Devekuşu (*Struthio camelus*) dünyamızdaki en eski kanatlı hayvan türlerinden biri olup, ratite grubuna bağlıdır. Doğal yaşamlarında yarı çöl iklimine sahip bölgelerde yaşamakla birlikte, farklı iklim koşullarına kolayca uyum sağlayabilmektedirler. Ergin bir devekuşu yaklaşık 2.0-2.5 m boya ve 100-160 kg canlı ağırlığa sahiptir. Doğal yaşamlarında 70 yıldan fazla yaşayabilen uzun ömürlü hayvanlar olmakla birlikte ekonomik ömürleri 30-40 yıldır (Deeming, 1999).

Geçmişte devekuşları değerli tüyleri için avlanırken günümüzde daha çok eti, derisi ve yağı için yetiştirilmektedir. Devekuşu eti kırmızı et olup, sığır eti görünümü ve tadındadır. Etlerinin protein değeri yüksek, kolesterol, yağ ve kalorisi düşüktür. Devekuşu derisi, timsah ve fil derisi ile karşılaştırılabilir nitelikte olup en kaliteli deriler sınıfında değerlendirilmektedir. Devekuşunun ayrıca yumurtası, tüyü ve diğer ürünleri de değerlendirilmektedir (Ak, 2004).

Tüm dünyada devekuşu çiftliklerine ilgi duyulmasına ve Güney Afrika'da bu alanda iyi bir endüstri dalının kurulmuş olmasına rağmen, devekuşlarının besin maddeleri gereksinimleri ile ilgili bilgiler henüz tam bir şekilde tanımlanmış değildir. Devekuşları için geliştirilmiş besleme uygulamaları, genellikle kümes kanatlıları için

belirlenmiş olan besin maddelerinden tahmin edilmeye çalışılmıştır. Buda bazı beslenme sorunlarına neden olmaktadır.

Bu derlemede; devekuşlarının beslenme açısından özellikleri, sindirim sistemleri, besin madde gereksinimleri, yemler, çeşitli dönemlerde beslenmeleri ve beslenme bozuklukları hakkında bilgi verilecektir.

Devekuşlarında Sindirim Sistemi

Devekuşlarında sindirim kanalı ağız, yemek borusu, ön (bezel) mide, taşlık, ince barsak, kör barsak, kalın barsak ve rektumdan oluşur. Şekil 1'de ergin bir devekuşunun sindirim sistemi verilmiştir. Devekuşlarında kursak olmadığı için yemler ön sindirime uğramaz. Diğer kanatlılarda olduğu gibi ağızda diş bulunmadığı için yemlerin öğütülmesi yani fiziksel sindirimi taşlıkta gerçekleşir. Taşlıkta salgı olmayıp, proteinleri parçalayan pepsin enzimi ve HCl asit bezel mideden salgılanmaktadır. Çeşitli besin maddelerinin enzimler yardımıyla kimyasal sindirimi ve emilimi ince bağırsaklarda gerçekleşmektedir. Devekuşlarında safra kesesi yoktur. İnce ve kalın bağırsağın birleştiği yerde iki adet torba şeklinde, spiral formda kör barsak vardır. Kör bağırsaklar önemli bir şekilde mikrobiyal fermantasyonun gerçekleştiği organlardır (Ak, 2001). Kör bağırsaktaki anaerobik bakteriler selülozu parçalayarak uçucu yağ asitlerinin üretilmesini sağlarlar. Bu asitler, metabolizmada glukozun yerine enerji sağlamak amacıyla kullanılır. Devekuşları ile yapılan bir in vitro çalışmada devekuşlarındaki uçucu yağ asitleri üretiminden ergin bir devekuşunun yaşama payı gereksiniminin %56.5-66'sının sağlandığı hesaplanmıştır (Fievez ve ark., 2001) .

Devekuşlarının Besin Maddeleri Gereksinimleri

Devekuşlarında yaşam olaylarının devamı, hızlı bir büyüme, yüksek miktar ve nitelikte ürün alınabilmesi için besin maddeleri gereksinimlerinin yeterli ve dengeli bir şekilde karşılanması gerekir.

Devekuşu rasyonlarının önemli bir kısmını enerji gereksinimini karşılamak için kullanılan karbonhidrat içeriği yüksek yemler oluşturmaktadır. En önemli karbonhidrat kaynağı yemler; mısır, buğday, arpa ve yulaf gibi tahıllardır. Devekuşlarının karbonhidrat içeriği yüksek yemlerle aşırı beslenmeleri yağlanmaya neden olduğu için pek doğru değildir. Devekuşlarında yaş ilerledikçe yem enerjisinin değerlendirilmesinde de önemli düzeyde artış olmaktadır (Scheideler ve Sell, 1996).

Devekuşlarının beslenmesinde protein gereksinimlerinin karşılanması büyük önem taşımaktadır. Çünkü protein gereksiniminin bir başka besin maddesi ile karşılanması olanaksızdır. Devekuşları tek mideli hayvanlar olduğu için vücutlarında bazı amino asitleri sentezleyemezler. Bu nedenle esansiyel amino asitlerin, yeterli düzeyde protein içeren rasyonlarla karşılanması yaşamsal öneme sahiptir. Protein gereksinimleri, bitkisel veya hayvansal kaynaklı yemlerden karşılanabilir (Ak, 2004). Yapılan araştırmalarda devekuşlarının kanatlılardan daha iyi amino asit ve protein sindirilme derecesine sahip oldukları belirlenmiştir (Cilliers ve ark., 1997).

Hayvanların sağlıklarının ve verimlerinin garanti altına alınabilmesi için yemlerinde yeterli miktarda vitamin ve mineral maddelerin bulunması gerekir. Çizelge 1'de çeşitli devekuşu yemlerine pratikte eklenen iz mineral ve vitaminler verilmiştir (Aganga ve ark., 2003).

Devekuşları kurağa ve susuzluğa dayanıklı olmakla birlikte, sürekli içebilecekleri şekilde su sağlanmalıdır. Devekuşları tükettikleri her gram kuru maddeye

karşılık 2.3 gram suya gereksinim duyarlar. Beyaz renkli idrar devekuşlarında hastalığın veya su yetersizliğinin göstergesi olabilmektedir. Genelde devekuşları yem tüketimlerinin 3 katı kadar su tüketirler. Yetersiz su tüketimi öncelikle yem tüketiminin düşmesine neden olmaktadır. Yem tüketiminin düşmesi ise büyümenin yavaşlamasına ve verimin düşmesine neden olmaktadır. Bu nedenle uygulamada hayvanların önünde sürekli olarak temiz ve taze içme suyu bulundurulması önerilir (Ak ve Karaman, 2006).

Devekuşlarının Beslenmesinde Kullanılan Yemler

Devekuşları doğal yaşamlarında çok çeşitli yemleri tüketme olanağına sahiptirler. Devekuşlarının otlatılarak beslenmesi daha ekonomik olmakla birlikte otlatma için geniş alanlara gereksinim vardır. Yoncanın devekuşu rasyonlarının önemli bir bölümünü oluşturması ve taze olarak verilmesi önerilmektedir. Yonca dışında diğer baklagil yem bitkileri, otlar ve silaj da devekuşlarının beslenmesinde değerlendirilebilmektedir. Ancak, sindirim sistemi yeterince gelişmediği için ilk 2–3 haftalık yaşta devekuşlarına sınırlı düzeyde kaliteli kaba yem verilmelidir. Devekuşu civcivlerinde 3–4 aylık yaşa kadar kaliteli kaba yemlerin kullanımına özen gösterilmelidir (Ak, 2001).

Buğday, arpa, yulaf ve mısır gibi dane yemler devekuşu rasyonları için uygun yemler olup, devekuşlarının enerji gereksinimlerinin önemli bir bölümü bu yemlerle karşılanmaktadır. Devekuşu rasyonlarında yağlı tohum küspeleri, protein kaynağı olarak kullanılmaktadır. Ancak, pamuk tohumu küspesinde bulunan gossipol, kolza tohumundaki alkoloitler ve yer fıstığı kabuğunda mikotoksin üreyebilmesi nedeniyle, rasyona katılacak bu yemlerin miktarı ve niteliğine dikkat edilmesi gerekmektedir (Ak ve Karaman, 2006). Devekuşlarında toplam rasyonun %5'inden daha fazla yağ

kullanılmamalıdır. Çünkü devekuşu palazları yağ içeriği yüksek rasyonları çok iyi değerlendiremezler (Angel, 1993).

Devekuşları esansiyel amino asit gereksinimlerini sadece bitkisel kaynaklı yemlerle karşılayamayacakları için hayvansal kaynaklı bazı yemlerin de rasyona katılması gerekmektedir. Özellikle besin madde gereksiniminin daha yüksek olduğu büyüme ve yumurtlama döneminde bu yemlere olan gereksinim daha fazladır. Devekuşlarının beslenmesinde kullanılan başlıca hayvansal kaynaklı yemler; et unu, et kemik unu, balık unu, kan unu ve kanatlı mezbaha artıkları unudur. Hayvansal kaynaklı yemler pahalı olduğu için rasyona gerektiği kadar katılmalıdır (Ak, 2001).

Devekuşlarının vitamin ve mineral gereksinimi sadece bitkisel ve hayvansal kaynaklı yemlerle yeterli düzeyde karşılanamaz. Bu nedenle rasyonlara vitamin ve mineral eklenmesi bu besin maddeleri açısından daha güvenli bir beslemeye olanak sağlamakta ve gelişmeye katkıda bulunmaktadır.

Devekuşlarının Beslenmesi

Devekuşu yetiştiriciliğinde en önemli dönem, civcivlerin yumurtadan çıktıktan sonraki 2–3 aylık besleme dönemidir. Yumurtadan çıkan civcivleri hemen beslemeye gerek yoktur. Çünkü yumurta sarısı içerisinde bulunan yeterli düzeydeki besin maddeleri civcivlerin ilk 3–4 günlük besin madde gereksinimlerinin tamamını karşılamaktadır. Yumurta sarısı sadece yavruların gereksinim duyduğu besin maddelerini sağlamakla kalmaz, aynı zamanda yaşamın ilk haftalarında ortaya çıkabilecek hastalıklarla mücadele için gerekli bağışıklık maddelerini de içermektedir (Ak ve Karaman, 2006).

Devekuşu civcivleri yaklaşık 3–4 günlük yaştan sonra yavaş yavaş ham protein içeriği yüksek civciv yemi ile beslenmeli ve başlangıçtan itibaren sürekli temiz ve

içilebilir nitelikte su sağlanmalıdır. Civciv yemlerinin temiz ve bozulmamış olmasına özen gösterilmelidir. Devekuşu civciv yemi, yumurtadan çıkıştan sonraki ilk günlerde toz, daha sonraki günlerde pelet formda olmalıdır. Civciv başına verilecek yem miktarı ilk günlerde 40–50 g iken, yavaş yavaş artırılarak 3 aylık yaşta 500–600 g, civcivler 6 aylık yaşa ulaştığında ise 1 kg verilecek şekilde ayarlanmalıdır (Ak, 2004) .

Yumurtadan yeni çıkan civcivler yemleri ayırt edemezler, zamanla yemleri tanırlar. Yemleme zamanının kuşlar için sosyal bir aktivite olduğu dikkate alınarak mümkünse grup yemleme uygulanmalıdır. Yem yemesini öğrenen civcivler, diğerlerinin de yem tüketmeyi öğrenmesine yardımcı olmaktadır.

Civcivler 3 haftalık yaştan sonra yonca ve diğer yeşil yemleri tüketebilirler. Civcivlere yeşil yemlerin biçilerek verilmesi yerine, otlatılması önerilir. Civcivler yavaş yavaş alıştırılarak, otlakta geçireceği süre artırılmaktadır. Civcivler büyüdükçe selülozdan yararlanma arttığı için selüloz gereksinimleri de artmaktadır. Hayvanlar 4 aylık olmadan selüloz miktarı yüksek olan sap ve saman gibi kaba yemler verilmemelidir.

Devekuşlarının yemlenmesi konusunda genelde iki farklı yöntem uygulanmaktadır. Birinci yöntemde devekuşlarına yemin serbest olarak verilmesi önerilir. Çevre faktörleri uygunsa ve hayvanlar stressizse uygun bir yemleme yöntemi olarak önerilebilir. İkinci yemleme yöntemine göre ise, devekuşlarının bir gün içerisinde azar azar ve birkaç öğünde yemlenmeleri önerilmektedir. Bu yöntem özellikle kapalı alanda yetiştirilen ve hareket alanı kısıtlanan kuşlar için çok uygundur. Hangi yemleme yöntemi uygulanırsa uygulansın, yavrular haftalık olarak tartılarak ağırlıkları kaydedilmeli ve yem tüketimleri dikkatli bir şekilde izlenmelidir.

Uygulamada bazı farklılıklar bulunmakla birlikte devekuşlarının beslenmesinde yaşa ve yetiştirme amacına bağlı olarak genellikle 5 farklı rasyon önerilmektedir (Scheideler ve Sell, 1996). Çizelge 2'de bu önerilen rasyonların besin madde içerikleri verilmiştir. Devekuşu civcivlerine yumurtadan çıktıktan sonraki ilk 9 hafta besin maddelerince daha zengin, sindirilme derecesi yüksek ve selüloz oranı düşük başlangıç yemi verilmesi gerekir. Devekuşu yavrularına 9 haftalık yaştan itibaren 42. haftaya kadar büyütme yemi verilmesi önerilmektedir. Büyütme yeminin besin maddeleri içeriği başlangıç yemine oranla bir miktar düşük olup, ham selüloz içeriği biraz daha yüksektir.

Devekuşlarının beslenmesinde 42. haftadan sonra yetiştirme amacına göre 2 farklı rasyon önerilmektedir. Besiye alınan devekuşlarına 42. haftadan kesime kadar bitiş yemi verilmesi gerekir. Damızlık olarak yetiştirilecek genç devekuşlarının ise, 42. haftadan cinsi olgunluğa kadar ki dönemde enerji protein içeriği aynı, fakat enerji içeriği daha düşük olan yetiştirme yemi ile beslenmeleri gerekir. Böylece damızlıkta kullanılan devekuşlarının kendi vücut gelişmelerini tamamlamadan cinsi olgunluğa ulaşarak erken yumurtlamaya başlamaları önlenmektedir. Damızlıkta kullanılacak genç devekuşlarının beslenmesinde daha düşük enerjili rasyonlar kullanılarak pahalı yem hammaddelerinden, dolayısı ile yem giderlerinden de tasarruf sağlanmaktadır. Ayrıca, damızlık devekuşlarında aşırı yağlanma ve buna bağlı olarak oluşan sorunlar da önlenmektedir. Devekuşlarında yaşla birlikte sindirim sistemi gelişmesini tamamladığı için selüloz ve selülozca zengin yemlerden daha etkin bir şekilde yararlanmaktadırlar. Başlangıç yemlerinde ham selüloz düzeyi %6–8 arasında değişirken, yetiştirme dönemindeki rasyonlarda ham selüloz oranı %15-17'ye kadar çıkarılabilmektedir.

Devekuşlarında yumurtlama döneminde yumurtayla birlikte önemli düzeyde besin maddesi vücuttan dışarı atıldığı için, besin madde gereksinimi önemli düzeyde artmaktadır. Bu nedenle, yumurtlama döneminde devekuşlarına besin maddeleri içeriği daha yüksek olan yumurta yemi verilmelidir. Bu dönemde yumurta kabuğunun oluşumu için fazla miktarda kalsiyuma gereksinim olduğu için, rasyondaki kalsiyum oranı %3.5 düzeyine kadar çıkarılmalıdır. Yumurta yemi, devekuşları yumurtaya başlamadan 4–5 hafta önce verilmeye başlanmalı ve yumurtlama dönemi bitene kadar bu rasyonla beslenmelidir. Yumurtlama dönemi bittikten sonra devekuşları, yetiştirme yemine benzer besin maddeleri içeriğine sahip rasyonlarla bir sonraki yumurtlama döneminin başlangıcına kadar yemlenmektedir. Bu dönemde işletmede üretilen dane formdaki buğday, mısır, arpa ve yulaf gibi tahıllara, yağlı tohum küspesi, vitamin ve mineral takviyesi yapılarak hazırlanan rasyonların kullanılması ile yem giderlerinden tasarruf sağlanabilir. Bu dönemde hayvan başına 0.5-1.0 kg yoğun yem karması ile ad libitum düzeyde taze veya kuru yonca ya da silaj gibi kaba yemler verilmesi önerilir (Ak ve Karaman, 2006).

Yumurtlama döneminde rasyon değişikliği yumurta verimini azalttığı gibi döllenmiş yumurta oranını da düşürmektedir. Bu nedenle işletme önemli düzeyde damızlık yumurta kaybına uğramaktadır. Yonca devekuşları için ideal bir kaba yem kaynağı olup her dönemde kullanılabilir. Devekuşu rasyonlarının en az %25–30 yonca içermesi önerilmektedir. Ergin devekuşları yeşil alanlarda otlatılarak da kaba yem gereksinimleri önemli düzeyde karşılanabilir. Devekuşlarına yumurtlama döneminde ayrıca grit sağlanmalıdır.

Devekuşlarına su ve yem barınakta veya sundurma altında verilmelidir. Böylece yemlerin kuru ve temiz kalması sağlanır. Yem ve su içerde verilerek, devekuşlarının

daha kolay bir şekilde barınağa girmeleri de sağlanabilir. Devekuşlarının yemlenmesinde kullanılan yemlikler; temizlenmesi kolay, ucuz, yem saçımını önleyecek ve hayvanların kolayca yem tüketmelerini sağlayacak şekilde olmalıdır. Yemlikler genç veya ergin devekuşlarının boyuna göre 1–1.5 m yükseklikte olmalıdır. Paslanma riski olan veya metal çıkıntıları bulunan yemlikler kullanılmamalıdır. Yemliklerin üzerine bir sundurma yapılarak yağışlı havalarda yemlerin ıslanması ve bozulması önlenmelidir. Yemlerin yemlikte uzun süre kalması ve küflenmiş ya da bozulmuş yemlerin hayvanlar tarafından tüketilmesi kesinlikle önlenmelidir (Ak ve Karaman, 2006).

Devekuşlarında Beslenme Bozuklukları

Devekuşlarında besin maddeleri yetersizliği, yumurta verimini, embriyonik gelişmeyi ve büyümeyi etkilemektedir. Vitamin ve mineral yetersizliği devekuşlarında kuluçka döneminde embriyoda anormal gelişimlere ve kuluçkanın çeşitli dönemlerinde embriyonik ölümlerin artmasına, kuluçka ve çıkım randımanının düşmesine neden olmaktadır. Büyüme dönemindeki devekuşlarında besin maddeleri yetersizliği deride lezyonların oluşumuna, tüylerde kıvrılma ve karışıklığa, anemi, karaciğer yağlanmasına neden olmaktadır. Çizelge 3'de devekuşlarında beslenmeye bağlı hastalıklar ve tedavi yöntemleri özetlenmiştir (Aganga ve ark., 2003).

Kaynaklar

Aganga, A.A., Aganga A. O. and Omphile, U. J.2003. Ostrich Feeding and Nutrition Pakistan Journal of Nutrition 2 (2): 60-67.

Angel, C.R. 1993. Age changes in the digestbility of nutrients in ostriches and nutrient profiles o the hen and chick. Proceedinds of the Association of Avian Veterinarians, pp. 275-281.

Ak, İ. 2001. Devekuşlarının Beslenmesi. Çiftlik Hayvanlarının Beslenmesinde Temel Prensipler ve Karma Yem Üretiminde Bazı Bilimsel Yaklaşımlar, Yavuz, H.M.(Ed) Farmavet A.Ş. İstanbul, 133-168.

Ak, İ. 2004. Devekuşu Üretimi. (Ed:Ak, İ.) F. Ozsan Matbacılık San.ve Tic. Ltd. Şti. Bursa, 173s.

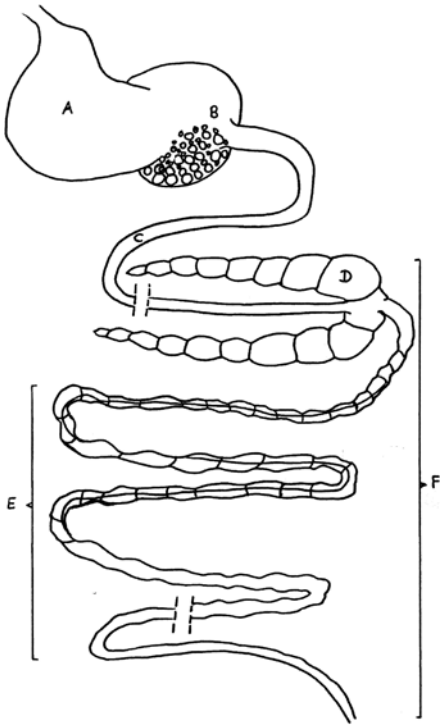
Ak, İ., Ş. Karaman. 2006. Devekuşu Besleme İlkeleri. 1. Ulusal Devekuşu Yetiştiriciliği Kongresi, 2-4 Haziran 2006, Bursa. 58-68.

Cilliers S.C., Hayes J.P., Chwalibog,A., Du Preez, J.J. and Sales, J. 1997. A comparative study between mature ostriches (Struthio camelus) and adult cockerels with regard to the true and apparent digestibilities of amino acids. British Poultry Science 38: 311-313.

Deeming, D.C. 1999. The Ostrich Biology, Production and Health. CABI Publishing CAB International, Wallingford, Oxon OX10 8DE, UK, 358 pp.

Fievez, V., Mbanzamihigo, L., Piattoni, F., Demeyer, D. 2001. Evidence for reductive acetogenesis and its nutritional significance in ostrich hindgut as estimated from *in vitro* incubations. J. Anim. Physiol. A. Anim. Nutr. 85 : 271-280.

Scheideler, S.E., Sell, J.L.. 1996. Nutrition guidelines for ostriches and emus. NebGuide G96-1303-A. Institute of Agriculture and Natural Resources , University of Nebraska, Lincoln.



Şekil 1. Ergin bir devekuşunun sindirim sistemi (Holtzhausen & Kotzé 1990 dan uyarlanmıştır).

(A),bezel mide (proventrikulus); (B), taşlık (ventrikulus); (C), ince bağırsak (yaklaşık olarak 6 m); (D), kör bağırsaklar (yaklaşık olarak 0.95–1.25 m); (E), kalın bağırsak (yaklaşık olarak .16 m); (F), arka bağırsaklar (hindgut).

Çizelge 1. Devekuşu yemlerine eklenen iz mineral ve vitaminler

	Miktar	Büyütme Yemleri	Büyütme ve bitiş yemleri	Yumurta yemi
		(/1000kg)	(/1000 kg)	(/1000kg)
Vit A	IU	12 000 000	9 000 000	15 000 000
Vit D3	IU	3 000 000	2 000 000	2 500 000
Vit E	IU	40 000	10 000	30 000
Vit K3	g	3	2	3
Vit B1	g	3	1	2
Vit B2	g	8	5	8
Niasin	g	60	60	45
Pantotenik asit	g	14	8	18
Vit B12	mg	100	10	100
Vit B6	g	4	3	4
Kolin	g	500	150	500
Folik Asit	g	2	1	1
Biotin	mg	200	10	100
Magnezyum	g	50	-	40
Mangan	g	120	80	120
Çinko	g	80	50	90
Bakır	g	15	15	15
İyot	g	0.5	1	1
Kobalt	g	0.1	0.3	0.1
Demir	g	35	20	35
Selenyum	g	0.3	0.15	0.3

Çizelge 2. Farklı yaşlardaki devekuşlarının beslenmesinde kullanılan rasyonlar ve besin maddeleri içerikleri

Besin maddesi	**Başlangıç Yemi (0-9 hafta)**	**Büyütme Yemi (9-42 hafta)**	**Bitiş Yemi (42.haftadan kesime kadar)**	**Yetiştirme Yemi (42.haftadan cinsi olgunluğa)**	**Yumurta Yemi (yumurtlama dönemi)**
ME, kcal/kg	2465	2450	2300	1980-2090	2300
Ham protein, %	22	19	16	16	20-21
Kükürtlü amino asitler %	0.70	0.68	0.60	0.60	0.70
Methionin, %	0.37	0.37	0.35	0.35	0.38
Lisin, %	0.90	0.85	0.75	0.75	1.00
Ham selüloz, %	6-8	9-11	12-14	15-17	12-14
NDF, %	14-16	17.20	19-22	24-27	22-24
Kalsiyum, %	1.5	1.2	1.2	1.2	2.4-3.5
Yararlanılabilir P, %	0.75	0.6	0.6	0.6	0.7
Sodyum, %	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Çinko, mg/kg	120	120	90	90	90
Manganez, mg/kg	150	150	150	150	150
İyot, mg/kg	1.1	1.1	0.9	0.9	1.1
Vitamin A, IU/kg	11.000	9.000	9.000	9.000	11.000
Vitamin D_3, IU/kg	2650	2.200	2.200	2.200	2.200
Vitamin E, IU/kg	120	55	55	55	110
Vitamin B_{12}, µg/kg	40	20	20	20	40
Kolin, mg/kg	2.200	2.200	1.900	1.900	1.900

Not: Diğer vitamin ve mineral gereksinimleri büyüme ve yumurtlama dönemindeki hindilerin gereksinimlerine benzerlik göstermektedir.

Çizelge 3. Devekuşlarında beslenmeye bağlı hastalıklar

Besin maddeleri	Eksiklik semptomları	Tedavi
Vitamin E ve Selenyum	Zayıf çıkış gücü, embriyo ölümleri, ani ölümler, sinir sistemi semptomları, uzun süre eksikliğinde erkeklerde kısırlık	Yemlere kg'da 40 000 IU vitamin E ve 40 mg selenyum içeren karışımın katılması Vitamin E ve selenyum enjeksiyonu Taşıma stresini ve ani ölümleri en aza indirmek için hastalıktan koruyucu vitamin E ve selenyum enjeksiyonu
Önemli B vitaminleri Vitamin B_2 Biotin	Çıkımda kıvrık ayak parmağı görülmesi, güçsüzlük, felç, çarpık bacak, tendonlarda kayma	Eksiklikten şüphelenildiğinde ve 4 haftalık yaşa kadar sularına suda eriyebilir vitaminler katılmalı Vitamin B kompleks enjeksiyonu 1 ml/10 kg canlı ağırlık
Pantotenik asit	Gaga ve göz çevresindeki deride iltihaplanma Baş ve boyunda tüy kaybı	Genç civcivler için 4 hafta boyunca her 2 veya 3 günde bir 0.5 ml
Niasin	Zayıf çıkış gücü Civcivlerde zayıf gelişme Zayıf tüy gelişimi	
Folik asit	Geç embriyonik ölüm Tibiatarsusda bükülme Çene kemiğinde bozulma	
Kalsiyum, fosfor ve vitamin D	Eklemlerde şekil bozukluğu (genç kuşlarda raşitizm)	Rasyonlarda doğru kalsiyum ve fosfor oranı, kireçtaşı girit veya kemik unu ilavesi
Mangan	Eklemlerde şekil bozukluğu Özellikle tendonlarda kayma	Yemlere en az 120g/1000 kg mangan ilavesi İçme suyuna 2g/10 litre mangan klorit veya mangan sülfat katılması
Çinko	Eklemlerde şekil bozukluğu ve birleşme yerlerinde büyüme Hiperkeratinizasyon (deride kalınlaşma) ayak ve bacaklarda	Rasyonlarda 80g/100 kg çinko konulmalı Galvanizlenmiş suluklar kullanılmalı
Esansiyel yağ asitleri Lioleik, linolenik ve arakidonik asitler	Çıkımda ve yavrunun yaşama gücünde azalma	Bitkisel yağların ve balık yağının ilave edilmesi

Gaziosmanpaşa Üniversitesi - 5. Zootekni Öğrenci Kongresi Bildirileri

Sunulu Bildiriler - Poster Bildiriler

Poster Bildiriler

Büyükbaş Hayvan Yetiştiriciliği

- **Hayvancılık İşletmelerinde Koku Sorunu ve Çözüm Uygulamaları - Ömer ÇİMEN, Gökhan GÖKÇE, Bedriye USLUCAN, Serap Göncü KARAKÖK, Kemal ÖZKÜTÜK**
- **Biyoyakıt Üretimi Yan Ürünlerinin Hayvan Beslemede Kullanılması - Pınar TEKİN, Figen KIRKPINAR**
- **Kızılırmak Deltası Manda Yetiştiriciliğinin Durumu ve Geleceği - Ali İhsan ERENDOR, Hüseyin ERDEM, Ertuğrul KUL**
- **Süt Sığırlarında İnsülin Benzeri Büyüme Faktörlerinin (IGF) Meme Gelişimi ve Üreme Üzerine Etkileri - Ertuğrul KUL, Hüseyin ERDEM**
- **Somatik Hücre Sayısı Ve Önemi - Ahmet Refik ÖNAL, Burak ADALI**

Kanatlı Hayvan Yetiştiriciliği

- **Etlik Damızlıklarda Yumurta Verimi Ve Kuluçka Sonuçlarını Etkileyen Faktörler - Elif ABDULLAHOĞLU, Servet YALÇIN**
- **Broiler Et Kalitesine Etki Eden Faktörler - Atilla TAŞKIN**
- **Kanatlı Yetiştiriciliğinde Stres Manejmanı - Çiğdem ŞEREMET**
- **Kanatlılarda Maternal Etkili Steroid Hormonların Oluşumu ve Embriyo Gelişimi Üzerine Etkileri - Elif BABACANOĞLU**

Genel Hayvancılık

- **Tekirdağ İli Hayvancılığının Sayısal Panoraması ve At Yetiştiriciliği Bakımından Durumu - İsmet ŞAHİN, Halil İbrahim İRİŞ, Eser Kemal GÜRCAN**

Arı Yetiştiriciliği

- **Bal Arılarında (Apis Mellifera L.) Biyo-Çeşitliliğin Belirlenmesi Üzerine Yapılan Çalışmalar - Aykut BURĞUT, Ulviye KUMOVA, Abdulkadir ERİŞEK**

Hayvansal Biyoteknoloji

- **Keçilerde Alfa-S1(αs1) Kazein Polimorfizmi - Semra ÖZÜRETMEN, Yasemin ÖNER**

Hayvan Besleme

- **Kümes Hayvanlarının Beslenmesinde Kurutulmuş Mısır Damıtma Tahıl Artığının (Ddgs) Kullanım Olanakları - Selma BÜYÜKKILIÇ, Süleyman ÇALIŞLAR**
- **Broiler Rasyonlarında Hayvansal Kaynaklı Proteinlerin Kullanımı - Mahmut TUĞRUL**
- **Ruminantlarda Yem Tercihi - Ömer GÜLBOY, Arzu ARI, Ömer Can YOMRALIOĞLU, Alev TURAN**
- **Kanatlı Hayvan Beslemede Yem Katkı Maddesi Olarak Antibiyotiklerin Yasaklanmasına Sektörden Bir Bakış - Murat SÜNGÜ, Hüseyin YAKAN, Hüseyin ÇAYAN**
- **Yem Katkı Maddesi Olarak Aromatik Bitkilerin Hayvan Beslemede Kullanımı - Funda UĞURBAŞ, Emine KIR**
- **Sorgum Silajının Hayvan Beslemede Kullanımı - Ekin SUCU, Emrah GÜLGÜN**
- **Kanatlı Hayvan Beslemede Aflatoksin Absorbisyonunu Azaltan Bazı Bileşiklerin Kullanımı - Alev**

TURAN, Ergin ÖZTÜRK

© 2008 Gaziosmanpaşa Üniversitesi - 5. Zootekni Öğrenci Kongresi
TKN Tarafından Hazırlanmıştır

Somatik hücre sayısının süt üretimi ve meme sağlığı açısından önemi

Ahmet Refik Önal [1] **Burak Adalı** [2]

[1]*Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bil. Enstitüsü, Zootekni ABD, 59030 Tekirdağ*

[2]*Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 59030 Tekirdağ*

aronal@nku.edu.tr

Özet

Mastitis bir meme hastalığı olup süt sığırcılığında ekonomik kayıplara neden olan en önemli hastalıklardan biridir. Mastitis hastalığının teşhisinde en önemli metotlardan biri somatik hücre sayısının ortaya konmasıdır.

Bu çalışmada Somatik Hücre tipleri, süt üretiminde sebep olduğu kayıplar, uluslar arası standartlara göre kabul edilen somatik hücre eşik değerleri, somatik hücre sayısının sütün verim ve kompozisyonu üzerine etkileri, somatik hücrelerin tanımlanmasında kullanılan metotlar, somatik hücre sayılarını ve hücre tipini etkileyen faktörler değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Somatik Hücre Sayısı, Mastitis, Süt verim kaybı

Importance of somatic cell count in milk production and udder health

Abstract

Mastitis is one of the most costly udder health problems of dairy cattle and hence a major source of economic loss. Determination of Somatic Cell Count is one of the most important methods for decision of mastitis.

Type of somatic cells, effects to loss of milk production, international standard levels for somatic cell count by countries, effects of somatic cell score on milk production level and composition of milk, methods which used for determination of somatic cell in milk, factors effect to somatic cell count and types evaluated in this study.

Keywords: Somatic cell score, mastitis, loss of milk production

Giriş

Mastitis bakteriyel kökenli patojen etkenlere bağlı olarak şekillenen meme dokusu yangısıdır. Çeşitli iltihap etkilerine karşı meme savunma mekanizmasının verdiği doğal bir tepki olup süt sığırcılığında ekonomik kayıplara sebep olan en önemli hastalıklardandır.

Mastitis belirtilerinin ortaya çıkmasında; memenin iltihaptan kaynaklanan olumsuz durumu gidermek ve normal fonksiyonuna yeniden dönmek için gösterdiği fiziksel, kimyasal, bakteriyolojik ve patolojik değişiklikler ile ortaya çıkmaktadır (Anonim 2009a). Mastitis teşhisinde en önemli metotlardan biri somatik hücre sayısının (SHS) ortaya konmasıdır.

Somatik Hücre

Somatik hücre genel olarak eşey hücrelerin dışında kalan tüm hücrelere denir. ‘’soma’’ Latince kökenli bir kelime olup vücut anlamını taşır (Öner, 2002).

Sütte bulunan somatik hücreler meme salgısının bir parçası olup kan ve meme doku hücrelerinden meydana gelmektedir. Bunlar memenin savunma mekanizmasında önemli bir yere sahip olup sütteki miktar ve özellikleri pek çok faktöre göre değişim göstermektedir. Sütte bulunan somatik hücreler; Epitel hücreler, büyük squomoz

hücreler, epitel hücre döküntüleri ve nukleussuz hücreler, alyuvarlar, plazma hücreleri, kolostrum korpuskülleri, granüllü ve granülsüz lökositlerdir (Şekil 1) (Batu, 1978).

Somatik Hücre Sayısın Sebep olduğu kayıplar

SHS'nın artmasıyla süt verim düzeyi arasında negatif bir ilişki olduğu çoğu araştırmacılar tarafından ortaya konmuştur (Göncü ve Özkütük., 2002; Yalçın ve ark., 2000; Göncü ve Özkütük., 1998; Fırat ve Akar, 1995).

Birçok gelişmiş ülkede eşik değer kabul edilen 200000 ad./ml SHS'nın inek başına ortalama 3 kg/gün, laktasyon süt veriminde ise ortalama 180 kg süt verim kaybına sebep olduğu ortaya konmuştur. Sütün içerdiği SHS'nın 1600000 olması halinde ise ortalama günlük süt verim kaybı 7.5 kg/gün ve laktosyon süt veriminde ise yaklaşık 720 kg süt verim kaybına neden olduğu bildirilmiştir (Çizelge 1).

Hastalık nedeniyle memedeki epitel hücrelerin aktivitesinin etkilenmesi sonucunda sütün; protein, yağ, laktoz, mineral maddeler üzerinde önemli değişikliklere neden olduğu bildirilmiştir (Kesenkaş ve ark.,2000).

Normal çiğ süt ile yüksek seviyede SHS içeren sütler karşılaştırıldığında; sütün besin madde içeriklerinde önemli düzeylerde farklılık olduğu gözlenmektedir. Sütün içerdiği SHS'nın artmasına paralel olarak besin madde içeriklerinde düşüşler gözlenmektedir. Laktoz ve kazein içeriği % 15 ve 18 seviyelerinde, yağ içeriği ise % 12'lik değişim gösterdiği görülmektedir (Çizelge 2).

Somatik Hücre Sayılarını ve Hücre Tipini Etkileyen Faktörler

Yapılan birçok araştırmada; ineğin yaşının artmasına paralel olarak sütte SHS arttığını ortaya konmuştur. Laktasyonun başında ve sonunda alınan süt örneklerinde yüksek SHS, ortasında ise alınan örneklerde orta sevilerde SHS içerdikleri belirtilmektedir. Yine laktasyon sırasının artmasına paralel olarak sütün içerdiği SHS

miktarının arttığı ve kış aylarında elde edilen sütlerde yaz aylarına göre daha yüksek somatik hücre içerdikleri bildirilmektedir. Vücut yapılarına göre hayvanlar değerlendirildiğinde; yüksek vücut yapısına sahip hayvanlardan elde edilen sütlerde, daha düşük vücut yüksekliğine sahip olan hayvanlara göre daha düşük miktarda SHS içerdikleri bildirilmektedir. Stres faktörünün genel olarak sütteki SHS'nın artmasına da sebep olduğu belirtilmiştir (Coban ve ark., 2007; Onal ve Özder, 2005; Göncü ve Özkütük, 2002; Göncü ve Özkütük, 1998; Yalçın ve ark., 2001, Kesenkaş ve ark., 2000)

Ulusal ve uluslar arası SHS standartları

Türk Gıda Kodeksi ''Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş Sütler Tebliği (200/6)'' ne göre ısıl işlem görmüş içme sütü, süt ürünleri ve süt bazlı ürünlerin üretiminde kullanılacak çiğ inek sütlerinin 2005 yılından itibaren ml'de 100.000 den toplam bakteri ve 500.000'den az SHS içermesi gerektiği belirtilmiştir (Çizelge 3)

Avrupa Birliğine üye ülkelerde sütün içerdiği somatik hücre sayılarına göre sütler çeşitli kalite sınıflarında değerlendirilmektedir. Bu ülkelerin büyük çoğunda ortalama 400000 ad/ml somatik hücre sayısının altındaki miktarlarda somatik hücre içeren sütler birinci sınıf olarak değerlendirilmektedir. Danimarka ve Finlandiya gibi ülkelerde ise 750000 ad/ml SHS içeren sütler ürün olarak işlenmemektedir.

SHS'nın Tanımlanması

Sütte bulunan somatik hücrelerin tanımlanmasında çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bunlar Kalifornia Mastitis Test (CMT), direkt mikroskobik sayım yöntemlerinin yanı sıra DNA Filter Method, Coulter Counter ve Fossomatik (somatik hücre sayım cihazı) gibi yöntemler kullanılmaktadır (Rişvanlı ve Kalkan, 2002). Ancak son yıllarda yaygın olarak Fossomatic cihazı kullanılmaya başlanmıştır.

Fossomatic cihazı ile somatik hücre sayımında, asıl prensip hücre çekirdeğinin DNA'sı ile etidyum bromid arasına bağlanan bir boyadan oluşan floresan yayılması ve yayılan ışığın belirlenmesi esasına dayanmaktadır. Hücreler etidyum bromid ile boyanmakta ve belirli bir dalga boyunda ışık yaymalarına sebep olan yüksek enerjili lambalar ile açığa çıkmaktadırlar. Açığa çıkan yüksek enerji elektronik olarak belirlenmekte ve sonuç yazıcıdan alınmaktadır (Göncü ve Özkütük, 2002).

Ülkemizde Yapılmış Olan Bazı Çalışmalar

Ülkemizde SHS ile ilgili yapılmış çeşitli çalışmalarda elde edilen sonuçlar Tablo 5'te verilmiştir. Farklı yöre ve işletmelerde yapılmış olan birçok araştırmada ortalama SHS değerlerinin Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş Sütler Tebliğinde belirtilen değerlerin üzerinde olduğu görülmektedir (Çizelge 4).

Sonuç ve Öneriler

Dünya'da çiğ sütün kalitesinin belirlenmesinde önemli bir kriter olarak değerlendirilen SHS konusunda ülkemizde dünya standartlarında göre kabul edilen eşik değerlerin yakalanabilmesi için, süt üretim sektöründe yer alan üreticilerin bu konuda bilinçlendirilmesi sağlanmalıdır.

Süt üreticilerinin özellikle insan sağlığı başta olmak üzere süt veriminden kaynaklanan ekonomik kayıpların önlenmesi ve daha sağlıklı hayvanlardan daha iyi kalitede ürün elde edilmesi açısından sütün elde edilmesi aşamasında hijyen kurallarına daha fazla dikkat etmeleri gerekmektedir.

Kaynaklar

Anonim, 2005, Türk Gıda Kodeksi, '' Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş Sütler Tebliği (No:200/6).

Anonim, 2009a,. http://www.vetcareindia.com/milk%20quality_bulletin.htm-#safety

Anonim, 2009b, http://animal.cals.arizona.edu/azdp/papers/2002/peters.pdf

Anonim, 2009c, http://www.uwex.edu/milkquality/PDF/milksecretionandqualitystanda-rds.pdf

Ateş, M., Erganiş, O., Çorlu, M., Serpek, B., 1991. Konya yöresindeki mastitisli ineklerden elde edilen süt örneklerinin mikrobiyal florası ve LDH aktivitesi. Doğa Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences, 16, 19-29,

Batu,A.,1978. Sığır Masititisi, Pendik Veteriner Bakteriyolojisi ve Seroloji Enstitüsü Dergisi, İstanbul,s10,2:63-91.

Cedden, F., A. Kor ve S. Keskin,2002. Laktasyonun Geç Döneminde Keçi Sütünde Somatik Hücre Sayımı;Yaş,Süt Verimi ve Bazı Meme Özellikleri ile Olan İlişkileri?, Yüzüncü Yıl Üniv. Tarım Bilimleri Derg. 12 (2): 63-67

Coban, O., Sabuncuoglu, N., Tuzemen, N. 2007. Siyah Alaca ve Esmer İneklerde Somatik Hücre Sayısına Çesitli Faktörlerin Etkisi. Lalahan Hay. Arast. Enst. Derg. 47(1)15–20

Eyduran E, Özdemir T, Yazgan K, Keskin S., 2005. Siyah Alaca inek sütündeki somatik hücre sayısına laktasyon sırası ve dönemin etkisi. YYÜ Vet.Fak.Derg.16(1):61-65.

Fırat, M.Z., Akar, M., 1995. A new technique to estimate the reduction in milk yield associated with clinical mastitis in dairy cow. Doğa Tr.Vet.ve Hayv.Dergisi, Ankara, 19,2,113-117.

Göncü,S., Özkütük,K., 2002.Adana Entansif Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Yetiştirilen Saf ve Melez Siyah Alaca İnek Sütlerinde Somatik Hücre Sayısına Etki Eden Faktörler ve Mastitis ile İlişkisi.Hayvansal Üretim Dergisi (J. Of Animal Production),2002.C:43,S:2,Sayfa:44.

Göncü,S., Özkütük,K.,1998. İnek sütü somatik hücre varlığı ve Türkiye süt sığırcılığı ile sağlıklı süt üretimi açısından önemi. Uludağ Üniversitesi, II.Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, Bursa

Harmon, R.J., 1994. Phsyology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. Journal of Dairy Science 77:2103-2112

Kaya,A.,Uzmay,C.,Kaya,İ.,Kesenkaş,H., 2001. İzmir İli Holstein Damızlık Süt Sığırı Yetiştirici Birliği İşletmelerinde Mastitisin Yaygınlık Düzeyi ve Etkileyen Etmenler Üzerine Araştırmalar1. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.,2001,38(2-3):71-78.

Kesenkaş,H., Kınık Ö.,Akbulut N.,Uysal, H., 2000. Somatik Hücre sayısı ve çiğ süt kalitesi.Süt Mikrobiyolojisi ve Katkı maddeleri. S.156 Tekirdağ

Koç A., Aydın'da Yetiştirilen Siyah-Alaca ve Esmer Irkı Sığırlarda Sütteki Somatik Hücre Sayısının Değişimi. 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi. SDÜ Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü., Sözlü, 1-4 Eylül 2004.

Konar, A., Güven, M., Erginkaya, Z. 1994. Somatic cell counts and mastitis studies in the milks of goats and ewes of Türkiye. Proceeding of the symposium on somatic cells and milk of small ruminants, Bella Italy, 25-27 September, EAAP Publication No:77, 327-334.

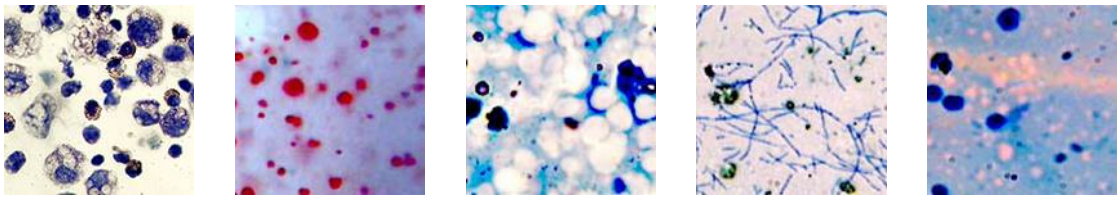
Önal,A.R., Özder, M., 2007. Trakya'da Üretilen Çiğ Sütlerde Somatik Hücre Sayısı Ve Bazı Süt Bileşenlerinin Tespiti. Namık Kemal Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 4(2), 195-199.

Öner,C., 2002. Genetik Kavramlar. Altıncı Baskıdan Çeviri. Hacettepe Üniversitesi. Ankara,

Rişvanlı, A., Kalkan, C. 2002. Sütçü İneklerde Yaş ve Irkın Subklinik Mastitisli Memelerin Sütlerindeki Somatik Hücre Sayıları ile Mikrobiyolojik İzolasyon Oranlarına Etkisi YYÜ. Vet. Fak. Derg.13(1-2):84-87.

Yalçın, C., Cevger, Y., Uysal, G., Türkyılmaz, K. İneklerde Subklinik Mastitisin Süt Verimine Etkisinin ve Verimi Etkileyen Diğer Faktörlerle Etkileşiminin Kantitatif Metodlarla Tahmini, Veteriner Hekimleri Mikrobiyoloji Dergisi 1(2):47-52. 2001

Yalçın,C.,Cevger,Y.,Türkyılmaz,K.,Uysal,G.2000. Süt ineklerinde mastitisten kaynaklanan Süt Verim Kayıplarının Tahmini. Turk.J.Vet.Anim.Sci. 24(2000) 599-604.



Şekil 1. Mikroskop altında somatik hücre görünümü

Çizelge 1. SHS Düzeyleri ve Süt Veriminde Tahmini Kayıplar (inek kg/gün)

Somatik Hücre Sayısı Miktarı	Süt verim kaybı	
	*Günlük (Kg)	**Laktasyon (Kg/lak.)
50000	0	
100000	1.5	0
200000	3.0	180
400000	4.5	360
800000	6.0	540

1600000	7.5	720
3200000	9.0	

*Anonim 2009b ** Anonim 2009c

Çizelge 2. Somatik Hücre Sayısının Süt Bileşimi Arasındaki İlişki

	Normal Süt %	Somatik Hücre Sayısı içeren süt %	Normal Süte göre değişim
Yağsız Kurumadde	8.9	8.8	- %1
Yağ	3.5	3.2	- %9
Laktoz	4.9	4.4	- %10

Toplam Protein	3.61	3.56	-%09
Toplam Kazein	2.8	2.3	- %18
Sodyum	0.057	0.105	%05
Klor	0.091	0.147	%61
Potasyum	0.173	0.157	-%9
Kalsiyum	0.12	0.04	-%67

(Harmon, 1994)

Çizelge 3. Türk Gıda Kodeksine Göre Çiğ İnek Sütü Standartları

Yıl	Toplam Bakteri İçeriği 30 °C (ml'de)	Somatik Hücre Sayısı
2001	5.000.000 (*)	500.000 (**)
2002	3.000.000(*)	
2003	1.000.000(*)	
2004	500.000 (*)	
2005	100.000(*)	

Anonim, (2005)

(*) Ayda en az iki numune ile iki aylık bir periyodun geometrik ortalaması

(**) Ayda en az bir numune ile üç aylık bir periyodun geometrik uygulaması

Çizelge 4. Türkiye'de SHS ile ilgili yapılan çeşitli çalışmalar ve sonuçları

Çalışmayı Yapan Araştırmacı	Hayvan türü ve ırkı	Minimum SHS (ad/ml)	Maksimum SHS (ad/ml)	Ortalama SHS (ad/ml)
Ateş vd., (Konya,1991)	Siyah-Alaca	918.000	3.371.000	-
Coban vd. (Erzurum, 2007)	Siyah-Alaca	-	-	464.515
	Esmer	-	-	512.861
Cedden vd. (Ankara, 2002)	Akkeçi	1.662.936	7.766.595	-

Göncü, (Adana, 2002)	Siyah-Alaca	36.820	10.479.890	1.287.680
	Siyah-Alaca	6.000	22.385.000	679.000
Eyduran vd., (Ankara,2005)	Siyah-Alaca	101.713	5.942.184	1.022.285
Kaya vd., (İzmir,2001)	Siyah-Alaca	420.000	1.510.000	933.190
Koç, (Aydın,2004)	Siyah-Alaca	39.810	5.011.872	534.688
Konar vd., (1994)	Koyun	430.000	4.700.000	1.694.643
	Keçi	560.000	22.000.000	4.463.077
Önal vd., (Edirne, Tekirdağ, Kırklareli, 2007)	Siyah-Alaca	140.000	515.000	308.555
	Siyah-Alaca	150.000	725.000	350.200
	Siyah-Alaca	160.000	451.000	254.500

KANATLI HAYVAN BESLEMEDE AFLATOKSİN ABSORBİSYONUNU AZALTAN BAZI BİLEŞİKLERİN KULLANIMI

Alev TURAN, Ergin ÖZTÜRK

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Kurupelit, Samsun

Özet

Aflatoksinler (AF) tahıllar ve hayvan beslemede kullanılan diğer hammaddeler ve karma yemlerde kolayca çoğalıp gelişebilen, bunları tüketen hayvanların sağlığını tehdit eden toksik metabolitlerdir. Aşırı miktarda ve uzun süreli AF tüketiminde akut aflatoksikosiz meydana gelmektedir, kanatlılarda depresyon, iştahsızlık, kansızlık, burun akıntısı, kanama, halsizlik, solunum güçlüğü, tüylenme bozukluğu, kanlı ishal ve yüksek ölüm oranı gibi etkileri bulunmaktadır. Düşük seviyelerde ve uzun süreli AF tüketiminde oluşan kronik aflatoksikosizde ise kanatlılarda performans düşüklüğü, yem tüketiminde ve yem değerlendirmede düşme, yumurta üretimi ve yumurta ağırlığında azalmalar meydana gelmektedir. Aflatoksinler bu olumsuz etkilerinden dolayı kanatlı sektöründe çok ciddi ekonomik kayıplara sebep olmaktadırlar. Kontamine olmuş yem hammaddelerinden AF' lerin uzaklaştırılması önemli bir problem olup etkili, ucuz ve pratik bir dekontaminasyon yöntemine acilen ihtiyaç duyulmaktadır. Bu derlemede rasyonda kullanıldığında besin değeri olmayan ve AF' leri bağlayarak sindirim sistemindeki absorbisyonlarını azaltan bazı bileşikler ve adsorbantların küf önleyici olarak kullanılabilirliği değerlendirilecektir.

Anahtar Kelimeler: Aflatoksin, küf, yem, kanatlı, performans

Giriş

Dünya Gıda ve Tarım Örgütü' nün 1985 yılı raporuna göre, dünya yıllık tarımsal ürün üretiminin yaklaşık %25' i farklı boyutlarda küflenmekte ve mikotoksinlerle

kirlenmektedir. Bu yüzden tüm dünyada yıllık tarımsal ürün üretiminin %1-2'si küflenmeler nedeniyle tüketilemez hale geldiğinden ekonomik olarak kaybedilmektedir. Belirtilen oranlar gelişmiş ülkelerde biraz azalırken, gelişmekte olan ülkelerde daha da artabilmektedir. Bu durumunun kaçınılmaz bir sonucu olarak sakıncalı boyutlarda mikotoksinlerle kirlenmiş yem hammaddelerinin olduğu gibi kullanılması veya karma yem çeşitleri halinde hazırlanması sonucunda dünya yıllık karma yem tüketiminin %40'dan fazlasının değişik boyutlarda mikotoksinlerle kirlenmiş olduğu tahmin edilmektedir (Şanlı, 2001).

Mevcut durum, hayvan sağlığı ve verimliliği, hayvancılık işletmelerinin karlılığı, gıda güvenliği, insan ve çevre sağlığı açılarından oldukça önemli ve sürekli bir sorun, yaygın boyutlu ve ciddi bir tehdit unsuru oluşturur. Mikotoksinlerle bulaşık yemlerin sıklıkla tüketimi sonucunda yem sanayicileri, hayvan yetiştiricileri, gıda üretimi ve teknolojisi ile ulusal ekonomi sürekli olarak olumsuz yönde etkilenir ve ciddi kayıplar söz konusu olur. Tarımsal ürünlerde küflenmelerin etkili bir şekilde önlenememesi, depolama koşullarının uygunsuz olması, küflenmiş ve mikotoksinlerle kirlenmiş yem tüketiminin engellenememesi durumlarında hayvancılık işletmelerinin kapanmasına değin gidebilen sakıncalar söz konusu olabilir. Genel kapsamıyla böyle durumlarda, hayvansal verimlilik azalırken, bitkisel ve hayvansal ürün kaybı artar. Ürünlerin kalitesi bozulur, depolanmaları ve pazarlanmaları zorlaşır. Dolayısıyla hayvansal üretimde kullanılan ekonomik kaynakların geri dönüşü olanaksız hale gelebilir.

Aflatoksinler

Aflatoksinler (AF) tahıllar ve hayvan beslemede kullanılan diğer hammaddeler ve karma yemlerde kolayca çoğalıp gelişebilen, bunları tüketen hayvanların sağlığını tehdit eden toksik metabolitlerdir. Aşırı miktarda ve uzun süreli AF tüketiminde akut aflatoksikosiz meydana gelmektedir, kanatlılarda depresyon, iştahsızlık, kansızlık, burun akıntısı, kanama,

halsizlik, solunum güçlüğü, tüylenme bozukluğu, kanlı ishal ve yüksek ölüm oranı gibi etkileri bulunmaktadır. Düşük seviyelerde ve uzun süreli AF tüketiminde oluşan kronik aflatoksikosizde ise kanatlılarda performans düşüklüğü, yem tüketiminde ve yem değerlendirmede düşme, yumurta üretimi ve yumurta ağırlığında azalmalar meydana gelmektedir. Aflatoksinler bu olumsuz etkilerinden dolayı kanatlı sektöründe çok ciddi ekonomik kayıplara sebep olmaktadırlar.

Küflenmiş tarımsal ürünler, karma yemler ve hazır yiyeceklerde mikotoksin sentezi toksinojen mantarın türüne, sayısına, gelişme düzeyine ve çoğalma etkinliklerini yönlendiren mikro ekolojik koşullara göre önemli derecede değişir. Sentezlenen mikotoksinin çeşidi üretken mantarın türüne ve varyetelerine göre ayrım gösterir. Aynı türden olan mantar popülasyonları mikotoksin üretmediği gibi toksinojenik nitelikli olanlar da uygun çevresel koşullar doğmadıkça mikotoksin üretmezler. Buna ilişkin örnekler vermek gerekirse, A.*flavus*, 27-30 ^{0}C arasında optimum düzeyde mikotoksin sentezleyebildiği halde, 13-40 ^{0}C arasında sentez hızı ve miktarı azalır; 43-45 ^{0}C arasında da en yüksek düzeyde mikotoksin hazırlayabilir.

Küflenmiş tarımsal ürünlerde küflenmeye katılan mantar varlığı tümüyle uzaklaştırılmış olsa bile, bunlarca hazırlanan mikotoksin çeşitleri aylar ve yıllarca parçalanmadan kalabilirler bu nedenle de, açıkça ve dikkati çekecek derecede küflenmemiş olan bazı tarımsal ürünler ve yiyecek çeşitleri mikotoksinlerle kirlenmiş olmalarında dolayı insan ve hayvanlarda çok ciddi sağlık riski yaratabilirler. Üstelik özellikle aflatoksin çeşitleri olmak üzere mikotoksinlerin çoğunluğu ısısal işlemlere ve kimyasal tepkimelere de dayanıklı olduklarından karma yemlerin ve besin çeşitlerinin hazırlanması aşmasında değişmeksizin kalarak zehirli etki özelliklerini sürdürürler. Bu nedenle mikotoksinlerin çeşitli bağlayıcı (adsorbant) maddeler kullanılarak yem maddeleri ve karma yemlerdeki olumsuz etkilerinin önlenmesi gündeme gelmektedir.

Bugün için en fazla kabul gören fiziksel yöntemlerin başında gelen bu yaklaşımda yaygın olarak kullanılan toksin bağlayıcılar yapılarında %80 den fazla aluminosilikat içeren killer, zeolitler, bentonit ve montmorillonitlerdir (Gray ve ark., 1998).

Killer

Kil doğada bol miktarda bulunan minerallerdendir. Fakat saf kil bulmak oldukça zordur. Kilin içerisinde en çok kalker, silis, mika, demir oksit bulunur. Genellikle 0,002 mm'den daha küçük taneli malzemeye kil adı verilmektedir. Kil sarımtırak, kırmızımtırak, esmer gibi renklerde bulunur. Bu özelliğini bileşiminde bulunan yanıcı maddeler verir. Kilin yapısı itibarıyla su çekme özelliği vardır. Bu nedenle kil daima nemlidir. Kili meydana getiren maddeler sulu alüminyum silikatlerdir. $mAl_2O_3,nSiO_2,pH_2O$ genel kimyasal bileşim formülü ile ifade edilen kil, çok saf olduğu zaman hidrate Alümin Silikat (kaolinit) adını alır (Anonim, 2009a).

Zeolitler

Zeolit, kelime olarak "Kaynayan Taş" anlamındadır; 1756 yılında İsveçli mineralog Freiherr Axel Fredrick Cronstedt tarafından bulunmuştur. Zeolitler, milyonlarca yıl önce oluşan doğal minerallerdir. Volkanik küllerin su ortamında değişime uğraması sonucunda oluşurlar. Zeolit mineralleri, birbirine oksijen atomlarını paylaşarak bağlanan tetrahedral AlO_4 ve SiO_4'in sınırsız uzayabilen üç boyutlu ağından oluşan aluminosilikat yapıdadır.

Yapıları bal peteği, kafese benzeyen, değişebilir katyonlar ve su ihtiva eden mikro gözenekli malzemelerdir. Bu özellik zeolitlerin seçimli adsorbsiyon, moleküler elek ve katalitik kullanım alanları gibi uygulamalarda değerlendirilmesini sağlar. Zeolitlerin başlıca fiziksel ve kimyasal özellikleri olan; iyon değişikliği yapabilme adsorbsiyon ve buna bağlı moleküler elek yapısı zeolitlerin çok çeşitli endüstriyel alanlarda kullanılmalarına neden olmuştur (Anonim, 2009b).

Bentonitler

Bentonit, parçacıklı yapıda, yüksek kolloid özelliği gösterebilen bir kildir. Yapısal formülü; $(Na,Ca)_{0.33}(Al,Mg)_2Si_4O_{10}(OH)_2 \cdot (H_2O)_n$' dir. Bu formülde Ca, Na değişebilen katyondur. Üç tabakadan oluşan bentonitin yapısında, sodyum-bentonit tabakaları karşı karşıya gelecek şekilde gruplanmışlardır. Bu tabakaların arasında değişebilen katyonlar ve az miktarda adsorbe edilmiş madde bulunur. Ara tabakanın genişliği tabakalar arasında adsorbe edilmiş su miktarına bağlıdır. En sık rastlanılan bentonit türleri sodyum, kalsiyum, kalsiyum-magnezyum türleridir. Sodyum bentonitin yapısındaki tek değerlikli Na+ iyonları sulu ortamda iki tabaka arasından uzaklaşır ve yerine su molekülleri gelir bu nedenle bentonit çok yüksek şişme kapasitesine sahiptir. Gerçek hacminin 15-20 katına kadar şişebilir ve kararlı jeller oluşturur.

Bu özelliği sayesinde bentonitler, hayvan sağlığına olumsuz etkileri olmaksızın emici ve bağlayıcı yapılarıyla aflatoksinlerin absorbisyonlarını düşürmekte veya engellemektedirler (Kubena ve ark. 1990).

Montmorillonitler

Montmorillonit tipi killer adsorban ve kıvamlandırma gibi geniş kullanım alanı olan endüstriyel minerallerdir. Yüksek yüzey alanından dolayı özellikle aktive edilmiş bentonit yağların filtrasyonunda ayrıca su içerisinde şişme özelliği gösterdiğinden dolayı boya sanayinde de kullanılmaktadır (Akın ve Çelik, 1995).

Aflatoksinlerin Etkisini Önlemede Bentonitler

Bentonitler yüksek şişme ve su tutma kapasiteleriyle kanatlı hayvan beslemede de öncelikli olarak ıslak dışkı oluşumunu engellemek amacıyla kullanılmıştır. Bu konuyla ilgili yapılan çalışmalarda rasyonlara %2.5–5 düzeyinde bentonit ilavesinin dışkının kuruma hızını artırarak nem içeriğini oldukça düşürdüğünü belirtmiştir (Quisenberry, 1960).

Ancak daha sonraları yapılan çalışmalarla bentonitlerin sadece bu özellikleriyle değil

aynı zamanda ilave edildikleri rasyondaki besin maddelerinin sindirim sisteminden geçiş hızını düşürerek sindirim etkinliğini artırdığı da belirtilmiştir (Kurnick ve Reid, 1962). Ancak aynı çalışmalarda rasyona katılan bentonit miktarının %5 veya daha fazla olmasının rasyonun enerji içeriğinde düşmelere neden olabileceği de ifade edilmiştir.

Kanatlı rasyonlarına değişik düzeylerde bentonit ilavesiyle yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bu araştırmalardan bazılarında rasyonlara % 5 e kadar sodyum bentonit ilave etmenin hayvanların canlı ağırlık değerlerinde ve yumurta ağırlıklarında artışa sebep olurken, yumurta üretiminde değişiklik oluşturmadığını bildiren araştırıcıların yanında (Quisenberry, 1968), % 3 veya daha fazla AF içeren rasyonlara sodyum bentonit ilavesiyle (%0.25-0.5) canlı ağırlık artış değerlerinin olumsuz etkilendiğini bildiren araştırmalar da mevcuttur (Doerr ve ark.,1983; Santurio ve ark., 1999; Rosa ve ark., 2001).

Aynı şekildeki farklılıklarla yemden yararlanma oranlarında da karşılaşılmaktadır. Yemden yararlanma oranlarında iyileşmeler belirleyenlerin (Quisenberry, 1968) yanında herhangi bir değişim olmadığını bildirenler de vardır (Santurio ve ark., 1999; Rosa ve ark., 2001).

Ancak araştırıcıların hem fikir olduğu nokta AF' nin karaciğer üzerinde belirgin şekilde oluşturduğu farklılıklardır. Araştırmalarda karaciğer ağırlığını önemli ölçüde arttığı belirlenmiştir (Doerr ve ark.,1983; Fernandez ve ark., 1994; Santurio ve ark., 1999; Eraslan ve ark., 2005).

AF zehirlenmelerinde, yemdeki toksin düzeyi ve maruz kalış süresine bağlı olarak, bazı klinik bulgulardan çok önce, pek çok biyokimyasal parametrede değişimler gözlenir. Bu değişimler sayesinde denemenin seyri ile ilgili önemli sonuçlar elde etmek mümkündür. Elde edilen kan örneklerinde yapılan analizlerde, serum alkalin fosfataz, izositrik dehidrojenaz ve laktad dehidrojenaz aktivitesi ile bilurubin miktarında artış belirlenirken üre, hemoglobin, serum protein ve azot düzeyinde azalma olduğu ifade edilmiştir (Kaya,1985).

AF miktarının yüksek olmasından kaynaklanan plazma protein düzeyindeki düşüşün, tavuklarda bakterilere karşı duyarlığı artırdığı bilinmektedir. Bu sebeple de kanatlılar, *Salmonella*

pullorum, *Newcastle*, *Paratifo*, *Enfeksiyöz Bursa Disease* ve *Marek*' e karşı daha duyarlı hale gelmektedir. Bentonitin bağışıklık sistemi üzerinde de olumlu etkileri olabileceğini bildiren çalışmalarda kanatlıların, *timus* ve *bursa fabrisius* dokuları histopatolojik olarak değerlendirilmiştir (Eraslan ve ark., 2003).

Yemlerle 0.05-1 ppm düzeylerinde AF tüketimi protein sentezinde meydana getirdiği olumsuzluklar sebebiyle kan albumin ve globulin seviyelerinde azalmaya neden olmaktadır (Rosa ve ark., 2001; Eraslan ve ark., 2003, 2005). Aynı miktarlardaki AF' nin kolesterol, HDL, LDL ve VLDL miktarlarında da azalmalara yol açtığı bilinmektedir (Ledaux ve ark.,1998; Santurio ve ark., 1999). Yemlerle alınan AF miktarı artıkça toplam bilirubin miktarının, AF' nin karaciğerde oluşturduğu problemler nedeniyle yükseldiği belirlenmiştir (Eraslan, 2005). AF aspartat aminotransferaz ve alanin aminotransferaz enzimlerinin etkinliğini de karaciğerde meydana getirdiği hasarlar sebebiyle olumsuz yönde etkilemektedir (Aravind ve ark. 2003). Ancak AF içeren yemlere sodyum bentonit ilavesiyle bu olumsuzlukların azaltılabileceği bildirilmiştir (Santurio ve ark., 1999; Rosa ve ark., 2001; Eraslan ve ark., 2003, 2005).

Yemlerde AF varlığının aynı zamanda kan Ca seviyesinde azalmalara neden olduğunu, mikotoksinlerin böbrekler üzerindeki oluşturduğu olumsuz etkilere bağlayarak açıklayan Santurio ve ark. (1999) a rağmen, sadece Ca değil, kan P, Na ve K değerlerinin de AF varlığından olumsuz etkilenmediğini bildiren araştırıcılar da mevcuttur (Scheideler, 1993; Fernandez ve ark., 1994).

AF ilaveli rasyonlara bentonit ilave edilmesiyle oluşturulmuş çalışmaların hiçbirinde yaşama gücü üzerinde farklılıklar belirlenmemiştir. Bunun da en önemli sebeplerinden biri aflatoksinin öldürücü dozlarının kullanılmamış olması ve bentonitin var olan dozları tolere edilebilir seviyede tutmasıdır.

Yapılan çalışmalarda, AF içeren rasyonlara % 0- 0.3 arasında değişen oranlarda sodyum bentonit ilavesinin, gerek canlı ağırlık ve yemden yararlanma gibi performans özelliklerinde

oluşan gerekse kan parametreleri ve toksititenin sebep olduğu negatif değerleri düzeltebildiği bildirilmektedir (Awadalla, 1998; Kececi ve ark., 1998; Oğuz ve ark., 2000; Aravind ve ark., 2003; Miazzo ve ark., 2001; Rosa ve ark., 2001; Eraslan ve ark., 2005). Ancak bu değerlerin kontrol rasyonlarıyla beslenen hayvanlardan elde edilenler kadar iyi sonuçlar olması beklenmemelidir (Miazzo ve ark., 2005). Sonuçta yem AF ile kirlenmiştir ve kullanılan sodyum bentonitin AF' nin oluşturduğu bu kirlenmeyi tamamen ortadan kaldırması mümkün olmamıştır.

Sonuç

- ✓ Aflatoksin içeren rasyonlara % 0- 0.3 arasında değişen oranlarda sodyum bentonit ilavesinin, gerek canlı ağırlık ve yemden yararlanma gibi performans özelliklerinde oluşan gerekse kan parametreleri ve toksititenin sebep olduğu negatif değerleri düzeltebildiği bildirilmektedir (Awadalla, 1998; Kececi ve ark., 1998; Oğuz ve ark., 2000; Aravind ve ark., 2003; Miazzo ve ark., 2001; Rosa ve ark., 2001; Eraslan ve ark. 2005).
- ✓ Ancak elde edilen bu değerlerin aflatoksinle bulaşık olmayan rasyonlarla beslenen hayvanlardan elde edilenler kadar iyi sonuçlar olmadığı bilinmelidir (Miazzo, 2005).

Kaynaklar

Akın Y., Çelik, M.S., 1995. Montmorillonit Tipi Killerin Elektrokinetik Davranışı. Endüstriyel Hammaddeler Sempozyumu, İzmir, Türkiye, 135-142.

Anonim, 2009a. http://tr.wikipedia.org/wiki/Kil. Erişim tarihi, 24 mart 2009.

Anonim, 2009b. http://tr.wikipedia.org/wiki/Zeolit. Erişim tarihi, 24 mart 2009.

Aravind K.L., Patil VS., Devegowda G., Umakantha B., Ganpule S.P., 2003. Efficacy of esterified flucomannan to counteract mycotoxicosis in naturally contaminated feedon performance and serum biochemical and hematological parameters in broilers. Poult Sci., 82, 571-576.

Awadalla S.F.,1998. Influence of dietary aflatoxin on the severity of coccidial infection in quails. J Egypt Soc Parasitol, 28, 437-447.

Doerr J.A., Huff W.E., Wabeck, C.J., Chaloupka, G.W., May, J.D., Merkley, J.D., 1983. Effects of low level chronic aflatoxicosis in broiler chickens. Poultry Science, 62, 1971–1977.

Eraslan G., Karaoz E., Bilgili A., Akdogan M., Oncu M., Essiz D., 2003. The effects of aflatoxin on kidney function in broiler chicks. Turk J Vet Anim Sci., 27, 741-749.

Eraslan G., Essiz D., Akdogan M., Sahindokuyucu F., Altintas L., 2005. The effects of aflatoxin and sodium bentonite combined and alone on some blood electrolyte levels in broiler chickes. Turk J Vet Anim Sci., 29, 601-605.

Fernandez M.T.V., Gascon M., Ramos J., Gomez J., Luco D.F., Chavez G., 1994. Variations of clinical biochemical parameters of laying hens and broiler chickens fed aflatoxincontaining feed. Avian Pathology, 23, 37–47.

Gray S. J.,Ward T.L., Southern L. L.,Ingram D. R., 1998. Interactive Effects of Sodium Bentonite and Coccidiosis with Monensin or Salinomycin in Chicks. Poult.Sci.,77, 600-604.

Kaya S.: Mikotoksinler. In: Veteriner Hekimliginde Toksikoloji. Editörler S. Kaya, I. Pirinçci, A. Bilgili. Ankara: Medisan, 2002, 544-573.

Kececi, T., H. Oguz, V. Kurtoglu, O. Demet, 1998. Effects of polyvynylpoly-pyrrolidone, synthetic zeolite and bentonite on serum biochemical and haematological characters of broiler chickens during aflatoxicosis. Br. Poult. Sci. 39, 452–458.

Kubena, L. F., R. B. Harvey, W. Huff, D. E. Corrier, T. D. Phillips, R. G. Rottinghaus, 1990. Efficacy of a hydrated sodium calcium aluminosilicate to reduce the toxicity of aflatoxin and T-2 toxin. Poult. Sci. 69, 1078–1086.

Kurnick, A. A., Reid, B. L., 1962. Poultry nutrition studies with bentonit. Feedstuffs 32.

Ledaux D.R., Rottinghaus G.E., Bermundez A.J., Alonso- Debolt M., 1998. Efficacy of a hydrated sodium calcium aluminosilicate to ameliorate the toxic effects of aflatoxin in broiler chicks. Poult Sci., 77, 204-210.

Miazzo, R., M. F. Peralta, C. Magnoli, M. Salvano, S. Ferrero, S. M. Chiacchiera, E. C. Q. Carvalho, C. A. Rosa, R. A. Dalcero, 2005. Efficacy of Sodium Bentonite as a Detoxifier of Broiler Feed contaminated with Aflatoxin and Fumonisin. Poult. Sci. 84, 1-8.

Oguz, H., T. Kececi, Y. O. Birdane, F. Onder, V. Kurtoglu, 2000. Effect of clinoptilolite on serum biochemical and haematological characters of broiler chickens during experimental aflatoxicosis. Res.Vet. Sci. 69, 89–93.

Quisenberry, J. H., 1960. Research reports on factors that influence laying hen performance: Feedstuffs 38, 28.

Quinsenberry, J.H., 1968. The use of clay in poultry feed. Clays and Clay Minerals 16, 267-270.

Rosa, C. A. R., R. Miazzo, C. Magnoli, M. Salvano, S. M. Chiacchiera, S. Ferrero, M. Saenz, C. Q. Carvalho, A. Dalcero, 2001. Evaluation of the efficacy of bentonite from the South of Argentina to ameliorate the toxic effects of aflatoxin in broilers. Poult. Sci. 80,139–144.

Santurio J.M., Mallmann C.A., Rosa A.P., Appel G., Heer A., Dageforde S., Boocher M., 1999. Effect of sodium bentonite on the performace and blood variables of broiler chickens intoxicated with aflatoxins. Brit. Poult. Sci., 40,115–119.

Şanlı, Y. 2001. Yem Küflenmeleri, Mikotoksinlerle Bulaşma Sorunu ve Çözüm Yolları. Çiftlik Hayvanlarının Beslenmesinde Temel Prensipler ve Karma Yem Üretiminde Bazı Bilimsel Yaklaşımlar, Editör: H. Melih Yavuz, ISBN NO:975/97831/0-X

Scheideler, S. E., 1993. Effects of various types of aluminosilicates and aflatoxin B1 on aflatoxin toxicity, chick performance and mineral status. Poultry Sci. 72, 282–288.

Trucksess, M. W., M. E. Stack, S. Nesheim, R. Albert, and T. Romer, 1994. Multifunctional column coupled with liquid chromatography for determination of aflatoxins B1, B2, G1 and G2 in corn, almonds. Brazil nuts, peanuts, and pistachio nuts: Collaborative study. J. AOAC Int. 77, 1512–1521.

Kızılırmak Deltası Manda Yetiştiriciliğinin Durumu ve Geleceği

Ali İhsan Erendor, Hüseyin Erdem, Ertuğrul Kul

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 55139, Samsun

Özet: Özellikle süt kalitesi yönünde ön plana çıkan manda yetiştiriciliği, ülkenin her bölgesinde olduğu gibi Samsun ilinde de önemli düzeyde gerileme göstermiştir. Son on yıllık süreçte Türkiye'de ve Samsun'da manda sayısında sırasıyla %52 ve %64, manda sütü üretiminde ise %62 ve %81 düzeyinde azalmanın olduğu görülmektedir. Büyük kısmı Bafra ilçesinde bulunan ve Karadeniz bölgesinin tek sulak alanı olarak bilinen Kızılırmak deltasında da önemli düzeyde gerileme olmakla birlikte, kamu kurumları ve sivil toplum kuruluşları Kızılırmak deltasında manda yetiştiriciliğinin yeniden canlandırılmasına çalışmaktadırlar. Bu amaçla çevreci kuruluşların yanı sıra Tarım ve Köyişleri Bakanlığı ile Çevre ve Orman Bakanlığı deltada manda yetiştiriciliğini kapsayan bazı projeleri uygulama aşamasına getirmişlerdir. Bu derlemede Kızılırmak deltasında manda yetiştiriciliğinin önemi, mevcut durumu ve geleceğine yönelik düşüncelere yer verilmiştir.

Anahtar kelimeler: Manda, Kızılırmak Deltası, Manda yetiştiriciliği

The Status of Water Buffalo Raising in the Kizilirmak Delta and Its Future

Abstract: Water buffalo raising, which is fateful especially for milk quality, has been shown a declining in Samsun province as parallel to all of the regions of the country. In last decade, water buffalo numbers were reduced by 52% and 64% in Turkey and Samsun, respectively, besides, milk production were decreased bye 62% and 81%, respectively. In spite of marked declining has been shown in the Kizilirmak Delta, which is substantionally located in Bafra county and also, is known as the sole watery area in the Black Sea region, some state foundations and civil society organizations study for resurrection of water buffalo husbandry in this region. For this purpose, some projects those included water buffalo raising in the delta have been achieved to practice stage by environmentalist organizations, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, and Ministry of Environment and Forestry. In this review, importance of water buffalo husbandry in the Kizilirmak Delta, its present status and opinions about its future were mentioned.

Key words: Water buffalo, Kizilirmak Delta, Water Buffalo raising

Giriş

Manda, et, süt ve deri gibi çeşitli verimleriyle yüzyıllardır insanların yararlandığı bir tür olmuştur (Akdağ, 2004). Bir çok ülkede manda yetiştiriciliği yapılmakla birlikte, evcil manda populasyonlarının çoğunun Asya'da olduğu belirtilmektedir (yaklaşık %95'i Hindistan, Çin, Parkistan Endonezya, Filipinler vs.). Manda et, süt ve çeki hayvanı olarak bu bölgelerinde büyük bir ekonomik etkinliğe sahip durumdadır (Soysal ve ark, 2009).

Türkiye'de yetiştirilen mandalar Anadolu mandası olarak adlandırılmakta ve Akdeniz mandasının nehir mandası sınıfına girmektedir. Akdeniz mandası ise Hindistan mandasından orijin alır (Soysal ve ark., 2005). Manda yetiştiriciliği ülkemizin daha çok kuzey bölgelerinde, özellikle Karadeniz bölgesinde yapılmakta olup, TÜİK 2007 yılı verilerine göre ülkemizin toplam manda varlığının yaklaşık %37'si Karadeniz bölgesinde bulunmaktadır. Samsun ise Karadeniz manda populasyonunun % 27'sine sahiptir (Anonim, 2009d).

Manda Yetiştiriciliğinin Önemi

Manda, sığır ve diğer ruminantlara göre daha dayanıklı olup (Soysal ve ark., 2005), her iklimde yetiştirilebilmektedir (Soysal, 2006). Çevre şartlarına çok iyi uyum sağlayan manda özellikle tüberküloz, şap ve diğer hastalıklara karşı sığırdan daha dayanıklıdır (Şekerden, 2001; Soysal ve ark., 2005).

Manda, beslenme konusunda seçici davranmamakta, özellikle yazın gölet ve dere kenarlarında sazlık kamışlık yerlerdeki sert otları kolayca yemektedir. Ucuz ve basit yemleri kolayca yemeleri, mera ve orman altı meralardan daha iyi yararlanmaları nedeniyle de mandalar hem kolay hem de ucuza beslenmektedirler (Anonim, 2009b).

Manda sütü çok değerli bir gıda maddesidir (Şekerden, 2001). Sütü, inek sütü gibi tereyağı, peynir, yoğurt, kaymak ve dondurma gibi pek çok ürüne işlenmektedir (Atasever ve Erdem, 2008; Anonim, 2009b). İtalya'nın dünyaca ünlü Mozzarella peyniri de manda sütünden üretilmektedir (Atasever ve Erdem, 2008). Ülkemizde Afyon yöresinde üretilen manda sütünün hemen hemen tamamı lüle kaymağı şeklinde olarak kullanılmaktadır (Şekerden, 2001). Bafra yöresinde yapılan ve sadece manda sütünün kullanıldığı manda lokumu da önemli tatlar arasında yer almaktadır.

Manda sütü yağ ve toplam kuru madde açısından çok zengin olup, birçok ülkede inek sütüne tercih edilmektedir. Tablo 1'de de görüldüğü üzere manda sütü diğer türlere oranla daha az su, daha fazla kuru madde ve yağ içermektedir. Protein içeriği koyun sütünden düşük olmakla birlikte, sığır ve keçi sütüne göre daha iyidir. Benzer şekilde manda sütü sığır sütüne göre daha yüksek oranda vitamin A, C, E, B1, B2 ve yapısında bulunan antibakteriyel etkili laktoferrin proteini nedeniyle daha az bakteri içermektedir (Küçükkebapçı ve Aslan, 2002).

Manda etinin yağı karoten yokluğun nedeniyle beyaz renktedir. Ergin manda eti koyu kırmızı renkte ve kalın liflidir. Et yağının fazla olmaması ve mermerleşme yapmaması nedeniyle özellikle sucuk üretiminde kullanılmaktadır (Anonim, 2009a).

Manda eti sığır etine göre %40 daha az kolesterol, %12 daha az yağ, %55 daha az kalori, %11 daha fazla protein ve % 10 daha fazla mineral madde içermektedir (Anonim, 2009a). Sığır ve domuz etine göre daha fazla doymuş yağ içermesi de manda etine olan talebinin yükselmesini sağlamıştır (Atasever ve Erdem, 2008).

Türkiye'de Manda Yetiştiriciliğinin Durumu

Ülkemizde manda yetiştiriciliği diğer birçok türde olduğu gibi ihmal edilmiştir. Ülkemizde son yıllarda diğer birçok türde olduğu gibi hızla azalma meydana gelmiş,

belirli bölgeler dışında yetiştiriciliği yapılmamaya başlanmıştır (Soysal ve ark., 2005; Şekerden ve ark., 2005).

2007 yılı itibari ile ülkemizde büyükbaş hayvan varlığının yalnızca %0.76'sı mandadan oluşmaktadır. Toplam süt üretiminde mandanın payı %0.25, kırmızı et üretimindeki payı ise %0.34 düzeyindedir (Anonim, 2009d). Oysa Dünya süt üretiminin %5'i manda kaynaklıdır (Soysal, 2006).

1998 yılında 176000 baş olan manda varlığımız 2007 yılına gelindiğinde yaklaşık %52'lik bir azalma ile 84704 baş'a gerilemiştir. Manda sütü ve manda eti üretiminde meydana gelen azalmalar manda sayısında yaşanan azalmalara bağlı olarak sırasıyla %62 ve %58 olarak gerçekleşmiştir.

Türkiye'de Anadolu Mandası'nın yoğun olarak bulunduğu bölgeler aşağıdaki gibidir (Soysal ve ark, 2009);

- Kuzey Anadolu Bölgesinin kıyı şeridi (Sinop, Samsun),
- Orta Anadolu'nun kıyılara yakın kuzey kesimleri (Çorum, Amasya),
- İç Batı Anadolu (Afyon, Balıkesir),
- Doğu Anadolu (Sivas, Muş)
- Güney Doğu Anadolu (Diyarbakır)'da bulunmaktadır.

Türkiye'de genellikle süt verimi için yetiştirilmekte olan mandalar, verim çağını tamamladıktan sonra et üretimi için kesime sevk edilmektedir (Şekerden, 2001). Bakım ve beslemesinde bilimsel yöntemlerin uygulanmaması, manda populasyonunun düşük verimli yerli ırktan oluşması ve yaşlı mandaların kesimi gibi nedenler karkas randımanı ve et kalitesinin de düşük düzeylerde olmasına yol açmıştır (Akdağ, 2004).

Kızılırmak Deltasında Manda Yetiştiriciliğinin Durumu

Şekil 1'de sunulduğu üzere, Samsun'un Bafra, Alaçam, Ondokuz Mayıs ve Yakakent sınırları içerisinde yer alan Kızılırmak deltası, Kızılırmak nehrinin taşıdığı alüvyonların oluşturduğu ülkemizdeki en büyük deltalarından birisi olup, Karadeniz kıyısının tek sulak alanıdır (Balkaya ve Çelikoba, 2005; Anonim, 2009c).

Kızılırmak deltasında birçok farklı ekolojik karakterlerin bir arada bulunması ve mera alanlarının özellikle sulak ve bataklıklardan oluşması manda yetiştiriciliği için ortam oluşturmaktadır. Mandanın göl, gölet, dere ve bataklık gibi ortamları sevmesi ve suda yaşama isteği bu bölgenin manda yetiştiriciliği açısından önemini artırmaktadır (Anonim, 2009b). Şekil 2'de de görüldüğü üzere deltanın yapısı manda yetiştiriciliği için oldukça elverişlidir.

Mandalar deltadaki ekolojik döngüyü sağlaması açısından oldukça önemlidir. Özellikle mandanın çalı ve sazları yiyerek beslenmesi ve mera içinde diğer türlerin yemediği diken gibi otları tüketmesi mera ıslahı açısından da büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle meraların ve ekosistemin devamı için mutlaka mandaların bu bölgede koruma altına alınarak yaşatılması gerekmektedir.

Manda yukarıda sayılan yararları dışında bu yörede yaşayan insanlar içinde bir geçim kaynağı olmuştur. Ancak özellikle ülkemizde manda yetiştiriciliğinin giderek önemini kaybetmiş olması Samsun ve özellikle deltada manda yetiştiriciliğinin de aynı olumsuzluklarla karşı karşıya kalmasına yol açmıştır. Tablo 2'de de görüldüğü üzere 1998 yılında 24070 baş olan manda varlığı 2007 yılında 8581 baş'a, manda sütü üretimi 11843 ton'dan 2229 ton'a düşmüştür. Manda sayısı ve manda sütü üretiminde yaklaşık %64 ve %81'lik azalma tehlikenin boyutunun ortaya koymaktadır. Samsun ilinde manda sayısındaki azalmanın ülkemizdeki manda sayısındaki azalmadan daha yüksek

oranda olması da deltadaki tehlikenin boyutunu ortaya koyan bir başka unsurdur. Şekil 3 ve 4'de manda sayısında ve sütünde yaşanan düşüşler açıkça görülmektedir.

Bu bölgede bulunan işletmelerin manda yetiştiriciliğinden vazgeçmesinin nedenleri ülke gerçekleriyle paralellik göstermektedir. Mandanın entansifleşme konusunda sığırla rekabet edememesi, mera alanlarının azalması, et ve süt veriminin ıslahı konusunda kaydedeğer bir gelişmenin bulunmaması bu nedenlerin başında gelmektedir (Şekerden, 2001). Mandadan elde edilen süt miktarının düşük olması, sütün ticari amaç için kullanılmaması, pazarlama konusunda yaşanan zorluklar, manda yetiştiriciliği yapan işletmelerin daha küçük ölçekli olması ve sütü genellikle işletmelerde tüketmeleri, manda yetiştiriciliğinin zamanla önemini kaybetmesine yol açmış ve bu nedenle insanlar ellerindeki hayvanları satmak zorunda kalmışlardır.

Samsun ilinde resmi istatistiklere göre var olan 8581 baş mandanın ilçelere göre dağılımı Tablo 3'de verilmiştir. Tablodaki verilere göre manda yetiştiriciliğinin en yoğun yapıldığı ilçelerin Kızılırmak deltasını kapsayan Bafra ve Alaçam ilçeleri olduğu görülmektedir.

Samsun manda varlığının %51.4 gibi çok büyük bir çoğunluğunun deltada yetiştiriliyor olması bu bölgedeki manda sayısı için önemli bir gösterge niteliğindedir. Bostanoğlu ve Savaşer (2008)'in Kızılırmak Deltasında manda ile ilgili 134 işletmede yaptıkları envanter çalışmasının sonuçları Tablo 4'de verilmiştir. Görüldüğü üzere işletme başına düşen manda sayısının 9.47 baş, manda başına düşen potansiyel süt verimi 3.6 kg, et verimi 210.38 kg olarak gerçekleşmiştir. Envanter araştırması sonuçlarına göre, sütün %46'sının pazarda satıldığı, %18'inin fabrikaya verildiği, etin %93'ünün kasaplara verilerek değerlendiği belirlenmiştir. Bununla birlikte yetiştiricilerin büyük çoğunluğunun mandalarını Nisan ayında meraya bıraktığı ve

Kasım ayında ise ahıra aldığı tespit edilmiştir. Bu zaman aralığında mandalar sağılmamakta ve diğer yetiştirme işleri takip edilmemektedir.

Kızılırmak deltasında manda sayısında yaşanan bu düşüş sadece ülke ve bölge ekonomisine değil aynı zamanda deltadaki ekolojiye büyük zararlar vermektedir. Son zamanlarda artış gösteren yoğun kirlilik, kontrolsüz yapılanma, orman tahribatı, inşaat yapımı için kıyı kesilmeden alınan kum çakıl alımları (Balkaya ve Çelikoba, 2005; Yılmaz, 2005), manda sayısında azalmaya bağlı olarak deltanın büsbütün tehlike altına girmesine yol açmıştır. Kızılırmak deltası manda yetiştiriciliğinde ve manda sayısında meydana gelen bu önemli düzeyde gerileme, gerek kamu kurumları ve gerekse sivil toplum kuruluşlarının Kızılırmak deltasında manda yetiştiriciliği konusunda birtakım çalışmalar içine girmelerine neden olmuştur. Nitekim çevreci kuruluşlar ile Tarım ve Köyişleri Bakanlığı ve Çevre ve Orman Bakanlığı deltada manda yetiştiriciliğini de içine alan bazı projeleri uygulama aşamasına getirmişlerdir.

Kızılırmak deltasında manda sayısında görülen azalma ve buna bağlı olarak manda yetiştiriciliğinin yok olma sürecini durdurmak ve yeniden ivme kazandırabilmek için alınabilecek önlemleri aşağıdaki gibi sıralamak olasıdır.

- ✓ Kızılırmak deltasında manda sayısını artırabilecek projelerin en kısa sürede hayata geçirilebilmesi gereklidir. Yapılacak projeler ileriki yıları hedef alan, deltadaki ekolojinin korunması ve manda yetiştiriciliğinde yaşanan sorunlarının çözümüne yönelik olmalıdır. Samsun Tarım İl Müdürlüğü tarafından başlatılan manda yetiştiriciliği projesi, Samsun Valiliği ve Doğa Derneği işbirliği ile oluşturulan "Manda Sevdası" projesi, ayrıca Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından hazırlanan "Kızılırmak Deltası Sulak Alan Yönetim Planı" gibi

uygulamalar, bölgede manda yetiştiriciliğinin yeniden canlanmasına katkıda bulunacak önemli adımlardır.

- ✓ Manda yetiştiriciliği yapılan işletmelerde, işletme başına düşen manda sayısı az, manda başına düşen süt ve et verimleri de düşüktür. Bu nedenle mevcut verimlerin artırılmasına yönelik planlı bir ıslah çalışması yürütülmelidir. Bu amaçla bölge koşullarına uyum sağlayabilecek, yüksek verimli Murrah ırkı gibi bir ırk ile melezleme düşünülebilir. Bölgedeki yetiştirme şekli dikkate alındığında, melezlemede doğal ve suni tohumlama yöntemlerinin her ikisine de ihtiyaç duyulacaktır. Bu çalışmaları yaparken de bölgenin mevcut manda ırkı olan Anadolu mandasının gen kaynağı olarak korunması sağlanmalıdır.
- ✓ Manda yetiştiriciliği yapan işletmelerin büyütülmesi, teknoloji kullanımının yaygınlaştırılması ve ekonomik ölçekli işletme sayısını artırmaya yönelik projelerin uygulamaya geçirilmesi sağlanmalıdır. Bununla birlikte manda yetiştiriciliği yapan işletmeler kayıt tutma konusunda bilinçlendirilmeli, bu konuda teşvik edici çalışmalar yapılmalıdır.
- ✓ Manda yetiştiriciliği ile ilgili olarak yetiştiricilerin en kısa sürede örgütlenmesine hız verilmelidir. Yeni kurulmuş olan Manda Yetiştiricileri Birliğine ek olarak kooperatifleşme teşvik edilmelidir.
- ✓ Yöre insanının mandaya ve manda ürünlerine olan ilgisini artırmak amacıyla yayım çalışmalarına hız verilmelidir. Özellikle manda sütünün özellikleri konusunda tüketicilerin de bilinçlendirilmesine çalışılmalıdır.
- ✓ Manda sütünü ve manda etinin üretimini teşvik edilmesi amacıyla öncelikle yöre halkının koşulları dikkate alınarak üretimde süreklilik sağlayacak desteklemeler hayata geçirilmelidir. Özellikle teşvik ve prim uygulamaları ile manda üretimi

desteklenmelidir. Manda yoğurdu ve kaymağı ile sadece Bafra yöresine özgü Bafra lokumu gibi tat ve özellikler taşıyan ürünlere özel destekler sağlanmalıdır.

- ✓ Manda sütlerinin pazarlanması amacıyla bölgede bulunan süt işleme tesisleriyle işbirliği içerisinde bulunulmalıdır. Gerektiğinde bölgede işlenmiş manda süt ve süt ürünü üretimi yapan tesislerinin kurulması teşvik edilmelidir.
- ✓ Manda yetiştiriciliği açısından büyük önem taşıyan deltanın ekolojik yapısının bilinçsiz uygulamalar nedeniyle giderek bozulması, manda yetiştiriciliği açısından da büyük sorunlar oluşturmaktadır. Bu nedenle deltada bozulmalara yol açabilecek her türlü olumsuzlukların önlenmesi amacıyla insanların bilinçlendirilerek bu bölgenin koruma altına alınması sağlanmalıdır.
- ✓ Delta ekosisteminin korunması için manda yetiştiriciliği ayrıca ele alınmalı ve ekosisteme katkısı ayrıca tartışılmalıdır.

Sonuç

Son 10 yıl dikkate alındığında Kızılırmak deltası manda yetiştiriciliğinin mevcut durumunun pek iç açıcı olmadığı ve her geçen gün kötüye gittiği görülmektedir. Bu süreçte manda özellikle sığırın gölgesinde kalmış, entansif yetiştirme koşullarına sığır kadar uyum sağlayamamış ve bu nedenle ek bir gelir kaynağı olarak yetiştiriciliği yapılmıştır. Ancak özellikle sığırın yararlanamadığı yemleri değerlendirmesi, her türlü çevre şartlarına uyum sağlaması ve sütünün ve etinin insanlar için farklı bir damak lezzeti oluşturması açısından manda önemli bir yetiştiricilik koludur. Kızılırmak deltasının ekolojik yapısının manda yetiştiriciliği için son derece uygun olması manda için büyük bir alt yapı potansiyeli oluşturmaktadır. Bu nedenle, Kızılırmak deltasında manda yetiştiriciliğinin sorunlarının çözümü ve ileriye dönük adımların bir an önce atılması gerekmektedir. Bu amaçla, gerek manda yetiştiriciliği ve ıslahı, gerekse

Kızılırmak deltası ekolojisinin korunması için konu ile ilgili tüm kurum ve kuruluşlar harekete geçirilmeli ve kurumlar arası işbirliği mutlaka sağlanmalıdır.

Kaynaklar

Akdağ, F., 2004. Yerli ırk mandalarda kesim yaşının kesim ve karkas özellikleri üzerine etkisi. http://www.istanbul.edu.tr/fakulteler/veteriner/vetfakdergi/yayinlar/2004-2/makale-7.pdf (20 Şubat 2009).

Anonim, 2009a. Dünyada ve Türkiye'de Mandacılık. http://web.ttnet.com.tr//kocatepetae/Dunyada%20ve%20Turkiyede%20mandacilik.htm (15 Şubat 2009).

Anonim, 2009b. Mandalarda bakım ve besleme http://www.cinarziraat.com/sigircilik/sigircilik17.asp (12 Şubat.2009).

Anonim, 2009c. Kızılırmak Deltası. http://www.cevreorman.gov.tr/sulak/sulakalan/kizilirmak.htm (13 Mart 2009).

Anonim, 2009d. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), Bölgesel İstatistikler. http://www.tuik.gov.tr (21.Mart 2009).

Atasever, S., Erdem, H. 2008. Manda Yetiştiriciliği ve Türkiye'deki Geleceği. OMÜ Zir. Fak. Dergisi 23(1):59-64.

Balkaya, N., Çelikoba, İ., 2005. Sulak alanlar ve Kızılırmak deltası. II. Mühendislik Bilimleri Genç Araştırmacılar Kongresi, 17–19 Kasım 2005, s. 568-578, İstanbul.

Bostanoğlu, E., Savaşer, S. 2008. Kızılırmak Deltası Manda Envanter Çalışması Araştırma Raporu, Nisan 2008, Samsun.

Küçükkebapçı, M., Aslan, S. 2002. Evcil mandaların üreme özellikleri. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Derg., 2002; 42 (2): 55-63.

Soysal, M.İ. 2006. Manda ve Ürünleri Üretimi. Tekirdağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Ders Notları, INSN:9944-5405-1-X, Tekirdağ.

Soysal, M.İ., Kök., S., Gürcan, E.K. 2005. Mandalarda Alyuvar Potasyum Polimorfizmi Üzerine Bir Araştırma. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(2):189-193.

Soysal, M.İ., Özkan, E., Çobanoğlu, Ö. 2009. Anadolu Mandası. http://www.turkhaygen .gov.tr/doc/manda_sunu.pdf (19 Mart 2009).

Şekerden, Ö. 2001. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme (Manda Yetiştiriciliği). Temizyürek Ofset Matbaacılık, Hatay.

Şekerden, Ö., Borghese, A., Köroğlu, M., Uras, H., Güzey, Y.Z. 2005. Anadolu Mandalarında Sun'i Tohumlama Çalışmaları ve PRID (Progesterone Releasing Intravaginal Device) Uygulamanın Döl Tutma Oranı Üzerine Etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi, 11 (2) 126-128.

Şekerden, Ö., Erdem, H., Kankurdan, B., Özlü, B. 1999. Anadolu Mandalarında Süt Kompozisyonunu Etkileyen Faktörler ve Süt Kompozisyonunun Laktasyon Dönemlerine Göre Değişimi. Tr. J. of Veterinary and Animal Sicences 23:505-509.

Yılmaz, C. 2005. Kızılırmak Deltasında Meydana Gelen Erozyonun Coğrafi Analizi. Türkiye Kuvaterner Sempozyumu (TURQUA-V). İTÜ Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, 2-5 Haziran 2005, s. 227-234.

Tablo 1. Manda ve diğer bazı hayvan türlerine ait süt bileşenleri (%) (Anonim, 2009a)

	Manda	**Sığır**	**Koyun**	**Keçi**
Su	81.10	87.50	82.70	86.00
Yağ	7.97	3.76	6.26	4.17
Protein	4.10	3.13	5.27	3.61
Laktoz	4.90	4.84	4.91	4.83
Mineral	0.74	0.80	0.86	0.79
Kuru madde	18.90	12.50	17.30	13.40

Tablo2. Türkiye ve Samsun'da manda sayıları ve manda sütü üretimi (Anonim, 2009d)

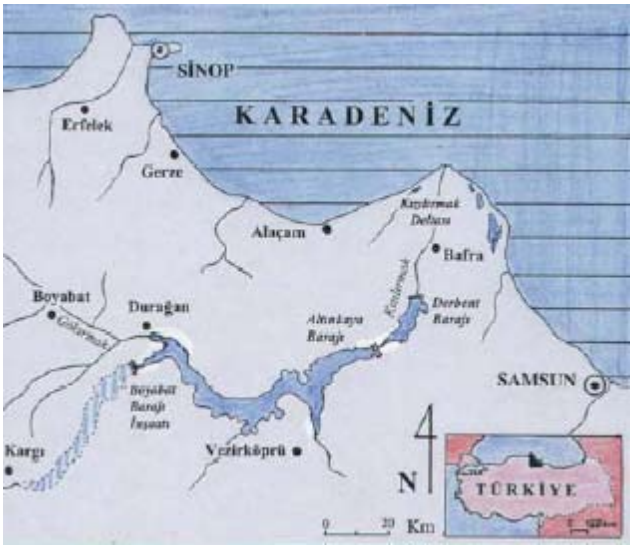
	Manda sayısı (baş)		**Manda sütü üretimi (ton)**	
Yıl	**Türkiye**	**Samsun**	**Türkiye**	**Samsun**
1998	176000	24070	79815	11843
1999	165000	22410	75243	11126
2000	146000	19670	67330	8288
2001	138000	18290	63327	7966
2002	121077	17045	50925	6522
2003	113356	18185	48778	7694
2004	103900	14903	39279	4170
2005	104965	13467	38058	3907
2006	100516	12262	36358	3847
2007	84705	8581	30375	2229

Tablo 3. Samsun ilçelerinde manda varlığı (Anonim, 2009d)

İlçe	**Manda sayısı (baş)**	**İlçe**	**Manda sayısı (baş)**
Merkez	80	Ladik	334
Alaçam	**1500**	Ondokuzmayıs	**410**
Asarcık	153	Salıpazarı	100
Ayvacık	2	Tekkeköy	20
Bafra	**2500**	Terme	992
Çarşamba	391	Vezirköprü	850
Havza	670	Yakakent	164
Kavak	415		
Toplam		**8581**	

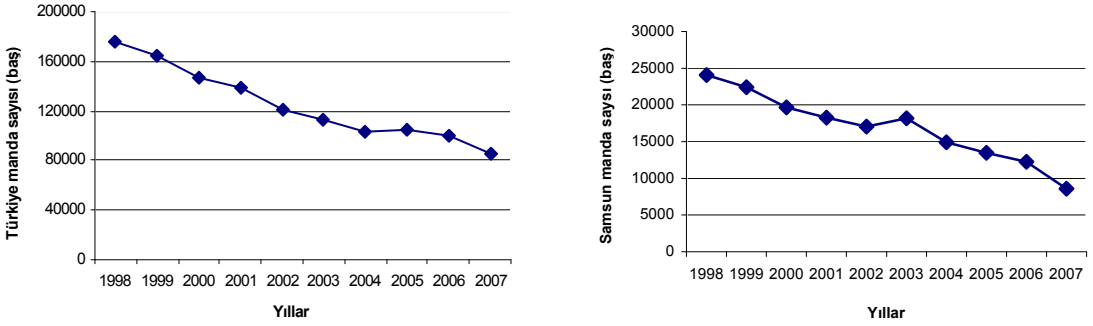
Tablo 4. Kızılırmak deltası envanter çalışması sonuçları (Bostanoğlu ve Savaşer, 2008)

314 işletmede toplam manda sayısı	2784 (1862 baş yetişkin)
Yetiştirici başına düşen manda sayısı	14 baş (yetişkin+yavru = 20.5 baş)
Süt veren manda sayısı	1270 (%68)
Yetiştirici başına düşen sağılabilir manda sayısı	9.47
İşletme başına potansiyel süt üretimi	34.47 litre/gün
Toplam potansiyel günlük süt üretimi	4447.28 litre
Manda başına düşen günlük ortalama süt verimi	3.6 kg
Yetiştirici başına düşen ortalama et miktarı	4328,1 kg
Kesildiğindeki et verimi	210.38 kg
Konsantre yem verilen toplam manda sayısı	1018
Yetiştirici başına düşen günlük konsantre yem miktarı	10 kg
Manda başına ortalama konsantre yem tüketimi	0.6 kg
Manda sütü satış fiyatı	1.5 TL
Manda eti satış fiyatı	7.5 TL

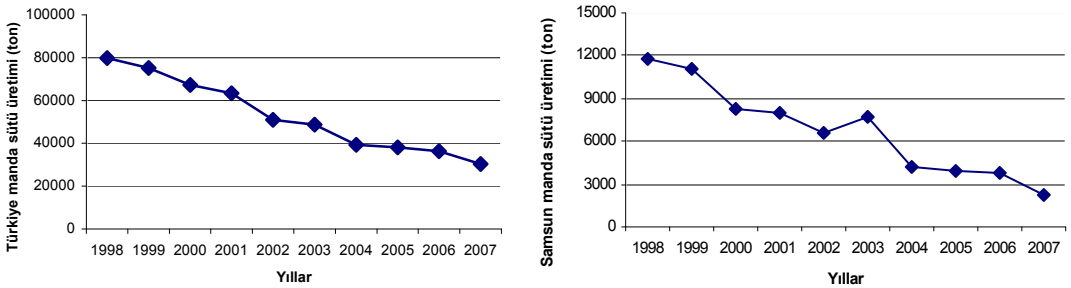


Şekil. 1. Kızılırmak deltası (Yılmaz, 2005)

Şekil 2. Kızılırmak deltası manda yetiştiriciliğinden görünüm



Şekil 3. Türkiye'de ve Samsun'da manda sayısının yıllara göre değişimleri



Şekil 4. Türkiye'de ve Samsun'da manda sütü üretiminin yıllara göre değişimleri

Broiler Et Kalitesine Etki Eden Faktörler

Atilla Taşkın*

* Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 31040, HATAY

Özet: Türkiye'de kanatlı eti bakımından tüketim üretime paralel bir artış göstermektedir. Artan bu üretimin gereği olarak kanatlı etleri daha çok işlenmiş ve pişirilmeye hazır bir şekilde piyasaya arz edilmektedir. Bununla birlikte tüketiciler, gıdaların doğal yollarla korunmasını, kimyasal koruyucu ya da kalıntı olmaksızın daha fazla besinsel değere sahip olmasını talep etmektedirler.

Et kalitesine ait temel kriterleri ortaya koymaya çalışan birçok bilimsel çalışma; tat, doku, besleyici değer, dayanıklılık, özel talepleri karşılama, tüketici memnuniyeti gibi birçok özellik bildirmekte ve bu özelliklerin hayvanların bakım, besleme, yetiştirme, kesim öncesi ve sonrası işlemlerden etkilenebildiğini göstermektedir.

Bu derlemede broiler et kalitesine etki eden faktörler araştırılırken istenilen ya da genel kabul gören kaliteye sahip broiler eti eldesi için, hayvanın genetik kaynaktan gelen özelliklerinden başlayarak, etin sofraya kadar uzanan her aşamasındaki muamelelerin, az ya da çok teknolojik, mikrobiyel ve duyusal kaliteye etkisi bulunduğu üzerinde durulmuştur.

Anahtar kelimeler: Et kalitesi, broiler, duyusal özellikler, tüketici talebi

The Factors Affecting Broiler Meat Quality

Atilla Taşkın*

* Mustafa Kemal University Agriculture Faculty Animal Science Department, 31040, HATAY

Abstract: Poultry meat consumption in Turkey increases paralleling with the increased Production. Because of the increased production, poultry meat have been processed and cooked before offering consumption. Consumers are considering natural poultry meat without conserving artificial food additives.

The most studies regarding meat quality criterion have focused on taste, texture, nutritional value, stability, special requirements and pleasure of consumers. These criterion mostly have been affected by Animal care, nutrition, the handling or other applications before and after slaughter.

In this work, the technological, microbiological and organoleptic qualities of broiler meat were assessed with respect to animal genetic and the subjected processes before offering consumer.

Key words: Meat quality, broiler, organoleptic properties, consumer demand

GİRİŞ

Karkas Kalitesi Kavramına Genel Bakış

Kalite Kavramının Tanımı

Kalite sübjektif bir parametre olarak kişiye göre değişir ve farklı kalite tanımları söz konusudur. Ancak tüketici taleplerini karşılayan, şu tanımlama oldukça yaygın bir kabul görmektedir. "Kalite; birim ürünü farklılaştıran, o birimin tüketici tarafından kabul edilebilirlik derecesinin belirlenmesinde önemli rol oynayan özelliklerin bileşimidir" (Groom, 1990).

Karkas Kalitesi Kavramı

Karkas kalitesinin tanımlanması da oldukça güçtür ve ülkemiz et sanayinde kalite kavramı gittikçe önem kazanmaya başlayan bir faktör durumuna gelmiştir. Tüketime sunulan etlerin kalitesi; duyusal özelliklerin yanında fiziksel, kimyasal, teknolojik ve hijyenik özellikleri de kapsar. Kalite açısından etin protein, yağ, kül ve su içeriği önemli bileşenlerdir.

Çiftlikten sofraya et üretiminde yetiştiricilikten, karkas et eldesine, taze et işlemlerinden et mamulleri üretimine kadar uygulanan tüm işlemler et kalitesini etkiler. Et kalitesinin geliştirilmesi tüketici beğenisine olduğu kadar tüketici sağlığına da hizmet eder.

Tüketici Açısından Karkas Kalitesi

Tüketici açısından tazelik, renk, gevreklik, sululuk veya su tutma kapasitesi, genel görünüm, konformasyon, duyusal özellikler tavuk etinin kalitesini oluşturur.

Tavuk eti üretimi tüketici tercihlerine çok çabuk adapte olabilen sektörlerden biridir. Bu nedenle tavuk eti bütün halde veya parça halde piyasaya sunulmaktadır (Cevger et al., 2002). Tüketici, bir tavukçuluk ürününü satın aldıktan sonra pişirip yerken tekstür ve lezzetini çoğu zaman kalitesine bağlar.

Kaliteyi Etkileyen Faktörler

Tüketiciye Ulaşıncaya Kadarki İşlemlerin Kaliteye Etkisi

Bu faktörler kalıtım, cinsiyet ve yaş, iklim ve barındırma, yem ve besleme, kesim, ete ilişkin fiziksel ve kimyasal özellikler, depolama ile paketleme ve pazarlama ana başlıkları altında toplanabilir (Kutlu ve ark., 1999).

Broiler yetiştiriciliğin yapıldığı kümes içi koşulların (sıcaklık, nem, havalandırma vb.) uygun olmaması, koksidiyoz ve solunum yolu hastalıkları başta olmak üzere, hastalıklara karşı yeterince önlem alınmaması, yetiştiricilerin bilgisiz ve deneyimsiz olmaları, boşalan kümeslerin iyi temizlenip yeterli süre boş bırakılmaması, ana makinalarında civcivlerin aşırı kalabalık olması hayvanların canlı ağırlık kazançları ile et verimlerini ve et kalitelerini olumsuz yönde etkiler.

Beslemeyle ilgili olarak broiler rasyonlarına kekik uçucu yağı ve vitamin E'nin yarı yarıya karıştırılarak kullanıldığında, antioksidan etkinin daha da arttığı böylece depolama süresinin uzadığı ve bu nedenle kekik uçucu yağı ile vitamin E arasında sinerjik bir etki bulunduğu belirtilmektedir (Botsoglou ve ark., 2003). Yine rasyona yağ katılması özellikle deride ve karın kısmında daha fazla yağ birikmesine (Erol ve Baytok., 2006) böylece etin daha yumuşak ve kolay çiğnenebilir olmasına yol açar; buna karşın, rasyonların protein kalitesini arttırmak için katılan balık unuyla sağlanan yağ fazla kullanıldığına tavuk etinin lezzetini azaltmaktadır.

Yakalama, kesim haneye taşınma, tartma, boşaltma, asma, kesme, haşlama, tüy yolma, yıkama, iç organlarını temizleme, parçalara ayırma veya bütün olarak ön soğutma ve depolama ile nakliye işlemleri ile satış reyonlarına konulması işlemlerinde bu aşamalar tamamlanıncaya hayvan refahı kavramı da gözetilerek, hijyen kurallarına riayet edilmelidir.

Patojenlerle ilgili tehlikeler kontaminasyon, üretim, taşıma, işleme ve hazırlama sırasında canlı kalma veya gelişme şeklinde tanımlanmaktadır. Bu bakteriler yetiştirme sırasında canlı hayvana çeşitli kaynaklardan bulaşmakta ve işleme sırasında kolaylıkla yayılmaktadırlar. Haşlama, tüylerin yolunması ve iç organların çıkarılması aşamaları bakterilerin yayılması açısından önemli noktalar olarak görülmektedir. Daha ileri düzeyde yayılma ise marketlerde ve hazırlama sırasında mutfakta meydana gelmektedir (Bryan ve Doyle, 1995).

Haşlama suyunun sıcaklık derecesi ile haşlama süresinin, gereğinden fazla yükseltilmesi, epidermisin zarar görmesine, derinin yırtılıp zedelenmesine ve karkasta kalite düşüklüklerine neden olmaktadır.

Makine ile ıslak yolma, ette sıcaklığın artmasına neden olarak, protein denatürasyonu oluşturmakta, glikojen kayıpları artmakta ve karkasın serbest nem oranı yükselmektedir.

Kanatlı etlerinde soğutma amacıyla püskürtme, CO_2, hava, kriyojenik ve evoporatif vakum soğutma gibi çeşitli sistemler kullanılabilmektedir. Bu yöntemlerin kanatlı karkaslarının mikrobiyolojik kalitesi üzerine olumlu etkileri bulunmakla birlikte, duyusal özellikler üzerine etkileri ve maliyet göz önüne alındığında çoğu zaman daldırma soğutmanın tercih edildiği bildirilmektedir (Lillard, 1990).

Tavuk etinin, ölüm sertliği ortadan kalkmadan dondurulması, çözündürme ve pişirme sırasında fazla fire vermesine, besin değerinin azalmasına ve pişirildikten sonra da kuru ve sert olmasına neden olmaktadır.

Tavuk etinin paketlenmesi, onu fiziksel zararlardan, su kaybetmekten, oksijen ve diğer gazların etkisinden, zararlı mikroorganizmalardan, kirden, tozdan, sineklerden diğer bulaşıcılardan ve istemeyen kokuların sinmesinden korur.

Soğuk depolamada ısı derecesi yükseldikçe ve bekletilme süresinin artması oranında ette bazı besin maddesi kayıpları, özellikle vitamin kayıpları ve protein parçalanması olabilmektedir.

Et lipit oksidasyonunun, subselüler membranların yapısında bulunan yüksek oranda doymamış fosfolipit fraksiyonunda oluştuğu gösterilmiştir (Gray ve Pearson, 1987). Hayvan kesiminden hemen sonra ve kesimin daha ileriki aşamalarında biyokimyasal değişimler ile birlikte kas metabolizması da değişmektedir.

Et oksidasyon oranının, stres gibi kesim öncesi olaylardan ve pH değişikliği, vücut sıcaklığı, elektriksel uyarımlar gibi kesim sonrası fiziksel koşullardan etkilendiği bilinmektedir. Ayrıca etin kıyma haline getirilmesi, et yapısında değişiklik yapılması ve pişirme esnasında kas membranlarının bütünlüğünün bozulduğu bilinmektedir(Gray ve ark., 1996).

Tüketicinin Uyguladığı İşlemlerin Kaliteye Etkisi

Isı, etin yapısında çeşitli değişmelere yol açar. Isıl işlem sırasında proteinler 49-70 ^{o}C arasında denatüre olurken, 71-100 ^{o}C de bağ dokusu – kollagen- jelatine dönüşür, 100-200 ^{o}C de hücre suyu buharlaşır, hücre kurur ve jelatin yapışkan hale gelir (Bağcı ve ark., 2007).

Etin lezzetinde ve gevrekliğinde meydana gelen gelişmeler, bu değişmelerle yakından ilgilidir. Nitekim proteinlerin koagüle olması eti sertleştirdiği halde, kollagenin, jelatine dönüşmesi gevrekliğini arttırır. Lezzette meydana gelen değişmeler ise doğrudan doğruya uçucu nitelikteki bileşiklerin kaybından, karbonhidratların yanarak karamelleşmesinden ve proteinlerle yağların yapılarının değişmesinden kaynaklanmaktadır. Pişirme sırasında etin miktarında da bir azalma olur ki, bu, açığa çıkan su ve yağdan ileri gelen kayıplardan kaynaklanmaktadır.

Önemli Kalite Parametreleri

Renk

Northcutt (2007)'a göre tavuk et rengi; yaş, cinsiyet, soy (genotip), yem, kas içi yağ dağılımı, etin su içeriği, kesim öncesi şartlar ve işleme teknikleri tarafından etkilenmektedir. Et rengi büyük ölçüde; myoglobin konsantrasyonu ve kısmen de hemoglobin gibi pigmentlerin ortamda mevcudiyetine bağlıdır. Kesimden hemen önce uygulanan işlemler (tutma, yakalama ve kafese alma, taşıma) sebebiyle oluşan stres ve ekstrem çevre sıcaklığı göğüs etinde renk bozukluğuna sebep olmaktadır.

Pigmentasyon, kanatlı ürünlerinde tüketici tercihini belirleyen önemli bir unsurdur. İyi pigmentasyonlu broiler etleri, et kalitesinin kabul edilebilirliği bakımından önde gelen koşullardandır. (Erkek ve ark., 1993, Kırkpınar ve Taluğ, 1997). Deri altı yağ dokusu zayıf olan etlik piliçler renk bakımından fakirdirler. Derialtı yağ ve renk oluşumu protein-enerji oranı ile doğrudan ilişkilidir. Enerjinin proteine oranı ne kadar fazla ise deri altı yağ oluşumu o oranda fazla olur ve pigmentler deri altı yağ dokusunda birikme olanağı bulurlar (Hencken, 1990).

Et renginin soluklaşmasının nedeninin, lipit oksidasyonu sırasında üretilen radikallerce pigment-indirgeme sistemlerine hasar verilmesi sonucu okside pigment oluşumunun artması olduğu bildirilmektedir (Gray ve ark., 1996).

Renk, tat ve doku değişimlerine ek olarak, doymamış lipitler ve kolesterolün otooksidasyonu ile potansiyel olarak toksik madde birikimi de ortaya konmuştur (Buckley ve ark., 1995).

Gevreklik

Tavuk etinin gevrekliği; civcivin yumurtadan çıkıp kesilinceye kadar geçen süreçte uygulanan işlemlerle kasın ete dönüşüm aşamasında meydana gelen fiziksel ve biyokimyasal değişikliklerin hız ve süresine bağlıdır (Nortcut, 2007).

pH

Tavuk eti kalitesi etkileyen teknolojik uygulamaların et pH'sında önemli varyasyonlara yol açtığı ortaya çıkmıştır (Le Bihan-Duval ve ark., 2007).

Hayvan kesiminin erken dönemlerinde normal metabolik aktivite belli bir süre devam etmektedir, ancak kan akımının kesilmesi, glikojen yıkımının son atık ürünü olan laktik asidi dokularda biriktirir. Bu birikim, doğal olan nötral pH değerine sahip dokuyu hafif asidik hale sokar (yaklaşık pH=5.5).

Su Tutma Kapasitesi

Etlerin lezzet, aroma ve gevrekliği yanında su tutma kapasitesi de et teknolojisinde önem taşır. Su tutma kapasitesi yalnız, et ürünlerinin kalitesini etkilemeyip, ekonomik açıdan da işletmeler için önem taşımaktadır. Etteki postmortem değişikliklerin oluşumu sırasında, birçok kimyasal reaksiyon etlerin su tutma kapasitesi üzerinde etkili olmaktadır.

Su tutma kapasitesi etin; kesme, kıyılma ve ısıtılması gibi dışarıdan yapılan müdahaleler süresince, et proteinlerinin suyu bağlama yeteneğidir. Pişirme öncesi görünüş, pişirme yeteneği, çiğneme süresindeki sululuk ve satılabilir etin tam miktarı, su tutma kapasitesi tarafından etkilenir.

Lezzet

Tat ve koku, her ikisi de, tavuk eti lezzetine katkıda bulunur. Tüketim esnasında çoğu zaman her iki parametre arasındaki farkı ayırmak zordur. Tavuk eti pişirildiğinde; indirgen şekerle aminoasit interaksiyonları sonucunda oluşan Maillard reaksiyonu, yağların oksidasyonu ve tiamin parçalanması sonunda lezzet gelişir. Bu kimyasal değişiklikler tavuk etine özgü olmamakla beraber, tavuk eti yağları kendine özgü olup, açığa çıkan aromalarla karışarak karakteristik tavuk lezzetini oluştururlar.

Kesimde hayvanın yaşı (genç veya ergin) da etin lezzetini etkilemektedir. Etin lezzeti üzerinde; genotip, yem, çevre şartları (altlık, havalandırma vd), daldırma suyu sıcaklığı, soğutma suyu, paketleme ve depolama sınırlı düzeyde de olsa etkilidir. Ancak, tüketicinin çoğu zaman bunları birbirinden ayırması oldukça zordur (Lawless, 1991).

Aroma

Laktik asidin et dokusunda doğal bir bilesen olarak bulunduğu ve ortalama miktarının 10 g/kg olduğu bildirilmektedir. Et dokusunda doğal olarak bulunan laktik asidin etin aromasına katkıda bulunduğu, ayrıca antimikrobiyel etkisi ile etin muhafaza kalitesi üzerinde etkili olduğu ifade edilmektedir (Smulders et al., 1986, Bolder, 1997).

Sonuç

Özetle, broiler genetik kaynaklarını ellerinde bulunduran işletmelerden başlayarak, toplumu bilgilendirme misyonu bulunan kurum, kuruluş ya da kişiler ile yem fabrikaları, yetiştiriciler, kesimhane sahipleri, ürün işleyen işletmelerle satış

reyonu sahipleri ve her türlü taşıma aşamasında nakliyeciler yanında, tüketiciler de en azından kendi paylarına düşen nispette broiler et kalitesini etkileyen faktörleri göz önünde tutmalıdırlar.

KAYNAKLAR

Anonim. 1987. *Türk Standartları Enstitüsü (TSE) Yayınları. Tavuk Gövde Eti (Karkas) Parçalama Kuralları.* Necatibey Cad. 112.- Bakanlıklar- Ankara.

Bağcı, E., Bağcı, A., Tezcan, S. 2007. Protetik Uygulamalarda Elektrokoter Kullanımı – I Elektrokoterler ve Teknik Özellikleri. Hacettepe Dişhekimliği Fakültesi Dergisi Cilt: 31, Sayı: 3, Sayfa:52-62.

Bolder, N. M. 1997. Decontamination of meat and poultry carcasses. Trends Food Sci. Tech. 8; 221-227.

Botsoglou, N.A., Grigoropoulou, S.H., Bostoglou, E., Govaris, A., Papgeorgiou, G. 2003. The efffects of dietary oregano essential oil and α-tocopheryl acetate on lipd oxidation in raw and cooked turkey during refrigerated storage. Meat Science. 65: 1193-1200.

Bryan, F. I. and Doyle, M. P. 1995. Health risks and consequences of Salmonella and Campylobacter jejuni in raw poultry. J. Food Protect., 58 (3); 326-344.

Buckley, D.J., Morissey, P.A., Gray, J.I. 1995. Influence of Dietary Vitamin E on the Oxidative Stability and Quality of Pig Meat. J. Anim. Sci. 73:3122-3130.

Cevger, Y., Sarıözkan, S. and Güler, H. 2002. The effect of the sale of whole or cut up chicken meat on enterprise income according to season. Turk J. Vet. Anim. Sci., 28; 399-402.

Erkek R, Sevgican F, Talug A.M ve Kırkpınar F. 1993. Etlik piliç bitirme karmalarına renk maddesi ilavesinin pigmentasyona etkileri. 3(1): 12-15.

Erol, H., Baytok, E. 2006. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Dergisi, Cilt 9, Sayı 1, Sayfa 72-84.

Gray, J.I., Gomaa, E.A., Buckley, D.J. 1996. Oxidative Quality and Shelf Life of Mets. Meat Sci. 43:S111-S123.

Gray, J.I., Pearson, A.M. 1987. Rancidity and warmed-over flavour. Adv. Meat Res. 3:221-227.

Groom, G. M. 1990. Factors affecting poultry meat quality. CHIEM – Options mediterraneees. ADAS Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. Cambridge, UK.

Hencken, H. 1990. Yumurta sarısı ve broilerlerde pigmentasyon derecesini etkileyen faktörler. X. Yem sanayindeki gelişmeler Semineri. 29 Ekim–2 Kasım, Singapur.

Kırkpınar, F., Taluğ, A.M., ve Erkek, R. 1997. Mısır yemlerin verilmeye başlama zamanının etlik piliç pigmentasyonuna etkileri. Tr. Journal. Of Veterinary and Animal Science, 21: 251-254.

Kutlu, H.R., Ünsal,İ., Ayaşan, T. Etlik piliç üretiminde et kalitesi ve et kalitesini etkileyen faktörler. Çiftlik Dergisi, sayı:179, sayfa: 59-74)

Lawles, H. 1991. The sense of smell in food quality and sensory evaluation. J. Food Quality 14:*33-60.*

Le Bihan-Duval, E., Nadaf, J., Berri, C., Pitel, F., Duclos, M., Beaumont, C., Porter, T. E., Aggrey, S. E., Simon, j., Cogburn, L, E. 2007. Recent results on the genetic variation of chicken technological meat quality. Town & Country Convention Center, San Diego, CA.

Lillard, H. S. 1990. The impact of commercial processing procedures on the bacterial contamination and cross-contamination of broiler carcasses. J. Food Protect., 53 (3); 202-204.

Liu, Q., Lanari, M.C., and Schaefer, D.M., 1995. A review of dietary vitamin E Supplementation for improvement of beef quality. J. Anim. Sci. 73:3131-3150.

Northcutt, J. K. 2007. Factors affecting poultry meat quality. Cooperative Extension Service. The University of Georgia College of Agric. & Env. Sci.

Smulders, F. J. M., Barendsen, P., van Logtestijn, J. G., Mossel, D. A. A. and van der Marel, G. M. 1986. Review: Lactic acid: considerations in favour of its acceptance as a meat decontaminant. J. Food Tech., 21; 419-436.

Bal Arılarında (*Apis mellifera L.*) Biyo-Çeşitliliğin Belirlenmesi Üzerine Yapılan Çalışmalar

Aykut BURĞUT, Ulviye KUMOVA, Abdulkadir ERİŞEK

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü-ADANA

Giriş

Bal arıları, dünya üzerinde kutup bölgeleri dışında iklim ve ekolojinin uygun olduğu bölgelerde yayılım göstererek, binlerce yıldır medeniyetlerin kültür, ticaret ve tarımında önemli rol oynamış evrimleşmiş böceklerdir. Bal arıları geçirdikleri evrim sırasında bulundukları coğrafik bölgenin iklim, bitki örtüsü ve doğal düşmanların oluşturduğu çevre koşullarına uyum göstererek, morfolojik, fizyolojik ve davranışsal değişimlere uğrayarak coğrafik arı ırk ve ekotiplerini oluşturmuşlardır.

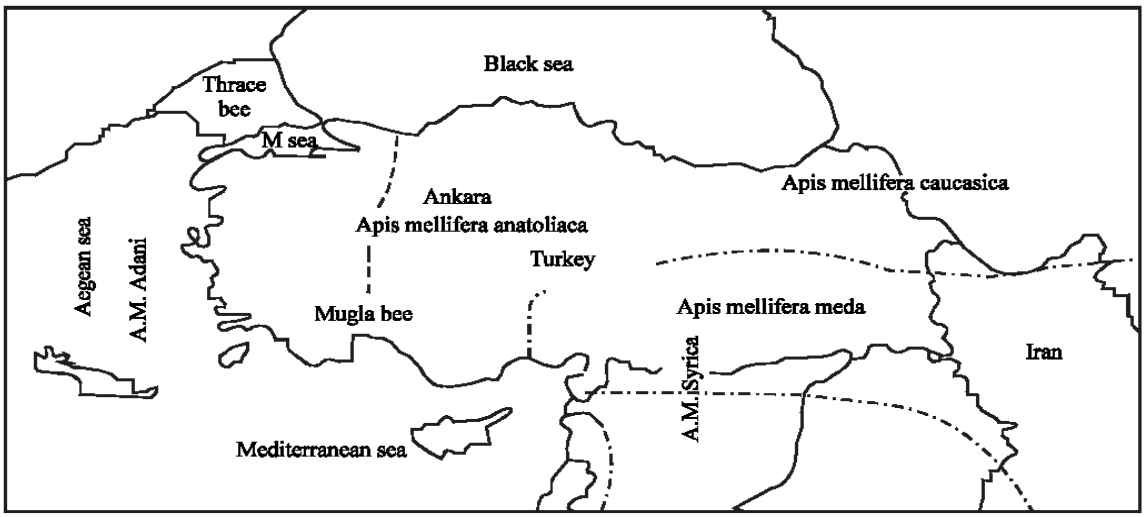
Dünya üzerinde Apis cinsine ait 11 bal arısı türü (*Apis mellifera*, *Apis indica*, *Apis dorsata*, *Apis florea*, *Apis andreiformis, Apis laboriosa, Apis binghami, Apis, breviligula, Apis koschevnikovi, Apis nigrocineta, Apis nuluensis*) morfolojik ve davranış özelliklerine göre üç ana soy hattı içersinde gruplandırılmıştır (Maa, 1953., Smith, 1991a). Bunlar arasında Afrika, Asya, Avrupa ve Orta Doğu ülkelerinde yaygın dağılım ve uyum gösteren, bal üretimi ve bitkilerin tozlaşması ile ekonomik ve ekolojik açısından tarımsal üretime büyük katkıları bulunan *Apis mellifera* L., bal arısı gelmektedir (Southwick ve ark., 1992; Kumova U., Korkmaz, A. 1998., Morse ve ark., 2000).

Bal arısı ırkları arasında büyük bir çeşitlilik bulunmaktadır. Farklı bölgelerde bulunan arıların vücut büyüklüğü, rengi, vücut oranları, bacak ve kanat uzunlukları, kanat damarları, hijyenik ve koloni davranışlarında farklılıklar olabilmektedir. Bu çeşitliliğin tanımlanmasında ve sınılandırılmasında morfometrik analizler uzun süre tek

yol olarak kullanılmıştır. Bu konuda ilk çalışmalar az sayıda morfometrik karakterin ölçümü ile başlayan ve daha sonra 42 karakterin sayımına dayanan çalışmaları içermekteydi (Kumova ve ark., 2001., Güler, 2006).

Morfometrik Karakterizasyon

Apis mellifera bal arısının morfometrik karakterlere dayanarak tanımlanmış 26 alttürü; 3 (Ruttner ve ark., 1978) ve daha sonra 4 (Ruttner, 1988) farklı evrimleşmiş soy hattı içersinde gruplandırılmıştır. Bunlar; Afrika alt türleri (A soy hattı grubu: *A. m. lamarckii*, *A. m. yemenitica*, *A .m. litorea*, *A. m. scutellata*, *A. m. adansonii*, *A. m. capensis*, *A. m. unicolor*), Kuzey Avrupa ve Kuzey Afrika alt türleri (M soy hattı grubu: *A. m. mellifera*, *A. m. iberiensis., A. m. intermissa., A. m. saharensis*), Doğu Avrupa, Kuzey Akdeniz ve Orta Doğu alt türleri (C soy hattı grubu: *A. m. sicula, A. m. carnica, A. m. ligustica, A. m. cecropia, A. m .macedonica, A. m. anatolica, A. m. adami, A. m. cypria, A. m. syrica, A. m. meda, A. m. caucasia, A. m. armeniaca).* Daha sonra C soy hattı grubu ikiye ayrılarak Orta Doğu alt türleri (O soy hattı grubu: *A. m. anatolica, A. m. adami, A. m. cypria, A. m. syrica, A. m. meda, A. m. caucasia, A. m. armeniaca)*'ni içeren 4. soy hattı grubu belirlenmiştir (Adl, 2007, Güler, 2007).



Şekil1. Türkiye Bal Arısı Irklarının ve Ekotiplerinin Dağılım Alanları (Akyol ve ark., 2006)

Türkiye'de bal arısı populasyonlarının sınıflandırılması ve çeşitliliğinin araştırılması konusunda, morfometrik yöntemler kullanılarak yapılan ilk çalışmada, bal arılarının sekiz alt türü olduğu belirlenmiştir (Bodenheimer, 1941). Maa (1953), morfometrik yöntemle Anadolu arısının diğer bölge arılarından farklı olduğunu göstererek bu bölgedeki arıları Anadolu arısı (*Apis mellifera anatolica*) olarak sınıflandırmıştır. Ruttner (1988), Türkiyede'ki bal arılarını morfometrik yöntemlerle, Anadolu arısı (*A. m. anatolica*), Kafkas arısı (*A. m. caucasica*), İran arısı (*A. m. meda*) ve Suriye arısı ((*A. m. syriaca*) olarak dört grupta sınıflandırmıştır. Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde bal arısı populasyonlarının morfometrik yönden ırk ve ekotip düzeyinde tanımlanması çeşitli araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur (Öztürk, 1990, Doğaroğlu ve ark., 1992, Öztürk ve ark., 1992, Budak, 1992, Kaftanoğlu ve ark., 1993, Gençer ve ark., 1999, Eryümlü, 1999, Kandemir ve ark., 2000, Güler ve ark., 2002, Çınar, 2006).

Genetik

Son zamanlarda bal arılarının biyo-çeşitliliğini belirleme çalışmalarında yeni yöntemler kullanılmaya başlamıştır. Bu yöntemler; bal arılarının vücut veya kanatlarında şekil farklılıklarının ölçümüne dayanan geometrik morfometri yöntemi (Güler, 2002), bal arılarının genetik yapısını belirlemeye yönelik biyokimyasal yöntemler (allozymes-isoenzymes) ile bal arılarının genetik çeşitliliğini ortaya koyan moleküler markırlar; nükleer DNA, mitokondrial DNA ve mikrosateletlerdir. Bal arısı populasyonlarında kalıtsal biyokimyasal ve genetik varyasyonun ortaya çıkarılmasında, enzimlerin elektroforetik yöntemlerle incelenmesi ve DNA sıra analizleri uygulanmaktadır. Tüm bu çalışmalar, morfometrik çalışma sonuçlarıyla

karşılaştırıldığında genelde benzerlik göstermekte ve aynı zamanda yeni bilgileride ortaya çıkartmaktadır (Kandemir ve ark., 2000., Pinto., 2003).

Allolizm, tekbir gen lokusunda farklı alleller tarafında üretilen bir enzimin farklı formlarıdır. Bal arıları, diğer böcekler ile karşılaştırılabilen çeşitli enzimlerin birkaçına sahiptir. Bal arısı çalışmaları içerisinde daha çok kullanılan malate dehydrogenase enziminin farklı formları bulunmaktadır. Bu enzim formlarının kaslar ve diğer dokulara enerji sağladığı, farklı sıcaklık ortamında yaşama alanı içindeki arılara yaşama olanağı verdiği belirtilmektedir (Nielsen ve ark., 1994).

MDH 1 (Malate dehydrogenase)'in 4 bal arısı hatları arasındaki allel frekansı farklılığı önemlidir. Batı Avrupa arıları, "W" grup Mdh 1^{80} veya "Orta" allelin yüksek frekansına (%85 ile %100 arasında sıralama) sahiptir (Sheppard ve Berlocter, 1984). Afrika arıları Mdh 1^{100} veya "fast (dayanıklı)" allelin yüksek frekensına (%95 ile %100 sıralama) sahiptir. Güneydoğu Avrupa, Kuzey ve Batı Akdeniz topluluklarıda (C grup) allel frekansları içinde bölgesel çeşitlilik göstermekte, ancak pek çok alttür Mdh 1^{65} allelinin yüksek frekansına sahip bulunmaktadır (Kandemir ve Kence, 1995., Palmer ve ark., 2000).

Bal arılarında biyokimyasal varyasyonun araştırılması amacıyla 25'e yakın enzim sistemi elektroforetik yöntemle incelenmiştir. Bunlardan Malate dehydrogenase (Mdh), Esterase (Est), Malic enzim (Me), Phosphoglucomutase (Pgm), Aconitase (Acon), Hexokinase (Hk), Aldehyde oxidase (Ao) enzim sistemleri yapılan çeşitli araştırmalarda polimorfik olarak belirlenmiştir (Sheppardve ark., 1984., Del Lama ve ark., 1990., Dedej ve ark., 1996).

Hayvanlarda, mitokondriyal DNA (mtDNA) örnek biçimde anneden miras kalmaktadır (Brown, 1985., Smith ve ark., 1990., Smith, 1991a). Daha çok hayvan

mitokondri genomları küçük bir dairesel molekül içerir. Kromozonların 14,284 bp'de sıralandığı tespit edilmiştir (Wolstenholma ve ark., 1987). Akrep'in (*Hadrurus arizonensis*) yaklaşık olarak 14,000 bp'de (Smith ve ark., 1991b) ve deniz midyelerinde (*Placopecten magellanicus*) 39,000 veya daha fazla bp'de, Bal arılarında (*Apis mellifera L.*) ise 16,500 ila 17,000 bp arasında kromozomların sıralandığı tespit edilmiştir (Snyder ve ark., 1987, Cornuet ve ark., 1991).

Mitokondriyal genomu en iyi bilenen böcek meyve sineğidir (*Drosophila*). Son zamanlarda arılarda da mitokonriyal genom çalışmaları başlamış ve böcek dünyasında çalışılan ikinci en önemli konuyu oluşturmuştur. mtDNA, özellikle bal arısı topluluğu biyolojisinin çalışmalarında uygulanabilir birkaç öneme sahiptir. İlk olarak, bal arılarında oldukça düşük seviyede allolizim değişkenliği gözlenmesine rağmen, mtDNA'da değişkenlik seviyesi çok iyi bulunmuştur (Avise ve ark., 1983). İkinci olarak, allolizim içinde belirli bir fark olmamasına rağmen, bal arısı alttürleri arasında bir fark bulunmuştur. Avrupa ve Afrika bal arısı alttürlerinde mtDNAlar üzerine ilk çalışmalar yapılmıştır. mtDNA'lar anadan evlatlarına geçmekte ve kolonide bulunan işçi arılar ana arı ile aynı mtDNA'yı taşımaktadırlar (Smith, 1988). Mitokondriyal DNA; 13 protein, 2 ribosomal RNA, 22 tRNA kodlayan ve kontrollü kod bölgesine sahiptir (Crozier ve ark., 1989). Böcek mtDNAları Adenin (A) + Timince (T) çok zengindir (Moritz ve ark., 1987).

Morfometrik veriler gibi mtDNA çeşitliliğini belirleme çalışmalarında *Apis mellifera*'nın 4 hattı belirlenmiştir (Smith ve Brown 1988, 1990, Smith ve ark., 1989, Cornuet ve Garnery, 1991, Smith, 1991a ve b, Palmer, ve ark., 2000). Bunlar; Batı Grubu (W): Batı ve Kuzey Avrupa toplulukları (*A. m. mellifera* ve bazı *A. m. iberiensis)*; Doğu Grubu (C): Güneydoğu Avrupa, Kuzey ve Batı Akdeniz toplulukları

(*A .m. carnica*, *A. m. ligustica* ve *A .m. anatolica;* Afrika Grubu (A): Afrika toplulukları (Sahara'nın kuzey ve güneyinde *A .m. capensis, A .m. intermissa, A .m. litore, A. m. monticola, A. m. sahariensis* ve *A. m. scutellata* dahil) ve son zamanlarda keşfedilen Orta Doğu Grubu (M): *A. m. syrica* dahil diğer bazı alttürleri oluşturmaktadır (Moritz ve ark., 1994, Sheppard ve ark., 1996).

Anadolu bal arılarının genetik çeşitliliği üzerine çok az çalışmalar yapılmıştır (Kandemir ve ark., 1995., Smith ve ark., 1997).

Türkiye balarısının mtDNA'sı çalışmasında Anadolu ve Kafkas bal arıları Avrupa ve "C" grubu mitekondriyal soy hattı göstermiştir. Trakya bölgesindeki Anadolu Arısı, Anadolu'daki Anadolu arısından bazı farklılıklar, Karniyol arısı ile de benzerlik göstermektedir (Smith ve Brown, 1990).

Kafkas arısının anavatanı Kafkas dağları, Kafkasların güney vadileri, küçük Kafkas dağlarının yükseklikleri, Gürcistan ve komşu ülkelerdir. Anadolu ve Kafkas arısının mtDNA'na detaylı bir şekilde bakıldığında ikisi arasında DNA sıra düzenlerinde farklılıklar görülmüştür. Gürcistan sınırına yakın yerlerdeki koloni örneklerinde yüksek frekansta (%77), Erzurum yakınlarındaki kolonilerde %29 ve Van Gölü civarındaki kolonilerde %25 Kafkas arısının mtDNA'na rastlanmıştır. Bu yayılma gen taşınması veya insanlar tarafından Kafkas arısının taşınmasıyla olabilmektedir. Hatay'daki arıların Suriye arıları olduğu gözlenmiştir. Suriye arısının Akdenizin güneyindeki Negov çölünde, İsrail'de, Ürdün'de ve Lübnan'da olduğu belirlenmiştir (Smith, 1997).

Hijyenik

Bal arısı genetik açıdan oldukça zengin bir çeşitlilik göstermektedir. Bu nedenle çeşitli ırklar ve ekotipler arasında morfolojik, fizyolojik ve davranış özellikleri

açısından birçok farklılıklar bulunmaktadır. Bal arılarının davranışları özellikle çeşitli hastalık ve zararlılara karşı gösterdiği direnç mekanizmaları arasında da büyük varyasyon bulunmaktadır (Andere, 2001). Bal arılarında, hastalık ve zararlılara karşı kullanılan genetik direnç mekanizması; fizyolojik, hijyenik ve anatomik açıdan üç farklı yönde ortaya çıkmaktadır. Kuzey Avrupa bal arısı (*A.m. mellifera*) trake akarı hastalığına (*Acarapis woodi*) ve mum güvesine (*Galleria molenella*), Kafkas (*A. m. caucasica*) ve Anadolu arısı (*A. m. anatolica*) nosema hastalığına (*Nosema apis*) karşı duyarlılık göstermektedir. İtalyan arısı (*A. m. ligustica*) trake akarına, Karniyol arısı (*A. m. carnica*) yavru çürüklüğü hastalıklarına karşı oldukça dirençlidirler. Arıcılığa önem veren Avrupa ve Amerika ülkelerinde Avrupa, Amerikan yavru çürüklüğü, kireç, nosema ve varroa hatalığına dirençli, bal verimi yüksek, kışı geçirme kabiliyeti yüksek ve oğul verme eğilimi düşük olan ırklar ve hatlar oluşturulmuştur. Arıcılık sektöründe ıslah programlarının başarıya ulaşılmasında koloni yönetim sistemi, ana arı yetiştirme, yapay tohumlama tekniklerinin kullanılması ve koloni performansının belirlenmesi en etkili etmenlerin başında gelmektedir (Kumova, 1989., Kaftanoğlu, ve ark., 1992., Kaftanoğlu ve ark., 1993., Wells ve ark., 2000., Collins, 2000., Warrit ve ark., 2004., Ibrahim ve ark., 2004, 2006, Cobey, 2007, Girgişin,2007, Sönmez, 2007).

Türkiyede 50-60 yıldır yoğun ve bilinçsizce yapılan göçer arıcılık uygulamaları, bal arısı populasyonlarının genetik yapısını değiştirmekte ve saflığını bozmaktadır. Ülkemiz arı yetiştiricilerinin doğal seleksiyon sonucu oluşmuş, verimsiz ve vasat arı materyali ile çalıştığı göz önüne alındığında, arı genotiplerinin ıslahının nedenli önemli olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca, yapılacak ıslah çalışmalarında ele alınacak genetik materyalin morfolojik, fizyolojik ve davranış özelliklerinin belirlenerek gen

kaynaklarının elde tutulması gerekmektedir (Kaftanoğlu ve ark., 1993., Güler, 1995., Kaya, 2004, Kılıç, 2006., Burğut ve Kumova 2007).

Türkiye bal arıları arasında var olan genetik çeşitliliğin bilimsel ve teknolojik (örneğin; mikrosatalit çalışmaları ve DNA yoluyla tanıma) gelişmelerin ışığı altında hızlı bir şekilde ortaya konması ekonomik yönden oldukça önem taşımaktadır. Buna ek olarak dünyada arı hastalık ve parazitleri modern araçlarla çok hızlı bir şekilde yayılmakta, kolonileri etkileyerek arı ölümlerine neden olmakta, bu hastalıklara karşı yanlış savaşım yöntemlerinin uygulanması arıların bağışıklık sistemlerini etkileyerek koloni ölümlerine sebep olmakta tarımsal yapıyı ekonomik zarara uğratmaktadır (Kumova, 2003). Bugün Türkiye arılarının genetik farklılıkları belirlenmeden kaybedilme riski bulunmaktadır. Bu açıdan Türkiye'nin yedi ayrı ekolojik bölgesinde bal arısı populasyonlarının genetik varyasyonun belirlenerek gen kaynaklarının korunması, yapılacak ıslah programlarının en önemli noktasını oluşturmaktadır.

Ülkemizde 200 bin arı yetiştiricisi, 5 milyon arı kolonisi bulunmakta, yılda 84 000 ton bal ve 3 400 ton balmumu üretimi sağlanmakta ve bal verimi ortalama 17.5 kg/koloni düzeyinde bulunmaktadır (Anonymus, 2008). Ülke arıcısının elinde bulunan arı materyalinin verimsiz ve niteliksiz olması nedeniyle ortalama bal verimi, arıcılık potansiyeli açısından önde gelen Çin (43 kg), Arjantin (28 kg), ABD (32 kg), Meksika (28 kg)'dan ve dünya ortalamasından (22 kg) ilk oldukca düşük kalmaktadır. Arı koloni varlığı ile dünya sıralamasında Çin'den sonra 2. sırada, bal üretimi ile 3. sıra da, verimlilik bakımından 6. sıra da yer almaktadır (FAO, 2008).

Bölgeler arasında koloni sayısı ve bal üretimi açısından 3. sırada bulunan Akdeniz bölgesi, genel olarak geniş narenciye alanları, yem ve endüstri bitkisi ekiliş alanları ve dağlık bölgelerdeki doğal kaynakların elverişliliği ile arı kolonilerinin

gelişmesi ve kışlatılması için ideal bir bölgedir (Kumova ve ark., 1988, Kumova, 1995, Kumova, 2000, Kumova ve ark., 2001). Akdeniz Bölgesini içine alan Adana, İçel, Osmaniye, Hatay, Kahraman Maraş, Kilis, Antalya, Burdur, İsparta ilinde toplam 2009 köyde 749.575 koloni varlığı ile 14.029 ton bal ve 718 ton balmumu üretilmektedir (Anonymus, 2006). Bu illerde ortalama bal verimi ortalama 18.7 kg/kolonidir ve ülke bal verim ortalamasının çok az üzerinde bulunmaktadır (Çizelge, 1).

Bölgeler	**Koloni Sayısı (adet)**	**Bal Üretimi (ton)**	**Balmumu Üretimi (ton)**	**Arıcılık Yapan Köy Sayısı (adet)**
1.Ege	1.111.648	20.389	753	2232
2.Karadeniz	1.080.619	18.740	777	6938
3.Akdeniz	749.575	14.029	718	2009
4.Doğu Anadolu	697.671	11.175	470	3296
6.Marmara	514.192	8.150	287	3616
7.İç Anadou	434.209	6.709	307	3000
5.Güney Doğu Anadolu	263.769	4.650	172	1214
TOPLAM	**4.851.68**	**83.84**	**3484**	

Çizelge 1. Türkiye'nin Arıcık Yapısı (Anonim, 2006)

Türkiye'nin her ekolojik bölge koşullarına uygun, bal verimi özelliği yüksek, iyi huylu, hastalıklara karşı dirençli arı ırk, hat ve ekotiplerinin geliştirilmesi ve yetiştirilmesi için gereken ıslah çalışmalarının başlatılması günümüze kadar arı yetiştiriciliğinde ve ıslahında yaşanan olumsuzlukların yol açtığı kayıpları önlemesi açısından son derece gereklidir. Dışarıdan ithal edilen arı materyali yerine mevcut arı materyalini ıslah etmek arı sağlığı ve ekonomik açıdan yarar sağlayacaktır.

Bölge koşullarına adaptosyonu sağlanmış sağlıklı ve ıslah edilmiş arı ırk ve genotiplerinin tarımsal üretimde kullanılması sağlanarak, tarım sektörü için hayati önemde olan bitki polinasyonuna; standart arı ürünleri üretimiyle ekolojik tarıma ve bölgenin arıcılık yapısına etkinlik kazandıracaktır.

KAYNAKLAR

Adl, M.B.F., Gençer, H.V., Fıratlı, Ç., Bahreini, R., 2007. Morphometric Characterization of Iranian (*Apis mellifera meda*), Central Anatolian (*Apis mellifera anatolica*) and Caucasian (*Apis mellifera caucasica*) honey bee populations, J. of Apic. Res. And Bee World, 46(4):225-231, 2007.

Akyol, E., Şahinler, N., Özkök, D., 2006. Honeybee (*Apis mellifera*) Races, Ecotypes and Their General Characteristics in Turkey, Jour.Anim. and Vet. Adv., 5(9): 771-774.

Andere,C., Palocio, M.A., Pelgada, P., Figini, E., Rodriquez, E.M., Colombani, M., Bedascarrasbure, E.L., 2001. Relationship Between Defensive and Hygienic Behavior in a Honeybee (*Apis mellifera L.*) Population, Proceedings of the 37th International Apicutural Cangress, Durban, South Africa, 2001.

Anonymus, 2008. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiat, Değer). TC. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstirüsü. ANKARA.

Avise, J.C., Lansman, R.A., 1983. Polymorphisms of mtDNA in Populations of Animals, pp:147-164, Sinaver Sunderland Mass, 1983.

Bodenheimer, F,S., 1941. Studies on The Honeybee (*Apis mellifera L.*) and Beekeeping in Turkey, Merkez Ziraat Mücadele Enst., ANKARA, 1941.

Brown, W.M., 1985. The Mitochondrial Genome of Animals, pp:95-130, Plenum, New York, 1985.

Budak, M.E., 1992. Ülkemizde Çeşitli Kurumlarca Yetiştirilen Ana Arılar ile Oluşturulan Kolonilerin Fizyolojik, Morfolojik ve Davranışsal Farklılıklarının Araştırılması, A.Ü. Fen Bilimleri Enst. Zootekni A.B.D., Doktora Tezi, ANKARA, 1992.

Burğut, A., Kumova, U., 2007. Çukurova Bölgesine ve Gezginci Arıcılığa Uygun Bir Kovan Tipinin Geliştirilmesi, Kovan Tipi ile Koloni Gücünün Kışlatma, Koloni Gelişimi ve Bal Verimi Üzerine Etkileri, V. Ulusal Zootekni Kong., Yüzüncü Yıl Ü. Z.F.Zootekni Böl., VAN, 2007.

Cobey, S., 2007. Comparison Studies of Instrumentally İnseminated and Naturally Mated Honeybee Queens and Factors Affecting Their Performance, Apidologie, 38:390-410, 2007.

Collins A. M. 2000. Survival of Honey Bee (Hymenoptera: Apidae) Spermatozoa Stored at Above Freezing Temperatures, J. Econ. Entomol. 93,568-571, 2000.

Cornuet, J.M., Garnery, L., Solignac, M., 1991. Putative Orrigin and Function of The Intergenic Region Between COI and COII of Honeybee (*Apis mellifera L.*) mtDNA, Genetics Soc. of America, 1128:393-403, 1991.

Crozier, R.H., Crozier, Y.C. Mackinlay, A.G., 1989. The COI and COII Regionof Honeybee (*Apis mellifera L.*) mtDNA: Evidence for Varation in Insect Mitochondrial Evolutionary Rates, Mol.Biol.Evol., 6(4):399-411, The Uni. Of Chicago, 1989.

Çınar, M,U., 2006. Muğla Yöresi Bal Arısı (*Apis mellifera L.*) Populasyonlarında Morfometrik Varyasyonun Belirlenmesi, Yük. Lisans Tezi, Ege Ün. Fen Bilimleri Enst., İZMİR, 2006.

Dedej, S., Biasiolo, A., Piva, R., 1996. Morphometric and Alloenzymatic Characterization in The Albanian Honeybee (*Apis mellifera L.*) Population, Apidologie, 27:121-131, 1996.

Dellama, M.A., Lobo, J.A., Soares, A.E.E., Dellama, S.N., 1990. Genetic Differentiation Estimated by İsozymic Analysis of Africanized honeybee (*Apis*

mellifera L.) Populations from Braziland from Central America, Apidologie, 21:271-280, 1990.

Doğaroğlu, M.,Özdemir, M., Polat, C., 1992. Türkiye'deki Önemli Balarısı (*Apis mellifera L.*) Irk ve Ekotiplerinin Trakya Koşullarında Performanslarının Karşılaştırılması, Doğa-Tr.J.of Vet.and An. Sci., 16:403-414, ANKARA, 1992.

Eryümlü, A., 1999. Determination of Morphometric and Electrophoretic Variation in Honeybee (*Apis mellifera L.*) Populations of Aegean Region of TURKEY, M.S.C. Thesis, METU, ANKARA, 1999.

FAO, 2008. http:// www.fao.org

Gençer, H.V., Fıratlı, Ç., 1999. Orta Anadolu (*A.m.anatolica*) ve Kafkas (*A.m.caucasica*) Arılarının Morfolojik Özellikleri, Tr.J. of Vet. and Ani. Sci., 23(1):107-113.

Girgişin, O.A., Aydın, L., 2007. Varroa Destructor ile Enfeste Bal Arısı (*Apis mellifera L.*) Kolonilerinde Organik Asitlerin Kullanımı ve Etkinliği, III. Marmara Arıcılık Kongresi, Uludağ Ün. Ziraat Fak. Zootekni Böl., BURSA, Ekim-2007.

Güler, A., Akyol, E., Gökçe, M., Kaftanoğlu, O., 2002. Artvin ve Ardahan Yöresi Bal Arılarının (*Apis mellifera L.*) Bazı Morfolojik Özellikleri Yönünden İlişkilerinin Belirlenmesi, Turk.J.Vet.Anim.Sci., 26:596-603, 2002.

Güler, A., 2006. Bal Arısı (*Apis mellifera L.*) Ders Kitabı, Ondukuz Mayıs Ü.Z.F. Yay. No:55, syf: 398-399, SAMSUN, 2006.

Güler, A., 2007. Geometrik Morfometrinin Anadolu'daki Bazı Bölge Bal Arılarının (*Apis mellifera L.*) Morfolojik Ayrımındaki Önemi, III. Marmara Arıcılık Kongresi, Uludağ Ün. Ziraat Fak. Zootekni Böl., BURSA, Ekim-2007.

Ibrahim, A., Spivak, M., 2004. The Relationship Between Suppression of Mite Reproduction (SMR) and Hygenic Behaviour, Am.,Bee.,J.,144, 406, 2004.

Ibrahim, A., Spivak, M., 2006. The Relationship Between Hygenic Behavior and Suppression of Mite Reproduction as Honeybee (*Apis mellifera L.*) Mechanisms of Resistance to Varroa Destructer, Apidologie, 37:31-40, 2006.

Kaftanoğlu, O., Biçici, M., Yeninar, H., Toker, S., Güler, A., 1992. Formik Asit Plakalarının Balarısı Kolonilerindeki *Varroa jacobsoni* ve Kireç Hastalığı (*Ascospaera apis*)'na karşı etkileri, Doğa Türk Vet. ve Hay. Derg., 16:415-425.

Kaftanoğlu, O., Kumova, U., Bek, Y., 1993. Gap Bölgesinde Çeşitli Bal Arısı (*Apis mellifera L.*) Irklarının performanslarının Saptanması ve Bölgedeki mevcut Arı Irklarının Islahı Olanakları, Ç.Ü.Z.F. Gap Yayınları, No:74, ADANA, 1993.

Kandemir, İ., Kence, A., 1995. Allozyme Varition in a Central Anatolian Honeybee (*Apis mellifera L.*) Population, Apidologie, 26: 502-510, 1995.

Kandemir, İ., Kence, M., Kence, A., 2000. Genetic and Morphometric Variation in Honeybee (*Apis mellifera L.*) Populations of TURKEY, Apidologie, 31:343-356, 2000.

Kaya,T., 2004. Gezginci Arıcılık Nedir? Gezginci Arıcıların Sorunları ve Hukuki Durumu, Teknik Arıcılık Dergisi, 84:2-7, ANKARA, 2004.

Kılıç, F., Bilgen, G., 2006. İzmir İli Bal Arısı (*Apis mellifera L.*) Populasyonlarında Enzim Polimorfizmi, Ege Ün. Z.F. Dergisi, 43(1):75-84, İZMİR, 2006.

Kumova, U., Özkütük, K., 1988. Çukurova Bölgesinde Arı Yetiştiriciliğinin Yapısı, Ç.Ü.Z.F. Dergisi, 3(1):26-40, ADANA, 1985.

Kumova, U., 1989. Arı Islahında Ele Alınan Başlıca Karakterlerin Kalıtımı. TKV Teknik Arıcılık Dergisi. Sayı: 23. Sayfa: 9-16. ANKARA.

Kumova, U., 1995. Beekeeping of TURKEY, Apimondia XXXIVth International Apicultural Congress, Lausanne Switzer, 3nd Congre Book, ps:99, syf:61, Augusth-1995.

Kumova U., Korkmaz, A. 1998. Polinasyonda Bal Arılarının (Apis mellifera L.) Yeri ve Önemi. Tarım ve Köy Dergisi. Sayı: 121. Sayfa: 53-57. ANKARA.

Kumova, U., 2000. Ülke Arıcılığını Çağdaşlaşyırma Konusu Üzerine Öneriler, TKV Teknik Arıcılık Dergisi, 70-6-10, ANKARA, 2000.

Kumova, U., Korkmaz, A. 2001. Arı Yetiştiriciliği. TÜBİTAK, TARP Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları. 1-71. ANKARA.

Kumova, U. 2003. Varroa ile Mücadele Yöntemleri. II. Marmara Arıcılık Kongresi. 28-30 Nisan 2003. Yalova. II. Marmara Arıcılık Kongresi Bildiri Kitabı, Uludağ Arıcılık Derneği, Yayın No:2.Sayfa:83-132.

Maa, TC., 1953. An Inquiry Into The Systematics of The Tribus Aprlini or Honeybees (*Apis mellifera L.*), Treubia, 21:525-640, 1953.

Moritz, C., Dawling, T.E., Brown, W.M., 1987. Evolution of Animal mtDNA: Relevance for Population Biology and Systematics, Annu.Rev.Ecol.Syst., 18:269-292, 1987.

Moritz, R.F.A., Cornuet, J.M., Kryger, P., Garnery, L., Hepburn, H.R., 1994. mtDNA varaiability in South African honeybees, Apidologie, 25:169-178.

Morse, R.A., Calderone, N.W., 2000. Beeculture, http:-bee.airoot.com.beeculture-polination2000-pgl.html, 2000.

Nielsen, D., Page, JrP.E., Crosland, M.W.J., 1994. Clinical Variation and Selection of MDH Allozymes in Honeybee (*Apis mellifera L.*) Populations, Experientia, 50:867-871, 1994.

Öztürk, A.İ., 1990. Morrhometric Analysis of Some Turkish Honeybees (*Apis mellifera L.*), Master of Philosophy University of Wales Colloge of Cardiff, U.K., 1990.

Öztürk, A.İ., Alataş, İ., Settar, A., Boduroğlu, Y., Uyguner, B., Bozkurt, M., 1992. Ege Bölgesi Arı populasyonlarında Bazı Morfolojik Özelliklerin Saptanması, Ege Tarımsal Araştırma Enst.Müd., İZMİR, 1992.

Palmer, N.R., Smith, D.R., Kaftanoğlu, O., 2000. Turkish Honeybees (*Apis mellifera L.*): Genetic Variation and Eurdence for a Fourth Lineage of *Apis mellifera* mtDNA, J.of Heredity, 91(1), 2000.

Pinto, M.A.S., 2003. Temporal Genetic Structure of Feral Honey Bees in a Coastal Prairie Habitat of Southern Texas: Impact of Africanization, Texas Universty, Doctor of Philosophy, Entomology, USA.

Rutner, F., Tassencourt, Louveaux, J., 1978. Biometrical Statistical Analysis of the Geographic Variability of *Apis mellifera L.*, Apidologie, 9(4):363-381.

Rutner, F., 1988. Biogeography and Taxonomy of Honeybees (*Apis mellifera L.*), Springer-Varlay, Heildelberg-BERLİN, 1988.

Sheppard, W.S., Berlocher, S.H., 1984. Enzyme Polymorphism in *Apis mellifera* from Norway, J.Apic.Res., 23:64-69, 1984.

Sheppard, W.S., Rindere, T.E., Meixner, M.D., Yoo, H.R., Stelzer, J.A., Schiff, N.M., Kamel, S.M., Knell, R., 1996. HinfI Variation in mtDNA of Old World Honeybee (*Apis mellifera L.*) Subspecies, J.of Heredity, 87:35-40, 1996.

Smith, D.R., 1988. mtDNA polymorphisms in Five Old World Subspecies of Honeybees (*Apis mellifera L.*) and in New World Hybrids, pp:303-312, Horwood, Chichester, England, 1988.

Smith, D.R., Taylor, O.R., Brown, W.M., 1989. Neotropical Africanized Honey Bees (*Apis mellifera L.*) have African mtDNA, Reprinted from Nature, V.339, No:6221, p:213-215, 1989.

Smith, D.R., Brown, W.M., 1990. Restriction Endonuclease Cleavage site and Length Polymorphisms in mtDNA of *A.m.mellifera* and *A.m. carnica*, Entomological Soc. of America, 83(1): 81-88, 1990.

Smith, D.R., 1991a. mtDNA and Honeybee (*Apis mellifera L.*) Bigeography, Diversty in the Genus Apis, Boulder CO, USA, 1991.

Smith, D.R., Palopoli, M.F., Taylor, B.R., Garney, L., Cornuet, J.M., Solinac, M., Brown, W.M., 1991b., Geographical overlap of Two Mitochondrial Genomes in Spanish Honeybees (*Apis mellifera iberica*), J.Hered, 82:96-100, 1991.

Smith, D.R., Slaymaker, A., Plamer, M., Kaftanoğlu, O., 1997. Turkish Honeybees (*Apis mellifera L.*) Belong to The East Mediteranean Linegae, Apidologie, 28:269-274, 1997.

Southwick, E.E., Southwick, LJr., 1992. Estimating The Economics Value of Honeybees (*Apis mellifera L.*) as Agricultural Pollinators The United States, JEcon.Entomol, 85:621-633, USA, 1992.

Sönmez, F., Aydın, L., 2007. Varroa Destructor ile Enfeste Bal Arısı (*Apis mellifera L.*) Kolonilerinde Esansiyel Yağların Kullanımı ve Etkinliği, III. Marmara Arıcılık Kongresi, Uludağ Ün. Ziraat Fak. Zootekni Böl., BURSA, Ekim-2007.

Synder, M., Fraser, A.R., Laroche, J., Gartner-Kepkoy, K.E., Zouros, E., 1987. A Typical mtDNA from The Deep-sea *Scallop placopecter magellanicus*, Proc.Natl.Acad.Sci., USA, 84:7597-7599, 1987.

Warrit, N., Hogen, T., Smith, D.R., Çakmak, İ., 2004. A Survey of Varroa Destructor Strains on *Apis mellifera* in TURKEY, J. of Apicultural Res. 43:190-191, 2004.

Wells, H., Çakmak, İ., Coburn, P., Athans, M., Hill, PsM., 2000. Honeybee (*Apis mellifera L.*) Use of Colour and Pattern in Making Foraging Choices, J. of The Kangas Ent.Sci., 73(4):195-207, 2000.

Wolstenholme, D.R., Macfarlane, J.L., Okimoto, R., Clary, D.O., Wahleithner, J.A., 1987. Bizarre tRNA inferred from DNA Sequences of Mitochondrial Genomes of Nematode Warms, Proc.Natl.Acad.Sci., USA., 84:1324-1328, 1987.

Kanatlı Yetiştiriciliğinde Stres Manejmanı

Çiğdem Şeremet

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 35100 Bornova, İzmir

Özet: Uluslararası tavukçuluk endüstrisine genetik materyal sağlayan damızlıkçı işletmeler genellikle Kuzey Amerika ve Batı Avrupa'nın serin bölgelerinde bulunmaktadır. Damızlıkçı sürülerin çoğunda da çevresel koşullara adaptasyon için herhangi bir seleksiyon uygulanmamaktadır. Bu yüzden çevresel stres, hem ülkemiz gibi yüksek yaz sıcaklıklarının sorun olduğu bölgelerdeki üreticiler, hem de daha serin bölgelerde bulunan ve çevre bölgelere genetik materyal pazarlayan damızlıkçı işletmelerin en önemli sorunlardan biri haline gelmiştir. Genellikle yetiştiriciler oldukça pahalı olan serinletme ve/veya bakım-besleme yöntemleriyle çevresel stresin olumsuz etkilerinden korunmaya çalışmaktadır. Gerek yatırım ve işletme masraflarının yüksekliği, gerekse uygulamadaki başarının yetiştiricinin bilgi ve becerisine bağlı oluşu bu tip yöntemlerin başarısını olumsuz yönde etkilemektedir. Bu durum özellikle son yıllarda, stres manejmanı olarak adlandırılan, stresin etkilerinin doğrudan ve dolaylı olarak minimizasyonuna yönelik yöntem ve tekniklerin araştırması ve geliştirmesine yönelik faaliyetlerin hız kazanmasına neden olmuştur.

Strese adaptasyonda ağırlıklı olarak davranımsal, fizyolojik ve biyokimyasal unsurların kullanıldığı bu tip çalışmalarda, farklı stresörlerin etki mekanizmaları irdelenmekte ve bu mekanizmalara müdahale teknikleri üzerinde durulmaktadır. Bu bildiride de henüz ar-ge aşamasındaki kimi teknikler üzerinde durulmuş ve etki mekanizmaları ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler : Kanatlı, stres, refah, manejman, adaptasyon.

Stress Management in Poultry

Abstract: Breeding enterprises which supply genetic material to international poultry industry are generally situated in North America and West Europe's cool regions. In most of breeding flocks any selection for the adaptation of environmental conditions is not applied. Because of that environmental stress is becomes one of the most important problems both for producers in which high summer temperatures are a problem like our country and for breeding enterprises which are situated in cooler regions and market genetic materials to the regions around. Generally producers try to avoid from the negative effects of environmental stres with methods of cooling and/or feeding which are quite expensive. Both the high costs of invention and enterprise and success in applying depending on the knowledge and ability of the producers affect the success of these kind of methods in negative way. Especially in recent years, this situation causes to speed up activities ,which is called stress management, about the method and techniques' for the minimization of the effects of stress directly and indirectly.

Influence mechanisms of different stressors and the techniques to these mechanisms are dwelled on in which behavioural, phychological and biochemical components are used for the adaptation to stress. In this publication, some techniques in the level of research-development are mentioned and discussed influence mechanisms.

Key words: Poultry, stress, welfare, management, adaptation.

Stres Manejmanının Kanatlı Yetiştiriciliğindeki Önemi

Stres, tüm çiftlik hayvanlarında olduğu gibi kanatlı yetiştiriciliğinde de önemli sorunlara neden olmaktadır. Hafif olarak seyreden bir hastalık veya sıcak bir çevre, ya da bir besin maddesi noksanlığı tavuklarda bazı sistemik değişikliklerin meydana gelmesine yol açmaktadır.

Çevresel strese toleransta ve çevresel strese yanıtta ırklar, genotipler ve hatlar arasında genetik farklılıklar bulunmaktadır. White Leghorn sürülerin, Rhode Island Red, Beyaz Plymouth Rock gibi kahverengi genotiplere göre, dişi bireylerin erkeklere göre, hafif hayvanların ağır hayvanlara göre, seleksiyon uygulanmamış rastgele çiftleşmiş populasyonların, etlik piliç populasyonlarına göre çevresel strese daha dirençli olduğu bilinmektedir.

Özellikle hızlı gelişme yönünde seçilen etlik piliçler çevresel strese en duyarlı olan genotiplerdir. Geleceğin etlik civcivleri daha hızlı gelişme ve yemden yararlanma yönünde seçileceği için ascides, SDS, yağlanma, iskelet bozuklukları gibi sorunlara ek olarak çevresel stresten çok daha fazla etkilenecektir. Bu nedenle çevresel stresin olumsuz etkilerini azaltmak için geleneksel çözümlerin yanı sıra, çevresel strese dayanıklılık için yeni tekniklerin geliştirilmesi önem taşımaktadır.

Stres ve Refah

Hayvan refahı konusunda toplumsal duyarlılık giderek ön plana çıkmakta, bakım-yönetim uygulamalarının refah düzeyini arttıracak biçimde iyileştirilmesi yönünde kamuoyu baskısı artmaktadır. Bu duyarlı kesimlerin tepkilerine yanıt

verebilmek için sürünün stres ve refah düzeyini belirlemeye ve ölçmeye yönelik çalışmaların arttırılması gerekmektedir.

Stres, kaçınılmaz etkenlerin bireyin-hayvanın homeostasisini bozması ile ortaya çıkan gerilim ve zorlanma halidir. Dışarıdan veya içeriden kaynaklanan, vücuttaki homeostatik dengeyi bozmaya yönelik etkenlere ise stresör denmektedir.

Refah ise, hayvanın çevresel faktörlerle başa çıkabilme girişimleriyle ilgili durumu ve yaşam kalitesinin bir ifadesi olarak tanımlanmaktadır. Refah fiziksel ve mental komponentlerin kombinasyonunun bir göstergesi olarak değerlendirilmektedir. Genel olarak minimum mortalite, düşük hastalık oranı, yaralanma riskinin en az olması, iyi bir vücut kondüsyonu, sosyal interaksiyonlar gibi türe özgü aktiviteler ile keşif ve oyun davranışlarının ifade edilebilmesi, anormal davranışların bulunmaması ve immun yanıtlardaki sorunlar gibi stresin fizyolojik parametrelerinin görülmemesi sürünün refahında önemli bir problem olmadığı şeklinde yorumlanmaktadır.

Stres reaksiyonu fizyolojik, biyokimyasal ve davranımsal olarak birbirini izleyen üç aşamada meydana gelmektedir. Alarm, adaptasyon/direnç ve tükeniş dönemi olmak üzere birbirini izleyen bu aşamalar "Genel Adaptasyon Sendromu" olarak adlandırılmaktadır.

Alarm dönemi, organizmanın dış uyaranı stres olarak algıladığı dönemdir. Organizma mücadele ederek veya kaçarak stresten korunmaya çalışır. Bu dönemde bazı biyokimyasal ve fizyolojik değişimler gözlenir. Glikojenesis ile glikoz vücut rezervlerinden hızlı bir şekilde harekete geçirilir ve bu yolla sağlanan hızlı enerji ile hayvanlar stresörün etkisinden kurtulmaya çalışırlar. Bu dönemde kan basıncında, solunum hızında ve kan şekerinde artış meydana gelmektedir. Adaptasyon/Direnç

döneminde, organizma yüz yüze olduğu stres verici duruma karşı direncini yükseltir. Bu dönemi başarı ile aşarsa beden normale döner, başarısız olursa beden kuvvetten düşer. Biyokimyasal ve fizyolojik olarak glukokortikoid hormonların devreye girmesiyle glukogenez olayı aktive edilerek organizmanın enerji rezervleri glukoza dönüştürülür. Davranımsal olarak saldırma veya yanaşma, koşma veya çekilme, dışkılama görülür. Stres verici olay şiddetli ve uzun süreli ise organizma tükenir, organizmada geri dönüşü olmayan izler bırakır. Adrenal bez, glukokortikoid hormonları salgılama yeteneğini kaybeder, kortikosteron üretimi kesilir, sonuç olarak fiziksel yetersizlik, bitkinlik ve daha ileri aşamada da ölüm meydana gelir.

Kanatlılar için Önemli olan Stres Türleri

Kanatlılar içi önemli olan stres türleri sosyal, fiziksel, çevresel, iklimsel, metabolik, fizyolojik ve psikolojik stres başlıkları altında gruplandırılabilir.

1. Sosyal Stres

Kanatlı hayvanlarda sosyal stres pek çok farklı formda olabilir. Sosyal stresin büyük çoğunluğu sınırlı veya kontrollü kaynaklara ulaşmaya çalışan hayvanlar arasındaki rekabetten kaynaklanmaktadır. Örneğin batarya tipi kafeslerde yetiştirilen yumurtacı tavuklar genellikle boş alan veya yemliğe erişim için birbirleriyle rekabet etmektedirler. Hayvanların tümü üstün hiyerarşi sağlama eğilimindedir ve hayvanın bunu gerçekleştirmesine engel olunduğunda aşırı stres durumu ortaya çıkmaktadır. Aynı şekilde etlik piliçlerde yüksek yerleşim sıklığı da sosyal strese neden olabilmektedir. Kanatlılarda sosyal stresin belirlenebilmesi çeşitli fizyolojik parametrelerin ölçümü ile olmaktadır.

2. *Fiziksel Stres*

Kanatlı hayvanlarda yakalama, taşıma, gaga kesimi, aşılama gibi uygulamalar fiziksel stres yaratabilmektedir. Fizyolojik ve sosyal stresörlerle karşılaştırıldığında fiziksel stresin tanınması daha kolaydır. Fiziksel stres, homeostasi ve immun fonksiyonlardaki değişim ile ölçülmektedir. Yoğun üretim sistemlerinde büyük gruplar halinde yetiştirilen sürülerde fiziksel stresin etkileri daha ağır olmaktadır.

3. *Çevresel Stres*

Kanatlıların yetiştirildikleri çevre de strese neden olabilmektedir. Parlak ışık, zayıf havalandırma, ıslak veya uygun olmayan altlık materyali, özellikle yumurtacı tavuklarda kafes tabanları gibi faktörler çevresel strese yol açan etmenlerdir.

4. *İklimsel Stres*

Kanatlıların yetiştirildikleri çevredeki ekstrem sıcaklıklar (sıcak veya soğuk) ve yüksek oransal nem gibi faktörler strese neden olur. Özellikle sıcak stresinin kanatlılarda önemli dezavantajları vardır. Kanatlılarda vücut sıcaklığındaki aşırı yükselmelerin engellenemediği çevre sıcaklıklarında genel olarak sıcak stresi olarak adlandırılan stres sendromu ortaya çıkmaktadır. Sıcak hava koşulları süresince ölüm oranının arttığı, yumurta sayısı, ağırlığı ve kabuk kalınlığı ile döllülüğün azaldığı, gelişme hızının gerilediği ve çıkış gücünün düştüğünü gösteren pek çok çalışma vardır. Etlik

piliçlerde ise genel olarak yem tüketimi ve canlı ağırlık artışı düşmekte, ölüm oranı artmaktadır.

Bütün kanatlı hayvanlar ırk, yaş, eşey, yaşadıkları iklim ve besleme faktörlerine bağlı olarak belli bir dereceye kadar ısı toleransına sahiptirler. Kanatlılarda sıcak stresi ile mücadelede, davranımsal düzenlemelerin yanı sıra kardiyovasküler ve akciğer sistemleri gibi bazı önemli vücut fonksiyonları harekete geçmektedir. Sıcak stresine maruz kalan kanatlılarda kan biyokimyasına yansıyan performans kayıpları sıcak çevreye adaptasyon ile önlenebilmektedir. Kanatlı hayvanlarda çevresel sıcaklığa adaptasyon aklimasyon, aklimatizasyon ve termal koşullandırma gibi kavramlarla anlatılmaktadır.

5. Metabolik Stres

Kanatlı hayvanlarda, metabolik stresin azaltılması ve büyüme, gelişme ve verim gereksinimleri için tüm besin madde ihtiyaçlarının optimum düzeyde karşılanması gerekmektedir. Bir veya birden çok besin madde noksanlığı anormal davranış, gelişme geriliği, düzensiz tüy gelişimi, yüksek düzeyde ıskarta hayvan ve ölüm oranı, düşük çıkış gücü ve yumurta veriminde azalmaya neden olmaktadır. Besin madde eksikliği kanatlılarda araştırma ve etraflarındaki objeleri gagalama davranışını arttırmaktadır. Yine etlik piliçlerde gözlenen altlık ve tüy yeme, tüy gagalama ve kanibalizm gibi diğer anormal davranışlar, yem kısıtlaması ve rasyonda amino asit ve mineral madde eksikliklerinin kombine etkisine bağlı olarak artmaktadır.

6. *Fizyolojik Stres*

Günümüz kanatlı yetiştiriciliğinde yüksek gelişme hızı ve eşeysel olgunluk sürecine bağlı olarak fizyolojik stres artmaktadır. Etlik piliçlerde doğrudan doğruya büyüme hızıyla ilişkilendirilen problemler ani ölüm sendromu ve ascides gibi ölümlere yol açan metabolik hastalıklardır. Hızlı büyüme oranı sonucunda lokomotor aktivite düşmekte ve hayvanların oturmak/yatmak için harcadıkları süre uzamaktadır. Hareket eksikliğinin bacak kusurlarının temel nedeni olduğu ve düşük kaliteli altlık üzerinde çok uzun süre oturmanın göğüs ve bacaklarda deri lezyonlarına yol açtığı bilinmektedir. Bununla birlikte hayvana yüklenen fiziksel stresin sınırlandırılması ile hayvanları bireysel olarak zorlayan fizyolojik stresin hafifletilmesi mümkündür.

7. *Psikolojik Stres*

Kanatlı hayvanlarda psikolojik strese yol açan etmenlerden biri olan korku hali, verim kayıplarına ve refahın düşmesine neden olmaktadır. Hayvanın uyum gücü üzerinde olumlu etkisi olan düşük şiddetli korku, uzun süreli ve şiddetli olduğunda verimlilik ve yemden yararlanma düşmekte, gelişme gerilemekte, immun sistem zayıflamaktadır. Özellikle hayvanların hareketlerini sınırlayan yoğun üretim sistemlerinde büyük ekonomik kayıpların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Etlik piliçlerde kesimhaneye nakliye sürecinde hayvanların kümesten toplanmaları, yükleme, kafeslerdeki yerleşim sıklığı, taşıma aracının hızı ve kesim öncesi askıya asma gibi işlemler korkuya neden olan etmenlerdir. Yumurtacı tavuklarda

ise gaga kesimi, aşılama, gübre temizliği ve yumurta toplama gibi bakım-yönetim uygulamaları korku haline yol açmaktadır.

Stres Manejmanı

Teknolojideki ilerlemeler (mekanizasyon dahil) insanlar ve hayvanlar arasındaki ilişkileri sınırlandırırken, üreticilerin birim alanda daha fazla sayıda hayvan yetiştirmesine olanak sağlamıştır. Bununla birlikte, son yıllarda tüketicilerin refah konusundaki duyarlılığı giderek artmıştır. Araştırıcılar sürünün stres ve refah düzeyini belirleyen veya ölçebilen çalışmalar ile bu duyarlı kesimlerin tepkilerine yanıt vermeye çalışmaktadırlar. Üreticiler de sürülerine sağladıkları stressiz ve dengelenmiş bir çevre ile karlılıklarını arttırmaya çalışmaktadırlar.

Maksimum genetik potansiyellerine ulaşan damızlıklarda manejman ve davranış arasındaki interaksiyonlar (Agresiflik, besleme, gurkluk, tüy yolma, kanibalizm vb.) daha iyi anlaşılmıştır. Günümüz koşullarında göz ardı edilen, hayvanın homeostasisinin önemli göstergelerinden olan kanat çırpma, gerinme, kum banyosu, tüy düzeltme, sıçrama, araştırma ve yürüme gibi konfor davranışları davranımsal problemleri beraberinde getirmekte ve verimliliği önemli ölçüde etkilemektedir. Minimum düzeydeki stres, hayvanlarda klinik problemleri azaltmakta, sürü üniformitesini iyileştirmekte ve yüksek yaşama gücü ile optimum üreme performansı sağlamaktadır.

Günümüz kanatlı yetiştiriciliğinde özellikle yoğun üretim sistemlerinde büyük ekonomik kayıpların ortaya çıkmasına neden olan stresle mücadelede bakım-yönetim uygulamaları önem taşımaktadır. Kanatlı performansı üzerinde belirleyici bir etkiye sahip olan ve iklimsel çevrenin denetimi olarak ifade edilen, kümes içerisindeki havanın nitelik ve niceliklerinin denetim düzeyi, sürünün verimliliğini belirleyici rol oynamaktadır. Özellikle etlik piliçlerde yüksek yerleşim sıklığı ve bunun altlık ve hava

kalitesi üzerindeki etkisinden dolayı solunum ve ayak-bacak problemlerinde artış görülmektedir. Benzer şekilde yumurtacı tavuklarda grup büyüklüğünün artmasıyla agresiflik, hysteria ve diğer davranımsal problemler doğrusal olarak artmaktadır. Kanatlılarda önemli çevresel stres etmenlerinden olan kümes içi gaz, toz, mikroorganizma ve koku yoğunluğu belirli değerlerin üzerine çıktığında kanatlıların sağlığını olumsuz etkilemekte ve performansta düşüşe neden olmaktadır.

Kanatlı yetiştiriciliğinde en önemli stres faktörlerinden biri sıcaklık stresidir. Erken yaşlardaki sıcaklık uygulamalarının (özellikle 3. ve 5. günlerde) kanatlılarda sıcağa karşı dayanıklılığı arttırdığı bilinmektedir. Erken yaşta sıcak stresine maruz bırakılan kanatlılarda termotolerans gelişmekte, buna bağlı olarak ileriki yaşlarda canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı ile ölüm oranı yüksek sıcaklıktan önemli düzeyde etkilenmemektedir.

Kanatlı hayvanlar genellikle dikkat çekici uyaranların olmadığı yalın çevrelerde yetiştirilirler. Stres yaratacak etmenlerin en az olduğu böyle bir çevre hayvanların en az düzeyde uyarılmasını sağlamaktadır.

Çevresel zenginleştirme, biyolojik fonksiyonların gelişmesi ve davranımsal fırsatların arttırılması için hayvanlara sunulan çevrenin değiştirilmesi olarak tanımlanmaktadır. Çevresel zenginleştirme hayvan refahının iyileştirilmesi için yaygın olarak tavsiye edilmekte ve büyük ölçüde davranımsal ve fizyolojik etkileri olabileceği belirtilmektedir.

Hayvanlara sunulan zenginleştirilmiş çevrenin iki amacı vardır. Birincisi; çevrenin değişik görünümleri ile bazı davranış modellerinin gelişimi için hayvanlara gerekli ortamı sunmaktır. İkinci amaç ise; çeşitli obje, ses veya kokulardan yararlanarak

performans ile doğrudan ilişkisi olmayan refah davranışlarını geliştirmek ve hayvanlara daha fazla çevresel uyarım yaratan bir ortam sağlamaktır.

Kanatlı yetiştiriciliği mümkün olabildiğince sabit koşullarda (sıcaklık, aydınlatma, yem vb.) yapılmakta ve bu yalın çevre hayvanlar için uyarıcı etkisi olan şeylerin miktarını azaltmaktadır. Dolayısıyla çevresel zenginleştirmenin, daha fazla uyarıcı etki yaratmak için iyi bir yöntem olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte, çevresel zenginleştirme metodunun pratik koşullara aktarılmasından önce deneysel olarak daha fazla araştırma yapılması önerilmektedir.

SONUÇ

Kanatlı yetiştiriciliğinde karşılaşılan refah problemlerinin çoğu, birçok genetik ve çevresel faktörle bunların interaksiyonlarından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle, stresten kaynaklanan problemleri tek bir genetik veya manejman problemlerine bağlamak mümkün değildir.

Kanatlılarda stresin olumsuz etkilerini azaltmak için geleneksel çözümlerin yanı sıra, strese mukavemet için seleksiyonda yeni parametrelerin geliştirilmesi gerekmektedir. Strese dayanıklılık tek bir parametre ile tanımlanamayıp, seleksiyon indeksinde doğrudan yer almamaktadır. Bu nedenle güvenilir, kolay ölçülen, kalıtım derecesi yüksek parametrelere gereksinim duyulmaktadır. Strese mukavemetin fizyolojik mekanizması daha iyi anlaşıldıkça uygun özellikler için doğrudan seleksiyon mümkün olacaktır. Daha açık bir ifade ile bu özellikler için doğrudan seleksiyon olanağı ancak stresin kanatlı fizyolojisi üzerindeki etkilerinin anlaşılması ile mümkün olacaktır.

SORGUM SİLAJININ HAYVAN BESLEMEDE KULLANIMI

Ekin Sucu[1]* **Emrah Gülgün[2]**

Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü

Email: *ekins@uludag.edu.tr

ÖZET

Sorgum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench], 44 milyon ha toplam ekim alanı ve 64.6 milyon tona ulaşan toplam üretimi ile buğday, çeltik, mısır ve arpadan sonra dünyada kültürü yapılan önemli bir bitkidir. Afrika ve bazı uzak doğu ülkelerinde kullanım açısından buğday [*Triticum aestivum* (L.)] ve diğer tahılların yerini alan sorgum Amerika Birleşik Devletleri, Güney Amerika ve Avrupa ülkelerinde hayvan yemi olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Tropik bölgelerin bitkisi olarak bilenen sorgum, mısırın [*Zea mays* (L.)] adapte olmadığı kurak ve sıcak bölgelerde alternatif bitki olarak yetiştirilir. Ayrıca son yıllarda yapılan ıslah çalışmaları ile yemlik sorgumun, yem kalitesi artmış ve birim alana sindirilebilir besin maddesi sağlama açısından yüksek verimli mısır melezleri ile rekabet edebilecek duruma gelmiştir. Ülkemizde sorgumun yaygın bir yetiştiriciliği bulunmamaktadır. Ancak bugünlerde yüksek sıcaklığa sahip ve yağışların yetersiz olduğu bölgelerde mısıra alternatif olarak görülmektedir. Bu çalışmada sorgum silajının, mısıra alternatif olarak hayvan beslemede kullanımı incelemiştir.

Anahtar kelimeler: Sorgum, silaj, besleme değeri

---

[1] Araş. Gör.
[2] Lisans Öğr.

OPPORTUNITIES of USING SORGHUM SILAGE IN ANIMAL NUTRITION

Abstract: Sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] is one of the most important cultivated crops worldwide with 4.4 million ha sowing area and 64.5 million metric tones production. It is known as a tropical plant can be an alternative in the arid climatic conditions and High Plains regions than maize [*Zea mays* (L.)]. Food value of sorghum is enhanced highly via breeding studies after that digestibility is increased so sorghum can compete to maize silage. In Africa and some far east countries consumption of sorghum is became a first crop instead of wheat [*Triticum aestivum* (L.)] and other crops. In contrast, developed countries as ABD, east America and Europe, almost all the sorghum production is used as an animal feed. In our country there is not a usual crop that is cultivated. But recent times it is seen as an alternative crop in dry and hot regions in stead of growing maize. This study was conducted to evaluate sorghum silage could be an alternative crop, for livestock production in drought stress and arid climatic conditions.

Key word: Sorghum, silage, nutritive value

Giriş

Sorgum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] dünyada ekim alanı ve üretim miktarı bakımından buğday, çeltik, mısır ve arpadan sonra 5. sırada yer almaktadır (Rajput ve ark. 1993). Günümüzde sorgum tüm dünyaya yayılmış olan ve yaklaşık olarak 44 milyon hektar alanda yetiştirilen bir bitkidir (Anonim 2007). Üretilen sorgumun hemen hemen tamamı Amerika Birleşik Devletleri ile Avrupa' daki ülkelerde hayvanların beslenmesinde yem kaynağı olarak değerlendirilirken, önemli sorgum üreticisi olan Asya ve Afrika ülkelerinde daha çok insan beslenmesinde kullanılan başlıca tahıl

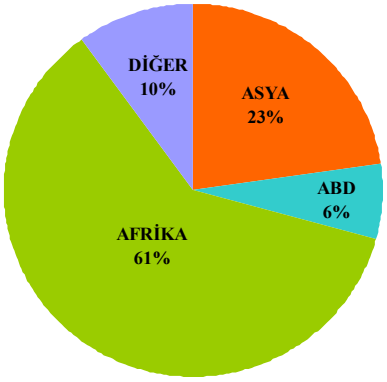
konumundadır (Kenga ve ark. 2004). Sorgum insan gıdası ve hayvan yemi olarak kullanılmasının yanı sıra global ekosistemde sellüloz ve biyo yakıt kaynağı olarak ta kullanılmaktadır (Anonim 2008).

Ülkemizde yem sanayinin hammadde ve kaba yem açığının karşılanmasında kullanılabilecek en önemli bitkilerden birisi de sorgumdur (Uzun ve Çiğdem 2005). Sorgum tür ve melezleri ülkemizde birinci ve ikinci ürün olarak otlatma, yeşil ve kuru ot üretimi yanında silo yemi amacıyla da yetiştirilebilmekte ve kaba yem olarak teminindeki kolaylık, ucuzluk, çok yönlü olarak faydalanılabilme ile yüksek verim potansiyeline sahip olması ile ön plana çıkmaktadır (Koç ve ark., 1988; Baytekin ve ark., 1995). Verimli topraklarda ve iklimi uygun alanlarda mısır silajlık bitki olarak daha fazla önem kazanmıştır. Ancak yaz döneminde yüksek sıcaklığa sahip ve yağışların yetersiz olduğu veya yağışların yıl içinde düzensiz dağılım gösteren bölgelerde sorgum, mısıra göre daha iyi sonuçlar verebilmektedir (Uzun ve Çiğdem 2005). Dolayısıyla ülkemizde önemli bir hayvan potansiyeli sahip olan sıcak bölgelerinden Güneydoğu Anadolu, Ege ve Akdeniz' de ekim nöbeti sistemlerine tane sorgumun dahil edilmesi ya da silaj amaçlı yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılması hayvancılığımız için çok değerli bir yem kaynağı sağlayacaktır (Elçi ve ark., 1997; Çakmakçı ve ark., 1999).

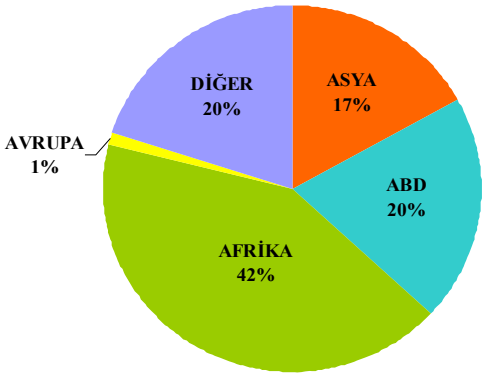
Dünyada ve Türkiye' de Sorgum Üretiminin Değerlendirilmesi

Sorgum, Amerika Birleşik Devletleri (ABD), Afrika'nın bazı kısımları, Orta Asya'nın bazı bölgelerinde (özellikle Hindistan ve Çin'de), yoğun bir şekilde yetiştirilmektedir. Dünya toplam sorgum ekim alanı 44 milyon ha ile hafif bir azalma gösterse de toplam üretim 64.6 milyon tona ulaşmıştır (Anonim, 2007).

Dünyada sorgumun toplam ekim alanı ve üretimi bakımından ülkelerin aldıkları paylar Şekil 1 ve 2' de gösterilmiştir.



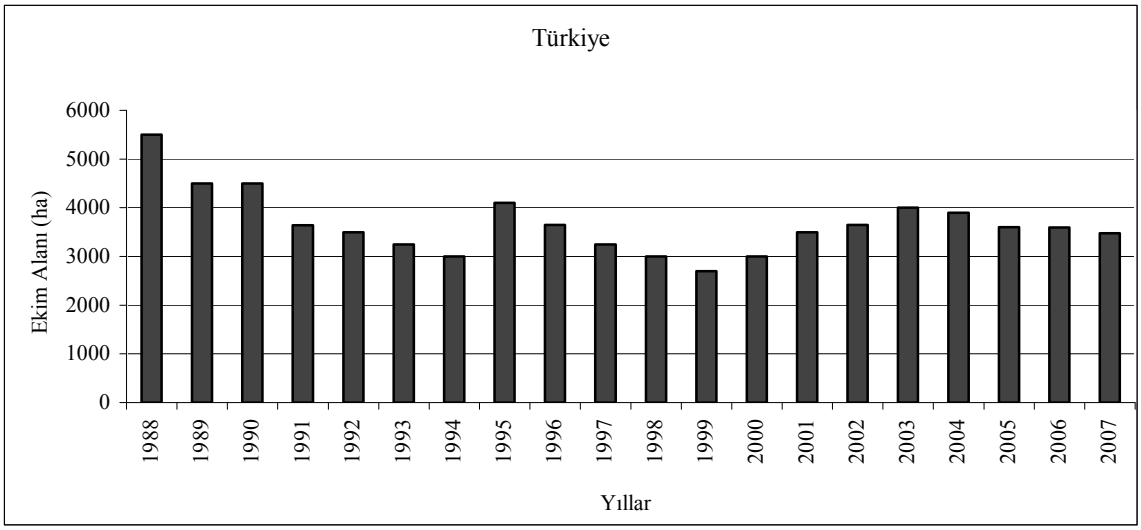
Şekil 1. Dünya sorgum ekim alanı (ha)
Faostat 2009



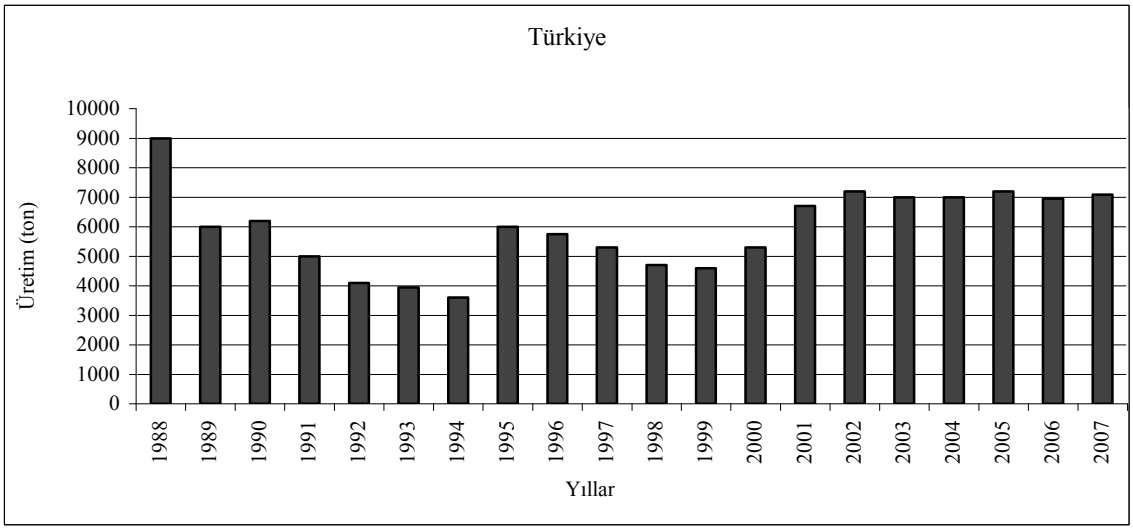
Şekil 2. Dünya sorgum üretimi (ton)
Faostat 2009

Her iki şekilde de görüldüğü gibi Dünya genelinde sorgum ekim alanı ve üretimi bakımından ilk sırada gelen kıta Afrika olup, toplam ekim alanının %61' ine, dünya toplam üretimin ise %42' sine sahiptir. Sorgumun en fazla yetiştirildiği 2. ülke %23 payla Asya' dır, Amerika Birleşik Devletleri, sorgum ekilişinden dünya genelinde %6 pay almasına rağmen üretim miktarındaki payı % 20' dir. Dolayısıyla ABD' nin üretimdeki aldığı pay önemli sorgum eken 2. ülke konumundaki Asya' dan daha yüksektir. Bu artışın asıl nedeni ise kültürü yapılan eski sorgum çeşitlerinin yerini yeni hibrid sorgum çeşitlerinin almış olması gösterilmektedir (House, 1985). Diğer yandan Afrika ve Asya sorgumu en fazla eken ülke konumundayken, düşük verimli çeşitlerin kullanılması nedeniyle bu ülkeler, toplam üretim içerisindeki paylarını olması gereken düzeye çıkartamamışlardır.

Türkiye'deki sorgumun toplam ekim alanı ve üretimi Devlet İstatistik Enstitüsünün verilerine dayanarak düzenlenmiş Şekil 3 ve 4' te ve sunulmuştur.



Şekil 3. Türkiye ‘ deki sorgum ekim alanının 1988–2007 yıllar arasındaki değişimi (ha)



Şekil 4. Türkiye ‘ deki sorgum üretiminin 1988–2007 yıllar arasındaki değişimi (ton)

Bu verilere göre 1997 ve 2001 yıllarında 3250 hektar alandan 5300 ton üretim gerçekleştirilmiş ve 1631 kg verim elde edilmiştir (Anonim, 2001). Son yıllardaki (2004–2007) üretim durumu ele alındığında ise hem ekim alanı hem de üretim açısından sorgumun ziraatında artış gözlenmiş, fakat 1988 yılı ile kıyaslandığında hem üretim alanında hem de üretim miktarında bir gerileme olmuştur. Nitekim 1988 yılında yaklaşık olarak 5500 ha alanda 9000 kg/ton üretim gerçekleştirilirken, 2007 yılında 3479 ha alanda ekilen sorgumdan 7000 tonluk bir üretim elde edilmiştir. Ancak 1988

yılında birim alandan elde edilen ürün 1636 kg/ha iken son yıllarda (2001-2007) elde edilen ürün yaklaşık olarak 2040 kg/ha' a yükselmiştir. (Anonim, 2008). Verimlilikte görülen bu artışın en önemli nedenleri ülkemizde de daha verimli çeşitlerin kullanılmaya başlaması ve tarım tekniklerinde görülen gelişmelerdir.

Ancak Ülkemizde sorgum hem ekim alanı hem de üretimdeki verimlilik bakımından dünyanı en önemli üreticilerinden olan Afrika, ABD, Orta Asya' nın oldukça gerisinde kalmaktadır. Oysa çayır mera alanlarımızın ve tarla tarımı içersinde yem bitkilerimizin üreminin azaldığı günümüzde sorgum; kurak bölgelere adaptasyonu, veriminin ve ham protein içeriğinin yüksek olması gibi nedenlerden dolayı mısıra tercihen kullanılabilecek hem dane hem de silajlık bitki konumuna getirilebilecek bir bitkidir.

Sorgumun sınıflandırılması

Sorgumlar yaklaşık 5 bin yıldan bu yana tarımı yapılan bitkilerdir. Anavatanı Afrika olan sorgumlar, buradan tüm dünyaya yayılmıştır (Açıkgöz, 2001). Sorgum bitkisi Poaca familyasından olan Andropogenae takımı'na dahildir. Sınıflandırılması oldukça değişik olan sorgumlar başlangıçta 31 tür 1712 alt tür ve varyeteye ayrılmıştır. Daha sonra yabani ve kültürü yapılan sorgum türleri bicolor (L) Moench (önceden vulgare) altında toplanmıştır (Chopra,1982). Bu tür kendi içerisinde yetiştirme amaçlarına göre dört ana grup altında toplanır.

Tane sorgumlar: Esas olarak tohum üretimi, bazı çeşitleri de ot üretimi veya silo yemi üretimi amacı ile yetiştirilir. Genellikle bir biçim veren, sapları kalın ve lezzetsiz çeşitlerdir. İri olan tohumları birçok ülkede insan gıdası olarak kullanılır. Bunun yanında, tohumlar hayvanlara verilebilir. Tane üretiminde ortaya çıkan fazla miktardaki sap, yakacak veya hayvan yemi olarak değerlendirilir.

Şeker sorgumları: Gövdelerinde tatlı bir öz suyu bulunur. Kuru veya yeşil ot, silo yemi üretimi için uygun bitkilerdir. Özellikle yeşil durumda hayvan için çok lezzetlidir.

Yem sorgumları: Uzun boylu, bol kardeşlenen ve fazla yapraklı Sudan otu gibi çeşitler yem üretimi amacı ile yetiştirilir. Ot verimleri fazla, tohum verimleri ise düşüktür. Sapların içerisinde fermente olabilir şeker oranı oldukça yüksektir.

Süpürge sorgumları: Afrika'dan köken alan ve yüzyıllarca süpürge üretimi için yetiştirilen bu sorgumlar son yıllarda önemini kaybetmiştir (Açıkgöz, 2001).

Sorgumun Argonomik Özellikleri ve Besleme Değeri

Dane üretimi ve sorgum silajına gösterilen ilginin artmasının nedeni; süt ve besi sığırlarında kullanılabilecek bir yem bitkisi olması ve kuru madde verimi yönünden mısırla yarışabilecek niteliklerde olmasıdır (Bolsen, 1995). Sorgum çeşitlerinin (örneğin; hibrit ve türleri) fenotipik özellikleri geniş sınırlar içinde değişmekte ve çeşitler arasında büyüme dönemi, bitki boyu, kuru madde içeriği, dane verimi ve besleme değeri açısından büyük farklılıklar bulunmaktadır (White, 1989; Bolsen ve ark., 1991). Sorgum türleri birbirleri arasında kolayca melezlenebilmekte ve yüksek verimli döller vermektedir. Bu nedenle sorgum tür ve çeşitleri arasında büyük bir genetik varyasyon görülmektedir. Sorgum (*Sorgum bicolor* (L.) Moench) ile Sudanotu (*S. sudanense* (Piper) Stapf)'nun melezlenmesi sonucu sorgum-sudanotu melezleri elde edilmiştir. Sudanotundan daha verimli olan arası melezler, ekim alanı ve kullanım bakımından büyük gelişim göstermiştir (Porter et al., 1978; Lusk et al., 1984).

Sağlamtimur ve ark.' nın (1998) sorgum silajının yem kalitesini tespit etmek amacıyla yaptıkları bir çalışmadan elde edilen veriler mısır ile karşılaştırılmalı olarak Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelgeden de görülebileceği üzere sorgum silajının ham protein ve ham selüloz oranı mısır silajına göre daha yüksek bir değere sahiptir.

Çizelge 1. Sorgum ve mısır silajının besin maddeleri içeriği

Bitki	KM (%)	HP (%)	HY (%)	HS (%)	HK (%)	NÖM (%)
Sorgum	20.1	2.2	0.6	6.5	2.3	8.5
Mısır	18.1	1.5	0.5	5.5	1.7	9.2

KM; kuru madde, HP; ham protein, HY; ham yağ, HS; ham sellüloz, HK; ham kül, NÖM; nitrojensiz öz maddeler.

Undersander ve ark. (1990) yapmış oldukları bir çalışmadan elde edilen değerler Çizelge 2' de verilmiştir. Bu çizelgeden anlaşılacağı üzere, uygun zamanda hasat edilen ve silaj olarak değerlendirilen sorgum %48–65 oranında sindirilebilir kuru madde ve %6–7 oranında ham protein içermektedir.

Çizelge 2. Değişik Mısır Türleri ile Silajlık Sorgum Çeşitlerinin Yeşil Ot Verimi ve Yem Kalitesi

Bitki	Çeşitler	Verim (ton/ha)	Yem Kalitesi	
			HP (%)	Sindirilebilir KM (%)
Sorgum	Sweetreat	9.5	5.2	64.7
	Sorgo 10	7.6	7.1	58.9
	Pioneer 931	10.1	6.1	47.6
Melez mısır	Pioneer 3732	9.4	6.7	67.6
Şeker mısır	Jubilee	5.6	9.3	73.6

HP; ham protein, KM; kuru madde

Sonon ve Bolsen' nin (1996) 1984- 1995 yılları arasında yapmış olduğu bir çalışmadan elde edilen değerler Çizelge 3' de verilmiştir. Bu çizelgeden anlaşılacağı üzere, uygun zamanda hasat edilen ve silaj olarak değerlendirilen sorgum %30 KM içermekte olup, bu dönemde yüksek dane verimine ve HP (%9.6) içeriğine ulaşarak, düşük hücre duvarı kapsamına (%54.1 NDF ve %31.2 ADF) sahip olmaktadır.

Çizelge 3. Farklı dönemlerdeki sorgumun agronomik özellikleri ve besleme değeri

Hasat dönemi	Taze			Silaj		
	KM (g/kg)	KM verimi (mg/ha)	Dane verimi (g/kg)	HP	NDF	ADF
				(% KM)		
Süt olum	25.4^{z}	11.2^{z}	115^{y}	10.2^{x}	60.2^{x}	33.7^{x}
Hamur olum	30.0^{y}	12.3^{y}	282^{x}	9.6^{y}	54.1^{y}	31.2^{y}
Dane bağlama	38.0^{x}	13.5^{x}	306^{x}	9.3^{y}	53.9^{y}	31.6^{y}

KM; kuru madde, HP; ham protein, NDF; nötr deterjanda çözünmeyen lif, ADF; asit deterjanda çözünmeyen lif.
$^{x-z}$ Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P<0.05$).

Başka bir çalışmada ise McKinlay ve Wheeler (2001) vejetatif devredeki sorgum x sudan otu melezinin, olgun yonca bitkisi kadar ham protein, mısır silajı kadar net enerji içeriğine sahip olduğunu belirlerken, yoncadan daha fazla enerji içerdiğini tespit etmişlerdir (Çizelge 4).

Çizelge 4. değişik dönemlerde hasat edilen sorgum x sudan otu, mısır ve yoncanın besin madde içerikleri

Bitki	HP	NDF	ADF	Net enerji	Toplam Sind. Besin maddeleri
Yonca					
Tomurcuk	20	40	29	1.42	63
Tam çiçek	15	50	37	1.23	55
Sorgum x sudan otu					
Vejetatif	17	55	29	1.6	70
Başaklanma	8	68	42	1.3	56
Mısır					
Başaklanma başl.	8.5	53	30	1.4	62
Tam başaklanma	8	51	28	1.6	70

HP; ham protein, NDF; nötr deterjanda çözünmeyen lif, ADF; asit deterjanda çözünmeyen lif.

Sorgumun Silolanabilirlik Özellikleri

Sorgum genel olarak ideal bir silajlık ürünün sahip olması gereken özellikleri taşımaktadır (Bolsen, 1995). Çoğu dane sorgum çeşitleri yeterli kuru maddeye geç hamur olum döneminde yani %30–45 KM' de hasat edildiğinde ulaşmaktadır. Eğer sorgum KM içeriği %30'un düşerse yüksek düzeyde silo suyu çıkışıyla birlikte, kuru madde kaybı, süt ve besi sığırında kuru madde tüketiminde düşme gözlenmekte (Sonon ve ark., 1991), KM içeriği %45 üzerinde hasat edildiğinde ise sıkıştırmada ve anaerobik koşulların sağlanmasında sorunlar yaşanabilmektedir.

Sorgum silajının kalitesini etkileyen en önemli faktör yem içerisindeki tane oranıdır. Tane tip sorgum çeşitlerinin silolanabilirliğe daha uygun olduğu bildirilmekte ve iyi bir sorgumun tane oranının en az %25 olması gerektiği ifade edilmektedir (Açıkgöz, 2001). Bunların dışında sorgum yeterli düzeyde suda çözünebilir karbonhidrat içermesi ve düşük tampon kapasitesine sahip olması sayesinde silaj fermantasyonunda başarı sağlanabilmektedir (White, 1989; Bolsen et al., 1988)

Alçiçek (1995) tarafından yürütülen çalışmada, % 24 KM' de hasat edilen sorgum-sudan otu silajında %2.7 laktik asit, %0.78 asetik asit, %9.6 ham protein ve %26 ham selüloz içerdiği saptanmıştır.

Ashbell ve Weinberg (2001) farklı dönemlerdeki sorgum silajının kimyasal kompozisyonunu araştırmış ve hasat döneminin uzamasına bağlı olarak sorgum silajının SÇK ve laktik asit içeriğinin düştüğünü, silaj pH' sının ise arttığını belirlemiştir. Araştırıcılar yürüttükleri denemede sorgum silajının SÇK, laktik asit ve ortam pH' sı bakımından en uygun hasat döneminin süt olum dönemi olduğunu bildirmişlerdir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Farklı hasat dönemlerinde biçilen sorgum silajının kimyasal kompozisyonu (%)

Hasat Dönemi	KM	SÇK	NDF	Silaj pH' sı	Laktik asit	KMS
Çiçeklenme	27.4	12.0	51.2	3.7	5.8	60.4
Süt	28.8	14.9	48.9	3.9	4.5	60.7
Hamur olum	34.0	6.9	42.5	4.21	3.0	61.7

Kaynak: Ashbell ve Weinberg (2001)
KM; kuru madde, NDF; nötr deterjanda çözünmeyen lif, KMS; kuru madde sindirilebilirliliği.

Sorgumun en büyük dezavantajı pürisik asit içermesidir. Pürisik asit sindirim sisteminde hidrosiyanik aside dönüşmekte ve bu madde hayvanlarda nefes almayı hızlandırarak, kas çekilmelerine ve kısmi felçlere sebep olmaktadır. Genç bitkilerde ve kuraklık koşullarında bitkideki pürisik asit birikimi artmaktadır. Bu nedenle yem tipi sorgumların en az 45–50 cm, sorgum x sudan melezlerinin ise 75–80 cm' ye ulaştığında biçilmesi gerekmektedir. Sorgumun silolanarak saklanması ile pürisik asit konsantrasyonunu değiştirmediği ancak tarlada soldurma ya da kurutma gibi uygulamaların pürisik asit oranını %50–70 düzeyinde azalttığı bildirilmektedir (Bolsen, 1995).

Bu çalışmalardan da görülebileceği üzere sorgum silajı, mısır silajına göre ham protein ve mineral maddeler bakımından biraz daha zengindir. Diğer yandan ham

selüloz içeriğinin mısıra göre biraz daha yüksek olması ve yeşil otunda bulunan pürisik asit besin değerini azaltan faktörlerdir (Uzun ve Çiğdem 2005).

Sorgum Silajının Hayvan Beslemede Kullanımı

Mısır, hayvan beslemede kaliteli kaba yem kaynağı olarak en önemli bitki olma özelliğini devam ettirmesine rağmen kuru ve yarı kurak bölgeler için sorgumun alternatif silajlık bitki olma özelliği gelecek yıllarda artış gösterecektir (Bolsen, 1995). Her ne kadar mısır silajının besleme değeri dane sorgum silajından yüksek olsa da yapılan birkaç çalışmada sorgum silajıyla beslenen besi sığırların mısır silajıyla beslenen besi sığırlarıyla aynı performansı özelliklerini gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 6). Dane sorgum silajıyla beslenen besi sığırlarının rasyon kuru maddesinden daha iyi yararlandığı, diğer yandan mısır silajıyla beslenenlere göre daha yavaş canlı ağırlığı kazandığı tespit edilmiştir (Kirch ve ark., 1988). Dane sorgum silajının ham protein içeriği mısır silajından yüksek olup 10-20 g/kg arasında değiştiği bilinmekte ve. bu özelliği sayesinde yoğun yem kullanımından tasarruf sağlayabileceği belirtilmektedir.

Çizelge 6. Mısır, dane sorgum ve silajıyla beslenen besi sığırlarının performans özellikleri

			Sorgum silajı		
	Mısır	Dane Sorgum	Cargill 200F	NK 300	Pioneer 947
KM tüketimi, kg/gün	8.6^{wx}	9.0^{w}	8.5^{x}	8.7^{wx}	8.5^{x}
Ort. Günlük CAA, kg	1.21^{w}	1.10^{x}	1.04^{x}	1.05^{x}	1.06^{x}
Yemden yararlanma	7.1^{w}	8.2^{x}	8.2^{x}	8.2^{x}	8.1^{x}
Silaj KM, g /kg	333	377	382	383	341
Silaj ADF, g /kg	234	251	288	290	290

$^{w-z}$ Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P<0.05$).

Eski sorgum çeşitlerinde yüksek oranda bulunan ve besin değerini azaltan tanenlerin oranı, yapılan ıslah çalışmalarıyla yeni geliştirilen çeşitlerde azaltılmış ve

yapılan çalışmalarla sindirilebilirlik de son yıllarda artırılmış %65' lere varan bir değere ulaşmıştır (Uzun ve Çiğdem, 2005). Brown Mid-Rib (BMR) veya kahverengi ortadamar yapraklı olarak tabir edilen melez sorgum-sudan otu çeşitleri ilk kez 1920' lerde Minnesota Üversitesinde bulunmuş olup (Jorgensen, 1931), bitki bünyesindeki lignin içeriğini azaltıcı özel bir genin ilavesi ile geliştirilmiştir. Böylelikle yemlik sorgumun sindirilme oranının artırılması sağlanmıştır (Burns, 2000; Watanabe ve Kasuga, 2000). Sorgumların sindirilebilirliğindeki bu artış sorgum ve sorgum-sudan otu melezleri ile beslenen hayvanların performanslarını da olumlu etkilemiştir. Nitekim Pedersen (1996) BMR' li sorgum silajının ineklerin süt üretimi ve süt kalitesi üzerine olan etkisinin mısır silajı ve yonca silajı ile benzer olduğunu fakat normal sorgum silajı ile beslenen ineklerin gerek süt veriminin gerekse süt kalitesinin mısır ve yoncaya göre daha düşük olduğunu bildirmiştir.

Çizelge 7. Normal sorgum, BMR sorgum, yonca ve mısırın süt verimi ve sütün kalitesi üzerine etkisi

Bitki türü	Süt verimi (kg/gün)	Yağ verimi (kg/gün)
Normal sorgum	20	0.7
BMR sorgum	26	1.1
Yonca	30	1.1
Mısır	26	1.1

BMR; Brown Mid-Rib

Sonuç

Ülkemizde darı olarak bilinen sorgum türleri gerek kurak alanların değerlendirilmesinde gerekse sulu tarım alanlarında suyun sınırlayıcı olduğu mevsimlerde mısır ve diğer kültürü yapılan bitkilere alternatif olması bakımından büyük bir potansiyele sahip bulunmaktadır. Ülkemizde henüz yok denecek kadar az bir ekilişe sahip olan sorgum ve sorgum-sudan otu melezleriyle gerçekleştirilen çalışmalar, bu bitkilerin ülkemiz kaba yem açığının kapatılmasında çok önemli bir kaynak olabileceğini göstermektedir. Sorgumun tane ve yapraklarının hayvanların beslenmesinde kullanılabilir olması, yem açığımızın giderilmesi bakımından bu bitkinin

önemini daha da artırmaktadır. Tanesinden yararlanılan kültür bitkileri içerisinde çok önemli bir yere sahip olan sorgumun ülkemizde yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılması için gereken önem verilmeli bununla birlikte ıslahına yönelik çalışmalar da artırılmalıdır.

Kaynaklar

1. Açıkgöz, E., 2001. Yem Bitkileri. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No: 182, Bursa.

2. Alçiçek, A., 1995. Zur bestimmung der garqualitat und des futterwertes von sorghum/sudangrass-silage. Ege Ünv., Ziraat Fak. Derg., 32 (3): 87-94, İzmir.

3. Anonim 2001. Türkiye İstatistik Kurumu. http://www.tuik.gov.tr/ VeriBilgi.do?tb_id= 45 & ust_id=13 (09.03.2001).

4. Anonim 2007. Food and Agriculture Organization Statistics (FAOSTAT) http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567. (09.03.2008).

5. Anonim 2009. Türkiye İstatistik Kurumu. ttp://www.tuik.gov.tr/ VeriBilgi.do?tb_id= 45 & ust_id=13 (09.03.2008).

6. Ashbell, G.and Z.G. Weinberg. 2001. Silage from tropical cereals and forage crops. In: Silage Making in the Tropics with Particular Emphasis on Smallholders. Edited by L. 't Mannetje. FAO Plant Production and Protection Papers No:161.

7. Baytekin, H., Gül, İ., Bengisu, G., 1995. Harran Ovası sulu koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen silaj sorgumda farklı azot dozlarının verim ve bazı tarımsal karakterlere etkisi. Harran Ünv., Ziraat Fak. Derg., 1 (3): 212-226, Şanlıurfa.

8. Bolsen, K.K. 1995. Silage: basic principles. p. 163-176. In R.F. Barnes, D.A. Miller, and C.J. Nelson (eds.) Forages. Vol. 2. The Science of Grassland Agriculture, 5th ed. Iowa State University Press, Ames, Iowa.

9. Bolsen, K.K., J.T. Dickerson, L. Pfaff, R.N. Sonon, R. Suazo, W. Heer, J. Long, C. Swallow, T.L. Walter, K.D. Kofoid, J.L. Moyer, and M. Witt. 1991. Forage sorghums. Summary of nutritive value and agronomic performance. Kans. Agric. Exp. Stn. Rpt. of Prog. 629.

10. Burns, R., 2000. Photo period sensitive sorghum can outproduce corn for silage on 1/3 the water. http://stephenville.tamu.edu/BIG

11. Çakmakçı, S., Gündüz, İ., Çeçen, S., Aydınoğlu, B., Tüsüz, M.A., 1999. Sorgum (Sorgum bicolor L.)'un silajlık olarak kullanımında farklı biçim devrelerinin verim ve kalite üzerine etkileri. Tr. J. Agriculture and Forestry 23 (3): 603–611.

12. Chopra, R.K. 1982. Technical guidline for sorghum and millet seed production. Food and Agriculture Organization of United Nations., Rome.

13. Elçi, Ş., 1999. Yem bitkileri kültürü ve önemi. Çayırmera amenajmanı ve ıslahı (Mera kanunu eğitim ve uygulama el kitabı. TC. Tar. Köy İşl. Bak., Çayır-Mera Yem Bit. ve Havza Gel. Dai. Bşk. 7- 19, Ankara.

14. Kenga, R., S.O. Alabi and S.C. Gupta. 2004. Combining ability studies in tropical sorghum (Sorghum bicolor (L.) Moench). Field Crops Research 88: 251–260.

15. Kirch, B. H., S. R. Hamma, K. K. Bolsen, J. G. Riley, and J. Hoover. 1988. Whole-plant forage and grain sorghums and corn silages for growing cattle. In Kans. Agric. Exp. Stn. Rep. of Prog. 539, 167-171.

16. Koç, M., Tükel, T., Hatipoğlu, R., 1988. GAP bölgesinde yetiştirilebilecek C4 tahıllarının ekofizyolojik yönden irdelenmesi. Çukurova Ünv., Ziraat Fak. Derg., 3 (2): 60-73, Adana.

17. McKinlay, J., Wheeler, B., 1999. Forage sorghum sudan grass. http://www.gov.on.ca/OMAFRA/ englısh/crops/ facts/98-043.htm

18. Pedersen, J. F., 1996. Annual Forages:New Approaches for C-4 Forages, 246-251. In:J. Jannick (ed.), Progress in new crops. ASHS Press, Alexandria, VA.

19. Rajput, F.K., A.S. Arain, M.J Rajput and K.B. Khawja, 1993. Effect of row spacing and fertilizer level on THA yield and growth of sorghum. Pak. J. Agric. Res. 4:166.

20. Sağlamtimur, T., Tansı, V., Baytekin, H., 1998. Yem Bitkileri Yetiştirme. Çukurova Ünv., Ziraat Fak., Ders Kitabı No:74, Adana.

21. Sonon, R. N.,Jr., and K. K. Bolsen. 1996. Effects of cultivar and stage of maturity on agronomic characteristics, chemical composition, and nutritive value of forage sorghum silages. Adv. Agric. Res. Vol. 5 (3):1-17.

22. Sonon, R.L., R. Suazo, L. Pfaff, J.T. Dickerson, and K.K. Bolsen. 1991. Effects of maturity at harvest and cultivar on agronomic performance of forage sorghum and the nutritive value of selected sorghum silages. In Kans. Agric. Exp. Stn. Rep. of Prog. 623, 65-69.

23. Undersander, D.J., Smith, L.H., Kaminski, A.R., Kelling, K.A., Doll, J.D., 1990. Sorghum-forage. University of Minnesota: Center for Alternative Plant&Animal Products and the Minnesota Extension Service. http://hort.purdue.edu/newcrop /afcm/forage.html.

24. Uzun, F. ve İ. Çiğdem. 2005. Yemlik kocadarı ve kocadarı-sudan otu melezleri. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 20(2):66–72

25. Watanabe, H., Kasuga, S., 2000. The effect of brawn mid-rib and water-soluble matter content on the digestibility of forage sorghum. Grassland and Forage Abst., Vol:70, No:9.

26. White, J. S. 1989. Effect of plant type on yield, quality, and nutritive value of forage sorghum silage. Ph. D. Dissertation. Kansas State University, Manhattan.

Etlik Damızlıklarda Yumurta Verimi ve Kuluçka Sonuçlarını Etkileyen Faktörler

Elif ABDULLAHOĞLU, Servet YALÇIN

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, İzmir

e-mail:elif_1856@hotmail.com

Özet

Kanatlı sektörünün önemli bir birimi olan damızlıkçı işletmelerde yumurta verimi ve kuluçka sonuçlarına ait parametreler oldukça önemlidir. Damızlık yetiştiriciliğindeki temel amaç kaliteli yumurtalardan, sağlıklı ve dayanıklı civcivler elde edip düşük maliyetle, yüksek et verimi elde etmektir. Bu bağlamda artan nüfus ve tüketime de bağlı olarak bugün ticari et üretimi tamamen damızlık yetiştiriciliğine ve damızlık materyale bağlıdır. Damızlık tavukların mevcut potansiyelinden en iyi şekilde yararlanabilmek için uygun çevre ve bakım şartlarının sağlanması gerekir.Yumurta verimini ve kuluçka randımanını etkileyen etmenlerin bilinmesi kuluçka sonuçlarının yorumlanması bakımından önemlidir. Bu seminer çalışmasında etlik damızlıklarda yumurta verimi ve kuluçka sonuçlarını etkileyen faktörler irdelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: etlik damızlık, yumurta verimi, kuluçka randımanı

Factors Influence Egg Yield and Results of Hatching in Broiler Breeders

Abstract

The parameters which are belong to egg yield and results of hatching have quite importance in parent stock of poultry industry. In Broiler breeding the first aim is to obtain healty and stable chicks from quality hatching eggs and high meat yield with the low costs. According to this opinion, nowadays, meat production in relation to increased population and high consumption are totally depend on broiler breeding and to parent-stocks material. Suitable enviromental management and maintenance are required to maximum benefit from exist potential of parent-stocks. Having knowledge about the effects on egg yield and hatchery efficiency in parent stocks will be advantage to estimate the problems and make sense of their results. In this workshop, effects of egg yield and results of hatchery have considered.

Key word: broiler breeder, egg yield, efficieny of hatchery

Giriş

Tavuk eti ve yumurtanın besin değerinin yüksek, üretiminin kısa sürede gerçekleştirilebilmesi, bu sektörde yemin en iyi şekilde değerlendirilebilmesi ve ürünlerin düşük maliyet ile üretilebilmesi olanakları kanatlı sektörünün önemli avantajlarıdır. Bu nedenlerle tavukçuluk, hayvansal üretimin arttırılması ve geliştirilmesi yönünden ayrı ve önemli bir yere sahiptir. Kanatlı sektörünün önemli bir birimi olan damızlıkçı işletmelerin başarısı yumurta verimi ve kuluçka sonuçları ile ifade edilir. Yumurta veriminden başlayarak, seçilen kaliteli yumurtaların kuluçka makinelerine yerleştirilmesi ve başarılı bir kuluçka periyodunun ardından ticari materyal olan etlik civcivlerin üretimine kadarki aşamalar yetiştiriciliğin temelini oluşturur.

Kuluçka Sonuçlarının Değerlendirilmesinde Kullanılan Kriterler

Döllülük kuluçka makinesine konulan yumurtalarda, döllü olanların toplam yumurta sayısına oranı olarak ifade edilir. Dölsüz yumurtalar, yumurtaların çıkış makinelerine 18. günde nakledilmeleri esnasında embriyo gelişimi olmayanların ayrılması ile belirlenir. Döllülük oranının etçi ve yumurtacı ebeveynlerde % 90 veya daha yüksek olması istenen bir kriterdir. Kuluçka makinesine konulan yumurtalardan elde edilen pazarlanabilir civcivlerin oranı ise kuluçka randımanı olarak ifade edilir. Bu oranın damızlık sürülerde %85-90 olması istenir. Kuluçka sonuçlarını değerlendirmede kullanılan bir başka kriter ise 18.günde yapılan döllülük kontrolü sonucunda, döllü olduğu belirlenen yumurtalardan elde edilen canlı civcivlerin oranı olarak ifade edilen çıkış gücüdür. Başarılı bir damızlık yönetiminde bu değerin de %90-95 veya daha yüksek olması istenir.

Yumurta verimi

Kanatlı hayvanların üreme düzeyleri yüksektir öyle ki et yönlü bir damızlık tavuk 40 haftada 150-160 civciv meydana getirebilmektedir. Bir damızlık tavuktan ise yaklaşık 252 kg (%5 ölüm ve 1.8kg temizlenmiş piliç ağırlığı) temizlenmiş piliç eti üretilebilmektedir (Grafik 1) Damızlıkların bu potansiyelinden en iyi şekilde yararlanabilmek için uygun çevre şartlarını ve manejmanı sağlamamız gerekmektedir.

Yumurta verimini etkileyen faktörler

Genetik Yapı

Kanatlılarla ilgili belirli karakterlerin kalıtımlarının esasları ile bunların tabi olduğu genetik kuralları belirlemişler ve mevcut tavuk ırklarını ıslah ederek ve yeni hatlar geliştirmişlerdir. Bu yeni ve daha yüksek verimli hatlar genetik biliminin uygulanmasıyla elde edilmekle beraber, sürü yönetiminin iyileştirilmesi de burada önemli bir rol oynamıştır (Türkoğlu ve ark., 2004). Yapılan ıslah çalışmaları sonucunda damızlık hatları arasındaki yumurta verimi farklılıkları gittikçe azaltılmıştır. Ancak damızlık

yumurta üretiminde öncelik verilen bu konunun aksine günümüzde albumin miktarı, yumurtada et ve kan lekeleri gibi yumurta kabuk kalitesi ile ilgili genetik farklılıklar oldukça belirgindir (PasReform, 1999).

Damızlık Yaşı

Etlik damızlıklarda yaş, verimi ve yumurta kalitesini etkileyen önemli bir faktördür. Verimin yaşa bağlı azalışı 33. haftaya kadar artmakta ve pike ulaşmaktan daha sonrada kademeli olarak azalmaktadır (Grafik 2). Damızlık yaşının yumurta kalitesiyle ilgili sonuçları da oldukça önemlidir. Sürü yaşı ilerledikçe yumurta büyüklüğü artmakta ancak yumurta kabuğunun kırılmaya karşı direnci azalmaktadır. Bir başka etki ise yumurta kabuk kalitesindeki azalma, yumurta depolanma ve yumurta iç kalitesiyle ilgili problemlere yol açarak kuluçka sonuçlarına yansımaktadır (PasReforms, 1999).

Erkek / Dişi Oranı

Damızlık sürülerde erkek:dişi oranının çeşitli sebeplerden dolayı yapılan ayıklamalarda göz önünde bulundurularak, 1:10-1:12 olması önerilmektedir. (Wilson,1996; Pas Reform, 1999). Damızlık sürülerde erkek-dişi oranının çok düşük olması gibi çok fazla olması da yumurtalarda döllülük ile ilgili problemleri beraberinde getirmektedir. (Wilson, 1996). Buda damızlık sürülerde erkek / dişi oranının önemini açıkça vurgulamaktadır.

Yemleme Programı

Et yönlü damızlıklar, yumurta yönlü damızlıklara nazaran daha fazla yem yeme eğilimindedirler ve yüksek canlı ağırlık artışı kazanma özelliği gösterirler (Türkoğlu ve ark., 2004). Serbest yemleme koşullarında gereksinimlerinden daha fazla yem tüketen

damızlıklarda eşeysel olgunluktaki canlı ağırlık artmakta ve ergin canlı ağırlıkları yükselmektedir (PasPeform, 1999). Bu nedenle tüm büyütme dönemlerinde kısıtlı yemleme uygulanmalıdır

Su Manejmanı

Damızlık sürülerde yeterli ve kaliteli su sağlanması önemlidir. Normal su tüketiminin kesilmesi yumurta verimini, yemden yararlanmayı, döllülüğü ve kuluçka randımanını düşürecektir (Türkoğlu ve ark., 2004).

Aydınlatma

Işık, damızlık üretiminde çok büyük bir öneme sahiptir. Işık civcivlerin hayata geldikleri ilk birkaç saatte yaşama gücü kazanabilmeleri için yem ve suya ulaşmasına imkan verir. Işığın, yumurtlama zamanı, yumurta sayısı, yumurta büyüklüğünü, erkek damızlıklarda da ejakulat miktar ve kalitesi üzerine etkileri olduğu bilinmektedir (Vest, 1997).

Mevsim

Günümüzde damızlık yetiştiriciliğinde, hayvanların tüm isteklerini karşılayacak nitelikteki tam çevre denetimli barınaklar kullanılmaktadır. Bu nedenle hayvanlarda sıcak ve soğuk stresi gözlenmez. Açık tip barınaklarda ise çevre sıcaklığı ve diğer iklimsel faktörlerin etkisiyle oluşan stres; yumurta verimini, yem tüketimini ve kuluçka sonuçlarını geriletir.

Hastalıklar

Damızlık sürüsünde iyi sağlık önlemleri etkili hastalık kontrolü için temeldir. Yeni sürüler barınağa gelmeden önce temiz ve dezenfekte bir barınak ve ekipmana sahip olduğumuzdan emin olmalıyız. Yetiştiricilikte biyolojik güvenlik sağlanmalıdır (Akan, 2008). Başarılı bir kuluçkalık yumurta üretimi *bronchit, Newcastle, gumboro* gibi hastalıklara karşı önlemlerin alınması ve sorumlu kişiler tarafından önerilen aşıların uygulanması ile gerçekleştirilebilir. Büyütme ve verim dönemlerindede sürü sağlığı için gerekli serolojik testler uygulanmalıdır. Kuluçka aşamasında sağlıklı bir sonuç elde etmek için; rutin bakteriolojik ve mikolojik izleme, salmonella izleme ve portör muayeneleri mutlaka yapılmalıdır. Ayrıca kanatlı rasyonlarında hayvansal yem katkı maddeleri kullanılmamalıdır (PasReforms, 1999).

Diğer stres faktörleri

Stres üretimin düşmesine sebep olur buna bağlı olarak en yaygın stres faktörleri salgın hastalıklar, parazit istilası, aşılama sonucu oluşan reaksiyonlar, su ve yem uygulamalarındaki aksaklıklar, sıcaklıktaki ani değişimler strese sebep olan diğer faktörler arasındadır (Akan, 2008).

Kuluçka Sonuçlarını Etkileyen Faktörler

Kuluçka Öncesi Faktörler

Kuluçka öncesi faktörleri yumurtaya bağlı faktörler ve çevreye bağlı faktörler olarak iki başlık altında incelemek gerekmektedir.

Yumurtaya Bağlı Faktörler

Hedef hayvan başına daha fazla miktarda ve kalitede kuluçkalık yumurta elde etmek, kuluçkalık yumurtaların civciv kalitesini etkileyecek her türlü faktörü elemine edip, mümkün olduğu kadar ekonomik üretim yapmak temel amaç olarak benimsenmelidir. Çünkü kaliteli yumurta, kaliteli ve sağlıklı civciv demektir. Bunun sonucu da ticari üreticilere kar olarak yansımaktadır.

Yumurta Ağırlığı

Üreticiler yüksek canlı ağırlığına sahip civcivlerin daha erken pazar canlı ağırlığına ulaşmasından dolayı kullanacakları civcivin iyi gelişmiş ve yeterince büyük olmasını istemektedir. Günlük civciv ağırlığına etki eden pek çok faktör vardır. Bunlardan biride yumurta ağırlığıdır. Ağır yumurtalardan çıkan civcivlerin daha düşük ağırlıktaki yumurtalardan çıkan civcivlere göre, yüksek çıkış ağırlığına sahip olduklarını ve farklılığın 56 günlük yaşa kadar devam ettiğini bilinmektedir (Al-Murani, 1978). Yumurta ağırlığın % 70'i civciv ağırlığını oluşturur. Bu nedenle kuluçkaya konulacak yumurtanın ağırlığı oldukça önemlidir. Çok büyük ya da çok küçük yumurtalar iyi kuluçka randımanı vermezler. Kuluçka, makinesine konulacak yumurtanın ortalama ağırlık olarak belirtilmişse de uygulamada 52-70 g arasındaki tüm yumurtalar kuluçka makinelerine yüklenmektedir.

Yumurta Kalitesi

Yumurta kalitesi için yumurtalara çeşitli standartlar konulmaktadır. Çok su kaybeden, ince kabuklu, çatlak yumurtalar kırılma oranları yüksek olduğu için kuluçkaya konulmazlar. Hava boşluğu oynak yumurtalarda kuluçka randımanının düşmesine

neden olur. Ayrıca anormal yapılı yumurtalarda kuluçkaya konulmamalıdır. Kuluçka makinelerine konulacak yumurtaların, şekil indeksinin %72-76 arasında olması istenir.

.

Çevreye Bağlı Faktörler

Depolama

Kuluçkalık yumurtaların depolanma koşulları oldukça önemli sonuçlar oluşturabilir. Embriyonun yaşayabilirliği, depolama sırasında embriyonun yapısındaki ve/veya yumurta içersindeki değişimle belirlenmektedir. Söz konusu değişimlerin etkisi ise, depolama sırasındaki sıcaklık,nem gibi çevresel koşullara ve depolama süresine bağlı olarak değişmektedir (Türkoğlu ve ark., 2004).

Depolama Süresi

Yumurta depolanma süresi, damızlık işletmesi ile kuluçkahane arasındaki mesafeye, günlük olarak üretilen yumurta sayısına, belirli bir entegrasyon çerçevesindeki kuluçkahanenin kapasitesine ve pazarlama durumuna göre bir gün ile bir haftadan daha uzun süreye kadar değişebilmektedir (Meijerhof, 1992). Günümüzde kuluçka öncesi depolama periyodunun, 7 günden daha fazla olmamasına ve yumurtaların 3-4 günlük depolamadan sonra kuluçka işlemine tabi tutulmasına özen gösterilmiştir (Deeming, 2000).

Depolama Sıcaklığı

Depolama sırasındaki sıcaklık, kuluçkalık yumurta kalitesinin devam ettirilmesinde kritik öneme sahip bir çevre koşuludur (Meijerhof, 1992; PasReform, 1999). Bu nedenle, çok modern yapıdaki kuluçkahaneler, uygun bir depolama sıcaklığı elde etmek

için iklimsel koşullara bağlı olarak sıcak ve/veya soğuk üniteleriyle donatılmaktadırlar (PasReform, 1999). Yaygın yumurta depolama sıcaklıkları 13-17 °C arasında değişmektedir (Decuypere ve ark., 2001).

Aynı zaman sürecinde bekletilen yumurtalarda genç sürülerden elde edilen yumurtaların, yaşlı sürülerden elde edilenlere göre yüksek bir sıcaklıkta depolanması gerekmektedir (Brake ve ark.,1997).

Depolama Nemi

Yumurta kabuğundaki gözenekler vasıtasıyla yumurta içindeki su, buharlaşma yoluyla sürekli kaybolur. Buharlaşma hızı yumurtaları çevreleyen havanın nispi neminin etkisi altındadır. Nisbi nem düşükse yumurta içindeki suyun buharlaşma hızı yüksek olmaktadır. Depolama sırasında nem seviyesinin belirlenmesinde kuluçkalık yumurtaların elde edildiği damızlık sürünün yaşının dikkate alınması, kuluçka verimliliği açısından önemlidir. Yaşlı ve/veya aynı yaştaki sürülerden elde edilen yumurtaların uzun süre depolanmaları söz konusu olduğunda depolama nem seviyesi yüksek tutulmalıdır (Brake ve ark., 1997).

Depolama Döneminde Kuluçkalık Yumurta Çevrilmesi

Depolama döneminde yumurtaların pozisyonunun nasıl olacağı çok kez tartışma konusu olmuştur. Yumurtalar bir haftaya kadar depolanacaksa depolama pozisyonunun kuluçka randımanına etkisi azdır bu nedenle bu sürede kuluçkalık yumurtaların çevrilmesine gerek duyulmaz. Ancak damızlık ve ıslah işletmelerinde yumurtaları daha uzun süre bekletmek gerekebilir.

.

Kuluçkalık Yumurtalarda Ön Isıtma

Kuluçkalık yumurtalara uygulanacak ön ısıtma işlemi makineye konulan yumurtalarda terlemeyi ve çıkışın uzamasını önleyerek faydalı etkiler sağlar. Ayrıca bazı kaynaklarda kuluçka randımanını da %1-2 kadar artırdığı belirtilmektedir.

Kuluçkadaki Faktörler

Sıcaklık

Kuluçkacılıkta sıcaklık kontrolü en kritik faktördür. Çünkü gelişen embriyo, çevre ısısına oldukça hassastır. Canlı embriyonun gelişmesini en iyi şekilde tamamlayabileceği optimum bir sıcaklık derecesi vardır. Ancak optimum gelişim sıcaklığı bütün yumurtalar için aynı değildir (Türkoğlu ve ark., 2004).

Yumurta yumurtlanmadan önce hayvanın vücut sıcaklığı olan 40.6 °C–41.7 °C arasındadır. Ancak gelişme döneminde (ilk 18 gün) bu sıcaklık 37.5-37.7 °C ‘ e düşer. Çıkış döneminde ise sıcaklığın 36.8 °C olması gerekmektedir

Nem

Kuluçka makinesindeki havanın nem miktarı normal embriyonik gelişme ve kuluçka sonuçlarını etkileyen önemli bir faktördür. Yumurta içersindeki suyun belli oranda buharlaşması normal büyüklükte bir civciv elde edebilmek için gereklidir (Şenköylü, 1995). Sağlıklı bir embriyo gelişimi için, ön gelişme döneminde nemin, %55-60 , Çıkış döneminde ise %65’ in üzerinde olması gerekmektedir.

Makinede yumurtaların 1/3’ ü kırıldıktan sonra kabuğun gagalanması, çatlatılması ve başın rahat hareket etmesi için nispi nemin %70-75’ e çıkarılması istenir.

Yüksek nem uygulamasında, yumurtadan su kayıp oranının düşük olması, çıkışı geciktirmekte (Taylor, 2000) ve çıkış sırasında büyük yumurtalarda O2’nin porlardan geçişini önleyerek civcivlerin havasızlıktan boğulmasına neden olmaktadır (Şenköylü,

1995). Nem seviyesinin çok düşük olması durumunda ise, artan nem kaybına bağlı olarak, civcivler küçük, ayaklar kısa ,renkler solgun, çıkışta ya çok kuru olmakta yada genelde kabuğu delememektedirler.

Havalandırma

Havalandırma kuluçka makinesi içerisine O2 temin etmek ve CO2'i makineden elemine etmek, makine içine giren temiz hava miktarını kontrol altına almak ve makine içerisinde uygun olmayan sıcaklık ve gaz konsantrasyonunu sirkülasyonla önlenmek amacıyla yapılmaktadır. Kuluçka periyodu boyunca 60 gramlık bir yumurta, 6 litre O2 tüketmekte, 4.5 litre CO2'i dış ortama vermekte ve 11 litrelik su buharı ortaya çıkarmaktadır (Taylor, 2000). Gelişim dönemi ile çıkış döneminde oksijen ve karbondioksite olan ihtiyaç farklılıkları göz önüne alınarak havalandırma sisteminin, gerekli O2 ve CO2'i temin etmesi gerekmektedir (Şenköylü, 1995). Embriyonik gelişme ilerledikçe oksijen ihtiyacı artar ve dışarıya daha fazla karbondioksit verilir. Kuluçka makinesindeki hava günde 8 defa veya her üç saatte bir değişmelidir.

Çevirme

Erken embriyonik gelişim sırasında embriyonunun, yumurta kabuğuna yapışmasını önlemek, kuluçka sırasında makine içerisinde belli bir bölgedeki sıcaklık yükselmesini engellemek, embriyo besin maddesi ihtiyacı ve solunumu için çok önemli olan korio-allantois kesesinin gelişmesini sağlamak, embriyo albumin ve yumurta sarısı arasındaki normal ilişkinin devam etmesi ve embriyo tarafından albuminin kullanılması için gerekli olan ekstra-embriyonik sıvının şekillenmesinde yardımcı olmak amacıyla, gelişim döneminde yumurtanın çevrilmesine ihtiyaç duyulmaktadır (Deeming, 1999).

Sonuç

Damızlık yönetiminin kolay olmayacağı, haftalık 1.5-2 milyon kadar yumurta yüklendiği dikkate alınırsa rahatça görülecektir. Yumurta verimi gibi damızlık yönetimde kuluçka ve kuluçka sonuçlarını etkileyen faktörlerin bilinmesi önemlidir. Kuluçka ile ilgili aksaklıkların belirlenmesinde, kuluçka öncesi taze yumurtaların kırılması ve kuluçkanın 7-12. günleri arasında uygulanan lamba kontrolü yöntemlerinin yanında, kuluçka verim özelliklerindeki asıl sorunun kaynağını belirlemede çıkış sonrası çıkışı olmayan yumurtların kırılarak analizinin yapılması (Wilson, 1996) sonuçların yorumlanmasında önemlidir. Kuluçka randımanında meydan gelen kayıpların nedenlerini bilmeden, elde dilen sonuçları yorumlamak zordur (Wilson , 1996; PasReform, 1999). Bu sebeple Kuluçka problemlerine yol açan faktörlerin neler olduğu ve etkilerinin hangi şekilde ortaya çıktığının bilinmesi, kuluçka verimliliği bakımından meydana gelebilecek sorunların çözümünde atılacak en önemi adımı oluşturmaktadır. Ülkemizin tavukçulukta teknoloji satın alan ülkeler grubunda olduğunu, üretim materyali olan damızlık anaçlarını civciv ve yumurta olarak yurt dışından ithal edildiğini damızlık bakımdan bu dışa bağımlılığının ve damızlıkların ekonomik değerinin bilincinde olup, yetiştiriciliğini yaptığımız damızlıklar için en uygun koşulları sağlayıp, maksimum yumurta verimi elde etmeyi ve başarılı bir kuluçka döneminden sonra kaliteli etlik civciv üretmeyi temel olarak benimsememiz gerekmektedir.

Kaynaklar

Al-Murrani, W.K., 1978. Maternal effects on embryonic and post-embryonic gorwth in poultry. Poultry Sci. 19:277-281.

Akan, M., Yumurta tavuklarında sağlık kontrolü, www.veterinerx.com/dosyalar/**Yumurta_Tavuklarinda_Saglik_Kontrolu**.ppt

Brake, J., Walsch, T.J, Benton, C.E, Jn Petitte, J.R., Meijerhof, R., and Panavalva, G., 1997. Egg handling and storage, Poultry Science, 76:144-151.

Decuypere, E., Tona, K., Brugeman, V., and Bamelis, F., 2001. The day-old chick: A crucial hinge between breeders and broilers. World Poultry Science Journal, 57(2):127-128.

Deeming, D.C., 2000. Storage of hatching eggs, Poultry International, p:44.

Deeming, D.C., 1999. Turning eggs improves hatchability. World Poultry Speical, 27-28.

Meijerhof, R., 1992. Pre-incubation holding of hatching eggs. World Poultry Science Journal, 48: 57-67.

PasReform, November 1999. Hatchery manegement guide, Hatchery technologies in cooperation with IPC, Livestock.

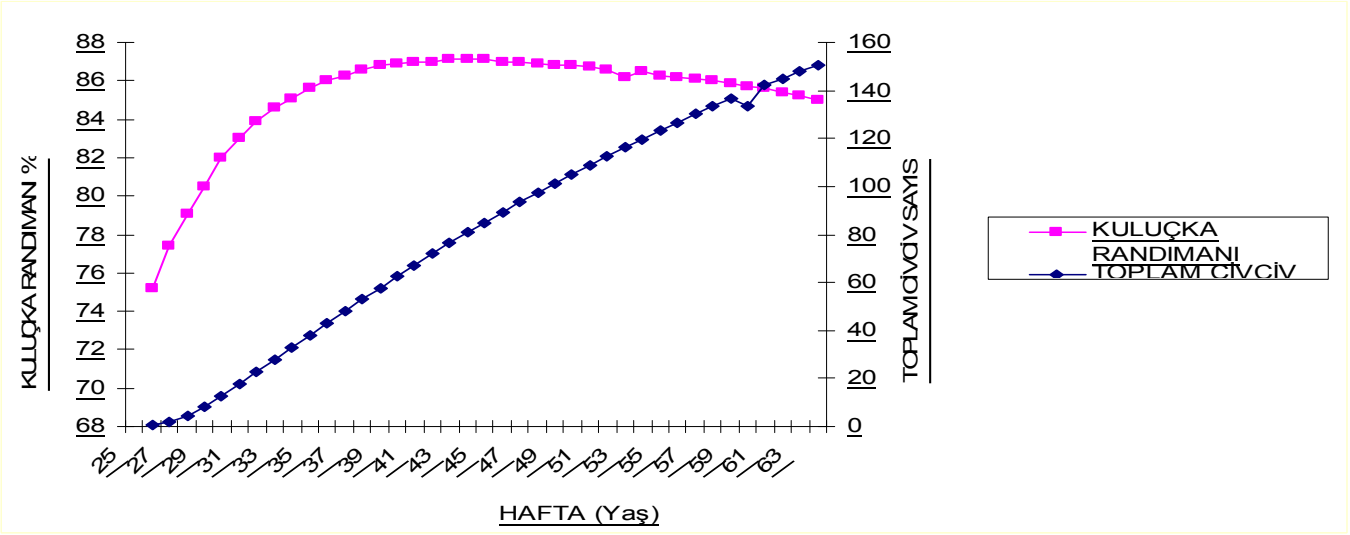
Şenköylü, N., 1995 Modern tavuk üretimi. 2. Baskı, Anadolu Matbaa.

Taylor, G., 2000. High-yield breeds require special incubation. World Poultry Elsevier Special, 28-29.

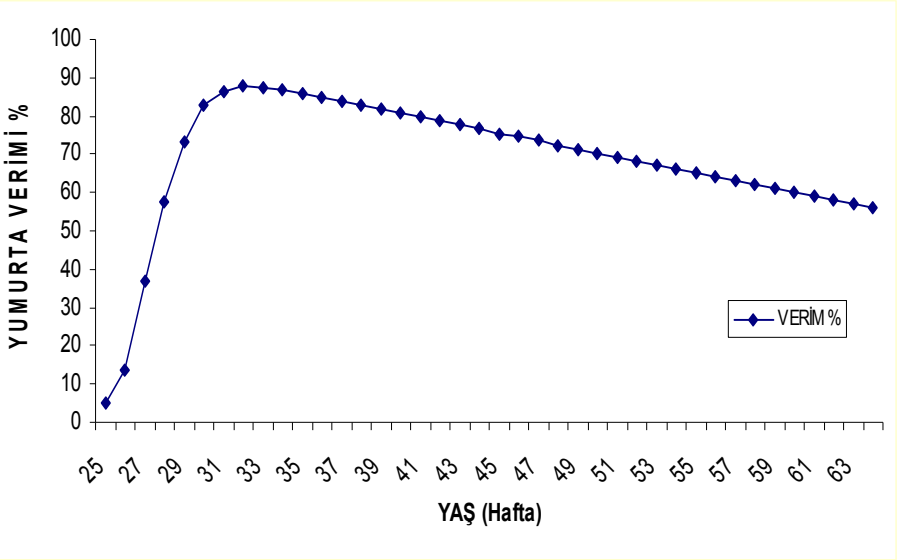
Türkoğlu, M., Sarıca, M., 2004. Tavukçuluk bilimi, Otak form-ofset, Ankara.

Vest., L. R., 1997. Broiler breeder and replacement pullet management. pus.caes.uga.edu/caespubs/pubcd/b861-w.html

Wilson, H.R., 1996. Crak your hatchability problems, International Hatcher Practise, 29-39.



Grafik 1. Damızlık yaşına bağlı olarak kuluçka randımanı (%) ve tavuk başına civciv adeti



Grafik 2. Damızlık yaşına bağlı yumurta verimi (%)

Kanatlılarda Maternal Etkili Steroid Hormonların Oluşumu ve Embriyo Gelişimi Üzerine Etkileri

Elif Babacanoğlu

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, İzmir

İletişim: elif.babacanoglu@ege.edu.tr

Özet

Maternal genotipe bağlı olarak yumurtanın oluşması ve olgunlaşması sırasında yumurta hücresindeki maternal kökenli genler embriyonun genotipini kontrol eder. Maternal genleri içeren sitoplazma gelişen embriyo üzerinde özel etkilere sahiptir. Kanatlılarda ilk maternal etki steroid oluşumu ve steroidlerin yumurta hücresi içine geçişi ile başlar. Foliküler dokuların steroid üretimi foliküler hücrelerde, bez kökenli steroidlerin üretimi ise annenin dolaşımında olmakta ve difüzyon yolu ile sarıya aktarılmaktadır. Yumurta sarısındaki maternal steroidlerin düzeyi yumurtanın yapısı, üreme ile ilgili davranışı (yumurtalık steroidleri) ve enerji durumu (kortikosteron ve tiroid hormonları) gibi annenin fizyolojik sürecini düzenleyen salgılar ve hormonların sarıya iletimine bağlıdır. Embriyonun ilk iki hafta gelişme periyodu boyunca endokrin eksen gelişir, farklılaşır ve üretilen ürünler hedef dokulara ulaşıp hedef hücrelerde hormon ekpresyonu gerçekleşir. Bu olayların gerçekleşmesi endokrin dokuların kontrolünü sağlayan hipotalamus-hipofiz sisteminin fonksiyonel olmasına bağlıdır. Embriyo gelişiminin sonuna doğru tirotrop, kortikotrop ve somatotrop eksende köklü değişiklikler olur. Bu değişiklikler embriyonun gelişmesi ve farklılaşması, çıkışa hazırlanması, sarı kesenin emilimi ve akciğer solunumunun başlamasıdır. Embriyonun akciğer solunumuna geçişinde T_3,

çıkışta T_4, büyüme hormonu, prolaktin ve kortikosteron düzeyleri aniden yükselir. Çıkışa doğru kortikosteron, progesteron ve aldesteron embriyonun gelişmesini uyarıp büyüme hormon salınımını kontrol ederek, büyüme hücrelerinin sayısını artırıp, farklılaşmasını etkiler.

Anahtar kelimeler : maternal etki, maternal hormon, embriyo gelişimi, yumurta sarısı, sarı steroid hormonları

Formation of Maternal Effective Steroid Hormones in Poultry and Effect on Embriyonic Development

Abstract

During oogenesis depend upon maternal genotype maternally-derived gens in yolk cell get under control the genotype of embryo. Maternal gens that are placed into the stoplasma own its private effects on embryo development. First maternal effect in poultry start with transmission of steroids into the oocyte and steroidogenesis. Steroid production of follicular tissues is the cells of the follicular wall, steroid production from glands is maternal circulation and transmitted to yolk with difussion. Concentrations of maternal steroids in the yolk may be consequence and reflection of hormone production and secretion to regulate maternal physiological processes such as egg formation, reproduction related bahavior (ovarian steroids) and energy homeostasis (corticosterone, thyroid hormones). Endocrin axes growth and differantiate and hormone expression in the target cell materialize with product to reach target organs during the first two week of embryonic development. To come true this event is relation to become functional of hypothalamo-pituitary system that control endocrin tissue. Towards the end of

embryo development, the thyrotropic, corticotropic, and somatotropic axes undergo profound changes. This changes are the onset of lung respiration, , preparing to hatch, yolk sac absorbsion, growth and differentiation of embryo. At onset of lung respiration of embryo T_3, , at hatch T_4, growth hormone, prolactin, and corticosteron concentrations increase rapidly and reach their maximum level. Towards the hatching, corticosteron, progesteron and aldesterone situmulate embryo development and control growth hormone secretion and increasess somatotroph cells and affect differantiation of somatotroph cells.

Keywords: : maternal effect, maternal hormone, embryo development, yolk, yolk steroid hormones

Giriş

Yumurtanın oluşması ve olgunlaşması sırasında yumurta hücresinde yer alan maternal kökenli genler embriyonun genotipini kontrol eder ve embriyonun fenotipini belirler. Dişi üreme hücresi fiziksel olarak erkek üreme hücresinden büyük olup gelişen embriyo hücresinin sitoplazmasını oluşturur. Maternal genleri içeren sitoplazma gelişen embriyo üzerinde özel etkilere sahiptir. Yumurta hücresinin sitoplazma kısmında bulunan maternal genlerin oluşturduğu fenotip maternal etki olarak tanımlanır. Tavuklarda ilk maternal etki steroid oluşumu ve steroidlerin yumurta hücresi içine geçişi ile başlar (Groothius ve Schwabl, 2008). Yumurtaya aktarılan besin madde kaynağı ve maternal genler embriyonun gelişimini etkiler (Nager ve ark., 2006). Kanatlılarda maternal etkiler ovulasyon öncesi ve embriyonun gelişme dönemindeki etkilerdir. Ovulasyon öncesi maternal etkiler yumurta sarısına aktarılan hormonlar ve antioksidanlar, embriyonun eşeyinin tayini gibi etkilerdir.

Embriyonun gelişme dönemindeki etkiler yumurtaya bağlı etkilerdir. Yumurtanın yumurtlamanın hangi aşamasından geldiği (damızlık yaşı), yumurta kalitesi (ağırlığı ve kompozisyonu), yumurtanın besin madde içeriği ve sarıdaki hormon düzeyi olup maternal etkileri oluştururlar. Bu etkiler embriyonun gelişmesi, gelişme hızı, çıkış sonrası canlı ağırlık, embriyonun çıkış sonrası yaşamındaki performansı üzerinde önemli etkilere sahiptir (Badyaev ve ark., 2006; Nager ve ark., 2006; Gilbert ve ark., 2007). Yumurta sarısına anne tarafından aktarılan hormonlar steroid kökenli hormonlardır (Schwabl, 1997; Hackl ve ark., 2003; Groothuis ve Schwabl, 2008). Steroidler yumurta hücresinin oluşumu sırasında yumurta sarısında depolanır. Yumurta sarısındaki steroid hormonlar folikül dokularda oluşan ve anne tarafından aktarılan hormonlardır (Hackl ve ark., 2003). Kanatlı hayvanlarda steroid kökenli hormonların oluşmaları, yumurta hücresine (yumurta sarısı) aktarımı ve dağılımı, embriyo gelişimi üzerine etkilerini ortaya koymak amacı ile bu çalışma yapılmıştır.

Ovulasyondan Önce Hormonal Değişim

Maternal Etkili Hormonlar ve Oluşumu

Maternal dolaşımdaki steroidler ve yumurtalıklarda sentezlenen steroidler yumurta hücresinin oluşumu sırasında yumurta sarısının içinde depolanır. Gelişmekte olan her bir yumurta hücresini çevreleyen folikül duvarında yer alan hücre tabakaları yumurtalık steroidlerinin oluşumundan sorumludur. Folikül dokularda steroid üretimini gerçekleştiren teka ve granulosa hücre tabakaları bulunur. Granulosa hücreleri progesteronu, teka interna hücreleri androjenleri ve teka eksterna hücreleri östrojeni üretir. Foliküler olgunlaşma boyunca progesteron üretiminde artış olurken, östrojen üretiminde azalma olur ve teka eksterna hücreleri androjenleri östrojene

dönüştürür. Maternal dolaşımdaki testeteronun difüzyon yolu ile çok küçük miktarı sarıdaki androjenlerin üretimine katkı sağlar (Schwabl, 1993). Folikül gelişimine bağlı olarak her bir foliküldeki değişimin ve steroid üretiminin aynı olduğu söylenmektedir (Hackl ve ark., 2003). Yumurtalıklarda küçük folikül östrojen, orta folikül androjen ve olgun folikül yumurtlamadan önce progesteronu üretir (Porter ve ark., 1989). Progesteronun en yüksek düzeyi üç büyük folikülde ölçülürken, androjenlerden özellikle androstenedionun en yüksek düzeyi ikinci, üçüncü ve dördüncü folikülde ölçülmüştür (Etches ve Duke, 1984). Glikokortikoid ve tiroid hormonları folikül gelişimi sırasında sarıda ve albuminin sentezi sırasında albuminde de bulunur. Bu hormonlar dolaşımda proteinleri bağlayan steroidler oldukları için yumurta hücresine girebilme hızları annenin fizyolojisine bağlıdır. Yumurtlayan hayvanlarda, kandaki kortikosteronun pasif difüzyon ile yumurtaya geçtiği kabul edilir. Herhangi bir stres durumunda annenin plazma kortikosteron düzeyi yirmi dört saat içinde yükselir, bu yükselme ilk olarak albuminini etkiler (Downing ve Bryden, 2002; Saino ve ark., 2005), Evcil kanatlılarda yumurta albuminindeki kortikosteron içeriği yumurtlama boyunca annenin maruz kaldığı stres düzeyi ve stres faktörünün etkisi ile ilişkilidir. Albuminin maternal stresi hemen yansıtma nedeni albuminin oluşma zamanının sarıya karşılık daha kısa sürmesidir. Maternal stresin sarıya yansıyan etkisi sarı oluşumu ve folikül sıralamasındaki olgunlaşma düzeyine bağlı olarak 3 gün sonra ortaya çıkmaktadır.

Sarıdaki Hormon Dağılımı ve Maternal Steroidler ile İlişkisi

Yumurtadaki ve maternal dolaşımdaki hormon düzeyleri her biri diğerinden bağımsız iki mekanizma tarafından düzenlenir. İlki hormon üretim düzeyinden

sorumlu, diğeri dolaşımda ve sarıdaki hormonların sarı tabakalarına dağılımından sorumlu olan mekanizmalardır. Sarıdaki hormon düzeylerindeki farklılıkların anne ile yumurta arasındaki ilişkinin olmadığı hipotezini ortaya çıkarmaktadır. Bu hipotezi yumurta hücresini çevreleyen folikül duvarından üretilen östrojen ve androjenler desteklemektedir. Kortikosteron ve tiroid gibi bez kökenli hormonların kan aracılığı ile yumurta hücresine ulaşması da anne ile yumurta arasındaki ilişkinin var olduğunu ortaya koyan çalışmaları desteklemektedir. Hipofiz hormonları LH (lütein hormon) ve FSH (folikül uyarıcı hormon) annenin kontrolü altında olan ve yumurtalığı etkileyen hormonlardır. Maternal hipotalamus-hipofiz-gonadal eksenin yumurtalık steroidlerinin oluşumunu etkilemesi ve düzenlemesi, sarının lipid-lipoprotein yapıda olması, sarının steroid bağlama proteinlerini çesitli düzeylerde içermesi ve sarının aktif veya aktif olmayan metabolitleri steroidlere dönüştüren enzimler içermesi sarıda bazı steroid hormonların yüksek olmasına yol açar. Örneğin, annenin plazma testesteron düzeyi 0.45 ng ml (0.03-12.4 ng ml), sarıdaki testesteron düzeyi 18 ng ml olup yaklaşık 40 kat daha yüksektir (Groothuis ve Schwabl, 2008). Annenin dolaşımındaki androjen düzeyi ile sarıdaki testesteron düzeyi arasında pozitif yönlü bir ilişki vardır. Dolaşımdaki kortikosteron ile sarıdaki kortikosteron düzeyleri ise aynı olup 15 ng ml' dır (Love ve ark., 2005). Bunun nedeni kortikosteronun dolaşımda kortikosteron bağlama globulin özelliğinde olmasındandır Östrojen ise sarıda diğer androjenlere göre oldukça düşük düzeydedir. Bu durum plazmadaki su ve sarıdaki lipid arasındaki farklılıklardan dolayı açıklanamamıştır. Östradiolun olgunlaşmayan küçük foliküllerde oransal olarak oldukça yüksek miktarlarda bulunması plazmanında östradiol düzeyini artırır. Sarıda östradiol düzeyi artarken foliküllerde östradiol düzeyi azalır. Sarıda östradiol merkez tabakada, androstenedion

ve testesteron orta, progesteron iç tabakada diğer tabakalara göre yüksek düzeyde dağılım gösterir. Progesteron düzeyi sarının en dış tabakasında 2265 nmol/kg, iç tabakada androstenedion 453 nmol/kg, ve testesteron 99 nmol/kg en yüksek düzeydedir (Hackl ve ark., 2003). Yumurta sarısına ait en dış tabaka en yüksek, merkez tabaka ise en düşük kortikosteron düzeyi içerir (Rettenbacher ve ark., 2005). Normal bir damızlık dişiye ait yumurtanın kortikosteron düzeyi 1-1.5 ng/ml'dir (Eriksen et al., 2003).

Embriyo Gelişimi Sırasındaki Hormonal Değişim

Tavuk Embriyolarında Gelişmenin İlk İki Haftasında Endokrin Eksenin Oluşumu

Hipofiz Bezinin Farklılaşması

Kuluçkanın ilk haftasının sonunda tiroid ve adrenal bez foksiyonel olabilir (De Groef ve ark. 2008). Embriyonun hipofiz bezinden ilk olarak glikokortikoid sentezini kortikotropin (ACTH adeno-kortikotropik-hormon), tiroid hormon sentezini tirotropin (TSH-tiroid-uyarıcı-hormon) uyarır. TSH_{β}–immunopozitif hücreler kuluçkanın 4.5 ve 11. günleri arasında gözlenmektedir. Tavuk embriyolarında ilk tirotropik hücreler 10. günde gözlenmiştir (Nakamura ve ark., 2004). $ACTH_{\beta}$–immunopozitif hücreler ise 7. günde saptanmıştır. Adrenokortikal hücrelerin oluşumu kuluçkanın 4. gününde başlar, 6 günlük yaşa kadar devam eder, 8. günlük yaşta ACTH hipofizden tayin edilebilir, ancak bu embriyonik yaşa kadar glukokortikoid salınımı olmaz. Kortikosteroid üretimi, kuluçkanın 15. gününde başlar. Kuluçkanın ilk haftasında büyüme hormonu ve prolaktin oluşumu gözlenmemiş ve hipofiz bezinde en son farklılaşan hücrelerin somatotrop ve lakrtotroplar olduğu belirtilmiştir. Büyüme hormonu salgılayan hücreler ilk olarak 10 ve 12. günlük

embriyoda saptanmıştır (Porter ve ark., 2005). Fakat bu yaşa kadar büyüme hormon reseptörleri gözlenmemiştir. Büyüme hormonunu salgılayan birkaç hücre 14. gün ile 16. günler arasında oldukça yüksek düzeylerde tayin edilmiştir. Embriyonun 16. günlük yaşında hipofizden büyüme hormonunun mRNA (haberci ribo-nükleik-asit) expresyonunda önemli artışlar olduğu belirtilmiştir (Wang ve ark., 2006).

Hipotalamusun Farklılaşması

Embriyonun ilk iki hafta gelişme periyodu boyunca endokrin eksenin gelişmesi, farklılaşması ve üretilen ürünlerin hedef dokulara ulaşarak hedef hücrelerde hormon ekpresyonun gerçekleşmesi ve endokrin dokuların kontrolü hipotalamus-hipofiz sisteminin tamamen fonksiyonel olmasına bağlıdır (De Groef ve ark. 2008). Tavuklarda CRH (kortikotrop hormon) ve TRH (tirotrop hormonu) potansiyel uyarıcıdırlar. CRH, TSH (Tiroid uyarıcı hormon) ve ACTH salınımını, TRH ise hipofizi uyararak TSH ve GH (büyüme hormonu) salınımını başlatır. Kuluçkanın 14. gününde sentetik CRH'ya karşı sinirsel uyarım ve hipotalamusun periventrikülar kısmında sinirsel hücre gövdeleri tayin edilmiştir. TRH ise ilk olarak hipotalamusta tayin edilmiş ve tavuk embriyosunda annenin infindibular bölgesinden başlayarak kuluçkanın 4.5 gününe kadar gözlenmiştir. Fakat bu yaşa kadar hipotalamus ve hipofiz arasındaki kan dolaşımı olmadığından dolayı tiroid fonksiyonun kontrolu oldukça azdır. TRH'nın sinir hücreleri embriyo gelişiminin 4.5 ve 19.5 günleri arasında artış gösterir (Thommes ve ark., 1985). Tavuk embriyolarında tirotrop eksen kuluçkanın ortasında oluşur ve 11 ve 13. günler arasında tirortrop sayısı hipofiz ön lobunda artar. Mcnabb, 2007, yaptığı çalışmada 6,5 günde TRH ve TSH muamelesi ile dolaşımda T_4 (tiroksin hormonu)'ün artığını

ve tirotrop hücrelerinin TRH'nın tepkisine hazır olduğunu ve tiroid hücrelerinin TSH'ya yanıt verdiğini ortaya koymuştur. Kuluçkanın 5.5 gününde troid hücrelerinin TSH immunoreaktiflere bağlandığı söylenmektedir. Bu günden sonra tiroid bezinin hipotalamus-hipofiz kontrolu başlar ve 11.5 ile 12.5 günlerde de artar. Embriyonun 4 günlük yaşta adrenal bezindeki pregnenolonun progesterone dönüşümü ve 5. günde kortikosteron üretiminin uyarımı için enzimatik yanıtın ACTH'yı uyardığı saptanmıştır (Jenkins ve Porter, 2004). Kortikotrop eksenin etkin hale gelmesi ve önce ACTH'nın adrenal bezi uyarımını başlatması arasındaki ilişki kuluçkanın 14. gününde başlar. Hipotatalmusta CRH'nın gözlenmesi ise kortikotrop sayısında dikkate değer artış ve plazma glikokortikid düzeyindeki artıştan kaynaklanmaktadır. Embriyo somatotropları hipotalamustan TRH VE GHRH'nın GH salınımını uyarması ile uyarılmaktadırlar.

Tavuk Embriyolarında Gelişmenin Son Haftasındaki Endokrin Olaylar

Kuluçkanın sonuna doğru tirotrop, kortikotrop ve somatotrop eksende köklü değişiklikler olur (De Groef ve ark. 2008). Bu değişiklikler embriyonun genel gelişimini uyarıp embriyonun farklılaşması, çıkış sürecine hazırlanması, sarı kesenin embriyo tarafından emilimi ve akciğer solunumunun başlamasıdır. Embriyonun gelişmesinin sonuna doğru T_4 artmakta ve çıkış anında bu hormon maksimum seviyeye ulaşmaktadır. T_3 (Tri-iodotronin hormon) tüm kuluçka dönemi boyunca oldukça düşük düzeyde bulunmakta, fakat embriyonun kese solunumundan akciğer solunumuna geçişinde aniden yükselmektedir. Plazma büyüme hormonu, prolaktin ve kortikosteron düzeyleri kuluçkanın sonuna doğru hızla artmaktadır. ACTH salınımının artması ve kortikotrop salgılayan faktör sinirlerinde oluşan farklılaşma

plazma kortikosteron düzeyini artırır. Kortikosteron büyüme hormonu sekrete eden hücre populasyonlarını ve somatotrop sayısını artırıp, somatotrop hücrelerinin farklılaşmasını sağlar. Kortikosteronun yanı sıra progesteron ve aldesteronda büyüme hormon mRNA ekpresyonunu uyarır.

Maternal Etkili Hormonların Embriyo Gelişimine Etkileri

Sarıdaki steroid hormonlar embriyonun gelişimini, farklılaşmasını ve büyümesini etkiler (Schwabl, 1993; Groothuis ve Schwabl, 2008). Sarıdaki steroid hormonlar embriyoda epigenetik (DNA dizisinde hiç bir değişiklik olmadan hücre ya da organizmayı doğrudan etkileyen kalıtsal olan fenotipik değişiklikler) değişmelere sebep olurlar (Groothuis ve Schwabl, 2008). Annenin endokrin yapısına bağlı olarak yumurta hücresinde yer alan maternal etkili genler ve zigota aktarılan genler arasındaki interaksiyon embriyonun eşeyini belirler (Werren ve Hatcher, 2000). Sarı steroid hormonların düzeyi eşey kromozomlarının ilk ayrılmaları sırasında etkili olup, eşeyin tayini sırasındaki eşeysel farklılıkları meydana getirirler (Petrie ve ark., 2001). Kuluçka süresi ile ve embriyonun gelişme hızı üzerine özellikle sarı androjenleri etkilidirler (Schwabl ve ark., 2007; Martin ve Schwabl, 2008). Kuluçka süresince yumurta sarısında androjenlerin embriyo tarafından kullanılması, embriyonun performansını artırır (Martin ve Schwabl, 2008). Sarı androjenleri hormonlara duyarlı hücre ve doku reseptörlerini etkiledikleri için gelişme üzerinde etkilidir ve embriyonun metabolik hızını artırır. Sarıda androstenedion ve testesteron gibi androjenlerin düzeyi yüksek olduğunda çıkış sonrası immun sistem baskılanır, fakat gelişme artar (Groothuis ve ark., 2004; Müler ve ark., 2002). Embriyo gelişiminin sonuna doğru hipotalamus-hipofiz eksenin kontrolü altında olan büyüme

hormonu embriyonun gelişmesi ve metabolizmasını kısmen etkiler. Embriyoya büyüme hormonu uygulaması sonunda kemik gelişiminin ve canlı ağırlığın 14 ve 16. günlük yaşta artığını, bundan daha erken yaşlarda büyüme hormonunun büyüme hücrelerinin gelişmesi ve farklılaşması üzerine etki etmediğini bildirilmiştir (Porter ve ark., 1995). Büyüme hormonunun yanı sıra kortikosteronun tek başına 12, 14 ve 17 günlerde büyüme hormonu üzerine etkili olmadığı, kortikosteronun GHRH ile birlikte 12, 14 ve 17. günlerde büyüme hormon düzeyini artırarak, hipofize ait büyüme hücre farklılaşmasını sağlayıp, embriyo gelişimini etkilediği belirtilmiştir (Dean ve Porter, 1999). Çıkıştan sonra yüksek kortikosteronun yavaş tüylenme, canlı ağırlığın ve yaşama gücünün düşmesi (Eriksen ve ark., 2003), immun sistemin baskılanması ve hipotalamus-hipofiz-adrenal bez aktivitesini artırıp çıkış sonrası civcivlerde öğrenme yeteneklerinin yavaşlamasına sebep olduğu belirtilmiştir (Saino ve ark., 2005).

Kaynaklar

Badyaev, A. V., Hamstra, T. L., Oh, K. P., Seaman, D. A. A. 2006. Sex-biased maternal effects reduce ectoparasite-induced mortality in a passerine birds, Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.103: 14406-14411.

Dean, C. E., Porter, T. E. 1999. Regulation of somatotroph differentiation and growth hormone (GH) secretion by corticosterone and GH-releasing hormone during embryonic development. Endocrinol. 140:1104-1110.

De Groef, B., Grommen, S. V. H., Darras, V. M. 2008. The Chicken embryo as a model for developmental endocrinology: Development of the thyrotropic, corticotropic, and somatotropic axes. Molecular and Cellular Endocrinol. 293:17-24.

Downing, J. A., Bryden, W. L. 2002. A non invasive test of stress in laying hens. RIRDC 01/143 RIRDC. Camden.

Eriksen, M. S., Haug, A., Torjesen, P.A., Bakken, M. 2003. Prenatal exposure to corticosterone impairs embryonic development and increases fluctuating asymmetry in chickens (Gallus gallus domesticus). Br. Poult.Sci. 44:690-697.

Etches R. J., Duke C. E. (1984) Progesterone, androstenedione and oestradiol content of theca and granulosa tissues of the four largest ovarian follicles during the ovulatory cycle of the hen (Gallus domesticus). J. Endocrinol. 103:71–76.

Gilbert, L., Bulmer, E., Arnold, K. E., Graves, J. A. 2007. Yolk androgens and embryo sex: maternal effects or confound factors? Hormones and Behavior 51:231-238.

Groothuis, T. G. G., Eising, M. C., Dijkstra, C., Müler, W. 2004. Balancing between costs and benefits of maternal hormone deposition in avian eggs. Biol. Lett. (doi:10.1098/rsbl.2004.0233).

Groothuis, T. G. G., Schwabl, H. 2008. Hormone-mediated maternal effects in birds: mechanisms matter but what do we know of them? Phil. Trans. R. Soc. B 363, 1647-1661.

Hackl, R. Bromundth, V., Daisley, K., Kotrschal, K. 2003. Distribution and origin of steroid hormones in the yolk of japanese quail eggs (Coturnix Coturnix Japonica). J. Comp. Physiol. B. 173: 327-331.

Jenkins, S. A., Porter, T. E. 2004. Ontogeny of the hypothalamo-pituitary-adrenocortical axis in the chicken embryo. Domest. Anim. Endocrinol. 26:267-275.

Love, O. P., Chin, E. H., Wynne-Edwards, K. E., Williams, T. D. 2005. Stress Hormones: A link between maternal condition and sex-biased reproductive investment. Am. Nat. 166:751-766.

Martin, T. E., Schwabl, H. 2008. Variation in marternal effects and embryonic development rates among passerine species. Phil. Trans. R. Soc. B. 363:1663-1674.

Mcnabb, F. M. 2007. The hypotahalamic-pituitary-thyroid (HPT) axis in birds and its role in bird development and reproduction. Crit. Rev. Toxicol. 37:163-193.

Müller, W., Eising, C. M., Dijkstra, C., Groothuis, T. G. G. 2002. Sex differences in yolk hormones depend on maternal social status in leghorn chickens (Gallus gallus domesticus). Proc. R. Soc. Lond. B. 269:2249-2255.

Nager, R. G., Monaghan, P., Houston, D. C., Arnold, K. E., Blount, J. D., Verboven, N. 2006. Maternal effects through the avian egg. Acta Zoologica Sinica, 52:658-661.

Nakamura, K., Iwasawa, A., Kidokoro, H., Komoda, M., Zheng, J., Masek, Y., Inoue, K., Sakai, T. 2004. Development of thyroid-stimulating hormone beta subunit-producing cells in the chicken embryonic pituitary gland. Cells Tissues Organs 177:21-28.

Petrie, M., Schwabl, H., Brande-Lavridsen, N., Burke, T. 2001. Sex differences in avian yolk hormone levels. Nature, 412, 498.

Porter, T. E., Hargis B. M., Silsby J. M., El Halawani M. E. 1989. Differential steroid production between theca interna and theca externa cells: A three-cell model for follicular steroidogenesis in avian species. Endocrinol. 125:109–116.

Porter, T. E., Couger, G. S., Dean, C. E., Hargis, B. M. 1995. Ontogeny of growth hormone (GH)-secreting cells during chicken embryonic development: Initial somatotrophs are responsive to GH-releasing hormone. Endocrinol. 136: 1850-1856.

Porter, T. E. 2005. Regulation of pituitary somatotroph differantation by hormones of peripheral endocrine glands. Domest. Anim. Endocrinol. 29:52-62.

Rettenbacher, S., Möstl, E. Hackl, R. Palme, R. 2005. Corticosterone in chicken eggs. Ann. N.Y. Acad. Sci. 1046:193–203.

Saino, N., Romano, M., Ferrari, P. R., Martinelli, R., Pape Møller, A. 2005. Stressed mothers lay eggs with high corticosterone levels which produce low-quality offspring Journal of Experimental Zoology 303a:998–1006.

Schwabl, H. 1993 Yolk is a source of maternal testosterone for developing birds. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 90:11446–11450.

Schwabl, H. 1997. The contents of maternal testosterone for house sparrow passer domesticus eggs vary with breeding conditions. Natur. 84:406–408.

Schwabl, H., Palacios, M. G., Martin, T. E. 2007. Selection for rapid development correlates with higher embryo exposure to maternal androgens among passerine birds. Am. Nat. 170, 196-206.

Thommes, R. C., Caliendo, J., Woods, J. E. 1985. Hypothalamo-adenohypophyseal-thyroid interrelationships in the developing chick embryo. VII. Immunucytochemical demonstration of thyrotrophin-releasing hormone. Gen. Comp. Endocrinol. 57:1-9.

Wang, C. Y., Wang, Y., Li, J., Leung, F. C. 2006. Expression profiles of growth hormone-releasing hormone and growth hormone-releasing hormone reseptor during chicken embriyonic pituitary development. Poult. Sci. 85:569-576.

Werren, J. H., Hatcher, M. J. 2000. Maternal-zygotic gene conflict over sex determination: Effects of inbreeding. Genetics 155: 1469–1479.

Süt Sığırlarında İnsülin Benzeri Büyüme Faktörlerinin (IGF) Meme Gelişimi ve Üreme Üzerine Etkileri

Ertuğrul Kul, Hüseyin Erdem

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Samsun

Özet: İnsülin benzeri büyüme faktörü (IGF) sistemi (IGF-I ve IGF II), IGF bağlayıcı proteinler (IGF 1-6) ve IGF reseptörlerinden oluşmaktadır. Yapısal ve fonksiyonel olarak büyüme faktörleri içerisinde yer alan, IGF-I ve IGF-II olarak iki önemli forma sahip olan IGF'ler, karaciğer başta olmak üzere birçok doku tarafından sentezlenebilen peptid yapısındaki bileşiklerdir. IGF-I özellikle iskelet ve kıkırdak doku olmak üzere doğum öncesi büyüme üzerinde de etkili, IGF-II ise embriyonik ve fötal gelişimde önemlidir. IGF-I meme epitel hücrelerinin çoğalmasını uyarmakta, meme hücrelerinin canlı kalmasını ve proliferasyonunu sağlamaktadırlar. Bunun yanında, ovaryum fonksiyonları üzerinde etkili olup, ovaryum foliküllerinin büyüme, çoğalma ve farklılaşmasında ovaryum içi düzenleyici olarak görev yapmakta, ovulasyon öncesi foliküllerin seçiminde önemli bir rol oynamaktadır. Bu derlemede süt sığırlarında IGF sisteminin yapısı ile meme gelişimi ve üreme üzerindeki etkileri tartışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Süt sığırı, IGF, Meme gelişimi, Üreme

Effects of Insulin-Like Growth Factors (IGF) on Udder Development and Reproduction in Dairy Cows

Abstract: Insulin-like growth factors (IGF) system (IGF-I and IGF-II) is composed of IGF binding proteins (IGF 1-6) and IGF receptors. IGF, which are presented in growth factors structurally and functionally, are peptide components, which can be synthesized by many tissues foremost the liver. IGF are separated to important two forms as IGF-I and IGF-II, while IGF-I is effective for prenatal growth of skeleton and cartilage tissues, IGF-II is important for embryonic and fetal growth. IGF-I stimules epithel cell increments, and ensure vitalization and proliferation of udder cells. Besides, IGF-I is effective on ovarian functions, and thus, serves as an intra-ovarium regulator for growth, production and variation of ovarian follicles, and plays an important role for follicle selection during the pre-ovulation period. In this review, Structure of IGF system in dairy cows, and its effects on udder growth and reproduction were discussed.

Key words: Dairy cow, Insulin-like growth factors, Udder development, Reproduction

Giriş

Önceki yıllarda birçok farklı isimle bilinen büyüme hormonu (GH) ilk kez 1957'de Salmon ve Daughaday tarafından sülfasyon faktörü olarak tanımlanmıştır (Harbili, 2008). Daha sonraki yıllarda yapılan çalışmalarda farklı isimlerle anılan GH (Büyüme hormonu), 1978 yılında ise insülin benzeri yapısal özellikleri ve molekül ağırlıkları nedeniyle Insülün-Like Growth Factors (IGF)-İnsülin benzeri büyüme faktörleri olarak adlandırılmıştır (Akers, 2006; Harbili, 2008).

IGF bağlayıcı proteinler (IGF 1-6) ve IGF reseptörlerinden (IGF-I ve IGF-II reseptörü) oluşan IGF'ler (IGF-I ve IGF-II), büyüme hormonunun anabolik ve mitojenik etkilerinin çoğunun ortaya çıkmasına yardımcı olan peptid yapıdaki bileşiklerdir (Keleş ve Türkeli, 2005).

IGF-I, 70 aminoasit içeren bazik bir peptit olup, molekül ağırlığı 7649 kD'dur. Molekül ağırlığı 7471 kD olan IGF-II ise 67 aminoasit içeren hafifçe asidik bir peptid yapısındadır (Keleş ve Türkeli, 2005; Zurek, 2009). IGF'lerin hedef organlara taşınması, serumda bağlayıcı proteinlere bağlanması şeklinde gerçekleşir (Harbili, 2008). IGF-I, GH'ın kontrolü altında öncelikle karaciğerde kısmen kemik gibi dokulardan da sentezlenip kana salgılanır (Çolak, 2007). IGF-I, büyüme ve farklılaşma gibi birçok fonksiyonlarını IGF-I reseptörleri aracılığı ile yapar (Jones ve Clemmons, 1995).

IGF Sistemi ve Yapısı

Öncelikle karaciğer, kas ve dokularda metabolik fonksiyonların düzenlenmesinde rol oynayan insülinden farklı olarak, IGF'ler büyüme ve farklılaşmada görev almaktadır (Harbili, 2008). IGF-I büyümenin düzenlenmesinde rol oynamaktadır (Keleş ve Türkeli, 2005). Ancak doğum sonrası dönemde IGF-II'nin rolü tam olarak

bilinmemektedir. Bu nedenle IGF-I özellikle iskelet ve kıkırdak doku olmak üzere doğum öncesi büyüme, IGF-II embriyonik ve fötal gelişimde oldukça önemlidir (Tripathy ve Benz, 1994). Bununla birlikte IGF-I bazı dokuların spesifik fonksiyonlarının ve hücre döngüsünün düzenlenmesinde, apoptosisin (programlanmış hücre ölümü) önlenmesinde de görev almaktadır (Guidi ve ark., 2007). Şekil 1'de de GH'ın salınımı ve vücuttaki fonksiyonları ile etki şekilleri görülmektedir.

Bugüne kadar 6 farklı IGFBP (IGFBP 1-6) tanımlanmış olup, bunların temel yapım yerleri karaciğerlerdir. Bunun haricinde diğer birçok organda yapılıp sentezlendiği de bilinmektedir. IGFBP'lerin başlıca fonksiyonu hedef dokulara IGF taşınmasıdır (Çolak, 2007). Meme dokusunda ve plazmada en fazla bulunan bağlayıcı protein IGFBP-3' olup (Baumrucker ve Erondu, 2003) toplam IGFBP'lerin %75'ini oluştururlar. IGF-I ile ilişkisi en fazla olan IGFBP-3, aynı zamanda potansiyel bir hücre büyüme inhibitörüdür (Keleş ve Türkeli, 2005; Çolak, 2007).

IGF-I, IGF-II ve insülin reseptörleri olmak üzere üç farklı IGF reseptörü bulunmaktadır (Keleş ve Türkeli, 2005). IGF'ler protein yapıda olduklarından hücre zarlarını geçememekte ve bu nedenle hücrelerdeki etkilerini hücre zarındaki reseptörlerine bağlanarak gerçekleştirmektedirler (Keleş ve Türkeli, 2005; Harbili, 2008). IGF-I reseptörü, IGF-I ve IGF-II yi bağlamakta, karaciğer hariç, tüm dokularda, özellikle IGF'lerin tüm biyolojik aktivitelerinde gereklidirler. Tek zincirli bir polipeptid olan IGF-II reseptörü ise, IGF alım ve yıkımına aracılık etmektedir (Anonymous, 2004).

IGF Konsantrasyonunu Etkileyen Faktörler

IGF konsantrasyonunu etkileyen en önemli faktörlerin başında yaş gelmektedir. Büyüme hormonuna bağımlı olan ve yaş ile birlikte değişim gösteren IGF-I seviyesi,

daha küçük yaşlarda azalmakta, pubertede yükselmekte, yaşın ilerlemesi ile birlikte tekrardan azalmaktadır (Harbili, 2008).

Laktasyonun ilerlemesi ile IGFBP-3 düzeyi de azalmaktadır (Baumrucker ve Erondu, 2003). Hadsel ve ark. (1990), IGF-II'nin doğumdan önceki 150. ve 250. günler arasında azaldığını, doğumda artış gösterdiğini ve laktasyonun ilerlemesi ile birlikte tekrardan doğrusal olarak azaldığını bildirmişlerdir. Kang ve ark. (2007), IGF-I ve IGF-II içeriğinin, erken, orta ve geç laktasyonda önemli derecede bir değişim göstermediğini, ancak ilkine ve ikiden fazla doğum yapmış inekler arasında IGF-II düzeylerinin farklı olduğunu bildirmişlerdir. .

Süt yapısına bağlı olarak IGF konsantrasyonu da değişim göstermektedir. Doğumdan hemen önce salgılanan ve buzağının mutlaka alması gerek süt olan kolostrum veya ağız sütünün, IGF konsantrasyonu normal süte oranla daha yüksektir. Zurek (2009)'da kolostrumda IGF-I konsantrasonunun, normal süte göre daha yüksek oluğunu ve buzağılamadan sonra örneğin alınma zamanına bağlı olarak 26-1450 ng/ml (1 ng = 1 gramın milyarda biri= 10^{-9} gram) arasında değiştiğini bildirmiştir.

Hastalık riski bulunmadığı durumda sütte IGF konsantarsyonu konusunda yapılan çalışmalarda, IGF-I 0.7-1350 ng/ml, IGF-II 1-117 ng/ml arasında tespit edilmiştir. Toplanmış tank sütü örneklerinde ortalama IGF-I 8.6 ng/ml olarak belirlenmiştir (Zurek, 2009).

IGF ile besleme arasından da ilişkiler bulunmaktadır. Lapierre ve ark. (1995), düşük düzeyde beslemenin GH, IGF-I veya süt verimi üzerine etkisinin önemli olmadığını, ancak, yüksek düzeyde beslenen ineklerde düşük düzeyde beslenenlere oranla IGFBP-1 ve 3'de artış olduğunu bildirmişlerdir (McGuire ve ark., 1992). Bir başka çalışmada ise, doğumdan sonraki ilk 12 hafta süresince pozitif enerji dengesine

sahip ineklerde, negatif enerji dengesine sahip ineklere oranla serum IGF konsantrasyonu daha yüksek bulunmuştur (Spicer ve ark., 1998). IGF konsantrasyonu yukarıda verilen faktörlerden farklı olarak işletme, laktasyon sırası ve yapılan analize göre de farklılıklar gösterebilmektedir (Zurek, 2009).

IGF'lerin Meme Gelişimi Üzerine Etkileri

IGF'ler, süt sığırlarında özellikle gebelik öncesi ve gebelik sonrası dönemde, meme bezinden süt sentezi ve salgılanması ve optimum süt veriminin eldesinde büyük önem taşımaktadır.

GH, IGF-I sentezinin artması için uyarı vermekte, IGF-I bağlayıcılar ise meme epitel hücreleri üzerinde reseptör görevi yaparak GH'ın faaliyetleri için dolaylı olarak tepkide bulunmaktadır (Tucker, 2000). Bununla birlikte meme bezinden sentezlenebilen IGF-I (Sharma ve ark., 1994) meme epitel hücrelerinin çoğalmasını uyarmakta (Hauser ve ark., 1990), meme hücrelerinin proliferasyonunu ve canlı kalmasını sağlamaktadır (Tucker, 2000).

Sığırlarda gelecekteki potansiyel süt veriminde en önemli unsurlardan biri pubertas çağında dokuların optimum gelişimidir (Akers, 1990). Gebelikteki meme dokusunda meydana gelen gelişim pubertas öncesi dönemden daha fazla olmasına karşın, süt veriminde pubertas öncesi gelişim daha fazla önem taşımaktadır (Sejrsen ve ark, 1986).

Pubertas öncesi düvelerde ve laktasyondaki ineklerde eksojen somatotropin (ST) meme dokusunu gelişimini uyarabilmektedir (Sejrsen ve ark., 1986; Purup ve ark., 1993). Aşırı düzeyde bir ağırlık artışı pubertas öncesi meme gelişimini yavaşlatmaktadır (Sejrsen ve Purup, 1997). Çünkü ST düzeyi ile meme bezinin büyümesi arasında pozitif yönde ilişki vardır ve yüksek düzeyde beslenen düvelerde ise, yüksek düzeyde

beslemenin meme gelişimi üzerinde negatif etki yapması nedeniyle ST düzeyi de buna bağlı olarak azalmaktadır (Sejrsen ve ark., 1986).

Süt sığırlarında lokal IGF-I seviyesi meme gelişimi için oldukça önemlidir. IGF-I'in hedef dokulardaki biyolojik etkileri IGFBP tarafından kontrol edilmektedir (Conover, 1996). Bununla birlikte memedeki hücrelerde IGFBP sentezi IGF-I tarafından da etkilenmektedir (McGrath ve ark., 1991).

IGF-I özellikle memede meydana gelen enfeksiyonları tespit etmede önemli bir kriter durumundadır. IGF-I sağlıklı meme loblarında normal düzeyde bulunabilmekte olup, bu oranlar 10-40 ng/ml düzeyindendir (Schams ve Einspanier, 1991). Liebe ve Schams (1998), somatik hücre sayısı (SHS) ve IGF-I konsantrasyonu arasında pozitif yönde yüksek düzeyde ilişkinin bulunduğunu, sütte bulunan IGF-I'lerin önümüzdeki yıllar içerisinde SHS gibi meme sağlığının tespit edilmesinde önemli bir kriter olabileceğini bildirmişlerdir.

IGF'lerin Üreme Üzerine Etkileri

Ovaryum fonksiyonlarını etkileyen faktörlerin başında IGF'ler gelmektedir. Ovaryumda birçok kısımda IGF sentezi olabilmekte, hem granulosa hem de theca hücrelerinde IGF-I ve/veya IGF-II sentezlenebilmektedir. Granulosa hücrelerinde FSH ve östradiol uyarımı ile salgılanan IGF-I (Hsu ve ark., 1987), ovaryum hücrelerinin çoğalması ve farklılaşması için etkili bir uyarıcı durumundadır.

IGF-I, ovulasyon öncesi foliküllerin seçiminde de önemli bir rol oynamaktadır (Adashi ve ark., 1985). İn vitro çalışmalarda IGF-I'in ovaryum gronulosa hücrelerinden salgılanabildiği ve gronulosa hücrelerinin de mitoz ve steroidogenesis için uyarıcı olduğu tespit edilmiştir (Schams ve ark., 1988; Spicer ve ark., 1988). Aynı zamanda

folikülar sıvıdaki IGF konsansanrasyonu da folikül büyüklüğü ile birlikte artış göstermektedir (Spicer ve ark., 1988).

IGF'ler fötal büyüme açısından oldukça önemlidir (Gluckman, 1995). Uterusta IGF mRNA, yüksek düzeyde IGF-I ve IGF-II reseptörlerini içeren ve endometrial bezeleri saran stroma da yerleşik durumdadır. Uterus IGF-I konsantrasyonu ise gebelik süresince azalmaktadır.

IGF-I ve IGF-II mRNA plasenta gelişimi üzerine de etkilidir (Wathes ve ark, 1998). Her iki IGF-I ve IGF-II mRNA oviducal hücrelerinde bulunur. IGF-I üretimi, erken embriyonik gelişim evresinde IGF-II'ye göre daha yüksektir. Aynı zamanda erken embriyonik gelişim üzerine IGF-I in etkisi IGF-II'den daha fazla olmaktadır. Şekil 2'de görüldüğü üzere IGF-I, embriyonik büyümeyi direkt olarak uyarmak için oviducal sıvı içinde artış göstermektedir (Murray, 1996; Wathes ve ark, 1998).

Altı farklı çeşidi bulunan IGFBP, hedef dokularda IGF'nin etkisini durdurmakta veya uyarmaktadır. Hem IGF hem de IGFBP'ler ovaryum fizyolojisinde, büyüme ve atresiye gibi başlıca iki aşamasında önemli derecede rol oynamaktadır. IGF-I'in süt sığırlarında granulosa ve luteal hücre steroidogenesisi uyarıcı etkisi de bulunmaktadır (McArdle ve Holtorf., 1989). Endometriumda ve plasentada IGF-I ve IGF-II'nin etkisi IGFBP'ler tarafından etkilenmektedir. En yaygın olan bağlayıcı proteinler ise IGFBP-3'tür (Wathes ve ark, 1998).

Yapılan bir çalışmada, ikiz doğum yapan ineklerde daha büyük ve sayıca fazla olan folikül bulunmuş ve aynı zamanda kontrol grubuna göre periferal kanda %47 daha fazla IGF-I konsentrasyonu tespit edilmiştir (Echternkamp ve ark., 1990). Daha küçük foliküllerdeki IGF-I konsantrasyonu büyük foliküllere oranla daha az bulunmuştur. Genel olarak, ikiz doğum yapan ineklerde hem kan hem de foliküler sıvıdaki IGF-I

konsantrasyonu artmaktadır. Sonuç olarak IGF-I sığırlarda çoklu ovulasyonda belirleyici genetik bir unsur durumundadır.

Sonuç

Yapılan bu çalışmalar ışığında, IGF'lerin süt sığırlarında özellikle meme gelişimi ve üreme üzerinde önemli bir rol oynadığı görülmüştür. IGF'ler süt sığırlarında pubertas öncesi meme gelişiminde büyük önem taşımakta ve meme epitel hücrelerinin çoğalmasını uyarmaktadır. IGF'ler ovaryum fonksiyonları üzerinde de etkili olup, ovaryum foliküllerinin büyüme, çoğalma ve farklılaşmasında ovaryum içi düzenleyici olarak görev yapmaktadır. Ancak, ülkemizde IGF'lerin süt sığırlarında üreme ve meme gelişimi ile olan ilişkilerini ortaya koyacak çok az çalışmanın bulunmaktadır. Bu nedenle ilişkilerin tam olarak ortaya konulması açısından daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Kaynaklar

Adashi, E.Y, Resnidc, C.E, D'Ercole, A.J, Svoboda, ME, Van Wyk, J.J. 1985. Insulin.like growth factors as intraovarian regulators of granulosa cell growth and function. Endocrine Reviews 6 (3):400-420. (Abst).

Akers, R.M. 1990. Lactation physiology: a ruminant perspective. Protoplasma 159: 96-111.

Akers, R.M. 2006. Major advances associated with hormone and growth factor regulation of mammary growth and lactation in Dairy Cows. J. Dairy Sci. 89:1222–1234.

Anonymous, 2004. Insulin-like Growth Factors: IGF-I and IGF-II http://www.vivo.colostate.edu/hbooks/pathphys/endocrine/otherendo/igfs.html (13 Ocak 2009).

Baumrucker, C.R., Erondu, N.E. 2003. Insulin-like Growth Factor (IGF) system in bovine mammary gland and milk. J. Mammary Gland Biol Neoplasia, 5(1):53-64 (Abst.).

Conover, C.A. 1996. Regulation and physiological role of insulin-like growth factor binding proteins. Endocrine J. 43:S43-S48 (Abst.).

Çolak, R. 2007. İnsülin benzeri büyüme faktörleri ve insülin benzeri büyüme faktörü bağlayıcı proteinler. Turkiye Klinikleri J Int Med Sci. 3(37):10 (Abst.).

Echternkamp, S.E., Spicer, J., Gregory, K.E., Canning, S.F., Hammond, J.M. 1990. Concentrations of ınsulin-like growth factor-I in blood and ovarian follicular fluid of cattle selected for twins. Biology of Reproduction 43, 8-14.

Guidi, A., Castigliego, L., Iannone, G., Armani, A., Gianfaldoni, D. 2007. An Immunoenzymatic method to measure IGF-1 in milk. Veterinary Research Communications, 31:373–376.

Gluckman, P.D. 1995. The endocrine regulation of fetal growth in late gestation: the role of insulin-like growth factors. J. Clin. Endocrinol. Metab. 80:1047–1050.

Hadsell, D.L., Campbell, P.G., Baumrucker, C.R. 1990. Characterisation of the change in type I and I1 insulin-like growth factor receptors of bovine mammary tissue during the pre- and post-partum periods. Endocrinology 126:637.

Harbili, S. 2008. İnsülin benzeri büyüme faktörleri (IGF): Egzersiz metabolizması ve kas dokusu üzerine etkileri. Genel Tıp Derg 2008;18(4):177-184.

Hauser, S.D., McGrath, M.F., Collier, R.J.. Krivi, G.G. 1990. Cloning and in vivo expression of bovine growth hormone receptor mRNA. Mol. Cell. Endocrinol. 72:187–200 (Abst.)

Hsu, C.J., Hammond, J. 1987. Gonadotrophins and estradiol stimu- late immunoreactive insulin-like growth factor I and progesterone by porcine granulosa cells in vitro. Endocrinology 120:198-207.

Jones, J.L., Clemmons, D.R. 1995. Insulin-like growth factors and their binding proteins: Biological actions. Endocr. Rev. 16:3–34 (Abst).

Juskevich, J.C., Guyer, C.G. 1990. Bovine growth hormone: Human food safety evaluation. Science 249:875–884.

Kang, S.H., Kim, J.U., Kim, Y., Han, K.S., Lee, W.J., Imm, J.Y., Oh, S., Park, D.J., Moon, Y.I., Kim, S.H. 2007. Changes in the level of ınsulin-like growth factors (IGF-I and IGF-II) in bovine milk according to the lactation and parity. Asian-Aust. J.Anim. Sci., 20(1):119-123.

Keleş, M., Türkeli, M. 2005. İnsülin benzeri büyüme faktörü sistemi ve kanser. Tıp Araştırmaları Dergisi, 3(2):39-43.

Lapierre, H., Pelletier, G., Abribat, T., Fournier, K., Gaudreau, P., Brazeau, P. 1995. The effect of feed ıntake and growth hormone-releasing factor on lactating dairy cows. J Dairy Sci 78:804-815

Liebe, A., Schams, D. 1998. Growth factors in milk: interrelationships with somatic cell count. Journal of Dairy Research 65:93-100.

McArdle, C.A., Holtorf, A.P. 1989. Oxytocin and progesterone release from bovine corpus luteal cells in culture: effects of insulin-like growth factor I. insulin, and prostaglandins. Endocrinology 124:1278 (Abst.).

McGrath, M.F., Collier, R.J., Clemmons, D.R., Busby, W.H., Sweeny, C.A., Krivi, G.G. 1991. The direct in vitro effect of insulin-like growth factors (IGFs) on normal

bovine mammary cell proliferation and production of IGF binding proteins. Endocrinology 129:671-678 (Abst.).

McGuire, M.A., Bauman, D.E., Miller, M.A., Hartnell, G.F. 1992. Response of somatomedins (IGF-I and IGF-11) in lactating cows to variations in dietary energy and protein and treatment with recombinant n- methionyl bovine somatotropin. J. Nutr. 122:128.

Murray, M.K. 1996. Changes in secretory status, cell height and percentage ciliation of epithelial lining of sheep fimbria oviduct during early pregnancy. 1996. J. Reprod. Fertil. 106: 173–183.

Purup, S., Sejrsen, K., Foldager, J., Akers, R.M. 1993. Effect of exogenous bovine growth hormone and ovariectomy on prepubertal mammary growth, serum hormones, and acute in vitro proliferative response of mammary explants from Holstein heifers. J. Endocrinol. 139:19-26 (Abst.).

Schams, D., Einspanier, R. 1991. Growth hormone, IGF-1 and insulin in mammary gland secretion before and after parturition and possibility of their transfer into the calf. Endocrine Regulations 25 139-143 (Abst.).

Schams, D., Koli, R., Li, C.H. 1988. Insulin-like growth factor-I stimulates oxytocin and progesterone production by bovine granulosa cells in culture. Journal of Endocrinology 116, 97-100 (Abst).

Sejrsen, K., Foldager, J., Sorensen, M.T., Akers, R.M., Bauman, D.E. 1986. Effect of exogenous bovine somatotropin on pubertal mammary development in heifers. J. Dairy Sci. 69:528–535.

Sejrsen, K., Purup, S. 1997. Influence of prepubertal feding level on milk yield potential of dairy heifers: a review. J. Anim. Sci. 75:828–835.

Sharma, B.K., Vandehaar, M.J., Ames, N.K. 1994. Expression of insulin-like growth factor-I in cows at different stages of lactation and in late lactation cows treated with somatotropin. J. Dairy Sci. 77:2232-2241.

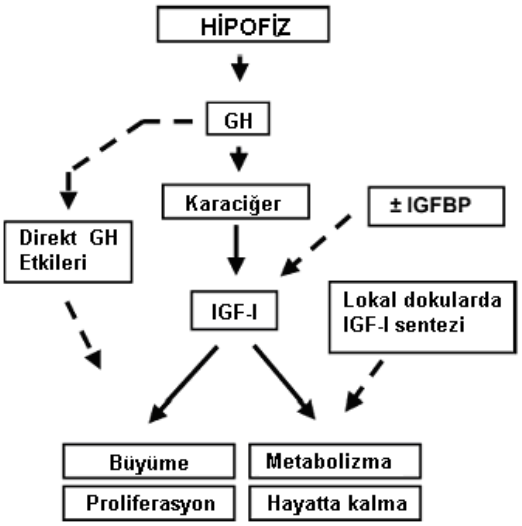
Spicer, U., Echternkamp, S.E., Canning, S.F., Hammond, J.M. 1988. Relationship between concentrations of immunoreactive insulin-like growth factor-I in follicular fluid and various biochemical markers of differentiation in bovine antral follicles. Biology of Reproduction, 39, 573-580.

Tripathy, D., Benz, C. 1994. Growth factors and their receptors. Breast Cancer 8:29-50.

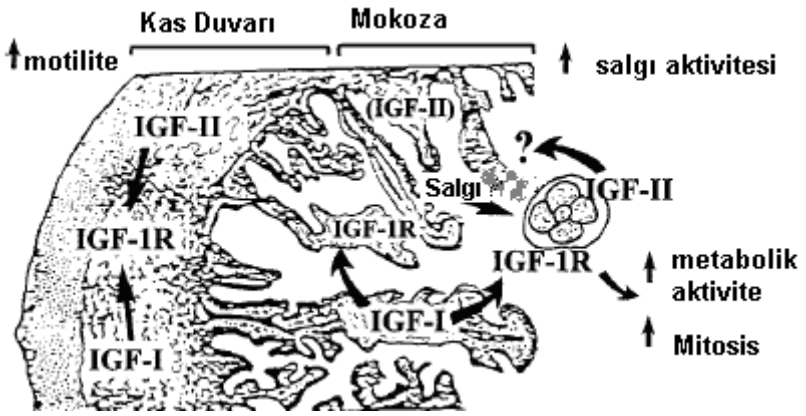
Tucker, H.A. 2000. Symposium: Hormonal regulation of milk synthesis. hormones, mammary growth, and lactation: a 41-year perspective. J Dairy Sci 83:874–884.

Wathes, D.C., Reynolds, T.S., Robinson, R.S., Stevenson, K.R. 1998. Role of the Insulin-Like Growth Factor System in Uterine Function and Placental Development in Ruminants. J Dairy Sci 81:1778–1789.

Zurek, E. 2009. Growth Hormone. 2. Milk Safety http://www.agromedia.ca/ADM_Articles/content/bst2.pdf (05 Ocak 2009).



Şekil 1. GH'nun salınımı, vücuttaki fonksiyonları ve etki şekilleri (Akers, 2006)



Şekil 2. Oviductta IGF sisteminin durumu ve işlevleri (Wathes ve ark, 1998).

YEM KATKI MADDESİ OLARAK AROMATİK BİTKİLERİN HAYVAN BESLEMEDE KULLANIMI

Funda UĞURBAŞ Emine KIR

Namık Kemal Üniversitesi, Zootekni Bölümü, Tekirdağ

Özet

Hayvan beslemede gelişmeyi teşvik etmek, hayvan sağlığını korumak ve hayvansal ürünlerin miktar ve kalitesini olumlu yönde etkilemek için yem katkı maddeleri kullanılmaktadır.

Tüketiciler ve sağlık otoriteleri özellikle Avrupa'da iyonoforlar ve antibiyotikleri içine alan kimyasal yem katkılarının kullanımının yavaş yavaş uygulamadan kaldırılması ve neredeyse sadece doğal ürünlerin hayvansal üretimde kullanılmasının mümkün kılınması gerektiğini belirtmektedirler.

Enzimler, organik asitler, probiyotikler, prebiyotikler, bağışıklık uyarıcı ürünler yıllar içerisinde değişik düzeylerde performans artırıcı etkilerinden dolayı kullanılmaktadır. Son zamanlarda ise doğal bitki ekstraktlarının kullanımı başlamıştır.

Aromatik bitkilerin yem katkısı olarak, hayvan beslemede kullanılması son zamanlarda önemli araştırma konuları arasına girmiştir. Bu bitkilerin antioksidant özelliği olduğu da düşünülürse, hayvan beslemede kullanımının değişik ve olumlu sonuçları göze çarpmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Aromatik Bitki, Hayvan Besleme, Yem Katkı Maddesi

Giriş

Günümüzde bilinçli tüketiciler yedikleri konusunda daha dikkatli ve daha seçici davranmakta, temiz, herhangi bir kimyasal kullanılmadan beslenen ve yapısı genetik olarak değişime uğramamış organik ürünlerden oluşan et ve et ürünleri tercih etmektedir (Gemci,2006).Buna karşılık hayvan sağlığını tehdit eden enfeksiyon durumlarına karşı antibiyotik kullanımı kaçınılmazdır. Fakat antibiyotikler hayvan vücudunda kalıntı bırakmakta ve bu da et ve süte geçmektedir. Tüketime sunulacak hayvansal ürünlerin bu kalıntılardan uzak tutulması gerekir.

Büyütme amaçlı kullanılan antibiyotikler bazı mikroorganizmalarca üretilen ve patojen bakterilerin gelişmesini engelleyen metabolitlerdir. Antibiyotikler özellikle broylerler olmak üzere kanatlı hayvanlarda büyütme faktörü olarak kullanılmaktaydı. Ancak son yıllarda bakterilerin antibiyotiğe direnç göstermesiyle birlikte antibiyotiğe karşı tepkiler artmış ve antibiyotik kullanımı yasaklanmıştır (Hinton, 1988; Newman, 2002; Guo ve ark.2004).

Antibiyotiğe karşı oluşan direnç bir bakteriden diğerine kalıtsal olarak geçebilmekte bu da insan sağlığı için büyük bir risk oluşturmaktadır (Hinton, 1988; Guo ve ark.2004).

Antibiyotik kullanımının yasaklanmasıyla birlikte antibiyotik görevi yapacak, insan sağliğina zarar vermeyen, patojenlerden kaynaklanan birçok problemi önleyerek performansı iyileştirip karlılığı arttıran, verim arttırıcı ve koruyucu amaçla aynı zamanda antibiyotiklerde olduğu gibi esansiyel yağlara karşı bakerilerin direnç gösterememeleri gibi nedenlerle (Anonim, 2004) doğal ve aromatik bitkilerden elde edilen esansiyel yağlar hayvan beslenmesinde alternatif yem katkı maddesi olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Esansiyel yağlar ve genel özellikleri

Esansiyel yağlar, bitkilerin yaprak çiçek, kabuk, tohum ve köklerinden su buharı distilasyonu veya ekstraksiyon yöntemi ile elde edilen oda sıcaklığında genellikle sıvı formda olan kolayca kristalleşebilme özelliğine sahip çoğunlukla renksiz veya açık sarı renkli bileşimlerdir.

Antiseptik, antioksidan, sindirim uyarıcı, antimikrobiyal ve enzimatik etkileri bilinen en önemli fonksiyonlarıdır (Yıldız G, Çetin T, 2004).

Esansiyel yağlar belli konsantrasyonlarda vücutta antibiyotik gibi görev görürler ve mikroorganizmaların gelişimini durdururlar.

Esansiyel yağlar ve aromatik bitkilerin beslemede kullanımı hayvanların dirençli olmasını sağlar.

Esansiyel yağlar ince bağırsakta aktif hale geçerek bağırsak epitelyum hücrelerinin rejenerasyonunu iki kat hızlandırıp bağırsak ta bulunan bakteri oositlerinin hızla dışarı atılmasını sağlamaktadır (Leman ve ark, 1992).

Bitkisel ekstraktlardaki esansiyel yağlar enzim aktivasyonunu arttrarak daha fazla besin maddesi emilimini sağlar.

Ticari esansiyel yağının pankreas kökenli amilaz enzim salgı miktarını önemli derecede arttırmaktadır (Lee ve ark,2003).

Doğada yetişen 300'e yakın bitki familyasının yaklaşık 1/3'ü uçucu yağ içermektedir. Uçucu yağlar oda sıcaklığında sıvı halde olup kuvvetli kokulu, kolay kristalleşebilen su buharı ile sürüklenebilen yağımsı karışımlarıdır. Bunlar oda sıcaklığında bile buharlaşabildikleri için "uçucu yağ" ya da "eterik yağ" olarak adlandırılır (Ceylan,1996).

Uçucu yağlar su buharı destilasyonu ya da organik çözüçülerle bitkilerden ekstrakte edilerek elde edilirler(Langhout,2000).

Uçucu yağların bakteri,mantar ya da böcek saldırılarına karşı koruyucu etkisi vardır(Wallace ve ark,2002). Aromatik bitkilerin yapısında bulunan uçucu yağlar sindirim enzimlerinin sentezini arttırmaktadır.

Uçucu yağların ana bileşeni cinnamaldehiyde olan karışımın escherichia coli,enterococcus faecalis,staphylococcus aureus,salmonella sp. ve vibrio parahemolyticus'a karşı antibakteriyel aktiviteye sahiptir(Wallace ve ark,2002).

Geviş getiren hayvanlarda Rumen sıvısının pH değerine göre değişen bakteri, protozoa gibi mikroorganizmalar verim ve kaliteyi etkilemektedir (Işık,1996,Sevgican,2001).

Ruminantlarda ürünlerin miktar ve kalitesini artırmak amacıyla antibakteriyal etkili,verim artırıcı yem katkı maddeleri kullanılmaktadır(Eren,2001). Amaç rumen fermantasyon olaylarının nitelik ve nicelik olarak değiştirilerek besin maddelerinden yararlanmayı iyileştirmektir.

Rumen uçucu yağ asitleri(UYA), Amonyak(NH_3) konsantrasyonları,protozoa sayıları ve mikrobiyal protein akışı uçucu yağlardan etkilenmektedir(Wallace ve ark,2002).

Uçucu yağların temel etki mekanizması aminoasitlerden amonyak üretiminin inhibisyonudur.Bu etki uçucu yağların amonyak üreten bakteriler üzerinde etkileri aracılığıyla olmuştur.

Yüksek oranda amonyak üreten bakterilerin aminoasitlerden amonyak meydana getirme yetenekleri yüksektir ve bunlar Rumen bakteriyal populasyonunun sadece

%1'ini oluşturur. Amonyak üretim oranında küçük bir azalma bile besleme açısından yararlı olabilir.

Kanatlı rasyonlarına bitki ekstrotlarının ilave edilmesiyle yem tüketimi yemden yararlanmanın ve karkas kalitesini iyileştirmekte ayrıca ölüm oranını da azaltmaktadır (Jamroz ve Kamel 2002,Çabuk ve ark 2003).

Stres etkisi altında hücre bütünlüğünü korumak peroksit oluşumu ve zararını önlemek amacıylada antioksidanlar kullanılabilir. Çoğu antioksidanlar kanseri başlangıçta dururur ve tümör gelişimini önlerler.Bu amaçla antioksidan olarak kullanılan hücre membranlarındaki lipid peroksidasyon zincirini kıran ve hidroperoksit oluşumunu engelleyen kekik yağı ve biberiye ekstraktı kullanılmaktadır.

Rasyona ilave edilen kekik yağı ve biberiye ekstraktının toplam yumurta ağırlığı üzerinde olumlu etkisi vardır.

Rasyona ilave edilen kekik yağı ve biberiye ekstraktı yüksek sıcaklığın oluşturduğu bazu olumsuz durumları önlemekte ve kaliteyi de iyileştirmektedir.

Etlik piliçlerde rasyona kekik ilave edilmesi yem tüketimini artırarak canlı ağırlık artışına, rezene kullanımı en yüksek karkas randımanı elde etmede biberiye de karaciğer ağırlığını artırmaktadır (Avcı,2004).

Broylerde Kekik+Anasonun bakteriler üzerindeki etkisi antibiyotiklerden daha güçlüdür (Dalkılıç ve ark ,2005).

Rasyona kekik yağı ilave edilmesiyle en yuvarlak yumurta şekli elde edilmiştir.

Yeme biberiye ilavesi kolesterolü düşürürken kekik ilavesi kolesterolü artırıcı etki göstermektedir.

Bitkisel ekstraktlar içerisinde antimikrobiyal etkisi sebebiyle en fazla kullanılan ve en çok bilinen ekstrakt kekik uçucu yağıdır.

Aromatik bitkilerden elde edilen ekstraktlar gıdaların saklanmasında ve yemlik tahılların depolanması sırasında funguslara karşı fumigasyon amacıyla da kullanılmaktadır.

Bazal yeme % 0.5 - % 1 kekik yağı eklenmesi yumurta üretimini arttırmakta ve dışkıda E.coli konsantrasyonunu önemli düzeyde azaltmaktadır (Bölükbaşı,2007).

Kekik uçucu yağında en fazla bulunan antibakteriyal bileşikler fenolik yapıdaki karvakrol ve timoldür (Botsoglou ve ark 2003).

Karvakrol protonların hücre dışı sıvısına geçişini artırarak patojen mikroorganizmaların sitoplazmik zarlarının parçalanıp ölmelerine sebep olur.

Karvakrol aynı zamanda tat verici ve iştah artırıcı bir bileşiktir (Çetin ve Yıldız 2004).

Hayvan yemlerine premix olarak eklenen doğal ve kullanımı kolay bir ürün olan *origanum vulgare ssp.hirtumun* (mercan köşk otu) bitki toz ekstraktının içerisinde bulunan esansiyel yağın ,aktif komponentleri olan fenollerin antimikrobiyal olarak etkilediği mikroorganizma çeşidi oldukça fazladır.Tüm gram (-) ve gram (+) mikroorganizmalara karşı etkilidir ve antibakteriyal, antikoksidiyal ve antifungal,antioksidan ve doğal bir antiseptik gibi özellikleri vardır (Gill,1999).

Origanum esansiyel yağının *S.typhimurium* ile *E.coliye* karşı antibakteriyal ve *E.acervulina* ile *E.tenellaya* karşı antikoksidiyal ,carvacrolun antifungal ve antioksidan,etlik piliçlerin yem ve içme sularına ilave edilen origanum esansiyel yağının kolibasillosis ile koksidiosis gibi hastalıkların kontrol edilmesinde olumlu sonuçlar vermektedir.Origanum eklenmesi *Clostridium Perfringens* durdurmaktadır.

Esansiyel Yağların Hayvanlar Üzerindeki Etkileri

Etlik piliçler: Organik asit karışımı ve esansiyel yağ karışımı (kekik, defne, rezene, adaçayı, mersin yaprağı ve portakal kabuğu yağları) tek başına veya kombine edilerek yeme karıştırılması etlik piliçlerin 21. ve 42. günlerdeki canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranını iyileştirmektedir (Bozkurt M.ve ark.2007,Alçiçek ve ark.2003 ve 2004).

Şekil:1 Rezene

Yumurta tavukları: Esansiyel yağların ve özellikle de kekik yağının bileşimindeki timol yumurta sarısına geçerek antioksidan etki göstermekte, yumurta verimini olumlu yönde etkiler ve yumurta ağırlığını ortalama 1gr civarında arttırmaktadır.

Şekil:2 Biberiye

Japon bıldırcınları: Karma yeme esansiyel yağ karışımları ilavesi Japon bıldırcınlarında canlı ağırlık ve yemden yararlanma oranını önemli derecede arttırmaktadır.(Çabuk ve ark.2007,). Aflatoksin içeren rasyona kekik uçucu yağının katılması ile aflatoksinden dolayı azalan canlı ağırlık ve yem tüketimi önemli derecede artmaktadır.(Denli M, Okan F, Uluocak AN ,2004).

Şekil:3 Ada çayı

Süt inekleri: Süt ineklerinde esansiyel yağ karışımı rumendeki deaminasyon oranını önemli oranda engellemekte ve rumen protozoa ve mantarlarına karşı etkili olmaktadır.(McIntosh FM).

Laktasyonun erken dönemindeki sığır rasyonlarına nane ilave edilmesi KM tüketimini etkilememekta ancak yem tüketim süresini arttırarak ruminal Ph'yı azaltıcı etkisi vardır.

Süt ineklerinde stres durumlarında oluşan olumsuzlukların önlenmesinde hayvanların üzerine anason yağı sıkılması da etkili olmuştur.

Şekil:4 Anosan

Besi sığırları: Aromatik bitkilerin besi sığırlarında kullanımı enerji miktarını arttırmaktadır (Cardozo PW, 2005). Ayrıca çiftlik hayvan gübrelerinin ve patojen mikroorganizmalarının neden olduğu çevre kirliliğini de önlemektedir (Varel VH, Miller DN ,2001).

Şekil:5 Kekik

Koyunlar: Rasyonlarına esansiyel yağ karışımı eklenmesi kuzuların etlerini duyusal özellik bakımından iyileştirmektedir (Özdoğan M,2001).

Şekil:6 Nane

KAYNAKLAR

1.Gemci,İ.2006,Origanum vulgare ssp.hırtum bitki ekstraktının broyler piliçlerinin üzerine etkileri,Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü

2. Hinton, M .H. 1988. Antibiotics, poultry production and public health. World's Poultry Sci

3. Guo, F. C., Williams, B. A., Kwakkel, R. P., Li, H. S., Li, X. P., Luo, J. Y., Li, W. K. and Verstegen,M. W. A. 2004. Effects of mushroom and herb polysaccharides, as alternatives for an antibiotic,on the cecal microbial ecosystem in broiler chickens. Poultry Sci.

Guo, F. C., Kwakkel, R. P., Williams, B. A., Li, W. K., Li, H. S., Luo, J. Y., Li, X. P., Wei, Y. X., Yan, Z. T. and Verstegen, M. W. A. 2004. Effects of mushroom and herb polysaccharides, as alternatives for an antibiotic, on growth performance of broilers. Bri. Poultry Sci

4. Newman, K. E Leman, A.D., Straw, B.E., Mengeling, W.N., Allaire, S.D., Taylor, D.J. 1992. Mammary glands and lactation problems: factors influencing milk production and volume. In: Diseases of Swine, 7th Ed. pp. 44–45, Wolfe Publishing Ltd, Iowa,IA, U.S.A. 2002. Antibiotic resistance is a reality: novel techniques for overcoming antibiotic resistance when using new growth promoters. Nutritional Biotechnology in the Feed and Food Industries. Proceedings of Alltech's 18th Annual Symposium, pp. 98-106 (Nottingham, Nottingham University Press).

5. Anonim. 2004. Orego-Stim. Dogal seçim. Polimed ve İlaç Tavukçuluk Ticaret ve Sanayi Ltd. Şti. tanıtım broşürü İstanbul, Türkiye, 4s.

6. Yıldız G, Çetin T (2004) Esansiyel Yağların Alternatif Yem Katkı Maddesi Olarak Kullanımı. Yem Magazin, 38: 41-47.

7. Leman, A.D., Straw, B.E., Mengeling, W.N., Allaire, S.D., Taylor, D.J.

1992. Mammary glands and lactation problems: factors influencing milk production and volume. In: Diseases of Swine, 7th Ed. pp. 44–45, Wolfe Publishing Ltd, Iowa,IA, U.S.A.

8. Ceylan, A., 1996. Tıbbi Bitkiler II (Uçucu Yağ Bitkileri), E. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No. 481.

9. Langhout, P., 2000. New Additives for Broiler Chicks. World Poultry-Elsevier. Vol. (16), 22-27.

10. Wallace, R. J., N. R. McEwan, M. McIntosh, B. Teferedegne, C. J. Newbold, 2002. Natural Products as Manipulators of Rumen Fermantation. Asian-Aust. J. Anim. Sci. Vol,(15), No;10, 1458-1468.

12. Sevgican, F., 2001. Ruminantların beslenmesi. Ders Kitabı. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay. No:524., Bornova-İzmir, 228 sayfa.3.

13.Işık, N., 1996. Büyükbaş ve küçükbaş hayvan besleme (Ruminantların Beslenmesi), 2. baskı, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 1444, Ders Kitabı:425, Ankara, 325 sayfa.

14. Kamel, C. ve Jamroz, D., 2002. Plant Extracts Enhance Broiler Performance. Nonruminant Nutriton Antimicrobial Agents And Plant Extracts On İmmunity, Health And Performance. J. Anim. Sci., Vol. 80, Suppl. 1, Pp: 41.

15. Eren, M., 2001. Çiftlik Hayvanlarının beslenmesinde temel prensipler ve karma yem üretiminde bazı bilimsel yaklaşımlar, Prof. Dr. H.H. Yavuz (Ed), Verim artırıcı yem katkı maddeleri. 361-383.

16. Çabuk, M., Alçiçek, A, Bozkurt, M. and İmre, N. 2003. Aromatik bitkilerden elde edilen esansiyel yağların antimikrobiyal özellikleri ve alternatif yem katkı maddesi olarak kullanım imkanı. Yem Magazin, 35:39-41.

17. Avcı, S., 2004. Etlik Piliç Karma Yemlerinde Bitkisel Ekstrakt Kullanımının Besi Performansına Etkileri. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi). Adana , 50s.

18. Dalkılıç, B., Güler, T., Ertaş, O.N., Çiftçi, M., 2005. Broyler Rasyonlarına Katılan Kekik Ve Anason Yağları İle Antibiyotiğin Toplam Sekal Koliform Bakteri Sayısı Üzerine Etkisi .III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 7-10 Eylül, Adana. 378-382s.

19. . Bölükbaşı Ş.C, Erhan MK (2007) Effect of Dietary Thyme (Thymus vulgaris) on Laying Hens Performance and Escherichia coli (E. coli) Concentration in Feces. International Journal of Natural and Engineering Sciences, 1 (2) 55-58.

20. Botsoglou, N.A., Fletouris, D.J., Florou-Paneri, P., Christaki, E.,Spais, A.B., 2003a. Inhibition Of Lipd Oxidation İn Long-Term Frozen Stored Chicken Meat By Dietary Oregano Essential Oil And □-Tocopheryl Acetate Supplemantation. Food Reseacrh International. 36: 207-213.

21. Çetin, T., Yıldız, G. 2004. Esansiyel yağların alternatif yem katkı maddesi olarak kullanımı. Yem Magazin Dergisi. 12(38): 41–47.

22. GILL, C. 1999. Herbs and plant extracts as growth promoters. Feed International, pp. 20–23.

23. Alçiçek A, Bozkurt M, Çabuk M (2003) TheEffect of an Essential Oil Combination Derived from Selected Herbs Growing Wild in Turkey on Broiler

Performance. South African Journal of Animal Science, 33 (2) 89-94.

24. Alçiçek A, Bozkurt M, Çabuk M (2004) The Effect of a Mixture of Herbal Essential Oils, an Organic Acid or a Probiotic on Broiler Performance.

South African Journal of Animal Science, 34 (4) 217-222.

25. Çabuk M, Eratak S, Alçiçek A (2007) Karma Yeme Esansiyel Yağ Karışımı ilavesinin Japon Bıldırcınlarında Büyüme Performansına Etkisi. s:224-227. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, Bursa.Denli M, Okan F, Uluocak AN (2004) Effect of Dietary Supplementation of Herb Essential Oils on the Growth Performance, Carcass and Intestinal Characteristics of Quail (Coturnix coturnix japonica). South African Journal of Animal Science, 34: 174-179.

26.McIntosh FM, Williams P, Losa R, Wallace RJ, Beever DA, Newbold CJ (2003) Effects of Essential Oils on Ruminal Microorganisms and Their Protein Metabolism. Applied and Environmental Microbiology, 69 (8) 5011-5014.

27. Nair MKM, Vasudevan P, Venkitanarayanan (2005) Antibacterial Effect of Black Seed Oil on Listeria monocytogenes. Food Control, 16 (5) 395-398.Cardozo PW, Calsamiglia S, Ferret A, Kamel C (2005) Screening for the Effects of Natural Plants Extracts at Different pH on in Vitro Rumen Microbial

Fermentation of a High-Concentrate Diet for Beef Cattle. Journal of Animal Science, 83 (11) 2572-2579.

28. Özdo_an M, Önenç SS, Turhaner K, Önenç A (2007) Uçucu Yağ Karışımı içeren Karma Yemin Kuzu Eti Duyusal Özelliklerine Etkisi. s: 179-183. IV.Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, Bursa

29. Varel VH, Miller DN (2001) Plant-Derived Oils Reduce Pathogens and Gaseous Emissions from Stored Cattle Waste. Applied and Environmental

Microbiology, 67 (3) 1366-1370.

Tekirdağ İli Hayvancılığı Panoraması ve At Yetiştiriciliği

İsmet Şahin, Halil İbrahim İriş, Eser Kemal Gürcan

Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Tekirdağ.

Özet

Bu çalışmada Tekirdağ ilinin genel özellikleri verilerek Tekirdağ ilinin hayvan varlığının türlere ve ilçelere göre dağılımı sunulmuştur. Ayrıca ilde at yetiştiriciliğinin durumu sayısal ve anket çalışmaları ile belirlenmeye çalışılmıştır. Tekirdağ ili özellikle süt sığırı yetiştiriciliği ile dikkati çekmektedir. İlin sığır varlığının % 99 yakını kültür ve melez hayvanlardan sadece % 1'i yerli ırklardan oluşmaktadır. Süt üretimi 2007 yılı itibari ile 301 bin tondur. Üretilen sütün % 98'i sığırlardan elde edilmektedir. Sığırlardan elde edilen yıllık ortalama laktasyon süt verimi 6 ton civarındadır. At yetiştiriciliği konusunda ise Tekirdağ'da sadece 910 baş at vardır. Bu çalışma ile ayrıca yerli atlarımızın önemi vurgulanarak bu atların kaybolma süreci ve at yetiştiriciliğinin bu günlere gelmesine sebep olan sorunlar ile bu sorunların aşılması için yapılan ve yapılacak olan bir dizi önlemler ifade edilmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Tekirdağ, Tekirdağ Hayvancılığı, At Yetiştirme, Yerli Atlar

Panorama of Animal Husbandry and Horse Breeding in Tekirdağ Province.

Abstract

In this study, the general features are given for Tekirdağ province. According to the type of animal and animal statistics were presented district of Tekirdağ. In addition, the situation of horse breeding was determined by statistical data and survey for Tekirdağ. Especially Dairy cattle breeding is very importance in Tekirdağ province. Approximately 99 % of the cattle are consisted of pure and hybrid breeds only 1% is indigenous cattle breeds. Milk production is 301 thousand tons in 2007. 98 % of the produced milk is obtained from cattle. The annual average milk yield is around 6 tons. Besides, there are only 910 horses in Tekirdağ. This study is highlighted to show why native horse situation like this and what is the problem and road of the solution was expressed.

Keywords: Tekirdağ, Animal Husbandry in Tekirdağ, Horse Breeding, Native Horse.

Giriş

İnsanların sağlıklı bir şekilde yaşayabilmeleri onların tükettikleri bitkisel ve hayvansal kökenli gıda kaynaklarının içerik ve miktarına bağlıdır. İnsanoğlu günlük

protein ihtiyacının yarıya yakınını hayvansal kökenli gıdalardan almak zorundadır. Fakat ülkemizde üretilen hayvansal kökenli gıda kaynakları üretiminin az olması ve maliyeti nedeniyle pahalı olmasından dolayı istenen seviyede tüketilememektedir. Bu sorunun giderilmesi ancak hayvanların verim seviyelerini artırmak ile mümkündür. Elimizdeki hayvanların verim kapasitelerini artırmak için öncelikle hayvanların genetik yapılarını ve çevre şartlarının iyileştirilmesi gerekmektedir. Ülkemiz hayvancılığının en temel sorunu birim başa verimin düşük olması ve işletmelerde bakılan hayvan sayısını az olmasıdır. Gelişmiş ülkelerde tarımsal üretim içinde hayvansal üretimin payı 2/3 iken bizde bu oran 1/3 nispetindedir.

Tekirdağ İlinin Genel Özellikleri

Tekirdağ ili coğrafi konum olarak Marmara Bölgesinde, Marmara Denizinin kuzeyinde ve Trakya yöresinde yer almaktadır. Tekirdağ Edirne, Çanakkale, Kırklareli ve İstanbul'a komşudur. Yüzölçümü 6,313 km^2 olup bölgede yüzölçümü itibari ile 4 sırada yer alan Tekirdağ Marmara Bölgesinin % 8,60 ve Türkiye yüz ölçümünün % 0,8 oluşturmaktadır. Tekirdağ deniz kıyısında bir ilimiz olup Marmara Denizi ve Karadeniz'e kıyısı vardır. Tekirdağ ili idari yapı olarak Merkez ile beraber 9 ilçe (Çerkezköy, Çorlu, Hayrabolu, Malkara, Marmaraereğlisi, Muratlı, Saray, Şarköy) 257 köy ve 33 belde belediyesi olmak üzere 290 yerleşim ünitesinden meydana gelmiştir. Tekirdağ 2007 verilerine göre 730 bin nüfusa sahiptir (Anonim, 2007).

Tekirdağ İli Hayvancılığının Sayısal Panoraması

Tekirdağ ilinde hayvansal üretim içinde özellikle süt sığırcılığı önemli bir yere sahiptir. İl sığır varlığının % 78,88 saf kültür ve % 20,67'si kültür melezi yüksek verimli hayvanlardan oluşmaktadır. İlimizde 104,228 baş kültür, 27,313 baş kültür melezi ve sadece 590 baş yerli sığır vardır. Süt üretimi ise 2007 yılı verilerine göre 301

bin ton olup bu sütün % 97,58 sığır, % 1,78 koyun, % 0,61 keçi ve % 0,03 mandadan elde edilmektedir. Tekirdağ ilinde küçükbaş hayvan sayısı ise 169,340 baştır bunun 124,863 Kıvırcık ve melezi, 2,657 Merinos, 41,820 Kıl Keçisinden oluşmaktadır (Anonim, 2007).

Tekirdağ ilindeki hayvancılığın türlere, yıllara ve ilçelere göre dağılımı ile elde edilen hayvansal ürünler çizelgelerde ve şekillerde gösterilmiştir. Tekirdağ ili 2000–2007 yılları arasındaki hayvan türlerinin sayısal değişimi Çizelge 1'de verilmiştir. Özellikle kültür sığır sayısı 2000 yılında 56,820'den 2007 yılında 104,228'e çıkmıştır ve melez sığır sayısı 40,190'dan 27,314'e düşmüştür. At sayısı ise 1,280 baş iken 831 başa düşmüştür.

Çizelge 1. 2000 – 2007 yılları arasında türlere göre Tekirdağ ili hayvan sayıları

Tür Adı	**2000**	**2002**	**2004**	**2007**
Sığır (kültür)	56,820	68,752	76,473	104,228
Sığır (melez)	40,190	38,675	38,242	27,314
Sığır (yerli)	550	478	682	590
Koyun (yerli)	115,430	96,901	95,573	124,844
Koyun (Merinos)	14,270	11,839	9,905	2,663
At	1,280	1,443	1,217	831
Katır	70	65	43	64
Eşek	1,110	1,119	926	521
Manda	240	493	419	245
Keçi (kıl)	35,860	40,615	43,034	41,825

Kaynak: TUİK, 2007

Tekirdağ ilinin 2007 yılı verilerine göre hayvan türlerinin ilçelere göre dağılımı ise Çizelge 2'de toplu olarak sunulmuştur.

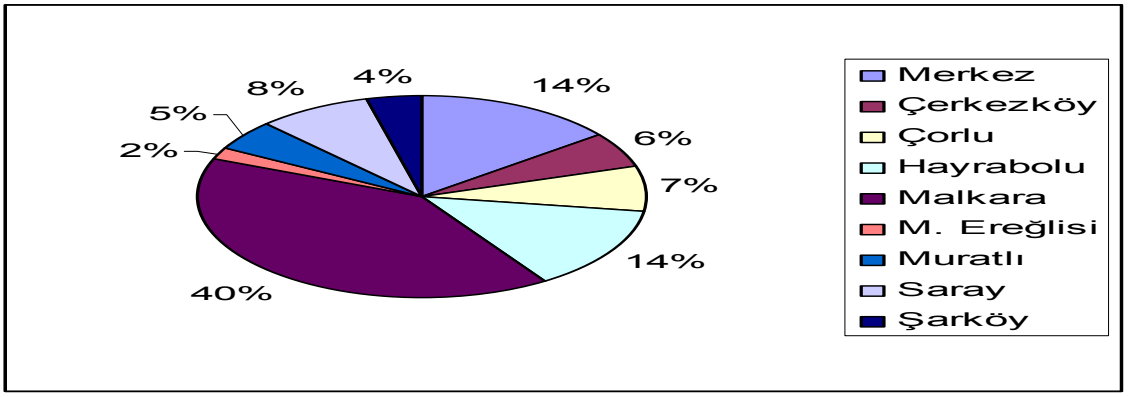
Çizelge 2. Tekirdağ ilinde yetiştirilen hayvan türlerinin ilçelere göre dağılımı.

Tür Adı	**Merkez**	**Çerkezköy**	**Çorlu**	**Hayrabolu**	**Malkara**
Sığır (kültür)	15,088	5,805	7,576	14,206	41,801
Sığır (melez)	2,662	946	1,894	4,735	10,450
Sığır (yerli)	57	40	6	76	85
Koyun (yerli)	24,076	9,371	12,714	18,320	35,771
Koyun (Merinos)	1,276	229	66	181	851
At	60	120	20	151	30
Eşek	15	10	1	14	90

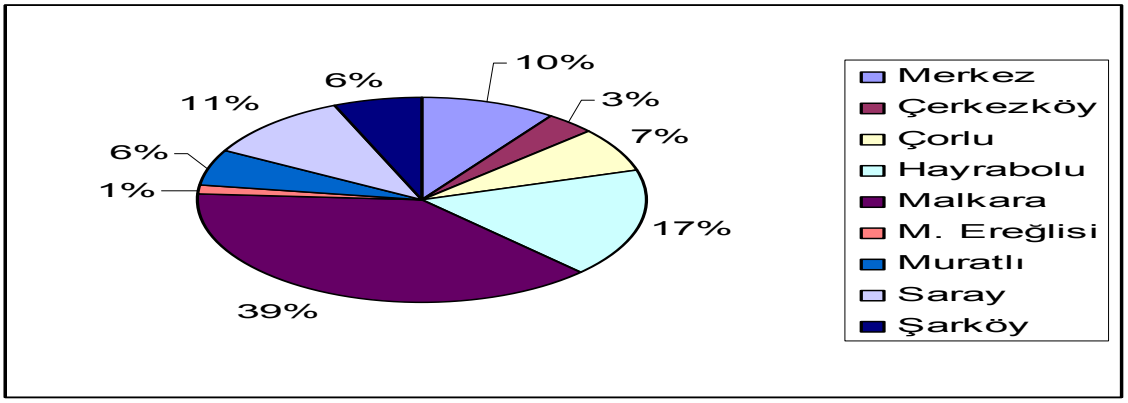
Manda	63	0	0	3	30
Keçi (kıl)	9,971	901	200	2,501	11,600
Tür Adı	**Muratlı**	**Saray**	**Şarköy**	**Marmara Ereğlisi**	
Sığır (kültür)	4,859	8,745	3,990	2,158	
Sığır (melez)	1,620	2,915	1,710	382	
Sığır (yerli)	25	210	75	16	
Koyun (yerli)	9,689	6,332	5,985	2,586	
Koyun (Merinos)	14	17	15	14	
At	38	40	370	2	
Eşek	10	60	320	1	
Manda	12	120	17	0	
Keçi (kıl)	301	151	16,000	200	

Kaynak: TUİK, 2007

Çizelge 2'den anlaşıldığı gibi Malkara ilçesi sığır ve koyun sayısı bakımından diğer ilçelere göre ön sırada yer almaktadır. Malkara ilçesini Hayrabolu ve Merkez ilçeleri takip etmektedir. Tekirdağ turistik bir ilçesi olan Marmara Ereğlisi ise hayvancılık bakımında diğer ilçelere göre son sırada gelmektedir.

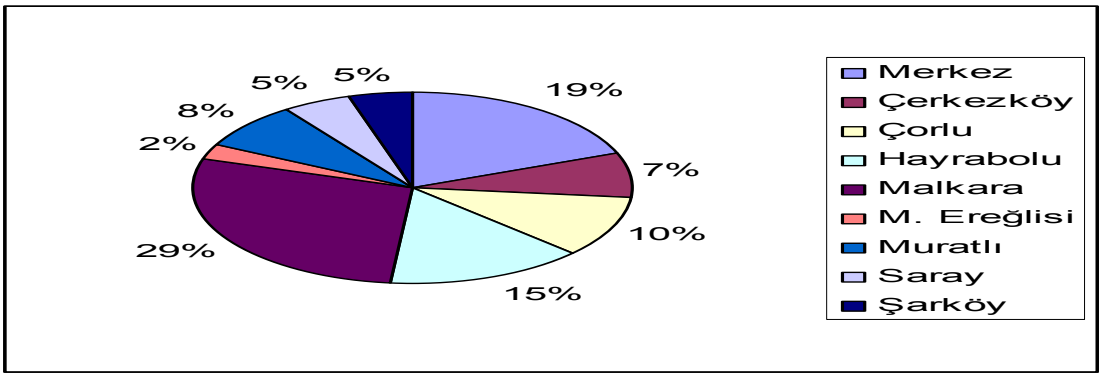


Şekil 1 Tekirdağ ili Kültür sığır varlığının ilçelere göre dağılımı.



Şekil 2 Tekirdağ ili Kültür Melezi sığır varlığının ilçelere göre dağılımı.

Tekirdağ ili sığır varlığının çoğunluğu Siyah-Alaca süt sığırlarından oluşmaktadır. İlde yetiştirilen kültür ve kültür melezi olarak bilinen hayvanlarında verimleri arasında oldukça belirgin bir farklılık bulunmamakta melez hayvanlarda kültür hayvanları kadar verim verebilmektedir. Koyun yetiştiriciliği bakımından ise ilimiz arzu edilen seviyede değildir. İlimizde genellikle Kıvırcık ve melezi koyunlar yetiştirilmektedir. Kıvırcık ve melezlerinin ilçelere göre dağılımı Şekil 3'de gösterilmiştir. Koyun sayısı bakımından da sırasıyla Malkara, Merkez ve Hayrabolu ilçeleri ön sırada gelmektedir.



Şekil 3 Tekirdağ ili Kıvırcık ve Melezi koyun varlığının ilçelere göre dağılımı.

Tekirdağ ilinde 2007 verilerine göre süt üretimi Çizelge 3'te sunulmuştur. Buna göre 2007 yılı toplam süt üretimi 301 bin ton olup üretilen sütün yaklaşık % 98 sığırlardan elde edilmektedir. Sığırların yıllık ortalama laktasyon süt verimi 6 ton civarındadır. Kırmızı et üretimi bakımından ise 8,9 bin ton et üretilmektedir. Üretilen etin % 90 sığır, % 9 koyun ve geri kalan % 1 kısım ise keçi ve manda etinden oluşmaktadır. Hayvan başına ortalama karkas ağırlıkları ise sığır için 225 kg ve koyun için 24 kg olarak bulunmuştur (Anonim, 2007).

Çizelge 3. Tekirdağ ili süt üretiminin ilçelere ve türe göre dağılımı.

İlçeler	Sığır Sütü (kg)	Koyun Sütü (kg)	Keçi Sütü (kg)	Manda Sütü (kg)	Süt Üretimi (kg)
Merkez	39.790.928	1.058.616	441.482	23.961	41.314.987
Çerkezköy	15.155.629	400.896	39.933	0	15.596.458
Çorlu	21.132.964	534.528	8.874	0	21.676.366
Hayrabolu	42.153.476	772.560	110.925	1.255	43.038.216
Malkara	116.636.066	1.529.251	514.692	12.551	118.692.560
M. Ereğlisi	5.698.745	108.576	8.874	0	5.816.195
Muratlı	14.421.392	405.072	13.311	5.020	14.844.795
Saray	26.065.838	265.176	6.656	50.205	26.387.874
Şarköy	12.675.43	250.560	701.046	7.112	13.634.131
Toplam	293.730.451	5.325.235	1.845.792	100.106	301.001.584

Kaynak: Anonim, 2007

Tekirdağ ilinde hayvancılık yapan işletmeler çoğunlukla süt üretimi yapan işletmelerdir. Sadece et üretimi yapan besicilik işletmeleri oldukça azdır. Besicilik genelde süt işletmelerinde bulunan erkek hayvanların veya damızlık dışı kalan hayvanların kesimi biçiminde yapılmaktadır.

Tekirdağ ili özellikle süt sığırcılığı bakımından Türkiye genelinde ön sıralarda yer almasına karşılık Avrupa ülkeleri ile karşılaştırıldığında Avrupa normlarının gerisinde kalmaktadır. Hayvancılığı geliştirmenin en önemli kriterinin başında hayvancılık yapan işletme ve kişileri bir birlik çatısı altında toplamak ve hayvancılığı kayıt altında yürütmektir. Mevcut hayvanların tamamı kayıt altında alınıp bu hayvanlar

içinden gelecek generasyonların seçimi yapılabilirse o ülkede hayvancılık istenen seviyeye gelebilir. Ülkemizde Ulusal Soy Kütüğü projesi ile bu hedefe ulaşılmaya çalışılmaktadır. Hükümet politikaları ve verilen çeşitli teşvikler ile yetiştiricilerin soy kütüğü projelerine girmeleri teşvik edilmektedir. Yetiştiricileri bir çatı altında toplamak ve soy kütüğü çalışmalarının yürütülmesinde Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği önemli görevler üstlenmiştir.

Tekirdağ ilinde süt sığır işletmelerinden Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliğine kayıtlı işletme sayısı 2446 olup bunun % 40'ını hayvancılığın yaygın olarak yapıldığı Malkara ilçesi oluşturmaktadır (Anonim, 2007). İlimizde koyun yetiştiricilerini bir birlik çatısı altında toplamak için Tekirdağ İli Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birliği kurulmuş olup yetiştiricilerin yeterince destek alamaması neticesinde koyun yetiştiriciliği geri kalmıştır.

At Yetiştiriciliğinin Tarihsel Süreci

Dünya'ya atı tanıtan ve ilk evcilleştiren Türkler olmasına karşılık zaman içinde atın ekonomik değerini ve önemini kaybetmesi ile beraber ülkemizde bulunan yerli gen kaynağı olarak sayılan çok sayıda yerli at yok olmuştur. Ülkemizde yerli at yetiştiriciliğinin çekici bir hale gelmesi ve yerli at gen kaynaklarımızın korunması için bazı önlemlerin alınması gerekmektedir.

At yetiştiriciliğini tarihi süreci MÖ 3000–4000 yıl eskiye dayanmaktadır. Türkler için atın çok özel bir önemi olmuştur. Türkler adeta at üstünde doğup at sırtında ölmüşlerdir. Tarih sahnesinde Türklerin at binmede beceri ve başarıları neticesinde çok sayıda savaşlar kazanarak egemenliklerini korumuşlardır. Önceleri atlardan çok çeşitli amaçlar (savaş, binek, çeki, taşıma, kımız, katır üretimi vb) için faydalanılmış fakat zamanla bu amaçlar teknolojik gelişme ile önemini yitirmiştir.

Tarihte Osmanlıların gerilemesi ile beraber atçılığımızda gerilemiş savaşlarda çok sayıda at zayii olmuştur. Cumhuriyetin kurulması ile birlikte atçılığı tekrar eski seviyesine getirmek için yeni tedbirler alınmıştır. Öncelikle 1926 yılında 904 sayılı Hayvan Islahı Kanunu çıkartılmıştır. Atçılığın geliştirilmesi için haraların ve aygır depolarının kurulması, at ile ilgili sergi ve panayırların açılması, atlı sporların özendirilmesi, binicilik kulüplerinin kurulması, yöresel at ırklarının tanımlanması ve saf olarak yetiştirme çalışmalarının yapılması, at ile ilgili zootekni ve veteriner fakültelerinde derslerin okutulması gibi faaliyetler başlatılmıştır. Fakat daha sonra 1960–1970 yıllarda at yetiştiriciliğimiz tekrardan gerileme sürecine girerek birçok hara ve aygır depoları, ata sporu olan cirit oyun alanları kapatılmış at yetiştirici birlikleri de kurulmadığından çok sayıda atımız yok olmuştur. Binicilik kulüpleri ülke sathına yayılmadığından binicilik gerektiği kadar ülkemizde yaygınlaştırılamamıştır. 1996 yılında 904 sayılı Hayvan Islahı Kanunu yerini 2001 yılında önceleri sadece süt sığırcılığı sonraları tüm hayvan türlerinin gen kaynağı olarak geliştirilmesini öngören 4631 sayılı Hayvan Islahı Kanunu çıkarılmıştır. Bu kanun ile yerli hayvan ırklarımızın genetik kaynak olarak korunması ve bu ırkların tescili için yetiştirici birliklerinin kurulması imkanı getirilmiştir. Bunun neticesinde yerli atlarımızın korunması için 1992 yılında Anadolu At Irkları Yaşatma ve Geliştirme Derneği kurulmuştur (Güleç, 2005).

Türkiye diğer gen kaynaklarında olduğu gibi at ırkları bakımından da oldukça geniş bir çeşitliliğe sahiptir. Fakat zaman içinde bu çeşitliliği kaybetmiştir. Ülkemizde yerli at tipleri olarak Canik, Hınıs, Malakan, Ayvacık Midillisi, Cirit Atı, Çukurova Atı, Doğu Anadolu Atı, Çamardı Kulası, Uzunyayla, Anadolu, Trakya, Gemlik atları sayılabilir. Fakat bu değişik bölgelerdeki atlar ırk bakımından özgün nitelikleri ile tanımlanmış olmayıp birbirine karışmış ve bazıları kaybolmuşlardır. Bunda

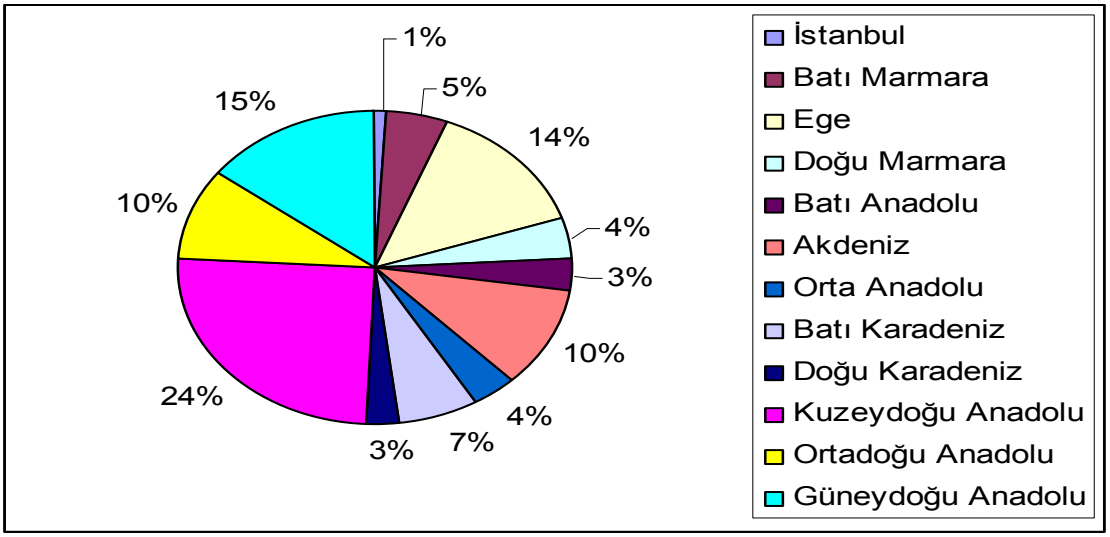
Anadolu'nun sürekli bir geçit bölgesi olmasının da büyük payı vardır.Bu nedenle bazı atlar morfolojik özellikleri ile birbirinden net olarak ayrılacak durumda değildir.Bunun sonucu olarak Türk atlarını tiplere ayırmak mümkündür. Bunun nedeni zaman içinde atların özel yetiştirici birlikleri altında olmamaları sonucunda saf yetiştirme yapılmayıp birbirleri sürekli karışmaları sonucudur (Gürcan ve ark. 2008).

Türkiye'de 1995 yılında 437.000 olan at sayımız 2007 yılında 188.640 kadar düşmüştür (TÜİK, 2007). Bu azalış hızlı bir şekilde devam etmektedir**.** Ülkemizde at denilince akla sadece İngiliz ve Arap atı gelmektedir. Fakat yerli atlarımız ise her geçen gün kaybolmaktadır.

Çizelge 4 Türkiye'de bölgelere göre 2007 yılına ait at sayıları

Bölge	At Sayısı	Bölge	At Sayısı
İstanbul	2203	Orta Anadolu	6739
Batı Marmara	9233	Batı Karadeniz	12687
Ege	26485	Doğu Karadeniz	4894
Doğu Marmara	7902	Kuzeydoğu Anadolu	47456
Batı Anadolu	5991	Ortadoğu Anadolu	17940
Akdeniz	19350	Güneydoğu Anadolu	27760

Kaynak: TUİK, 2007



Şekil 4 Türkiye at varlığının bölgelere göre dağılımı

Çizelge 4 ve şekil 4'den anlaşılacağı üzere ülkemiz at varlığı bakımından en büyük paya % 24 ile kuzeydoğu Anadolu, % 15 ile Güneydoğu Anadolu ve % 14 ile Ege Bölgesi gelmektedir. Bu bölgelerde at diğer bölgelere kıyasla daha fazla yetiştirilmeye devam edilmektedir. Tekirdağ ilinde yerli at yetiştiriciliği ise tamamen ilkel koşullarda yetiştirilmekte bu konu ile ilgili özel bir çalışma yapılmamaktadır. Atlar genellikle taşımacılık işlerinde at arabalarında yaygın bir kullanımı vardır. Bu şekilde at yetiştiricileri ile yapılan anket çalışmasında yetiştiricilerin atlarını sevdikleri ve uzun yıllardır atlarına baktıkları ve nakliye işlerinde at arabaları ile özellikle pazarlarda taşımacılık yapmakta, hurda toplamaktadırlar. Atlarının beslenmesi ise istenilen düzeyde olmayıp daha çok tek düze yemleme tarzında olmaktadır. Hayvanlara saman, kuru ot, arpa, kepek verip merada otlatma tarzında beslemektedirler. Yetiştiriciler atlarını Keşan ilçesinden kurulan at pazarından aldıklarını ifade etmişlerdir. Atlar ilkel barınma şartlarında ve ahırda bakmaktadırlar. Hayvanlarının tohumlama yaşını 4 yaş olarak belirtmişlerdir. Hayvanlar genellikle açık alanda doğal aşım ile tohumlanmaktadır. Yetiştiriciler atlarda gördükleri hastalıkları üşütme, bağırsak düğümlenmesi, kolikler, tırnak problemleri ve iç ve dış parazitler olarak bildirmişlerdir. En çok karşılaştıkları problem olarak ise trafikte yaşadıkları sorunları dile getirmişlerdir. At sahipleri bu konuda devletten bir destek görmediklerini ama ihtiyacı olduklarını beyan etmişlerdir. Tekirdağ ili 2007 yılı at sayılarının ilçelere göre dağılımı Çizelge 5'te gösterilmiştir. Buna göre en fazla at Şarköy, Hayrabolu ve Çerkezköy ilçelerinde görülmüştür. Tekirdağ ilinde Çorlu ilçesinde İngiliz atı yetiştirilen modern işletmeler olmasına rağmen yerli atların yetiştirildiği bu tip işletmeler yoktur. Halkın ata karşı eski ilgileri kalmamıştır.

Çizelge 5. Tekirdağ ili at sayılarının ilçelere göre dağılımı.

İlçeler	At sayısı	İlçeler	At sayısı
Merkez	60	M. Ereğlisi	2
Çerkezköy	120	Muratlı	38
Çorlu	20	Saray	40
Hayrabolu	151	Şarköy	370
Malkara	30	**Toplam**	**831**

Kaynak: TÜİK, 2007

Sonuç

Yapılan bu çalışma ile Tekirdağ ilinin hayvancılığı sayısal durumu bir panorama şeklinde sunulmuş ilin hayvancılığının ilçelere göre durumu grafikler ile gösterilmiştir. Tekirdağ ilinde hayvancılık faaliyeti denildiğinde aklımıza süt sığırcılığı işletmeleri akla gelmektedir. Bunda da Malkara ilçesi ön plana çıkmaktadır. Fakat yetiştiriciler maliyetlerin yüksek olması ve süt fiyatlarının düşüklüğünden haklı olarak şikayet etmektedirler. Tekirdağ ilinde Damızlık Sığır Yetiştirici Birliği yetiştiricileri bir araya getirmekte aktif rol oynamakta suni tohumlama yaygın bir biçimde yapılmaktadır. Anadolu'nun ihtiyacı olan damızlık düve temininde Trakya ve Tekirdağ'ın önemli bir rolü vardır. Tekirdağ ilinde küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinde tekrar bir hareketlilik oluşmaktadır. Besicilik faaliyetleri bakımından ise özel olarak modern besi yapan büyük işletmeler bulunmamaktadır. Ayrıca bu çalışmada Tekirdağ ilinden yola çıkarak genel olarak yerli at yetiştiriciliğimizin içinde bulunduğu durum ortaya konmaya çalışılmıştır. Yerli atlarımız hızlı bir şekilde kaybolmakta ve birçok bölgesel atlarımız yok olmanın eşiğine gelmiştir. Bu durum düzeltilmesi için alınacak önlemler vurgulanmıştır. Bu süreci engellemek için öncelikle at yetiştiricilerinin belli bir birlik çatısı altında toplanması sağlanmalıdır. Yerli atlarımızın mevcut durumunun belirlenmesine yönelik

bir kayıt çalışması yapılmalıdır. Yerli atların morfolojik özellikleri belirlenmelidir. Mevcut tipleri sabitleştirmek için saf yetiştirme uygulanmalıdır. Yerli at yetiştiricilerine çeşitli özendirici teşviklerin verilmesi ilk etapta düşünülmelidir. At sevgisi çocuklara aşılanarak çocuklar ile atın bir araya gelebileceği turistik ortamlar oluşturulmalıdır. Cirit oyunun oynanabileceği yerler açılarak bu oyun tekrar canlandırılmalıdır. Atçılık kulüpleri ve binicilik okulları yaygınlaştırılmalıdır. Ayrıca sadece yerli atların katılabileceği çeşitli yarışlar, güzellik müsabakaları, yürüme yarışları yapılmalıdır. Bu atların var olması ve neslini devamı için bu tip çalışmalara ihtiyaç vardır.

Bu konuda Tarım Bakanlığı başta olmak üzere kamu kurumlarına önemli görevler düşmektedir. Yerli Evcil Hayvan Genetik Kaynaklarının Korunması için ülkesel boyutta hazırlanan bir projede yerli atlarımızdan Uzunyayla, Canik, Malakan, Hınıs, Çamardı Kulası olarak adlandırılan yerli atlarımız *invitro* korunması ve ön moleküler tanımlanması yapılarak birçok ırkın genetik olarak karakterize edilecek ve elde edilen bilgiler ıkların tescillenmesi yapılabilecektir. Bu tip çalışmaların başlaması yerli gen kaynaklarımızın korunması bakımından oldukça sevindiricidir.

Kaynaklar

Anonim, 2007. Tekirdağ Tarım İl Müdürlüğü 2007 Yılı Tarım Raporu, Tekirdağ.

Güleç, E. 2005. Türk at ırkları. Anadolu at ırkları yaşatma ve geliştirme derneği yayını. 2005, Ankara.

Gürcan, E.K**.,** E.Güleç, M.İ.Soysal. 2008. Türkiye'de At Yetiştiriciliğinin Tarihi Süreci ve Türk Atları. Veteriner Market Dergisi. Yıl:3 Sayı:33–34 (Ocak-Şubat),S:24–25,26–27. 2008.

TÜİK, 2007. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu, Hayvancılık İstatistikleri Veri Tabanı, Ankara.

Broiler Rasyonlarında Hayvansal Kaynaklı Proteinlerin Kullanımı

Mahmut Tuğrul[1]

[1]*Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 16059, BURSA*

Özet: Uygulamada broiler rasyonlarında amino asit dengesinin sağlanması için esansiyel amino asitlerce zengin balık unu veya soya küspesi yaygın olarak kullanılmaktadır. Ülkemizde gerek soya gerekse balık unu ithalat yolu ile temin edildiklerinden oldukça pahalıdırlar. Bu yüzden ucuz ve kolay temin edilebilen diğer yem kaynaklarının kullanım olanaklarının değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Rasyon maliyetinin azaltıp ekonomik anlamda işletme gelirinin artırılması amacıylada ucuz ve bol bulunan hayvansal kaynaklı yemlerin tercih edilmesi gerekmektedir.

Hayvansal kaynaklı yemlerin besin maddeleri üstünlükleri dikkate alınarak broiler rasyonlarında kullanımlarına yönelik çalışmalar incelendiğinde et-kemik ununun %5-7.5, tavuk kesimhane artıkları ununun %5 ve hidrolize tüy ununun %5 ve balık ununun %5-10 oranında bu hayvanların rasyonlarında kullanılabileceği anlaşılacaktır.

Anahtar kelimeler: Broiler, Amino Asit, Besi Performansı, Hayvansal Kaynaklı Protein

Using Animal Protein Sources in Broiler Rations

Abstract: In practice essential amino acids sources fish meal and soybean meal are used to establish amino acid balance of broiler rations. Most of soybean meal and fishmeal are imported products so they are fairly expensive. On accounts of this it is very important to find cheap and readily available feed resources. In other words cheap and readily available animal feed sources should be preferred to decrease ration costs and increase the income of enterprise also.

The discussion on the results of studies on adding animal protein sources to broiler rations has been showed that 5-7% meat and bone meal, 5% poultry by-products meal, 5% hydrolyzed feather meal and 5-10% fish meal might be added to the rations.

Key Words: Broiler, Amino Acids, Fattening Performance, Animal Protein Sources

Giriş

Hayvansal üretimde maliyeti düşürmek ve karlılığın artırmanın yollarından birisi genotipin ıslahı yoluyla çok hızlı gelişen, verimleri daha yüksek olan ırkların geliştirilmesi, ikincisi ise bu hayvanların yeterli ve dengeli rasyonlarla beslenmesinden geçmektedir. Entansif tavuk yetiştiriciliğinde kullanılan karma yemlerle hayvanın tüm besin maddeleri gereksinimlerinin tam ve eksiksiz bir şekilde karşılanması kadar, yem maliyeti de karlılığı etkileyen önemli bir faktördür. Tavukçuluk sektöründe toplam işletme giderlerinin %65-70'ini besleme oluşturmaktadır. Bu payın azaltılması yem kalitesinin yükseltilmesi ile mümkündür (Ergün ve ark., 2001). Karma yem maliyetinde protein kaynağı yemler önemli bir paya sahiptir. Genellikle broilerlerin protein gereksinimi tahıllarla ve küspelerle karşılanmaktadır. Ancak, tahıllar esansiyel amino asitlerden özellikle lisin, methionin ve sistin bakımından oldukça fakir durumdadırlar. Bu yüzden, karma yemde uygun amino asit dengesinin sağlanması için bu amino asitlerce zengin balık unu veya soya küspesi kullanılmaktadır (Kutu, 1999). Ülkemizde gerek soya küpesi, gerekse balık unu ithal edilerek temin edildiklerinden oldukça pahalıdırlar. Besi maliyetinin azaltılması büyük ölçüde kullanılan karma yemlerin maliyetlerinin azaltılması ile yakından ilişkilidir. Bu açıdan, dünyanın birçok ülkesinde kullanılan rendering endüstrisi ürünleri (balık unu, et-kemik unu, kan unu, tavuk kesimhane artıkları unu (TKAU), tüy unu, vs) büyük önem taşımaktadır.

Broilerlerin Besin Maddeleri Gereksinimleri

Kanatlılarda sindirim organları anatomik olarak incelendiğinde ağız, yemek borusu (özefagus), kursak, bezel (glandular) mide, taşlık (kaslı mide), onikiparmak bağırsağı, ince bağırsak, iki adet kör bağırsak, kalın bağırsak ve kloaktan oluşmaktadır (Ensminger ve ark., 1990). Kanatlıların sindirim fizyolojileri gereği besin maddesince zengin kaliteli yem kaynaklarından oluşan rasyonların kullanımını gerektirmektedir.

Günümüzde, tavuk eti üretiminde kullanılan genotipler, büyüme hızının ve canlı ağırlığın arttırılması yönünde yapılan seleksiyonlar sonucunda elde edilen hibritlerden oluşmaktadır. Hızlı büyüme kümes hayvanlarının besin maddeleri gereksinimlerinin saptanması ve karşılanmasına ilişkin olarak ortaya çıkan sorunların çözümünü diğer memeli çiftlik hayvanlarına göre daha zor olmasını doğurmaktadır. Çünkü diğer türlere göre metabolik aktiviteleri yüksek olup vücut sıcaklıkları 41-42°C arasındadır. Bunun doğal sonucu olarak vücuttan ısı saçımı daha fazla olduğundan, vücut sıcaklığının ayarlanması için daha çok çaba göstermektedirler. Diğer evcil hayvanlara oranla kümes hayvanları daha hareketlidirler. Diğer evcil hayvanlardan daha küçük cüsseli oldukları halde, birim ağırlığa düşen verim göz önüne alındığında kümes hayvanlarının çok yüksek verimli oldukları görülmektedir. Metabolik aktivitelerinin yanında, kümes hayvanlarının sindirim organlarının anatomik yapısı ve buna bağlı olarak besin maddelerinin sindirim ve emilimi de diğer evcil hayvanlardan farklılık göstermektedir (Ergün ve ark., 2001; Özkan ve Bulgurlu, 1988). Tüm bu farklılıklar göz önüne alınarak kümes hayvanlarının beslenmesine özel önem verilmesi gerekir.

Protein ve amino asit gereksinimleri ve optimum verim için gereksinim düzeyleri

Protein ve amino asit gereksinimleri canlı ağırlık artış hızına bağlı olarak artmaktadır. Broiler üretimindeki gelişmeler sonucunda bugün kesim süresi 40 gün ve bu dönemde erkek ve dişi piliçlerde ulaşılan ortalama canlı ağırlık 2000 g civarında olup her kg canlı ağırlık artışı için tüketilen yem de 1.7-1.8 kg'a kadar düşmüştür (Ergün ve ark., 2001).

Bu durum sindirim fizyolojisi gereği de dikkate alınarak sağlanacak proteinin, yüksek kalitede yem proteinlerinden sağlanmasını zorunlu kılmaktadır. Kullanılan yem proteinlerinin sindirilme derecesi ve biyolojik değeri yükseldikçe yemden yararlanma oranı da yükselir. Başka bir deyişle belirli bir fizyolojik fonksiyonun yerine getirilmesi için daha az protein harcanır. Bu durum hayvanların toplam protein gereksinimleri yanında, proteinlerin niteliğini belirleyen amino asit gereksinimlerinin de karşılanması zorunluluğunu doğurmaktadır. Unutulmamalıdır ki hayvanların protein gereksinimi, amino asit gereksinimi ile özdeşleşmiş durumdadır. Broilerlerin protein ve amino asit gereksinimleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Broilerlerin protein ve amino asit gereksinimleri

Besin Maddeleri	**Haftalar**		
	0-3	**3-6**	**6-8**
Protein, %	23.0	20.0	18.0
Enerji, kcal/kg	3.200	3.200	3.200
Amino Asitler			
Arginin, %	1.44	1.20	1.00
Glisin ve serin, %	1.50	1.00	0.70
Histidin, %	0.35	0.30	0.26
İsolösin, %	0.80	0.70	0.60
Lösin, %	1.35	1.18	1.00
Lisin, %	1.20	1.00	0.85
Metionin + Sistin, %	0.93	0.72	0.60
Metionin, %	0.50	0.38	0.32
Fenilalanin, %	0.72	0.63	0.54
Treonin, %	0.80	0.74	0.68
Triptofan, %	0.23	0.18	0.17
Valin, %	0.82	0.72	0.62

NRC, (1994)

Broilerlerin beslenmesinde hayvansal kaynaklı proteinler ve bitkisel proteinlere göre üstünlükleri

İnsanlar tarafından tüketilmeyen kanatlı ve diğer hayvanların dokuları rendering işlemiyle çiftlik hayvanları ve kanatlılar için yem hammaddesi haline getirilmektedir. Balık unu, et-kemik unu, TKAU ve hidrolize tüy unu gibi bu hayvansal ürünler, başta kaliteli protein olmak üzere diğer besin maddeleri bakımından da oldukça zengindirler. Bu nedenle kanatlı ve domuz rasyonlarında yaygın olarak kullanılmaktadırlar (Anonim, 2001). Hayvan beslemede yaygın olarak kullanılan hayvansal kaynaklı protein unlarının besin maddeleri bileşimi Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge deki veriler incelendiğinde hayvansal kaynaklı protein unlarının ham protein değerinin soya küspesine (%44.4) göre yüksek olduğu söylenebilir. Özellikle hidrolize tüy unu (%80.0) ham protein içeriği diğer hayvansal kaynaklı yemlerden daha zengin olduğu görülmektedir. Ayrıca hidrolize tüy unu dışında kalan hayvansal kaynaklı yemlerin ham kül içerikleri oldukça yüksek olup bitkisel kaynaklı yemlerle kıyaslandığında bu farklılık açıkça görülmektedir. Hayvansal proteinler, yalnız sağladıkları besin maddeleri açısından değil, bitkisel proteinlerde bulunan gossipol, glukosinatlar, taninler, mikotoksinler, lektinler, fitatlar, oksalatlar, alkoloidler,

siyonojenler ve antitripsin faktörleri içermediklerinden, değerli alternatif protein kaynaklarıdırlar (NRC, 1994).

Çizelge 2. Hayvansal kaynaklı protein unları ile soya küspesinin besin maddeleri bileşimi, %

Bileşim	Soya Küspesi[1]	Balık Unu[1]	Et - Kemik Unu[2]	TKAU[2]	Hid. Tüy Unu[2]
Kuru madde, %	89.0	93.0	96.0	95.5	92.5
Protein, %	44.4	65.2	50.0	60.0	80.0
Yağ , %	1.5	5.0	11.0	12.0	6.5
Ham Kül, %	6.4	15.8	26.0	18.0	3.5
NÖM, %	30.6	6.1	---	---	---
Ham Sellüloz, %	6.2	1.0	2.5	2.5	1.5
Amino asit bileşimi					
Arginin	3.26	3.38	3.49	3.78	5.46
Sistin	0.67	0.60	0.34	0.65	4.75
Glisin	2.60	3.69	7.09	7.49	6.79
Histidin	1.13	1.60	1.17	1.30	0.39
İsolösin	2.12	3.11	1.26	2.14	3.70
Lösin	3.49	4.99	3.37	4.69	6.48
Lisin	2.58	5.02	2.70	3.20	1.30
Metionin	0.59	1.99	0.78	0.98	0.68
Fenilalanin	2.23	2.78	1.72	2.12	3.48
Serin	2.37	2.42	2.02	1.96	9.51
Treonin	1.81	2.76	1.65	2.10	3.48
Triptofan	0.62	0.75	0.34	0.57	0.34
Trosin	1.60	2.24	1.08	1.52	1.94
Valin	2.37	3.50	2.22	2.51	5.95

NÖM: Nitrojensiz Öz Maddeler
[1] Ensminger ve ark., (1990); [2] Anonim, (2005a).

Brolierlerin beslemede kullanılan hayvansal kaynaklı protein unları

Balık Unu

Taze ya da işlenmiş balığın pişirilip, ezilip, kurutulup, öğütülmesinden sonra elde edilen kahverengi bir undur. İyi kalitede balık unu %60-70 protein içeren kahverengi pudra şeklindedir (Miles ve Jacop, 1997).

Balık unu iyi bir protein kaynağı olmasının yanı sıra enerji, mineral madde ve vitamin yönünden de zengindir. Balık unu kanatlıların ihtiyacı olan bütün esansiyel amino asitleri yeterli miktarda içerdiğinden mükemmel bir protein kaynağıdır. Broiler

rasyonlarına düşük düzeyde balık unu katmanın broiler etinde omega-3-yağ asidi içeriğini arttırdığı ve bununda kalp krizi riskini azalttığı bildirilmektedir (Miles ve Jacop, 1997). Balık ununun rasyonda belli düzeylerin üzerinde kullanımı ete balık kokusu sinme olasılığı doğurduğundan bu orana dikkat edilmesi gerekmektedir. Bu oran broiler rasyonlarında %2-5 arasında değişmesi gerektiği bildirilmektedir (Anonim, 2005b). Veldkamp ve ark., (2000)'ı ise kanatlı rasyonlarına %5-10 arasında balık unu katılabileceğini bildirmektedirler.

Bilal ve ark., (2002)'nın broiler rasyonlarına balık unu ilave ettikleri deneme sonuçları Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde rasyona %9 balık unu ilavesinin toplam canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma yeteneğini olumlu etkilediği görülmektedir.

Çizelge 3. Rasyonlarında balık unu kullanımının broiler verim performansına etkisi,

Bileşim	RKO, %	TCA, g	GYT, g	YYY, kg
BU+%0.2 SBK	3	2332.4	150.71	2.30
BU+%0.2 SBK	6	2206.9	149.65	2.30
BU+%0.2 SBK	9	2717.2	151.68	1.93

BU: Balık Unu; SBK: Sodyum bikarbonat; RKO: Rasyonda Kullanım Oranı; TCA: Toplam Canlı Ağırlık; GYT: Günlük Yem Tüketimi; YYY: Yemden Yararlanma Yeteneği

Et-Kemik Unu

Memeli hayvanların kan, tırnak, boynuz, kıl ve deri dokularının hariç tutulup, kemik kısımlarının dahil edilmesiyle elde edilen bir rendering ürünüdür. İyi kalitede bir et-kemik ununda en az %4 oranında fosfor, bu miktarında en az 2.2 katı kadarda kalsiyum bulunması gerekmektedir (Miles ve Jacop, 1998). Et-kemik unu, oldukça iyi bir protein kaynağı olmasına rağmen amino asit sindirilebilirliği ve yararlanılabilirliği büyük farklılıklar göstermektedir. Et-kemik ununda kıl, tırnak ve boynuz bulunması da sindirimi olumsuz yönde etkileyebilmektedir.

Georgia Üniversitesi'nde yapılan denemede mısır-soya esaslı rasyonlarda et-kemik unu oranı %0–40 aralığında değiştirildiğinde, %10 et-kemik unu içeren rasyonun, mısır-soya kullanılan kontrol rasyonuna göre broilerler de gelişme üzerinde

aynı etkiyi gösterdiği bildirilmektedir (Jensen, 1983). Bu denemeden elde edilen sonuçlar Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4. Broiler rasyonlarında et-kemik unu kullanımı, (Jensen, 1983)

Et-Kemik Unu (EKU), %	3. Hafta, Canlı Ağırlık, g	YYY, kg
0	503	1.52
5	529	1.52
10	515	1.53
20	474	1.64
30	484	1.69
40	480	1.75

Et-kemik unu broiler başlangıç ve bitirme yemlerinde kullanılabilecek önemli bir protein ve mineral madde kaynağı olup kanatlı rasyonlarında et-kemik unun %2-7 oranda kullanılabileceği de bildirilmektedir (Miles ve Jacop, 1998).

Tavuk Kesimhane Artıkları Unu (TKAU)

TKAU %58-62 protein, %12-15 yağ ve %18-23 kül içermektedir. TKAU'nun broiler beslenmesinde başlangıç yemlerinden ziyade bitirme yemlerinde kullanılması uygundur. Yapılan çalışmalarda yaşlı hayvanların TKAU'nun enerji ve proteininden daha iyi yararlandıkları saptanmıştır (Franco ve Swanson, 1996).

Yapılan araştırmalardan elde edilen sonuçlara göre TKAU amino asit dengesi sağlandığında karma yem proteininin %30-50'sini karşılayabildiği bildirilmektedir. Amino asit açığının dengelenmesi için, sentetik amino asit ilavesi ile veya bu amino asitlerce zengin yemlerle birlikte başarılı bir şekilde kullanılabilir. Aksi takdirde TKAU etlik piliçlerde gelişme geriliğine sebep olmaktadır. TKAU'nun karma yemdeki düzeyi %4'ü aştığında canlı ağırlık ve yemden yararlanma olumsuz yönde etkilendiği halde soya küspesi ile birlikte kullanılması durumunda %10 düzeyine kadar rasyonlara ilave edilebilmektedir. Franco ve Swanson, (Franco ve Swanson, 1996)'un yaptıkları çalışmalarda brolier rasyonlarına %5 oranında TKAU'nun kullanılacağı da bildirilmektedir.

Hidrolize Tüy Unu

Kanatlı tüy unu kanatlı yemlerinde kullanılan önemli bir hayvansal protein kaynağıdır. Söz konusu yem maddesinde %85'e yakın bir ham protein düzeyi vardır.

Hidrolize tüy unu sistin, treonin ve arginin gibi amino asitler bakımından zengin olmasına rağmen, metionin, lisin, histidin ve triptofanca yetersizdir (Küçükersan, 2000). Kanatlı rasyonlarında tüy unun tek protein kaynağı olarak kullanılması halinde metionin ve lisin, birinci ve ikinci sınırlayıcı amino asitler olarak bildirilmiştir (Chandler, 1993). Bu durum dikkate alınarak kanatlı rasyonlarında %5'ten fazla kullanılması tavsiye edilmemektedir. Bu konuda yapılan çalışmalarda da %5'in üzerinde tüy unu kullanılması durumunda broiler besi performansını olumsuz yönde etkilediği, buna karşın %5 ve bu düzeyin altında broiler rasyonlarında kullanılması besi performansını olumsuz yönde etkilemediği vurgulanmıştır (Küçükersan, 2000).

Sonuç

Yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde hayvansal kaynaklı yemlerin broiler rasyonlarına katılacak önemli protein ek yemleri olduğu söylenebilir. Çalışmalar ışığında hayvansal protein unlarından balık ununun %5-10, et-kemik ununun %7-8, tavuk kesimhane artıkları ununun %5-7, tüy ununun ise %2-5 oranında broiler rasyonlarına katılabileceği ve bu miktarlarında hayvanların verim performansına herhangi bir olumsuz etkide bulunmayacağı gözlenmiştir.

Kaynaklar

1. Ergün, A., Tuncer, Ş.D., Çolpan, İ., Yalçın, S, Yıldız, G., Küçükersan, M.K., Küçükersan, S., Şehu, A., 2001. "Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları". Özkan Matbaacılık Ltd Şti. Ankara.
2. Kutu, Ö., 1999. Balık Ununun Rendering Ürünleri İle İkame Edilme Olanakları. NRA Bült., Sayı 16. http://www.agroturk.org/Agroturk%20Endustriyel/nra/yayin/bulten/bulten16.htm
3. Ensminger, M. E., Oldfield, J.E., Heinemann, W.W., 1990. Feed and Nutrition. The Ensminger Publishing Company. US.
4. Özkan, K., Bulgurlu, Ş., 1988. Kümes Hayvanlarının Beslenmesi. Ege. Üniv. Zir. Fak. Yayın No: 264. 2. Baskı. İzmir. 174 s.
5. Anonim, 2001. The Role of Fat in Fish Meal in Pig and Poultry Nutrition. International Fishmeal & oil Manufacturers Association (IFOMA) Technical Bulletin No:4, (1977). . http://www.ifoma.com/tech4.html.

6. NRC, 1994. (National Research Council),: Nutrient Requirements of Poultry. 9th Revised Edition. National Academy Press, Washington, DC. pp. 157.
7. Anonim, 2005a. www.griffinind.com/html/feathermeal.html
8. Miles, R.D., Jacop, J.P., 1997. Fishmeal in Poultry Diets: Understanding the Production of This Valuable Feed Ingredient. Univ. of Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences. p.3. http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/PS/PS00700.pdf
9. Anonim, 2005b. Fish Meal For Poultry-A Feed With A Very Healthy Future. http://www.gafta.com/fin/FINpoultry.pdf
10. Veldkamp, T., Ferket, P.R., Kwakkel, R.P., Nixey, C., Noordhuizen, J.P.T.M., 2000. Interaction Between Ambient Temperature and Supplementation of Synthetic Amino Acids on Performance and Carcass Parameters in Commercial Male Turkeys. Poultry Science 2000; 78: 1472-1477
11. Miles, R.D., Jacop, J.P., 1998. Using Meat and Bone Meal in Poultry Diets. Univ. of Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences. p.3. http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/PS/PS00400.pdf
12. Jensen, L.S., 1983: Feedstuffs. 55 (25): 15-17.
13. Franco, D.A., Swanson. W., 1996. The Original Recyclers. The Animal Protein Producers Ind., The Fats and proteind Research Foundation, NRA, 272, USA.
14. Küçükersan, K., 2000. Türkiye'de Broiler Rasyonlarında Kullanılan Proteinlerin Kalite Açısından Değerlendirilmesi. "Rendering Ürünlerinin Bio-Güvenliği ve Besin Değerleri. NRA ve Kanatlı AR-GE Ortak Semineri. 19 Eylül 2000 Bolu, 21 Eylül 2000 İzmir. 36-48.
15. Chandler, N.J., 1993. Hydrolyzed Feather Meal. National Renderers Association Technical Review. Issue. 393. p.3.

Kanatlı Hayvan Beslemede Yem Katkı Maddesi Olarak Antibiyotiklerin Yasaklanmasına Sektörden Bir Bakış

Murat SÜNGÜ[1], Hüseyin YAKAN[2], Hüseyin ÇAYAN[2]

[1]Optima Besin Maddeleri Sanayii ve Ticaret Anonim Şirketi, Kırklareli

[2]Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Samsun

Özet: Büyüme uyarıcı antibiyotiklerin yem katkı maddesi olarak kullanımının yasaklanması, üretimde karlılığı azaltırken, sürülerde hastalık riskinin yükselmesine neden olacağı için hastalık sağıtımında kullanılan antibiyotiklerin miktarında bir artışı da beraberinde getirerek hayvancılık faaliyetlerinde masrafları artıracak ve böylece işletme karlılığı düşecektir. Bu nedenle hayvancılık işletmelerinde karlılığı artırmak için ele alınacak tedbirlerin şimdiden ortaya koyulması ve büyümeyi uyarıcı antibiyotiklere alternatif olabilecek kaynakların (probiyotikler, organik asitler, fitokimyasallar, oligosakkaritler) kullanımın yaygınlaştırılması için gerekli tüm önlem ve destekleme çalışmalarının yapılması gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: Yem katkı maddesi, enzim, probiyotik, organik asit, bitki ekstratı.

Giriş

Yem sanayi ve hayvan beslemede kullanılan verim artırıcı terimi ilk olarak Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa ülkelerinde ortaya çıkmıştır. Verim artırıcılar grubunda değerlendirilen yem katkı maddeleri; sindirim sisteminde hastalık oluşturan *Salmonella, E.coli* ve *Coliform* grubu patojen mikroorganizmaların engellenmesi ve hayvanların sindirim sistemindeki mikroorganizma populasyonunu olumluların lehinde değiştirerek, hayvanın besin maddelerinden daha yüksek düzeyde faydalanmasını sağlamaktadır. Uzun yıllardan beri

hem hayvan sağlığını korumak amacıyla hem de büyütme faktörü olarak antibiyotikler yem katkı maddesi olarak kullanılmaktadır (1). Son yıllarda antibiyotiklerin bazı dezavantajlarından dolayı kullanımlarına sınırlamalar getirilmiştir (2). Antibiyotik ve kemoterapötiklerin özellikle düşük dozlarda kullanımı bakterilerde direnç gelişimine yol açabilmektedir. Ayrıca insan tüketimine sunulan hayvansal ürünlerde sağlık açısından risk oluşturabilen rezidü bırakmaktadırlar (1). Yine antibiyotik kullanımı sindirim sistemindeki patojen mikroorganizmalarla beraber faydalı mikroorganizmaların da ölümüne neden olmaktadır (3). Bu dezavantajları ortadan kaldırabilmek için, yem katkı maddesi olarak kullanılan antibiyotiklerin tedavi amaçlı kullanılmayan ve bağırsaktan emilmeyen özellikte olmasına dikkat edilmesi önerilmektedir. Bununla birlikte antibiyotiklerin kullanımlarındaki çekinceler alternatif uygulamaların araştırılmasına yol açmıştır (2).

Antibiyotikler

Canlı mikroorganizmalar tarafından veya sentez yoluyla hazırlanan çok küçük dozlarda bile özel bir şekilde etkiyerek virüslerin, bakterilerin, mantarların ve hatta bazı çok hücreli canlıların vital proseslerini baskılayan, yüksek kemoterapötik koofsiyetine sahip maddeler olarak tanımlanır. Önceleri sadece hastalık sağıtımı amacıyla kullanılan antibiyotiklerin hayvan yemlerinde az miktarlarda kullanımının büyümeyi uyarıcı yönde bir etkiye sahip olduğu görülmüş ve 1950'li yıllardan itibaren önemli sayıda antibiyotik belirli prensipler altında ve düşük dozlarda yem katkı maddesi olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Hayvan beslemede ve özellikle etlik piliçlerin beslenmesinde büyük ekonomik öneme sahip antibiyotik kökenli günümüzde yaygın olarak kullanılan bazı büyümeyi uyarıcı maddelerin hem hayvan sağlığı hem de insan sağlığı açısından bazı yan etkileri olduğuna dair görüşler son yıllarda Avrupa'da giderek yaygınlaşmaya başlamıştır. Antibiyotik kökenli büyütme faktörlerinin yasaklanmasına temel oluşturacak bulgular 1994 yılından itibaren

çoğalmaya başlamış ve İngiltere'de avoparsinle beslenen hayvansal ürünleri tüketen insanlarda vancomisine dirençli enterecoci (VRE) olabileceği bildirilmiştir. Aynı zamanda Almanya ve Danimarka'da yapılan çalışmalarda da avoparsin katkılı yemlerle besleme sonucunda hayvanlarda VRE oluşabileceği ve besleme zinciri içinde bu bakterinin insanlara da geçebileceği bildirilmiştir (4).

Zaman içersinde, teknolojik gelişmeler sayesinde elde edilen birçok antibiyotik yem katkı maddesi olarak kullanılmıştır. En çok bilinenleri Tetrasiklinler, Kloramfenikol, Ninkomisin, Virjinyamisin, Zink Basitrasin, Taylisin, Avoparsin, Flivomisin, Avilamisin ve İyonofor Antibiyotiklerdir (5).

Klasik kaynaklar özellikle kanatlı yemlerine katılan antibiyotiklerin canlı ağırlık kazancına, yem tüketimine, yumurta verimine, kuluçka çıkım oranını ve yumurta kabuk kalitesini artırdıklarını bildirmektedirler (6). Aynı kaynaklarda kuluçka çıkışında itibaren steril şartlarda büyütülen civcivlerin yemlerine katılan antibiyotiklerin yukarıda sözü edilen parametreler üzerine etki göstermedikleri de ifade edilmektedir. Ayrıca son yıllarda yapılan bazı hayvan denemeleri klasik bilgilerle çelişen sonuçları ortaya koymaktadır (7). Benzeri sonuçlara dayanan araştırmacı yazarlar çevre koşulları iyi olan temiz barınaklarda bulunan ve besin madde gereksinimleri rasyonel olarak karşılanan kanatlıların yemlerine katılan antibiyotiklerin etki göstermeyeceği etrafında birleşmişlerdir. Bu görüş iki hipotezle desteklenmektedir. Birincisi, çevre koşullarının iyileştirilmesi ile çevredeki patojen mikroorganizma sayısının azalacağı dolayısıyla da kanatlının sindirim sisteminde patojenlerin kolonizasyon şansının azalacağıdır. İkinci ise; beslenmenin optimize edilmesi ile sindirim sistemine olumlu etki oluşturacak *Lactobasillus*'lar gibi mikroorganizmaların sayısının artarak *Salmonella* ve *E.coli* gibi patojenlerin kolonizasyonlarının önlenmesidir.

Antibiyotiklere Alternatif Ürünler

Enzimler

Enzimler genel olarak yemlerin sindirilebilirliğini arttırmak suretiyle, yemden yararlanma yeteneğini yükseltmek amacıyla kullanılmaktadır (2). Kanatlı rasyonlarında kullanılan arpa, buğday, çavdar, yulaf gibi tahıllar yapılarında nişasta tabiatında olmayan polisakkaritleri (arpa ve yulafta betaglukanlar, buğdayda arabino ksilanlar, selüloz gibi) içerirler. Kanatlılar, söz konusu polisakkaritleri parçalayacak enzimlerden yoksun olduklarından bu yemlerden yeterince faydalanamazlar. Örneğin betaglukanlar ve arabino ksilanlar su tutma özelliğine sahip olduklarından bağırsak içeriğinin viskozitesini arttırırlar. Viskozitenin artışı diğer besin maddelerinin sindirimini de engeller. Ayrıca su tüketiminin artmasına neden olduğu için yer tipi kanatlı yetiştiriciliğinin en önemli problemlerinden biri olan "ıslak altlık" proplemine yol açar. Uygun enzimlerin karma yemlere ilavesi bu sorunları ortadan kaldırabilmektedir (8).

Probiyotikler

Probiyotikler sindirim kanalında mikroflora dengesini düzenlemek, patojenik mikroorganizmaların zararlı hale geçmesini ve üremesini önleyerek, bu yolla yemden yararlanmayı arttırmak amacıyla yem katkı maddesi olarak kullanılan, yararlı mikroorganizmaların kültürlerinden oluşmuş biyolojik ürünlerdir (1). Probiyotik mikroorganizmaların çoğu insan ve hayvanların sindirim kanalı mikroflorasında doğal olarak bulunmakla birlikte, her biri belli bir hayvan türüne adapte olmuştur. Ekonomik anlamda probiyotik preparatları, canlı bakteriler, mantarlar, maya ve maya kültürleri ile değişik enzimleri içermektedir.

Probiyotiklerin patojen mikroorganizmaların barsakta çoğalmalarını önleyerek, barsak mikroflorasını dengeleyebilmekte böylece canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanmayı

arttırdıkları saptanmıştır. Oldukça kompleks olan bu etki şekilleri mikroorganizmaya, çevre koşullarına, hayvanın türüne ve fiziksel kondüsyonuna göre değişiklikler göstermektedir.

Organik Asitler

Sindirim sisteminin doğal mikroflorasını oluşturan mikroorganizmalar laktik asit, asetik asit, propiyonik asit gibi organik asitler üretirler. Yem katkı maddesi olarak kullanılan bu organik asitler sindirim kanalında pH'yı düşürerek asit ortam yaratırlar, oluşan asit ortam patojen mikroorganizmaların gelişimini önler, enzim aktivitesini yükseltir (9). Ayrıca asit ortama ve enzim aktivitesinin yükselmesine bağlı olarak demir (10), kalsiyum, fosfor, magnezyum, çinko gibi minerallerin, protein ve amino asitlerin sindirilebilirliği ve yararlılığı artmaktadır (11). Tüm bu özelliklerinden dolayı organik asitler hayvanlarda verim artışı sağlamak amacıyla yem katkı maddesi olarak kullanılmaktadır.

Oligosakkaritler

Oligosakkaritler 3 ila 10 monosakkarit molekülünün bir araya gelmesi ile oluşmuş karbonhidrat moleküleridir. Oligosakkaritlerin en önemli özelliği organizmanın salgıladığı enzimlerle bağırsağın üst kısmında monosakkaritlere parçalanmaması ve bunların daha sonra metabolik olaylarda substrat ve regülatör olarak rol almasıdır. Özellikle bağırsak ortamında laktik asit oluşumunu artırarak pH'yı düşürdüğü, patojen mikroorganizmaların bağırsak ortamında kolonizasyonu engellediği bilinmektedir (12). Oligosakkarit uygulamalarının özellikle patojenik *Salmonella* ve *E. Coli* bakterilerinin önemli düzeyde azaldığı, bağışıklık sisteminin güçlendirildiği bildirilmektedir.

Bitki Ekstartları

Doğada yapısında bulunan mikro düzeyde aktif madde içeriği ile makro düzeyde etkinliğe sahip birçok bitki türü bulunmakta ve yüzyıllardır bunlardan daha çok tıbbi amaçlarla yararlanılmaktadır. Örneğin bitki yapısında yer alan alkoloidler, morfin, atropin ve kodein modern ilaçların üretiminde, acımsı bitkiler, sedative etkileri, antimikrobiyal

özellikleri ve aynı zamanda sindirime yardımcı özsuların miktarını artırıcı etkileri, saponin içeren bitkiler ise steroid benzeri etkileri, sarımsak ve turp ise antimikrobial etkileri nedeniyle yaygın olarak kullanılmaktadır. Son yıllarda bitkilerden özellikle de aromatik bitkilerden elde edilen esansiyel yağ ve ekstratlarının bir çoğu hakkında patojen mikroorganizmaların sindirim sisteminde yerleşmelerini engellediğini, enzimlerin etkilerini yükselttiğini, bağışıklık sistemini güçlendirdiğini, yemin lezzetini ve yemden yararlanmayı iyileştirdiğini ortaya koyan çalışmalar vardır.

Antibiyotiklerin Yasaklanmasına Sektörden Bir Bakış

Ülkemizde yem katkı maddesi olarak kullanılan antibiyotiklerin insan ve hayvan sağlığı üzerinde etkileri konusunda ciddi araştırmalar olmamakla beraber, Avrupa ülkelerinde elde edilen bulgura benzer sonuçların oluşacağı varsayılmış ve Avrupa Birliği'nin antibiyotikler konusunda aldığı yasaklar paralel olarak ülkemizde de aynı yasaklar uygulamaya konulmuştur.

Gıda hijyeni ve insan sağlığının çok daha önemle irdelendiği, ürün sağlığı ve kalitesi açısından tüketici bilincinin çok daha fazla geliştiği ve organik tarım konusunda yoğun araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin yapıldığı Avrupa Birliği ülkelerinde yem katkısı olarak kullanımı yasaklanan antibiyotiklerin ülkemizde de yasaklanması Avrupa Birliği ile uyum sürecinin doğal bir sonucu olarak gerçekleşmiştir. Ancak, ülkemizde yasağa ne oranda uyulduğu tam olarak bilinmemekte ve ciddi kontroller yapılmamaktadır. Söz konusu yasağın uygulanabilmesi için bir dizi önlemler alınması gerekir. Her şeyden önce yasaklanan büyümeyi uyarıcı antibiyotiklerin sağlık koruma amaçlı olarak ülkemize girişi sıkı bir şekilde kontrol edilmeli, yem katkı maddesi olarak kullanımı yüksek fiyat takdiri ile de önlenmelidir. Aksi taktirde el altından yem katkı maddesi olarak satışı devam edecek, tamamen kontrolsüz bir hale dönüşebilecektir. Bu konuda en bariz çalışma İsveç'te yapılmakta, yem katkı maddesi

olarak önceden kullanılıp halen yasaklanan antibiyotiklere yüksek fiyat uygulaması getirerek yem içinde kullanımı ekonomik olmaktan çıkarılmakta ve çift yönlü kontrol mekanizması gerçekleştirilmektedir.

Öte yandan, büyüme uyarıcı antibiyotiklerin yem katkı maddesi olarak kullanımının yasaklanması, sürülerde hastalık riskinin yükselmesine neden olacağı için hastalık sağıtımında kullanılan antibiyotiklerin miktarında bir artışı da beraberinde getirecektir. Ayrıca, büyümeyi uyarıcı antibiyotiklerin yem katkısı olarak kullanımının önlenmesi, üretimde karlılığı azaltırken, hastalık sağıtımında daha fazla antibiyotiğe gereksinim doğurarak, hayvancılık faaliyetlerinde masrafları artıracak ve böylece işletme karlılığı düşecektir. Bu nedenle hayvancılık işletmeleri tarafından illegal yollara başvurularak karlılığı artırma çareleri araştırılacaktır. Bu tür girişimlerin önlenmesi için de alınacak tedbirlerin şimdiden ortaya koyulması ve büyümeyi uyarıcı antibiyotiklere alternatif olabilecek kaynakların kullanımın yaygınlaştırılması için gerekli tüm önlem ve destekleme çalışmalarının yapılması gerekmektedir.

Hastalıkları önleyici ve tedavi edici, büyümeyi stimüle edici özellikleriyle yemden yararlanma ve canlı ağırlık artış hızını yükseltmek için civciv ve piliç rasyonlarına antibiyotik katılmaktadır. Bunlar etki mekanizmalarıyla bağırsakta bulunan patojen mikroorganizmaları baskı altına alarak, büyümeyi hızlandırmak ve yemden yararlanmayı artırmada uzun yıllardan beri kullanılmışlardır. Penisilin, tetrasiklin, streptomisin gibi antibiyotikler bakteriyel patojenlerin etkilerini azaltmada etkenlerdi. Ancak antibiyotiklerin aşırı yüksek dozlarda ve bilinçsizce kullanımı, bakterilerin direnç oluşturmasına ve bununda et, yumurta, süt gibi hayvansal ürünlere geçirerek kalıntı bırakmalarına yol açmış ve kısa sürede etkinliklerini kaybetmişlerdir. Yapılan çalışmalarda bakterilerin antibiyotiklere karşı kazandıkları direncin insanlar üzerinde hastalık oluşturan bakterilere geçtiğinin belirlenmesi antibiyotiğe duyulan ilgiyi azaltmış ve yerini kaygıya bırakmıştır.

Hayvan beslemede uzun yıllar kullanılan antibiyotiklerin ekonomik yararları yanında bazı sakıncaları olduğu da görülmüştür. Bu sakıncalar; a) Antibiyotikleri yem katkı maddesi olarak uzun süre kullanımı hayvansal ürünlerde kalıntılar bırakmakta ve bunları tüketen insanları da olumsuz etkilemektedir. b) Yemlere antibiyotik katılmasında bazı patojen mikroorganizmalar dayanıklılık kazandığından herhangi bir salgın hastalık durumunda bu antibiyotik tedavi amacıyla kullanılsa bile mücadele etkisiz olabilmektedir. c) Bakterilerin direnç kazandıkları antibiyotik familyasının diğer üyeleri de direnç kazanarak çapraz direnç oluşturmalarıdır.
d) Bakterilerin sentezlediği kimi enzimlerin antibiyotikleri inaktif forma dönüştürmesiyle hayvanlarda bağırsaklarda ve deride bulunan bazı bakteriler sadece bir antibiyotiğe değil birçoğuna karşı bağışıklık kazanmaktadır. Bu anlamda antibiyotiklerin yem katkı maddesi olarak kullanımına alternatif olan ürünler devreye girmektedir.

Antibiyotiklerin yasaklanmasından sonra yem katkısı olarak kullanılan yeni ürünler, yem katkısı üreten firmaların dikkatini çekmiş ve bir pay kapma yarışına girilmiştir. Burada yem katkısı maddesi üreten firmalar ürünlerini pazarlamak için bir dizi çalışmalar yapmakta ve bu çalışmalar doğrultusunda pastadan pay kapmaya çalışmaktadırlar. Bu firmalar gerek kendi yaptıkları denemeleri, gerekse araştırma kurumlarında yaptırdıkları denemeleri göz önüne alarak ürünlerini pazara sunmaktadırlar. Yem katkısı üreten firmalar yem ithalatı yapan kişi veya firmalara bu ürünleri pazarlarken kimi zamanlarda aslı olmayan veya tamamen reklâm olan ifadeler kullanılmaktadır. Bu yarış içinde sonuçlanan bazı veriler ise;

Broylerde yapılan çalışmada enfekte olmuş hayvanlara bitki ekstraktı (kekik) kullanımı hayvanların enfeksiyonun oluşturduğu etkileri azaldığı görülmüştür.

Bir başka broyler çalışmasında yemlere katılan organik asit (hümik asit) kullanımında ise; boylerde kontrollere göre ortalama canlı ağırlık ve ağırlık kazancı daha yüksek, yem dönüşüm oranı daha düşük olarak tespit edilmiştir. Deneme grubunda serum Na konsantrasyonu ile

(Na+K)-Cl dengesinin kontrollere göre daha fazla, sekum total koliform bakteri sayısının ise daha az olduğu belirlenmiştir.

Yine bir başka çalışmada ise; katkısız yem, hümik asit katkılı ve antibiyotik katkılı bir saha denemesi sonucunda yem tüketimi, canlı ağırlık, kesim yaşı gibi bütün kriterler göz önüne alınarak yapılan hesaplamalarda kontrol grubuna göre hümik asit %4, antibiyotikte ise % 2 oranında kar elde edildiği abartılarak vurgulanmaktadır.

Yine aynı özellikler sahip katkıyla yapılan bir başka çalışmada ise; yumurta kabuk kalitesinde iyileşme, yumurta sarı renginde koyulaşma, yem tüketiminde azalma olduğu vurgulanmıştır.

Yinede; üreticiler bu sonuçlara tam olarak inanamamakta ve dolayısıyla bu alternatif yem katkı maddelerine şüpheyle bakmaktadırlar. Bunların nedenlerini ise; yasak olan fakat stoklarda bulunan antibiyotikleri stokların bitimine kadar kullanılmaya devam edilecek olmaları, üretimde en fazla girdiyi oluşturan yemin fiyat olarak düşük olmasınınistenmesi ve yasak olmasına rağmen üreticinin antibiyotik kullanmaya devam etmesi, yemlere katılmaması durumunda ise üretici dışarıdan kendinin alıp katması şeklinde sıralıyabiliriz.

Ancak zaman gelecek ve yasak olmasına rağmen stoklarda bulunan antibiyotikler tükenecektir. Bunların bitmesiyle birlikte üreticilerin ilk olarak yönelecekleri alternatif yem katkı maddeleri olacaktır. Bunlar içinde ise sektörün beklentisi ve tepkileri organik asitler ve bitki ekstratları doğrultusundadır. Halan devam eden etmekte olan çalışmalarda gösteriyor ki antibiyotiklere alternatif olabilecek yem katkı maddesi organik asitler ve bitki ekstratlarıdır.

Sonuç

Alternatif yem katkı maddelerinin insan ve hayvan sağlığı üzerinde olumsuz etkileri bulunmamaktadır. Ancak, bunların kullanımından beklenen yaygınlıkta yarar sağlanamamıştır. Bunun nedeni, bazılarının ithal olmaları, kolay bulunamamaları, ucuz

olmamaları, firmaların belirledikleri miktarda ve etkinlikte etkin madde bulunmaması, etkilerini yitirmeden korunamaması ve kullanamaması bazılarının uygulamalarının zor olması ve hijyenik kümeslerde etkinliğini gösterememeleri gibi sorunlardır.

Hayvan sağlığı ve tüketici açısından antibiyotiklere alternatif olabilecek çok sayıda kaynak mevcuttur. Ancak; alışkanlıklar, uygulama kolaylığı, satın alma kolaylığı, kısa sürede sonuç alma, ekonomiklik gibi nedenlerden dolayı yasak olan bazı antibiyotikler ülkemizde hala uygulanabilmektedir. Bunun nedenleri ise; Yasal boşlukların çok olması, kontrol mekanizmasının kurulmamış olması, cezai yaptırımların yok denecek düzeyde az olması, tüketici bilincinin gelişmemiş olmasıdır.

Kaynaklar

1. Aydın, G., Koçak, D. 1999. Bazı antibiyotiklerin kanatlı yemlerinde yem katkı maddesi olarak kullanımlarındaki sakıncalar ve Avrupa Birliği 'nin bu konuda aldığı kararlar. VIV. Poultry Yutav'99 Uluslar Arası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı. 3–6 Haziran. Bildiriler Kitabı, 316–320, Istanbul.
2. Demirel, R., Gürbüz, Y. 1999. Karma yemlerde enzim kullanımı. VIV. Poultry Yutav'99 Uluslar Arası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı. 3–6 Haziran. Bildiriler Kitabı, 489-495, Istanbul.
3. Sarıca, Ş. 1999. Kanatlı hayvan beslemede probiyotik kullanımı. Hayvansal üretim, 39-40:105-112.
4. Kutlu, H.R., Görgülü, M. 2001. Kanatlı yemlerinde yem katkı maddesi olarak kullanılan antibiyotik-büyütme faktörleri için alternatifler. Yem Magazin Dergisi, 45-51.

5. Türkmen, İ.İ., Yavuz, H.M. 1997. Konsantre yemlere flavomisin katılmasının bazı rumen parametreleri ile besin maddelerinin rumen yıkımlanma özellikleri üzerine etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 3:37–45.
6. Ensminger, M.E., 1992. Poultry Science. Third Edition. 108-109. İnterstate Publishers Inc. Danville, Illinois.
7. Sönmez, G., Eren, M. 1999. Broyler yemlerine zink basitrasin, probiyotik ve mannanolisakkaritlerin katkısının ince bağırsak morfolojisi üzerine etkiri. U.Ü. Veterinerlik Fakültesi Dergisi, 18:125–138.
8. Canoğulları, S., Okan, F., Ayaşan, T. 1999. Etlik piliç karma yemlerine α-amilaz ve proteaz katkısının performansa ve karkas özelliklerine etkileri. VIV. Poultry Yutav'99 Uluslar Arası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı. 3–6 Haziran. Bildiriler Kitabı, 505-514, İstanbul.
9. Alp, M., Kahraman, R., Kocabağlı, N., Abaş, İ., Aksu, H. 1999. Buğday ve arpa ağırlıklı rasyona katılan farklı enzim karmalarının broyler performansına ve ileum pH'sına etkisi. Tr. J. of Vet. Anim. Sci., 23: 617-622.
10. Porres, J.M., Etcheverry, P., Miller, D.D., Lei, X.G. 2001. Phytase and citric acid supplementation in whole-wheat bread ımproves phytate-phosphorus release and ıron dialyzability. Journal of Food Sci., 66(4): 614-619.
11. Canibe, N., Engberg, R.M., Jensen, B.B. 2001. An overview of the effect of organic acids on gut flora and gut health. Journal of Anim. Sci., 79:2123-2133.
12. Yavuz, H.M. 2001. Çiftlik hayvanlarının beslenmesinde temel prensipler ve karma yem üretiminde bazı bilimsel yaklaşımlar. Farmavet İlaç Sanayi ve Ticaret A.Ş. Yayın Organı, İstanbul.

Çizelge 1. Verim Artırıcı Yem Katkı Maddeleri (2)

ETKEN MADDE veya PREPARAD ADI	ETKİ ŞEKLİ	HAYVAN TÜRÜ
Avilamisin(avilamycin)	SD	Tavuk, Domuz
Avoparsin(avoparcin)	SD	Tavuk, Domuz
Virjinyamisin(virginamycine)	SD	Hindi, Tavuk, Ruminant
Tetrasiklinler(tetracyclin)	S	Tavuk, Domuz, Ruminant
Sulfanomidler(sulfanomide)	S	Tavuk, Domuz, Ruminant
Spiramisin(sprimycin)	S	Tavuk
Nitrofuranlar(nitrofuran)	S	Tavuk, Domuz, Ruminant
Salinomisin(salinomycin)	İ	Tavuk, Domuz, Ruminant
Lasalosid(salinomycin)	İ	Tavuk, Domuz, Ruminant
Narasin(narasin)	İ	Tavuk, Domuz, Ruminant

S: Bağırsaktan emilerek sistematik etki gösterirler, **SD**: Sistematik etkili olmayıp sadece sindirim kanalında etkili olanlar, **İ**: İyonofor etkili olanlar.

Hayvancılık İşletmelerinde Koku Sorunu ve Çözüm Uygulamaları

Ömer Çimen Gökhan Gökçe Bedriye Uslucan Serap Göncü Karakök Kemal Özkütük

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü

Adana

ÖZET

Ülkemizde hayvancılık işletmelerinde gübre amenejmanı sınırlı sayıda ve yeni kurulmuş işletmelerde kısmen ele alınmaktadır. Her yönü ile koku konusu ise halen üzerinde çalışılan bir konu değildir. Hayvancılık işletmelerinde koku konusunun nasıl ve ne kadar azaltılabileceği konusunda yetişmiş eleman ve bu konuda faaliyet gösteren firmalar olduğu yolunda bilgi mevcut değildir. Hayvancılık işletmelerinde kötü kokular yayılabileceği gibi, yeraltına sızan maddeler sonucu yer altı sularını da kirletirler.

Hayvancılık işletmelerinde koku 3 kaynaktan yayılır. Bunlar; gübre depolama yerleri, gübrenin tarlalara saçılması ve barınaklardan yayılan kokulardır. Hayvancılık işletmelerinden yayılan, çıkan koku konusunda sınırlı araştırma olduğu ve bu kokuların yıl boyunca devam ettiği bildirilmektedir. Bu çalışmada özellikle süt sığırcılığı işletmelerinde koku oluşumu, çıkışı, yayılması ve azaltma yöntemleri ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Süt Sığırcılığı, Gübre, Koku

Giriş

Hayvansal üretimde kokuyu azaltacak teknolojiler ucuzdan pahalıya, basitten karmaşık olana, işletmesi ucuz olandan pahalı olana kadar değişim gösterir. Bazılarında

bilimsel ölçümler yapılırken bazılarında bizzat insanların koku algılamalarıyla değerlendirilir.

Hayvancılık işletmelerinde koku 3 kaynaktan yayılır. Bunlar; gübre depolama yerleri, gübrenin tarlalara saçılması ve barınaklardan yayılan kokulardır. Hayvancılık işletmelerinden yayılan, çıkan koku konusunda sınırlı araştırma olduğu ve bu kokuların yıl boyunca devam ettiği bildirilmektedir (Bickert ve ark., 2000).

Koku Karakteristikleri

Avrupa Olfaktometre Standardı

Bir kaynaktan yayılan kokuyu ölçmek için genellikle Avrupa Olfaktometre Standardı kullanılır. Olfaktometre, bir kokulu gaz örneğinin belli oranlarda nötr hava ile seyreltilerek panelistlerin burunlarına sunulduğu ve onların verdiği tepkinin kaydedildiği bir cihazdır (Anonim, 2009).

Şekil 1. Olfaktometre.

Koku Konsantrasyonu

Metreküpteki koku birimleri sayısı olarak belirlenir. Bir koku birimi, koku çıkaran maddelerin kaynağında, metreküpteki miktarı veya kütlesi olarak tanımlanır.

Koku Yoğunluğu

Bir başka koku ölçüsü olup, koku miktarını belirtir. Ölçüsü ise kokunun belirleme sınırı üzerindeki yoğunluğunun, konsantrasyonu bilinen bir seri örnekle karşılaştırılarak belirlenir.

Hedonik ton

Bir kokunun güzel veya kötü koktuğunun derecesini belirleyen ölçektir. -10 ile +10 arasında derecelendirilir. -10 en kötü, +10 en güzel kokudur. Doğal kokular sıfır olarak belirlenir.

Bir kokunun rahatsızlık verme sınırı, koku konsantrasyonuna, koku kaynağından olan yayılma hızına, hedonik ton derecesine ve kokuya maruz kalma frekansı ve süresine bağlıdır.

Koku Kaynakları

İşletmelerde koku, gübre, yem ve hayvanların kendilerinden gelir. Koku, toz parçacıklarına yapışarak yayılır. Kokuları azaltmak için öncelikle toz yayılmasını engellemek yollarına gidilmelidir.

Depo edilen gübrenin, taşıma öncesi karıştırma işlemi de koku oluşturur. Bu karıştırma işlemi, gübre içindeki maddelerin daha homojen dağılımını sağlamak, dibe çöken kısmını kaldırmak ve yüzeyde oluşan katılaşmayı kırmak için yapılır. Özellikle gerekli engeller konulmadığı sürece, açık gübre depoları en önde gelen koku kaynaklarıdır (Bossard, 2002).

Koku Kontrol Planları

Koku kontrolü için ilk yapılacak iş potansiyel koku kaynaklarını belirlemektir. Bu çıkarıldıktan sonra uygulama metotlarının oluşturdukları kokunun izin verilen seviyeyi aşıp aşmadığı belirlenir. Koku eşik seviyesini aşıyorsa, (yılın kısa bir süresinde bile olsa) aşağıda verilen önlemler devreye sokulmalıdır (Lorimor, 2000).

Koku Kontrolü İçin Kullanılan Metotlar

Gazlara Karşı Önlemler

Biyo-filtreler

Koku oluşturan gazlar bir katmandan geçirilir. Bu katmanda bakteriyel ve fungal aktivite uçucu bileşiklerin okside olmasına yardımcı olur. Filtreler koku ve H_2S çıkışını azaltır. Ancak, yeterli basınç oluşamaması durumunda özel fan kullanılması gerekebilir.

Biyolojik ve kimyasal süzücüler

Koku taşıyan gazlar, değişik ortamlardan oluşan bir sütundan geçer. Bu ortamlara üst taraftan su ve/veya kimyasallar püskürtülerek biyolojik ve kimyasal reaksiyonların optimizasyonuna yardımcı olurlar. Bu süzücüler H_2S, NH_3 ve koku emisyonunu etkin bir şekilde azaltır. Bu metotla tutulan maddelerin yok edilmesi için yatırım ve kullanım masrafları yüksektir.

Non-termal Plazma

Koku taşıyan gazlar, plazma içinden geçerken okside olurlar. H_2S, NH_3 ve koku emisyonunu etkin bir şekilde azaltırlar.

Örtüler

Saplar

Bir dönüm gübreyi 30 cm sapla kaplamak için 25 balya kullanılır (üzerine püskürtülür). Sapların kullanılması H_2S, NH_3 ve koku emisyonunun azaltılmasına yardımcı olur. Ancak bu geçici bir çözümdür. Saplar, bir süre sonra çöker (batar).

Yüzen kil topları

Özel imal edilmiş kil topları gübre üzerine yerleştirilir. Bu kil topları H_2S, NH_3 ve koku emisyonunun azaltılmasına yardımcı olur. Ancak karıştırma ve pompalama sırasında bu maddeler sorun yaratır.

Sentetik örtüler

Sentetik örtüler, gübre üzerine serilir. Daha etkin olması için üzerine sap saman üflenir. Bu örtüler H_2S, NH_3 ve koku emisyonunun azaltılmasına yardımcı olur.

Plastik Örtüler

Değişik materyalden oluşan plastik örtüler gübre üzerine serilir. Bu örtüler H_2S, NH_3 ve koku emisyonunun azaltılmasına yardımcı olur. Bunun yanında yatırım masrafı gerektirir.

Gübre İşleme

Katı maddeleri ayırma işlemi

Gübre içindeki katı maddeler çöktürme veya mekanik ayrıştırıcılarca sulu gübreden ayrılır. Bu işlem NH_3 ve koku çıkışını azaltabilir. Sıvı miktarı azalır,

karıştırma ve pompalama kolaylaşır. Ancak yatırım ve kullanım masrafları, güvenilirliği ve yetiştiricinin başına tekrar bir işleme tabi tutması gereken atık madde oluşturur.

Katıların karıştırılması

Aerobik bakteriler organik maddeleri katıya benzer maddeler şekline dönüştürürler ve buna kompost denir. Koku ve organik maddeleri azaltırlar. Satılabilir bir ürün ortaya çıkar. Fakat yatırım ve işletme giderleri fazladır. Çıkan ürün satılacaksa pazar bulma sorunu vardır.

Anaerobik ayrıştırma (digestion)

Biyolojik bir işlem olup, organik karbon anaerobik bakteriler ile kontrollü sıcaklık ve ph koşullarında metana dönüştürülür. Bu işlem, organik madde ve kokuyu azaltır, biyogaz üretilir. Besin maddeleri kaybı olmaz. Taşınması kolaydır. Ancak yatırım masrafı yüksek ve çalıştıracak kişinin deneyimli olması istenir. Enerjinin problem olduğu yerlerde önem kazanır.

Aerobik muamele

Biyolojik bir işlem olup, organik maddeler anaerobik bakterilerce okside olur. Bakteri populasyonuna oksijen temin etmek için mekanik havalandırma gerekir. Bu muamele kokuyu, organik ve besin maddelerini etkin bir şekilde azaltır. Fakat yatırım ve işletme masrafları, katıların ayrıştırılması şarttır ve masraf oluşturur.

Ahır Yapılarında Koku Azaltma Yöntemleri

Hayvansal üretim yerleri de bir koku kaynağı olmakla birlikte çoğu zaman abartılmıştır. Ahırlardan çıkan kokunun azaltılması öncelikle gaz oluşumunun kontrol

edilmesi veya atmosfere yayılmadan önce bu gaz ve kokuların yakalanması gerekir. Koku oluşturan gazlar yerde olan gübreden, hayvanlardan ve döşeme altına depolanmış gübreden kaynaklanır. Bunların her biri farklı kontrol metotları gerektirir. Ahırlardan çıkan kokunun kontrolünde en iyi yaklaşım kokuyu yakalayıp onu muamele etmek yerine koku kaynağını ortadan kaldırmak daha mantıklı görünmektedir. Bunun gerçekleştirilmesi için hem uygun bir ahır tasarımı hem de uygun amenajman sistemleri kullanılarak ahır tabanından ve ayrıca gübre depo edilen yerlerden yayılan kokunun en aza indirilmesi daha gerçekçi bir yaklaşımdır (Nordstedt, 1992).

Eğer yemden yararlanma yeteneği geliştirilirse daha az yem verilerek istenilen sonuç alınabileceği için az yem yiyen hayvandan göreceli olarak daha az gübre çıkacaktır. Bu bir rasyon ve uygun hayvan sorunudur.

Rasyonda yapılan değişiklik kokuyu azaltıcı etki yapar. Bunun için rasyonda ham protein seviyesinin azaltılması gerekir.

Yapılan araştırmalarda geleneksel rasyon sistemi ile bu yeni sistem karşılaştırıldığında amonyağın uçması ile olan kayıplar %35 azaltılmıştır (Weeks, 2002).

Ahır tabanından yayılan kokular ahır tabanının temiz ve kuru tutulması ile azaltılabilir. Bazı organik altlıkların kullanımı koku oluşmasını azaltıcı olmaktadır. Göreceli olarak az miktarda altlık kullanılması dahi koku yayılmasını önlemede yeterli olacaktır.

Gübrenin depo edildiği yerlerde koku kontrolü gübre depolama tipine göre değişir. 5 günden daha uzun süre depolanan gübre daha şiddetli koku oluşturacaktır. Bu

nedenle gübre en az haftada bir defa toplanmalıdır. Haftada bir gübre temizliği standart bir uygulama olmayıp koku kontrolünün önemli olduğu durumlarda geçerlidir.

Koku kontrolünde kullanılan suyun temiz su, atık su veya herhangi bir şekilde geri kazanılan suyun kullanılması halen tartışılmaktadır. Temiz su kullanımının koku kontrolünde diğerlerinden etkili olduğunu söylemeye gerek yoktur. Atık su kullanıldığında ise koku oluşumu atık suyun kalitesine bağlıdır.

Ahırlarda yayılan kokunun yakalanması ve muamele görmesi için ahırların mekanik havalandırma sistemlerine sahip olması gerekir. Bir ahırdan çıkan havanın bir biyo-filtreden (aerobik mikrobiyel aktivitenin oluştuğu bir organik materyal katmanı) geçmesi sonucunda kokulu gazlar, kokusuz hale dönüşür(Van Horn, 1992).

Sonuç

Hayvancılık işletmelerinde oluşan gübre atıkları kokuya, küresel ısınmaya, patojen mikroorganizmaların yer altı sularına ve oradan da yiyeceklere bulaşmasına neden olabilir. Son yıllarda çiftlik hayvanları yetiştiriciliğinde gıda güvenliği ve çevre sorunları ile mücadele etmede önemli değişimler ve gelişmeler olmuştur.

Bu değişimlerden biride gübre kaynaklı koku sorununa çözüm arayışıdır. Ülkemizde henüz bu konuda hayvancılık işletmelerinde yapılmış bir uygulama bulunmamaktadır. Ancak gelişen hayvancılık sektöründe çevreyi korumada önemli bir sorun olan gübre ve koku konularına ağırlık verilmelidir.

KAYNAKLAR:

Anonim, 2009. http://www.odor-life.metu.edu.tr/tr/html/olfactometry.htm

Bickert, W., G., Holmes, B., Janni, K., Kammel, D., Stowel, R., Zulovich, J. 2000. Dairy Freestall, Housing Housing and Equipment. MWPS – 7 Seventh Edition, 2000.

Bossard, S.E. 2002. Getting manure out of the barn. Dairy Science Systems, Equipment and Technology. NRAES Conferance. 41 – 53; 424 pp. NRAES National Resource Agriculture and Engineering Services)) Kooperative Extension.

Lorimor, J, 2000. Manure Charecteristics. Mid West Plan Service Publications. Iova State Univ.Ames.Iova.

Nordstedt RA., 1992. Selecting a **waaste** management system. Large Dairy Herd Management Editors, H.H.Cvan Horn.,C,J.Wilcox Management Services American Dairy Science Assocation. 630 – 639.; 827pp.

Weeks,S.A..2002. System selection for small farms. Dairy Science Systems, Equipment and Technology. NRAES Conferance. 14 – 17; 424pp. NRAES National Resource Agriculture and Engineering Services)) Kooperative Extension.

Van Horn H.H., 1992. Recycling manure nutrients to avoid environmental pollution. Large Dairy Herd Management Editors, H.H.Cvan Horn., C, J. Wilcox Management Services American Dairy Science Assocation. 640 – 663.; 827 pp.

Ruminantlarda Yem Tercihi

Ömer GÜLBOY, Arzu ARI, Ömer Can YOMRALIOĞLU, Alev TURAN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Kurupelit, Samsun

Özet

Ruminantlar diğer hayvanlardan farklı sindirim sistemine sahip olmaları dışında bu sindirim sistemini en etkin kılacak şekilde farklı yem tüketme alışkanlıkları ile de ayrılmaktadırlar. Tercihli yemleme, hayvanlara kendi besin madde gereksinimlerini sağlayan rasyonları kendilerinin oluşturmasına imkan sağlayan bir yemleme sistemidir. Ruminantlar kendi besin madde gereksinmelerini dengeli bir şekilde karşılamalarına izin verecek hammaddeler sunulduğunda rumen koşulları ve kendi gereksinmelerini dengeli bir şekilde karşılayacak rasyonları oluşturabilmektedir. Bu derlemenin konusunu ruminantların yem seçimlerindeki beslenme davranışları ve tercihlerinde etkili olan faktörler oluşturmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ruminant, Yem, Besleme, Tercih, Davranış

Giriş

Ruminantlar besin madde ihtiyaçlarını karşılayacak ve kendilerini zararlı maddelerden koruyacak beslemeye bağlı bir algı sistemi geliştirmişlerdir. Yemlerin besleyici veya zehirli oluşuna karar vermede sadece tat ve koku belirleyici değildir. Yem tercihinde vücut içindeki değişimlerin algılanmasını sağlayan, iç organ sistemleri ile duyu organları arasında aracılık eden sinirsel bağlantıların uyarıları ve bazı kimyasal değişimler etkilidir.

Sindirim öncesi ve sonrası devreye giren tepkiler tercih düzeyini belirler. Pozitif veya negatif geri tepki (feed-back) olarak ortaya çıkan bu etkiler aynı zamanda ilgili yemin hayvan açısından gerçek lezzetini ve tercih edilme oranını da belirlemektedir. Sindirimden önce fiziksel bazı sınırlamalar (sindirim sistemi kapasitesi, yemin hacimliliği vs.) yemin tercih edilme düzeyine etki edebilir ancak gerçekte sindirim sonrası oluşan kimyasal değişimlerin yem tercihini yönlendirdiği açıktır.

Beslenme Davranışı

Son yıllarda çiftlik hayvanlarında davranış özelliklerinin doğasının anlaşılması ve üretimin hayvanların doğal davranışını engellemeyecek şekilde planlamasına yönelik bir eğilim söz konusudur.

Arama, tanıma, yaklaşma, duyusal olarak algılama, yemeye başlama ve tüketimden oluşan bir sıralama ile gelişen yem tüketim olgusu, tür, yaş, çevre şartları ve hayvanın fizyolojik durumuna (gebelik ve laktasyon vs.) göre değişmekle birlikte yem yeme davranışları yavru döneminde oluşmaya başlar. Diğer yandan besleme davranışı bakımından bazı davranışların öğrenme yoluyla mı yoksa doğuştan mı belirlendiğinin bilinmesi sağlıklı bir besleme yönteminin oluşturulması açısından önemlidir (Mirza ve Provenza, 1992).

Hayvanı yem yemeye iten nedenler konusunda çeşitli teoriler söz konusu olup bunlar Forbes (1986) tarafından bunlar üzerinde detaylı bir şekilde durulmuştur. Laktasyondaki ineklerde enerji ve protein gereksinmesi çok yükselmekte ve bu gereksinmeyi karşılayacak şekilde uzun süre rahat bir şekilde yem tüketip geviş getirmesini sağlayacak ortamlara ihtiyaç duymaktadır.

Yem Seçimi Olgusu

Yemlerin tercih edilmesinde sindirim sonrası postingestif etkilerle birlikte hayvanın içerisinde bulunduğu fizyolojik koşullar ve bu koşulların oluşturduğu geri besleme (feedback) mekanizmaları önemli rol oynamaktadır (Parsons ve ark., 1994). Bunun yanında hayvanların sosyal ilişkilerinin ve tecrübelerinin etkili olduğu da ifade edilmektedir (Fukusawa ve ark., 2005).

Ruminantlar için yem seçimi, 1) öfajik (euphopia), 2) hedifojik (hediphagia) 3) vücut yapısı (büyüklük ve morfolojik yapısı) ile ilgili 4) yemin sindirim sonrası etkileri ile oluşan geri tepki (feed-back) den dolayı oluşabilir (Provenza ve Balph, 1990). Öfajik teoreme göre hayvanlar toksinleri veya besleyici faktörleri koku veya tadından teşhis ederler. Hedifojik

model lezzet faktörünün etkili olduğunu yani besleyici maddelerin lezzetli oldukları için tercih edildiğini savunur. Toksik veya gereksiz maddeler iştah açıcı olmadığı (acı, ekşi, tatsız vs.) için reddedilir. Ancak bu teorem lezzetli olan her yem materyalinin besleyici olmayacağını göz ardı etmektedir. Vücut yapısı (büyüklük, morfolojik özellikler) ile ilgili veya morfolojik ve yapısal faklılıklar nedeni ile ruminantların değişik yem seçim alışkanlıkları geliştirdiğini öne sürer (Provenza, 1995). Dördüncü modelde yem tüketimi ile oluşan vücuttaki kimyasal değişimlerin oluşturduğu geri tepkilerle (pozitif veya negatif feed back) yem seçimi gelişir.

Geri tepki (Feed-back)

Yem seçimi ve tüketiminde pozitif ve negatif yönlü olabilen geri tepkinin (feed back) etkileri ispatlanmıştır (Provenza, 1995). Sindirim sistemi kapasitesi yem tüketimi ve tercihinde öncelik sahibidir. Ruminantlar belli sindirim dolgunluğu sağlayarak mekanik doyuma ulaşmak, çiğneme, tükürük üretimi ve besin madde akışının sağlamak için belli düzeyde lifli materyalleri (ADF NDF ve selüloz gibi hücre çeperi fraksiyonlarınca zengin) tüketmeye çalışırlar. Ruminantlar tarafından oldukça fazla tüketilen ADF ve NDF içeriği yüksek yemler rumen ve retikulumun gerilmesine neden olurlar. Bu nedenle hacimli yemler kesif yemlere göre daha az tercih edilmektedir (Fedele ve ark 2002). Tercih edilme oranı rumen kapasitesi veya besinlerin sindirim sitemini terk etmesine bağlı olarak değişir (Cambling, 1966).

Rumende gaz birikmesi, abdominal yağ kütlesi, gebe hayvanlarda fötüs, rumen ve retikulum hacmini sınırlayarak kaba yem tercihini düşürebilir. Abomasum ve bağırsakların kapasitesi de sindirim ürünlerinin akışını kontrol ederek yem tercihlerini değiştirir (Kay, 1965). Rumende selüloz bakterileri artışı, kaba yemin yıkım oranını geliştirerek tercihini artırabilir. Sindirilebilirliği iyi kaba yemler rumen ve retikulumda kısa süreli kaldığı için tercih edilmektedirler. Yavru ruminantlar kaba yemi iyi sindiremedikleri için daha az tercih ederler.

Yem Tercihinde Hormonların Etkisi

Yem seçimimde hormonların etkisi ile ilgili çok az bulgu olmakla birlikte kan glukoz ve insülin düzeyi ruminantlar için çok az değişkenlik gösterdiğinden yem tercihinde çok etkili değildir (Manns ve Boda, 1967). Ancak damardan glukagon alan sığırların kan glukoz seviyeleri arttığından yem yeme isteğinin azaldığı bilinmektedir (She ve ark., 1999). Ayrıca Leptin gibi bazı hormonların yağ doku ile kan lipit seviyesinde oluşan sinyalleri hipotalamusa ileterek yem yemeyi durdurduğu da bildirilmektedir (Houseknecht ve ark. 1998).

Yem Tercihinde Hipotalamusun Rolü

Hayvan vücudunda açlığı ve tokluğu oluşturan değişimlerin (kan glukozunun artması, yem tüketiminden sonra ısı artışı vs.) hipotalamustaki ilgili merkezleri uyarması yem tercihini etkiler. Petit, (2000) yüksek miktarda propiyonik asit oluşturan nişasta kaynaklarıyla beslemenin yem tüketimini azalttığını bildirmiştir. Benzer şekilde yüksek çevre sıcaklığında ruminantların vücutta ekstra ısı artışı oluşturması nedeniyle kaba yemler yerine kesif yemleri tercih ettikleri belirtilmiştir (Yurtseven ve Görgülü, 2004).

Larrson, (1954) hipotalamusun ventromedial bölgesinin tokluk merkezi, lateral bölgesinin ise yeme isteğini oluşturduğunu bildirmiştir. Forbes ve Barrio (1992) sindirim sitemindeki reseptörlerden gelen fiziksel ve kimyasal uyarıların beyinin altındaki medulla oblongata'nın gastrik merkezine doğru ulaştıklarını bulmuşlardır. Ayrıca propiyonata duyarlı olan karaciğer vücuttaki enerji değeri ve dengesi ile ilgili bilgileri merkezi sinir sistemine iletmektedir (Anil ve Forbes, 1987).

Yem tercihinde rumen uçucu yağ asitleri (UYA) de etkilidir. Ön mide duvarlarındaki reseptörlere UYA' nın etkisi ile rumen hareketleri durmaktadır. Yapılan araştırmalarda asetik asidin yem tüketimini azalttığı, propiyonik asidin yem tüketimini arttırdığı, butirik asidin ise yem tüketimdeki rolünün çok az olduğu bildirilmiştir (Villalba ve Provenza, 1997).

Bir öğünde tüketilen yem miktarı ve öğün aralarındaki süre ruminantların yem tercihlerinde etkilidir. Nitekim uzun süre yem tüketmeyen koyunlar besin madde içeriği benzer otlar arasında enerjiyi hemen sağlayabildiklerini tercih ederler (Parsons ve ark. 1994; Provenza, 1995).

Hastalıkların ve Yemlerdeki Toksinlerin Yem Tercihine Etkileri

Feed-back oluşumunu önleyen, bağırsak bozuklukları (kramp, ishal, gaz birikmesi vs.), alerji ve solunum bozuklukları gibi hastalıklar hayvanları seçiciliğe sürüklemekte yem tüketimini azaltmaktadır. Bazı toksinler de stres oluşturarak yem tüketimini azaltmaktadır (Provenza, 1995).

Rumen hareketleri ve organik asit emiliminin durmasına neden olan asidozis de yem tercihini etkilemektedir. Bu durumda hayvanlar asit oluşumunu azaltan veya tükürük üretimini artıran ADF ve NDF kaynaklarını tüketmeyi tercih etmektedir (Yurtseven ve Görgülü, 2004).

Alkoloid, tanin, aflatoksin, nitrat, tripsin-kimotripsin inhibitöleri gibi yemlerdeki beslemeyi önleyici maddeler ruminantların yem tercihine önemli düzeyde etki etmezler. Rumende değişime uğradıkları için tek midelilerdeki etkileri daha yüksek dozlarda görülmektedir (Kalkan ve Filya, 2005).

Yemlerin ve Besin Madde İçeriklerinin Yem Tercihine Etkisi

Ruminantlar besin madde eksikliğine tepki verirler. Uzun süre aç kalan ruminantlarda tercih önceliği enerjidir ve bunda da kolay parçalanan kaynaklar ilk sırayı almaktadırlar. Yem seçiminde ilk sınırlayıcı faktör olan enerji için temel kaynak tahıllardaki nişastadır (Abijaouide ve ark., 2000).

Yemlerdeki besin madde eksikliğine verilen tepki hafif toksin içeren yeme verilen tepki ile aynıdır. Fazla miktarda rumende yıkılabilir protein alımında oluşan aşırı amonyak karaciğere gelerek peripheral dolaşıma geçmekte ve burada toksisiteye neden olmaktadır. Bu

nedenle kanda amonyak düzeyini çabuk artıran maddeler (üre gibi) daha az tercih edilir (Conrad ve ark., 1977).

Cooper ve ark. (1996), koyunların yem seçtikleri hipotezini arpa, şeker pancar posası, ve yonca kuru otu kullanarak ispatlamaya çalışmışlardır. Denemenin sonunda karbonhidrat kaynağı olarak yonca otu arpaya, arpa ise şeker pancarı posasına tercih edilmiştir.

Tolkamp ve ark (1998), laktasyonun ilk yarısındaki sığırlara protein düzeyi farklı iki rasyonu (%13.1 ve %18.5) tercihli olarak sunmuşlar ve gruplarının ihtiyaçlarını karşılayacak düzeydeki proteini iki rasyondan sağladıklarını ve deneme süresinde elde edilen süt verimi ve süt protein veriminde kontrol grubuyla karşılaştırıldığında farklılık olmadığı belirlenmiştir.

Lawson ve ark (2000), laktasyondaki sığırlara serbest olarak çayır otu silajı ile düşük (DP) ve yüksek sindirilebilir bypass proteinli (YP) kesif yem karmalarını seçmeli olarak sundukları denemelerinde DP grubun süt veriminin düşüğünü, ancak silaj tüketiminin diğer gruplara göre (YP ve seçim grubu) arttığını tespit etmişlerdir.

Georgios ve Kyriazakis (2001) protein kısıtlamasının yem seçim davranışlarına etkisini inceledikleri çalışmalarında koyunların üre, kazein, formaldehitle muamele edilmiş kazein gibi protein kaynakları içinde en isteksiz formaldehitle muamele görmüş kazeini tükettiklerini belirlemişler bunun da protein kaynağının bazı itici özelliklerinden kaynaklandığını ifade etmişlerdir. Ancak belirli bir süre bu protein kaynaklarının tüketilmesiyle yem hakkındaki tecrübelerinin arttığına ve edindikleri bu tecrübe ile yem seçimlerini oluşturdukları bildirmiştir.

Fedele ve ark. (2002) farklı dönemlerdeki keçilere yonca kuru otu, çayır otu, kuru arpa, nohut ve bakla'dan oluşan yemleri seçmeli olarak sunmuşlar ve doğum öncesi, sonrası ve laktasyondaki kuru madde, protein, NDF tüketimlerinin farklı olduğunu, keçilerin fizyolojik evrelere göre yemin kompozisyonunu değiştirebilecek yemleri tercih edebileceklerini bildirmişlerdir.

Şahin ve ark., (2003) büyümekte olan İvesi kuzularında pamuk tohumu küspesi ve arpa ile seçmeli yemleme uygulamasının canlı ağırlık, canlı ağırlık kazancı, yemden yararlanma oranı üzerinde olumlu bir etkide bulunmadığını bildirmiştir.

Yurtseven ve Görgülü (2004) arpa, mısır, soya fasulyesi küspesi, buğday kepeği ve öğütülmüş yonca kuru otu kullanarak yapılan seçmeli yemlemenin keçilerin kuru madde ($P<0.06$), ham selüloz ($P<0,01$), ADF ve NDF tüketimlerinde önemli olduğunu fakat canlı ağırlık değişimi, süt verimi ve yem tüketimini etkilemediğini bildirmiştir. Tahıl kaynaklarının yem seçimini ve lif tüketimini etkilediği, arpa tüketiminin mısıra oranla lif içeriği yüksek rasyonlara yönelttiği bildirilmiştir.

Yurtseven ve Görgülü (2007), süt keçilerini farklı rumen yıkım düzeylerine sahip tahıl ve protein kaynakları ile seçmeli yemlemenin, performansı iyileştirebildiğini ve rumen mikroorganizmalarını hayvanlar için gerekli besin maddelerini sağlamaya teşvik ederek oluşabilecek besin madde dengesizliklerini önleyebileceğini bildirmiştir.

Yemin mineral içeriği de yem tercihinde etkilidir. Mineral konsantrasyonu ve elektrolit dengesi iyileştikçe tercih doğrusal olarak artmaya başlamakta, fakat mineral konsantrasyonundaki artış devam ettikçe tercih düzeyi azalmaya başlamaktadır (Provenza, 1995).

Yemleme Sisteminin Yem Tercihine Etkisi

Maltz ve ark. (1991), laktasyonun son dönemindeki İsrail Zaanen keçilerine kaba ve kesif yemi ayrı yemliklerde vermişlerdir. Kg süt için tüketilen yem, günlük süt verimi, süt yağ ve protein verimi bakımından tercihli yemlemenin farklılıklarına rastlanmamış ancak yem kullanımı açısından olumlu sonuçlar saplayabileceği bildirilmiştir.

Goetsch ve ark. (2003) keçilerde farklı seçmeli yemleme yöntemlerini karşılaştırdıkları denemelerinde, günlük canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanma oranı bakımından kaba ve

kesif yemin ayrı olarak ve serbest seçim yolu ile verildiği grupların, sınırlı seçmeli yemleme uygulanan gruplardan daha iyi değerler gösterdiğini bildirmiştir.

Görgülü ve ark., (2003) laktasyondaki keçilerde uygulanan seçmeli yemleme uygulamalarının süt verimini arttığını, canlı ağırlık kaybını azalttığını, sütün protein, yağ ve kuru madde içeriğinde ise herhangi bir değişime neden olmadığını bu nedenle seçmeli yemleme metodunun performansı artırmak için avantajlı olabileceğini bildirmişlerdir.

Sonuç

Tercihli yemleme farklı besin madde içeriğine sahip yemlerin isteğe bağlı tüketimine imkân verdiği için ırk, yaş, çevresel değişimler, laktasyon ve gebelik gibi fizyolojik durumlara göre değişen besin madde gereksinmelerin sağlanmasına olanak sağlamaktadır. Bu nedenle rasyonun kullanım etkinliği ve sindirilebilirliğini iyileştirmekte ve uygulama biçimine göre ekonomik bir yemleme yönteme olabilmektedir. Hayvanlara sunulan bu seçme şansı hem onların dengeli bir seçim ile ihtiyaçlarını karşılamasını sağlamakta hem de stressiz refah bir ortamda yemlenmelerine olanak sağlayarak beslemeye bağlı bazı metabolik problemlerin önlenmesine de katkıda bulunmaktadır.

Kaynaklar

Abijaouide, J.A., Morand-Fehr, P., Tessier, J., Schimidely, Y., PH. ve Sauvant, D. 2000. Diet effect the daily feeding behaviour, frequency and charecteristic of meals in dairy goats. Lives. Prod. Sci. 64: 29–37

Anil, M.H., Forbes, J.M., 1987. Neural control and sensory functions of the liver. Proceedings of the Nutrition Society 46: 125–133

Campling, R.C., 1966. J.Dairy Res. (A.T. Philipson Editör) Physiology of digestion and metabolism in the ruminant. Proceedings of The Third Int. Symp. Cambridge, England.S.33–13

Conrad, H.R., Baile,C.A., Mayer, J. 1977. Changing meal patterns and supression of feed ıntake with ıncreasing amounts of dietary nonprotein nitrogen in ruminants. J.Dairy. Sci. 60: 1725–1733

Cooper, S.D.P., Kyriazakis, İ., Oldham, J.D. 1996. The effect of physical form of feed, carbonhydrate source, and inclusion of sodium bicarbonate on the diet selections of sheep. J.Anim. Sci. 74:1240–1251.

Fedele, V., Claps, S., Rubino, R., Calandrelli, M., Pilla, A.M. 2002. Effect of free choice and traditional feeding systems on goat feeding behaviour and intake. Livest. Prod. Sci. 74: 19–31.

Forbes, J.M., Jackson, D.A., Johnson, C.L., Stockhill P., Hoyle, B.S. 1986. A method for the automatic monitoring of food intake and feeding behaviour of individual cattle kept in groups. Res. Develop. Agric., (3): 175–180.

Forbes, J.M., Barrio, J.P. 1992. Abdominal chemo- and mechanosensitivity in ruminats and its role in the control of food intake. Experimental Physiology 77:27–50

Fukasawa, M., Tsukada, H., Kosako T., 2005. Selective feeding behavior of calves is affected by basal diet. Animal Science Journal. (76),171–177

Georgios, A., Kyriazakis, I. 2001. Does previous protein feeding affect the response of sheep towards foods differ in their rumen availability, but not content of nitrojen? Physiology & Behaviour. (72), 533-541

Goetsch, A.L., Detweiler, G., Sahlu, T., Hayes, J., Puchala, R. 2003. Effect of separate offering of forage and concentrate on feed intake and growth of alpine doleings. Small Rum. Resc. (48):209-216.

Görgülü, M., Güney, O., Torun, O., Özuyanık, O., Kutlu, H.R. 2003. An alternative feeding system for dairy goats: Effects of free-choice feeding on milk yield and milk composition in early lactation of damascus goats. J.Anim. Feed Sci., (12): 33-44.

Houseknecht, K.L., Balle, C.A., Matterl, R.L., Spurlock, M.E. 1998. The biology of leptin: a review. J Anim Sci 1998. 76:1405-1420.

Kalkan, H., Filya, I. 2005. Mikotoksinler ve çiftlik hayvanları üzerindeki etkileri. Poster Bildiri. GAP. 4. Tarım Kongresi 21–23 Eylül Şanlıurfa.

Kay, R.N.B. 1965. Wien. Tierärztl. Mschr. (A.T. Philipson Editör) Physiology of digestion and metabolism in the ruminant. Proceedings of The Third Int. Symp. Cambridge, England. S: 5-37.

Larrson, S. 1954. Acta Physiol. Scand., (A.T. Philipson Editör) Physiology of digestion and metabolism in the ruminant. Proceedings of The Third Int. Symp. Cambridge, England. 32 Suppl. 115.Pt.1.

Lawson, R.E., Redfern, E.J., Forbes, J.M. 2000. Choices by lactating cows between concentrates high or low in digestible undegraded protein. Animal Science. (70), 515-525.

Maltz, E., Silanikove, N., Karaso, Y., Shefet, G., Meltzer, A., Barak, M. 1991. A note on the effects of feeding total mixed ration on perfomance of dairy goats in late lactation. Anim. Feed Sci. and Tech. (35):15-20.

Manns, J.G., Boda, J.M. 1967. Am.J.Physiol. (A.T. Philipson Editör) Physiology of digestion and metabolism in the ruminant. Proceedings of The Third Int. Symp. Cambridge, England. S 212, 747.

Mirza, S.N., Provenza, F.D. 1992. Effects of age and conditions of exposure on maternally mediated food selections in lambs. Appl. Anim. Behav. Sci. 33: 35–42.

Parsons, A.J., Newman, J.A., Penning, P.D., Harvey, A., Orr, R.J. 1994. Diet preference of sheep: effect of recent diet, physiological state and species abundance. J.Anim. Ecol. 63: 465–478.

Petit, H.V., 2000. Effect of whole and rolled corn or barley on growth and carcass quality of lambs. Small Rumin. Res. 37: 293–297.

Provenza, F.D., Balph, D.F. 1990. Applicability of five diet selection models to various foraging challenges ruminats encounter. P.423–459. R.N. Hudges(Ed.) Behavioural mechanisms of food selection. Nato Asi Series G: Ecological Sciences, Vol. 20. Springer- review. J.Anim. Sci. 70: 1405–1420.

Provenza, F.D. 1995. Postingestive feedback as an elementary determinant of food preference and intake in ruminants. J.Range Manage. 48: 2–17.

She, P., Hippen, A.R., Young, J.W., Lindberg, G.L., Beitz, D.C., Richardson, L.F., Tucker, R.W. 1999. Metabolic responses of lactating dairy cows to 14-day intravenous infusions of glucagon. J.Dairy. Sci 82: 1118–1127.

Şahin, A., Keskin, M., Biçer, O., Gül, S. 2003. Diet selection by Awassi Lambs fed individually in cafeterya feeding system. Livest. Prod. Sci. (82): 163-170

Tolkamp, B.J., Dewhurst, R.J., Friggens, N.C., Kyriazakis, I., Veerkamp, R.F., Oldham, J.D. 1998. Diet choice by dairy cows: Selection of feed protein content during the first half of lactation. J. Dairy Sci. (81):2657-2669.

Villalba, J.J., Provenza, F.D., 1997. Preference for wheat straw by lambs conditioned with intraruminal ınfusions of starch. British Journal of Nutrition 77:281–297.

Yurtseven, S., Görgülü, M. 2004. Effects of grain sources and feeding methods, free-choice vs total mixed ration, on milk yield and composition of german fawn x hair crossbred goats in mid lactation. J. Anim. Feed Sci. 13: 417-428.

Yurtseven, S., Görgülü, M. 2007. The effect of multiple choices for grain and protein sources of differing in ruminal degradability on diet selection and performance of lactating goats. Hayvansal Üretim 48(2): 7-14.

Biyoyakıt Üretimi Yan Ürünlerinin Hayvan Beslemede Kullanılması

Pınar Tekin, Figen Kırkpınar

E.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Bornova-İzmir

Özet

Artan yem hammaddeleri talebinin, yem üretiminin azalmasına bağlı olarak karşılanamaması, insanlığı farklı yem kaynaklarını arama yoluna yöneltmiştir. Diğer taraftan günümüzde kullanılan yakıtların çoğunlukla fosil kaynaklardan elde edildiği, bu yakıtların kısa süre sonra tükeneceği ve kullanımlarının küresel ısınma ve çevre kirliliğine sebep olduğu bilinmektedir. İşte bu sorunlara çözüm arayışında, biyoyakıt üretimi gündeme gelmiş, fosil yakıtlar yerine ikame edilebilmesinin mümkün olduğu saptanmış ve buna bağlı olarak kullanım oranının arttırılması ülkelerin enerji politikaları içerisinde yer almaya başlamıştır. Biyoyakıt üretimiyle birlikte, üretim sonucu elde edilen yan ürünlerin de hayvan beslemede kullanılıp kullanılamayacağı düşüncesi ortaya çıkmıştır. Bunun devamında, günümüzde hala hızla süren araştırmalarla bu ürünlerin besleme açısından besin değerleri ve hayvan beslemede kullanımında ortaya çıkacak durumlar belirlenmeye çalışılmaktadır. Değişen çevresel, iklimsel ve ekonomik koşulların beraberinde neler getireceği tahmin edildiğinde insanların temel yaşama ihtiyaçlarının vazgeçilmezliğine bağlı olarak, bu ihtiyaçların farklı kaynaklardan sağlanması durumu güncelliğini koruyacaktır. Bu durumda biyoyakıt üretiminin devamlılığı ölçüsünde üretim yan ürünlerinin hayvan beslemede alternatif bir yem olarak kullanılmasının, bir tercih unsuru olarak varlığını sürdüreceği görülmektedir.

Anahtar kelimeler: biyoyakıt üretimi yan ürünleri, DDGS, gliserin

Abstract

Use of Distillers By-products in Animal Nutrition

Being not able to correspond the increasing demand for feedstuffs depending upon the decrease in feed production has led the humanity to the path of searching different feed sources. On the other hand, it is known that fuel that is used today is mostly derived from fosil sources, will run out soon, and using it causes global warming and environmental pollution. While searching a solution for these problems, the production of renewable fuels has came up, its beeing possible substitute of fosil fuels has been confirmed, and therefore it has begun to take place in national energy policies to increase its usage rate. The idea of possiblity of being able to use the by-products in animal feeding has appeared with the production of renewable fuels. Their nutritional value and the possible results using them in animal feeding have tried to be determined with the ongoing studies that have been stil continuing today. If it is thought that what the changing environmental, climatic and economic conditions will bring along, it can be said that the situation of providing basic living needs of human from different sources will be current interest. In such a case, it has been predicted that the existence of using the alternative feed in animal nutrition will go on through the continuity of renewable fuels production.

Keywords: distillers by-products, DDGS, gliserin

Giriş

Dünya'da enerji tüketimi 1998 yılında 1900'lı yıllardaki değerin 17 katına ulaşmış ve bu durum fosil enerji kaynaklarının hızla tükenmesini beraberinde getirmiştir. Mevcut kömür rezervlerinin 100-110 yıl, doğalgaz ve petrol rezervlerinin ise 30-50 yıl sonra tükenmiş olacağı tahmin edilmektedir (Saraçoğlu, 2008). Yine fosil

yakıtların kullanılması ile atmosfere atılan karbondioksit, kükürt dioksit ve nitrat gibi zararlı gazların oranı da artmıştır. İnsanoğlunun yaşadığı çevreye verdiği zararın farkına varması ile birlikte, 20. yüzyılın ikinci yarısında fosil yakıtlara alternatif enerji kaynakları aranmaya başlanmış ve hem enerji açığını karşılamak hem de çevre kirliliğini azaltmak için yenilebilir enerji kaynaklarının kullanımına yönelik araştırmalara hız verilmiştir. Bu amaçla biyokütleden elde edilen enerji kaynaklarının yüksek oranlarda kullanımını teşvik etmek için düzenlemeler yapılmıştır. Bu gelişmeler şu şekilde sıralanabilir;

- 1900'lı yılların ikinci yarısında fosil yakıtların kullanımının çevre üzerine olumsuz etkileri ve yıkımların yaşanması ile fosil yakıtların kullanımı tartışılmaya başlanmış ve 1972 Stockholm Konferansı'nda sürdürülebilirlik kavramı ortaya çıkmıştır.
- 1973 petrol krizi ile sürdürülebilirlik ve çevre kaygıları yanında stratejik ve ekonomik kaygılar gündeme gelmiş ve buna bağlı olarak enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi, bağımlılığın ve çevresel etkilerin önüne geçilmesi için yenilebilir enerji kaynaklarına olan ilgi sonucu bu alana yapılan yatırımlar artmıştır.
- 1992 yılında yapılan Rio Konferansı ile fosil yakıt kullanımına bağlı olarak artan sera gazı oluşumlarının azaltılmasını amaçlayan İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi imzalanmıştır.
- 1997 yılında İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi paralelinde imzalanan Kyoto Protokolü ile söz konusu ülkeler kendilerine ait emisyon taahhütlerini belirlemişlerdir.

Tüm bu gelişmeler sonucunda bugün birçok ülke, yenilebilir enerji kaynaklarının kullanılması yönünde ulusal hedefler ve planlar ortaya koyup, bu planları geliştirip uygulamaya başlamıştır. Enerji ve çevre ile ilgili bu gelişmelerin yanında, hızlı nüfus

artışına bağlı olarak insanların beslenmesi için gıda maddelerine olan gereksinimleri artmıştır. Bu gıda maddeleri içerisinde yer alan hayvansal ürünler ise ayrı bir öneme sahiptir. Bu sebeple, gerek dünyada gerekse Türkiye'de hayvansal üretimin arttırılması yönünde yatırımlar yapılmakta ve bu yöndeki çalışmalara bağlı olarak hayvan sayısının da arttırılması bu durumun doğal bir getirisi olmaktadır. Türkiye'de Devlet İstatistik Enstitüsü verilerine göre 2007 yılı için hayvan varlığımızın; toplamda 316.348.932 baş olduğu ve bu sayının arttığı bilinmektedir (DİE, 2007).

Diğer taraftan, hayvansal üretimde elde edilen ürünlerin piyasaya sunulma fiyatını büyük oranda etkileyen durum, hayvanların beslenmesinde kullanılan yemlerin işletmeye maliyetidir ve bu maliyet yıllara bağlı olarak artmaktadır; çünkü ülkemizde ve dünyada ekolojik dengenin bozulması sonucu, hayvan beslenmesinde kullandığımız yemlerin üretim miktarlarının arttırılmasına yönelik çalışmalar yapılıp, belli ilerlemeler kaydedilse de bunun yeterli olmamasına bağlı olarak yem fiyatlarının arttığı bilinmektedir. Diğer bir konu ise; hayvan beslemede kullanılan bu ürünlerin önemli bir kısmının insan beslenmesinde de kullanılmakta olduğu ve bu ürünlerin insan beslenmesinde mi yoksa hayvan beslenmesinde mi öncelikli olarak kullanılacağı tartışmalarıdır. Bu durumda hayvansal üretimde alternatif yem kaynaklarına yönelme zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Biyoyakıt üretimi yan ürünlerinin hayvan beslemede kullanılması da bu gelişmeler ışığında tartışılır ve araştırılır bir konu olmuştur.

Bu bildiride, biyoyakıt üretimi yan ürünlerinin hayvan beslemede kullanımı konusu ilgili literatürlerin ışığında incelenecektir. Bu amaçla biyoyakıt yan ürünlerinden hayvan beslemede kullanım potansiyeli diğerlerine göre daha fazla olan mısır kaynaklı kurutulmuş damıtma çözünürlü daneleri (DDGS) ve biyodizel yan ürünü olan gliserin üzerinde durularak bu konularda bilgiler verilecektir.

Biyoyakıt Tanımı

Biyoyakıt, enerji üretmek amacı ile kullanılan canlı ve cansız organik maddelerin genel adı olan biyokütle kaynaklarının, çeşitli biyokimyasal ve termokimyasal veya her iki süreçten de geçirilmesi ile elde edilen gaz, sıvı ve katı ürünlerin genel adı olup;

- Gaz biyoyakıtlar; biyohidrojen, biyogaz, singaz denilen sentetik gazlar,
- Katı biyoyakıtlar; odun kömürü, biyokömür, biyopelet, biyobriket,
- Sıvı biyoyakıtlar; biyoetanol, biyodizel, biyometanol, biyodimetileter, biyoetiltersiyerbutileter ve bitkisel yağlar şeklinde gruplandırılmaktadır (Ar, 2008).

Biyoyakıt Üretimi Yan Ürünleri

Biyoyakıt üretimi yan ürünleri; biyoyakıt üretiminde uygulanan yöntem ve kullanılan hammaddeye göre değişik özelliklerde elde edilen ürünlerdir. Bu ürünler içerisinde hayvan beslemede önem kazananlar biyoetanol ve biyodizel yan ürünleridir.

Biyoetanol; başta mısır olmak üzere sorgum, buğday, arpa ve çavdar gibi tahıllardan, şeker pancarı ve şeker kamışından, değişik insan gıdası ve gıda olmayan artıklardan elde edilmektedir. Ham maddenin yaklaşık olarak kuru madde üzerinden 1/3'ü, yan ürün olarak ortaya çıkmaktadır. İşleme ve içeriklerine göre bu yan ürünler;

- DDG; kurutulmuş damıtma daneleri,
- DDS; kurutulmuş damıtma çözünürleri,
- DDGS; kurutulmuş damıtma çözünürlü daneleri,
- CDS; yoğunlaştırılmış damıtma çözünürleri,

Bunlardan CDS ve DDS; damıtma artığı sıvı fraksiyonunun kısmen veya tamamen kurutulmasıyla, DDGS ise; kurutma işlemi sırasında damıtma artığı sıvı

fraksiyonunun fermente olmamış tahıl fraksiyonuna geri katılmasıyla üretilmektedir (Çiftçi ve Tüzün, 2006).

Biyodizel ise; bitkisel kaynak olarak; kolza, ayçiçeği, soya, pamuk, aspir gibi yağlı tohumlar, hayvansal kaynaklı yağlar ve atık yağlardan elde edilmektedir. Son ürün olan gliserin ise hayvan beslemede kullanılmaktadır.

Biyoyakıt Yan Ürünlerinin Özellikleri

Biyoetanol Üretimi Yan Ürünlerinin Özellikleri

Biyoetanol üretimi yan ürünleri birden fazla grupta toplanmaktadır; ancak günümüzde uluslararası pazarlanan en önemli grup DDGS olduğu için bu yan ürün üzerinde durulacaktır.

Fiziksel Özellikleri

Renk: DDGS'in rengi açık altın sarısından çok koyu kahverengi renk arasında değişim gösterebilir. Rengin açılmasıyla aminoasit içeriği ve sindirilebilirliğinin arttığı yapılan bazı araştırmalar ile ortaya konmuştur (Cromwell ve ark., 1993; Ergül ve ark., 2003). Biyoyakıt üretiminde kullanılan hammaddenin rengine bağlı olarak; elde edilen ürünün rengi değişmektedir. Örneğin mısırdan elde edilen DDGS'in rengi, mısır-sorgum karışımından elde edilenden daha sarıdır. Yine üretim sonunda arta kalan tahıl karışımına eklenen çözünür madde miktarının artmasına paralel olarak DDGS'in renginde sarılığın azalıp, kırmızılığın arttığı ve rengin koyulaştığı gözlemlenmiştir. Ayrıca yan ürünün kurutma sıcaklığının yükselmesi ve süresinin uzaması ile rengin koyulaştığı belirtilmektedir (Anonim, 2007).

Koku: Kaliteli DDGS'de hoş, mayalanmış bir koku hissedilirken, aşırı ısıtma ve kurutmaya bağlı olarak ortaya çıkan yanık ve dumansı koku kalitenin düştüğünün göstergesidir.

Partikül Büyüklüğü, Dökülme Yoğunluğu ve pH: Minnesota Üniversitesinde yapılan çalışmalarda DDGS'in ortalama partikül büyüklüğü 665-737 µm, pH değerleri 3.6-5.0 arasında değiştiği ve dökülme yoğunluğunun ortalama 571.8 kg/m^3 olduğu belirlenmiştir (Anonim, 2006).

Akışkanlık: DDGS'in taşınmasından önce doğru şekilde soğutulmaması, dinlendirilmemesi gibi belirli durumlarda kekleşme görülür. Özellikle yüksek nem içeriği ve depolamada yapılan hatalar akışkanlığı olumsuz etkiler.

Nem Çekme Özelliği: DDGS % 10-12 su içeriği ve yüksek nem çekme özelliği nedeniyle dikkatle depolanmalıdır (Anonim, 2007).

Kimyasal Özellikleri

Biyoyakıt üretimi yan ürünlerinin kimyasal özelliklerine bakıldığında; kabaca DDGS'deki ham yağ, ham selüloz ve ham protein miktarının, ham madde olan mısırdan ortalama 3 kat daha fazla olduğu söylenebilir. İyi kalitedeki mısırdan elde edilen DDGS'in % 28 dolaylarında ham protein içerdiği saptanmıştır. Diğer yandan mısırda nişasta oranının yüksek olmasına rağmen; etanol üretimi aşamasında nişastadan yaralanılmasına bağlı olarak DDGS'de nişasta oranından söz edilmez. İçerdiği ham yağ oranı ortalama olarak % 9.10 olarak bildirilmektedir. Çizelge 1'de DDGS'in besin maddesi içerikleri verilmiştir (Tanör, 2008).

Mısırdan biyoyakıt elde edilmesi sırasında uygulanan işlemlere bağlı olarak; DDGS'in yapısında bulunan selülozun sindirilebilirliği mısıra oranla daha yüksektir. Hem yüksek orandaki selüloz içeriği, hem de orta dereceli yağ içeriğine bağlı olarak yüksek enerjili yem olarak tanımlanır. Sarı renkte mısırdan elde edilen DDGS'ler azımsanmayacak miktarda renk maddesi içerir. Yine üretim aşamasında yapılan uygulamalar sonucu ruminantların beslenmesinde önem taşıyan; rumende

parçalanmayan protein için iyi bir kaynak teşkil eder. Diğer önemli bir özelliği içerdiği fosfor miktarıdır. DDGS, fosfor açısından zengindir (Noll ve ark., 2003). Uygun oranlarda kullanıldığında rasyona inorganik olarak eklenen fosforu, önemli düzeyde ikame edebilir. Çizelge 2'de DDGS ve diğer bazı ham maddelerin karşılaştırmalı besin maddesi içerikleri verilmiştir (Dale ve Batal, 2004).

Hayvan beslemede önemli bir yere sahip olan amino asitlerden; lisin, triptofan, sistin, metiyoninin sindirilebilirlik derecesi DDGS'de ortalama % 75 olarak saptanmıştır. Bu bilgiler ışığında biyoyakıt üretimi yan ürünlerinin, günümüzde hayvan beslemede protein kaynağı olarak kullanılan bazı yem hammaddeleri ile karşılaştırıldığında, azımsanmayacak oranda besin maddesi içeriğine sahip olduğu görülmektedir. Çizelge 3'de DDGS ve diğer bazı yem hammaddelerinin aminoasit değerleri verilmiştir (Dale ve Batal, 2004).

Biyodizel Üretimi Yan Ürünlerinin Özellikleri

Renksiz, kokusuz, tatlı, kıvamlı bir madde olan biyodizel üretimi yan ürünü gliserin üç değerli bir alkoldür. Hayvan vücudunda yağ asitleri ile birleşmek suretiyle yağları oluşturur. Bu sebeple canlılarda depo yağlarının yapısına katılır. Yine gliserin canlı vücudunda enerji gereksinimi karşılanamadığı durumlarda glikoz sentezine doğrudan katılma özelliğine sahiptir.

Biyoyakıt Üretimi Yan Ürünlerinin Hayvan Beslemede Kullanılması

DDGS'in Hayvan Beslemede Kullanılması

Ruminantlarda Kullanımı

Süt sığırlarında % 20-30 oranında DDGS kullanımının kuru madde tüketimi, süt verimi, süt yağı ve proteini üzerine olumsuz etki yapmadığı, bu oranın arttırılması

durumunda ise bahsedilen özelliklerin olumsuz etkilendiği saptanmıştır (Roeber ve Kalscheur, 2005).

Et sığırlarında ise kuru maddede % 15-20 oranındaki kullanımın günlük canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma ve karkas kalitesi üzerine olumsuz etki yapmadığı tespit edilmiştir (Roeber ve ark., 2005; Jenschke ve ark., 2006) Ayrıca besi dönemi sonu beslemede mısıra ikame olarak % 40 oranında DDGS kullanımının canlı ağırlık ve yemden yararlanma oranını arttırdığı ve bunun; yüksek oranda mısıra dayalı beslemede görülebilen asidozisin ortaya çıkmamasından kaynaklandığı ortaya konulmuştur (Erickson ve ark., 2005).

Kanatlılarda Kullanımı

Yumurtacı tavuklarda % 10-12 oranında DDGS kullanımının verim parametreleri içerisinde yumurta üretimi, yumurta ağırlığı, kabuk sağlamlığı, yumurta sarısı pigmentasyonu, yumurta özgül ağırlığı, yemden yararlanma, mortalite ve prolapsus üzerine olumsuz bir etkisi olmadığı bildirilmiştir (Lumpkins ve ark., 2005; Roberson ve ark., 2005). Shurson ve ark. (2003) % 10 oranında DDGS kullanımının yumurta sarı pigmentasyonu üzerine olumlu etkisini saptamışlardır.

Etlik piliçlerde ise optimum kullanım oranı başlangıç döneminde % 6, bitirme döneminde % 12 olup, maksimum % 20 olduğu bildirilmektedir. Bu kullanım oranı yemden yararlanma, canlı ağırlık artışı, deri pigmentasyonu ve karkas randımanı üzerine olumsuz etki yapmamaktadır (Lumpkins ve ark., 2004).

Gliserinin Hayvan Beslemede Kullanılması

Gliserin yapısı ve özellikleri dikkate alındığında gerek ruminant, gerekse kanatlı hayvanların beslenmesinde enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır. Ruminantlarda

ketozisin sağaltımında glikoz sentezine direk olarak katılması suretiyle etki yapmaktadır. Kanatlılarda % 5 düzeyinde kullanımı önerilmektedir (Min ve ark., 2008).

Sonuç

Dünyada fosil yakıtların giderek azalması ve çevresel sorunlar nedeniyle biyoyakıt üretimi ve üretim yan ürünlerinin hayvan beslemede alternatif yem kaynağı olarak kullanımı gündemde kalmaya devam edecek görünmektedir. Bu durumda dikkat edilmesi gereken konu biyoyakıt üretimi yan ürünlerinin mükemmel bir yem kaynağı olarak sunulmayıp, üretim artığı bu yan ürünlerin değerlendirilmesine yönelik çalışmaların yapılmasıdır. Bu kaynakların besin maddesi içeriklerinin saptanması ve hayvan beslemede kullanılmasına yönelik olarak ülkemiz koşullarında yapılacak çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Elde edilen bilgiler ışığında hayvansal üretim işletmeleri, bu kaynakları hayvanlarının beslemesinde kullanıp kullanmayacaklarına, gerekli değerlendirmeleri yaparak karar vereceklerdir.

Kaynaklar

Anonim. 2006. Distillers grains by-products in livestock and poultry feeds. DDGS website at: www.ddgs.umn.edu. University of Minnesota.

Anonim. 2007. DDGS kullanıcı el kitabı. U.S. Grains Council. http://www.grains.org/images/stories/DGS_user_handbook/FULL%20TURKISH%20DDGS%20HANDBOOK.pdf.

Ar, F.F. 2008. Biyoyakıtlar tehdit mi-fırsat mı?! Mühendis ve Makina 49: 581, 3-9.

Cromwell, G.L., Herkelman, K.L., & Stahly, T.S. 1993. Physical, chemical, and nutritional characteristics of distillers dried grains with solubles for chicks and pigs. J. Anim. Sci. 71: 679-686.

Çiftçi, İ. & Tüzün, C. G. 2006. Damıtma yan ürünleri ve hayvan beslemede kullanımı. Yem Magazin, 46: 33-41.

Dale, N. & Batal, A. 2004. Ingredient analysis table: 2005 edition. Feedstuffs Reference Issue and Buyers Guide, Volume 76, Number 38. Miller Publishing Co., Minnetonka, Minnesota.

DİE. 2007. Hayvansal üretim istatistikleri. http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=1979.

Ergul, T., Martinez Amezcus, C., Parsons, C.M., Walters, B., Brannon, J. & Noll, S. L. 2003. Amino acid digestibility in corn distillers dried grains with solubles. Poultry Sci. 82 (Suppl. 1): 70.

Erickson, G.E., Klopfenstein, T.J., Adams, D.C. & Rasby, R.J. 2006. Utilization of corn co-products in the beef industry. Nebraska Corn Board and the University of Nebraska. www.nebraskacorn.org. 17 pp.

Jenschke, B.E., James, J.M., Vander Pol, K.J., Calkins, C.R. & Klopfenstein, T.J. 2006. Wet distillers grains plus solubles do not increase liver-like off flavors in cooked beef. Nebraska Beef Report, University of Nebraska-Lincoln, 115-117.

Roberson, K. D., Kalbfleisch, J. L., Pan, W. & Charbeneau, R. A. 2005. Effect of corn distiller's dried grains with solubles at various levels on performance of laying hens and yolk color. Int. J. Poultry Sci. 4(2): 44-51.

Roeber, D.L., Gill, R.K. & DiCostanzo, A. 2005. Meat quality responses to feeding distiller's grains to finishing Holstein steers. J. Anim. Sci. 83: 2455-2460.

Roeber, D.L. & Kalscheur, K. F. 2005. Impact of feeding distillers grains on milk fat, protein, and yield. Distillers Grains Technology Council. 9th Annual Symposium. Louisville, KY. May 18, 2005.

Lumpkins, B., Batal, A. & Dale, N. 2004. Evaluation of distillers dried grains with solubles as a feed ingredient for broilers. Poultry Sci. 83: 1891-1896.

Lumpkins, B., Batal, A. & Dale, N. 2005. Use of distillers dried grains plus solubles in laying hen diets. J. Appl. Poultry Sci. 14: 25-31.

Min, Y. N., Wang, F. Z., Coto, C., Cerrate, S., Costa, F.P., Yan, F. & Waldroup, P. W. 2008. Evaluation of distillers dried grains with solubles in combination with glycerin in broiler diets. İnt. J. Poultry Sci, 7: 646-654.

Noll, S., Abe, C. & Brannon, J. 2003. Nutrient composition of corn distillers dried grains with solubles. Poultry Science 82 (Supplement): 71.

Saraçoğlu, N. 2008. Biyokütleden enerji üretiminde enerji ormancılığının önemi. VII. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu.

Shurson, G. C., Santos, C., Aguirre, J., & Hernández, S. 2003. Effects of feeding babcock B300 laying hens conventional sanfandila layer diets compared to diets containing 10% norgold DDGS on performance and egg quality. Minnesota Corn Research and Promotion Council and the Minnesota Department of Agriculture.

Tanör, A. 2008. Alternatif yem kaynaklarında yeni yaklaşımlar. http://www.turkiyeyembir.org.tr/tuyem9/turkish/ali_tanor/Tuyembackup_konferansi.ppt.

Çizelge 1: DDGS'in besin maddesi içerikleri, %

	Nem	H. Protein	H. Yağ	H. Kül	NDF	ADF	H. Selüloz
Ortalama Değer	12.63	25.85	9.10	4.8	28.19	8.63	6.44
Maksimum Değer	16.67	28.43	11.02	6.26	31.83	9.59	7.10
Minumum Değer	9.38	21.93	7.09	3.47	23.8	7.6	6.09
Standart Sapma	1.56	1.38	0.84	0.61	2.29	0.43	0.27

H: Ham, NDF: nötral deterjan lif, ADF: asid deterjan lif

Çizelge 2: DDGS ve diğer bazı yem hammaddelerinin besin maddesi içerikleri, %

	Kuru Madde	Ham Protein	Ham Yağ	Ham Selüloz	Ham Kül	Kalsiyum	Fosfor
Mısır Dane	87.00	7.50	3.50	1.90	1.10	0.01	0.25 (0.09)*
DDGS	92.00	27.00	9.10	8.50	4.80	0.14	0.89 (0.55)
Ayçiçeği Tohumu Küspesi	92.00	34.00	0.50	13.00	7.10	0.30	1.25 (0.27)
Pamuk Tohumu Küspesi	90.00	41.00	1.50	12.70	6.40	0.17	1.00 (0.32)
Soya Fasulyesi Küspesi	88.00	47.00	1.00	3.00	6.00	0.20	0.65 (0.21)
Yer Fıstığı Küspesi	90.00	45.80	2.50	8.40	5.00	0.08	0.57 (0.18)
Hindistan Cevizi Küspesi	93.00	22.00	6.00	12.00	7.00	0.17	0.60
Kanola Küspesi	91.00	38.00	3.80	11.00	7.20	0.68	1.17 (0.30)

*Parantez içi değerler sindirilebilirliği ifade etmektedir.
DDGS: Kurutulmuş damıtma çözünürlü daneleri

Çizelge 3: DDGS ve diğer bazı yem hammaddelerinin aminoasit değerleri, %

	Lisin	Metiyonin	Sistin	Histidin	Triptofan
Mısır Dane	0.24 (81)	0.18 (91)*	0.18 (85)	0.25 (94)	0.07
DDGS	0.80 (75)	0.51 (86)	0.50 (77)	0.65 (80)	0.20 (80)
Ayçiçeği Tohumu Küspesi	1.42 (84)	0.64 (93)	0.55 (78)	1.51 (87)	0.35
Pamuk Tohumu Küspesi	1.65 (67)	0.52 (73)	0.64 (73)	1.10 (6,9)	0.47
Soya Fasulyesi Küspesi	3.02 (91)	0.70 (92)	0.71 (82)	1.30 (88)	0.70
Yer Fıstığı Küspesi	1.52 (85)	0.50 (87)	0.60 (78)	1.00 (88)	0.42 (93)
Hindistan Cevizi Küspesi	0.54 (58)	0.33 (83)	0.20 (48)	0.30 (69)	0.07 (90)
Kanola Küspesi	2.02 (79)	0.77 (90)	0.97 (73)	1.10 (85)	0.46 (82)

*Parantez içi değerler sindirilebilirliği ifade etmektedir.
DDGS: Kurutulmuş damıtma çözünürlü daneleri

ÖZET

KÜMES HAYVANLARININ BESLENMESİNDE KURUTULMUŞ MISIR DAMITMA TAHIL ARTIĞININ (DDGS) KULLANIM OLANAKLARI

Selma BÜYÜKKILIÇ[1] **Süleyman ÇALIŞLAR[1]**

Yem kaynakları miktar ve kalite bakımından yetersiz ve pahalıdır. Buna ilaveten son zamanlarda hayvan beslemede çok önemli bir yere sahip olan dane mısır yakıt üretimi amacıyla kullanılmaya başlanmıştır. ABD'de biyoetanol üretiminde kullanılacak tahılın 2010 yılında 17,8 milyon ton çıkarmayı, 2015'e kadar ise 56.8 milyar litre biyoyakıtı mısırdan elde etmeyi planlamıştır. Aynı şekilde Avrupa Birliği de 2020 yılına kadar enerji kaynaklarının % 10'unu biyoyakıtlardan sağlamayı hedeflemektedir. Zaman içerisinde Türkiye'de de mısırın aynı amaç için kullanılması söz konusudur.

Mısır hayvan beslemede kullanılan en önemli yem hammaddelerinin başında gelmektedir. Bu durumda biyoetanol üretimi sonucunda elde edilen kurutulmuş mısır damıtma artığının (DDGS) kanatlı hayvanların beslenmesinde kullanılmasının yem hammaddesi açığının kapatılmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu nedenle son zamanlarda DDGS'in kanatlı hayvanların beslenmesinde kullanılmasıyla ilgili çeşitli bilimsel araştırmalar yürütülmektedir. Bu derleme çalışmasında, DDGS'in çeşitli kanatlı hayvanların rasyonlarına ilave edilme olanakları incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: kurutulmuş mısır damıtma tahıl artığı (DDGS), kanatlı besleme, broyler, yem, yem hammaddesi

ABSTRACT

UTILIZATION POSSIBILITIES OF DRIED DISTILLERS GRAINS WITH SOLUBLES (DDGS) IN POULTRY FEEDING

Feed sources are scarce and expensive in terms of quantity and quality. In addition, corn grain has been used in fuel production in recent years. In USA, grain usage for bio-ethanol production is expected to rise 17.8 million tones in 2010, along with 56.8 billion tones of bio-fuel from corn grain by 2015. In European Union, bio-fuel production is planned to be 10% of the energy sources by 2020. By the time, the Turkey would anticipate to produce bio-fuel from corn grain for similar purposes.

Corn grain is an important feed source in animal nutrition. A by-product of corn grain from bio-ethanol production called dried distillers grains with solubles (DDGS) can contribute in poultry feeding as an alternative feed source. Recently, several DDGS utilization research projects are undertaken in poultry nutrition. In this review, DDGS utilization possibilities in several poultry species are examined.

Key Words: dried distillers grains with solubles (DDGS), poultry nutrition, broiler, feed, feed ingredient

1.GİRİŞ

Hayvansal üretimin var olabilmesinin en temel öğelerinden olan bitkisel kaynaklar yani yem kaynakları günümüzde çeşitli nedenlerden dolayı yetersiz kalmakta ve bunun sonucu olarak alternatif yem kaynakları arama hayvan besleme alanında günümüzün en önemli arayışları arasında yerini almıştır. Bitkisel kaynaklar; yetiştiriciliği yapılan arazilerin daralması, küresel ısınma, nüfus artışı, hayvansal üretime olan ilginin artışı, dolayısıyla dünya hayvan sayısının artışıyla tüketimin artması, ekonomik politikalar, fiyattaki dalgalanmalar, çeşitli sanayi dallarında biyoteknolojik yöntemler kullanılarak biyo olarak adlandırılan bazı ürünlerin elde edilmesinde kullanımının artması ve sanayide daha ucuz bir hammadde olarak kullanılması sebeplerle giderek azalmaktadır. Bu nedenlerden dolayı yem kaynaklarının doğru kullanılması hayati önem taşımaktadır. Bu amaçla sanayi atığı bazı ürünlerin hayvan beslemede kullanılabilir olması büyük bir avantajdır. Ancak bu gibi kaynakların kullanılabilirliği çok iyi araştırılmalıdır. Kurutulmuş Mısır Damıtma Tahıl Artığı (DDGS) bu sanayi artığı maddelerin değerlendirilmesi konusuna iyi bir örnek teşkil etmektedir.

Özet olarak çeşitli nedenlerle hayvansal kaynaklara olan talep artmakta ve bu talebin en iyi şekilde karşılanması gerekmektedir. Bu yüzden yapılacak en iyi iş hayvanlarda ıslah çalışmasından sonra iyi bakım ve besleme yapmaktır. İyi bir beslemeden söz edebilmek içinde yem kaynaklarının kalite ve diğer unsurlarının iyi değerlendirilmesi, kaynakların çeşitlendirilmesi ve çok iyi araştırılması gerekmektedir.

İnsan beslenmesi açısından önemli olan hayvansal kaynaklardan birisi de sevilerek tüketilen kanatlı hayvanlardır. Son yıllarda kanatlı hayvanlarda yapılan çalışmalar kanatlı üretimini iyi derecede artırmıştır. Kanatlı hayvanlarının üretimi yanında, artan talebin karşılanması için kanatlı hayvanların beslenmesinde alternatif yem kaynakları

araştırılmaktadır. Bu yem kaynaklarından birisi de DDGS'dir. DDGS, dane yemlerden etanol üretimi sonucu ortaya çıkan bir yan üründür. Özellikle etanol üretiminde mısır, buğday gibi tahıllar ve şeker kamışı gibi ürünler kullanılmaktadır. Dünyada yakıt tüketimini karşılamak için farklı alternatif kaynaklar kullanılmakta ve her geçen gün bu kaynakların kullanımı artmaktadır. Ülkemizde de DDGS'in kullanımı gittikçe yaygınlaşmaktadır. Üretim ve kullanımda en önemli payı ABD almaktadır.

2. KURUTULMUŞ MISIR DAMITMA TAHIL ARTIĞI (DDGS)

Kurutulmuş Mısır Damıtma Tahıl Artığı (DDGS), kuru öğütmeli metot kullanılmak suretiyle tahıldan etanol elde edildikten sonra "kurutulmuş damıtık tahıl (mısır) + çözünür maddeleri" şeklinde anılan bir yan üründür. Tahıldan etanol üretiminde nişasta fermantasyonuyla etil alkol elde edilmektedir. Bu işlemden sonra tahıl danesinin geriye kalan unsurları (endosperm, embriyo), enerji, protein ve fosfor da dahil olmak üzere danenin başlangıçtaki besin değerinin çoğunu hâlâ muhafaza etmektedir. Bu nedenledir ki DDGS değerli bir yem hammadde özelliğine sahiptir.

DDGS elde edilmesinde en çok şeker pancarı, buğday, arpa, mısır ve yulaf gibi bitkiler kullanılmaktadır. Bunların başında ise mısır gelmektedir. Bu çalışmada mısırdan elde edilen DDGS irdelenecektir.

DDGS üretiminin ham maddesi olan tahıllar önce mayalanma ve damıtma işlemleri sonucu içindeki nişastadan ayrılmakta ve kalan posa kısmı ıslak veya kurutulmuş şekilde yem materyali olarak değerlendirilmektedir. Bu proseste iki farklı işlem ve bunun yan ürünleri söz konusudur.

A) Kuru Öğütmeli etanol üretim prosesi yan ürünleri,

B) Yaş Öğütmeli etanol üretim prosesi yan ürünleridir.

Etanol üretimi sırasında 2 temel üründen başka yan ürünlerde ortaya çıkmaktadır;

Kurutulmuş damıtma daneleri (distillers dried grains (DDG))

1. Kurutulmuş damıtma çözünürleri (distillers dried solubles (DDS))
2. Yoğunlaştırılmış damıtma çözünürleri (condensed distillers solubles (CDS))

DDGS ise kurutma işlemi sırasında damıtma artığı sıvı fraksiyonun, fermente olmamış tahıl fraksiyonuna geri katılmasıyla üretilmektedir.

Yaş veya kurutulmuş damıtık tahılların kullanımını sınırlayan veya tercihini değiştiren bazı faktörler vardır. Bunlar; fiyat, ulaşılabilirlik, besine işleme tarzı, kuru madde miktarı, nakliyatı ve depolamadır.

Yaş damıtık tahılların en büyük problemi uzun süre depolanamamasıdır. Yalnızca 5-7 gün depolanabilir. WDG' nin kullanımını sınırlayan bir diğer faktör de kuru madde miktarının az olmasıdır. Çünkü bu ürün sadece %30 -35 dolaylarında kuru maddeye sahiptir.

3. DDGS ÜRETİMİ VE KULLANILMASI

DDGS'in üretimi büyük ölçüde ABD tarafından gerçekleşmektedir. ABD'de kuru öğütmeli etanol üretiminde kullanılan başlıca hammadde mısırdır. Tahıllar alkolle

fermente edildiğinde yaklaşık olarak kuru maddenin üçte biri oranında yan ürün elde edilmektedir.

DDGS süt ineklerinde, besi sığırlarında, kanatlılarda ve suda yaşayan canlıların rasyonlarında kullanılabilmektedir. DDGS'in verime olan etkisi onun rasyonda kullanılma oranına etki eden en önemli faktördür.

4. DDGS'İN FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

DDGS'in fiziksel ve kimyasal özellikleri onun besleme değerini ve muamele özelliklerini de etkileyebilir. Değişkenlik gösteren özellikler arasında renk, koku, partikül ebadı, dökme yoğunluğu (hektolitre), pH, akışkanlık, raf ömrü ve higroskopi (nem çekiciliği) sayılabilir.

4.1.Renk: İyi kalite kurutulmuş damıtma çözünürlü daneleri bal-altın sarısından karamelleşmiş altın sarısı arasında renge sahiptir. Rengin koyu kahveye dönmüş olması ise kurutma işlemi sırasında gereğinden fazla yüksek sıcaklık uygulandığının bir göstergesidir. Bu durumda DDGS'in protein kalitesi özellikle de lisin açısından olumsuz etkilenmektedir.

4.2.Koku: Yüksek kaliteli DDGS, mayalanmış gibi hoş bir kokuya sahiptir. Yanık veya dumansı kokusu olan DDGS'ler aşırı ısıtılmış demektir.

4.3.Akışkanlık: **G**ranüller katı maddelerin ve tozların nakliye ya da depolama kaplarından boşaltımı esnasındaki akma kabiliyeti akışkanlık olarak tanımlanır.

4.4.Higroskopi: DDGS'in higroskopik özelliği hakkındaki bilgiler sınırlıdır. Ancak, nemli iklim şartlarında uzun süreli depolamada DDGS'in rutubet içeriğinin arttığından nem çekme özelliğinin olduğu sanılmaktadır.

5. DDGS'İN BESİN İÇERİĞİ

DDGS' in besin içeriği neredeyse tüm hammaddeler bakımından farklılık göstermektedir. Buna neden olarak prosese tabi olan tahılın türü, tahılın kendi besin içeriği, öğütme işlemleri, fermantasyonda kalma süresi, elde edilen damıtığın kurutma koşulları, partikül ayrımı ve fermantasyondan artan danelere eklenen çözünürlerin kalitesi gibi birçok faktör gösterilebilir.

Tablo 1. DDGS'in Besin İçerikleri

Değerler (kanatlı)	Mısır (DDG)	Mısır (DDS)	Mısır (DDGS)
KM (%)	91,88	91,23	90,95
ME	2133,3	2776,8	2418,3
TME (kcal)	2957	3045	2970,0
AME (kcal)	1834	2970	2401,6
Ham Protein(%)	24,81	26,03	26,39
Ham Yağ (%)	7,9	9,15	8,44
Ham Kül (%)	3,21	6,83	4,53
Ham Selüloz (%)	11,72	6,61	8,92
ADF (%)	17,48	7,5	16,43
NDF (%)	40,48	24,82	35,39
Azotsuz Öz Madde (%)	44,57	43,12	45,68
Şeker (%)	2,22	2,72	2,28
Kalsiyum(%)	0,1	0,27	0,2
Fosfor(%)	0,48	0,98	0,78
Yararlan.Fosfor (%)	?	0,7	0,45
Klor (%)	0,09	0,25	0,2
Magnezyum (%)	0,13	0,52	0,33
Potasyum (%)	0,33	0,5	0,95
Sodyum (%)	0,32	0,33	0,23
Kükürt (%)	0,4	0,37	0,4
Kobalt(mg)	0,008	0,19	0,13
Bakır (mg)	49,05	59,07	49,41
İyot (mg)	0,05	0,11	0,03
Demir (mg)	220,3	538,7	257,4
Manganez (mg)	25,8	77,8	32,8
Selenyum (mg)	0,39	0,33	0,34
Çinko (mg)	50,5	78,3	68,7
Lisin (%)	0,74	0,82	0,71
Metiyonin (%)	0,43	0,51	0,52
Sistin (%)	0,29	0,46	0,37
Met+Sis (%)	0,71	1,01	0,91
Treonin (%)	0,63	1,04	0,93
Triptofan (%)	0,2	0,23	0,2
İzölösin (%)	1,04	1,21	1,15

Lösin (%)	2,16	2,25	2,36
Valin (%)	1,24	1,5	1,34
Histidin (%)	0,63	0,66	0,61
Arjinin(%)	0,9	0,9	1,04
Glisin (%)	0,58	1,07	0,91
Serin(%)	1,31	1,28	1,28
Glisin+Serin (%)	2	2,35	2,19
Fenilalanin (%)	0,99	1,38	1,23
Tirosin(%)	0,75	0,8	0,83
Fen+Tiro (%)	1,84	2,15	2,21
Aspartik Asit (%)	1,48	1,75	1,9
Glutamik Asit (%)	3,75	4,31	6
Prolin (%)	2,07	2,47	2,91
Alanin (%)	1,55	1,81	1,75
Karoten(mg)	668,6	0,8	3,5
Vitamin A(IU)	0,08	1200	6200
Vitamin E (mg)	30,5	50,9	31,91
Biotin (mg)	0,46	1,84	1,03
Kolin(mg)	1397	4757,5	2492,2
Folikasit (mg)	0,88	1,19	0,91
Niasin (mg)	37,25	123,5	87,74
Pantotenik asit (mg)	8,2	20,8	15,85
Riboflavin- B2(mg)	3,96	15,1	10,2
Tiamin-B1(mg)	1,52	6,98	4,14
Piridoksin-B6 (mg)	5,79	8,7	7,45
Ksantofil (mg)	2	6	14,83
Linoleik asit (%)	?	5,37	2,1
Linolenik asit(%)	?	0,1	0,11
Yoğunluk (kg/l)	0,28	0,4	?

Feedstuff, NRC, vb. DDGS analiz sonuç çizelgelerinde yayınlanan değerlerin ortalaması olarak hesaplanmış değerlerdir.

6. YUMURTACI TAVUK RASYONLARINDA DDGS KULLANIMI

Yumurtacı tavuk rasyonlarında DDGS kullanılması birçok araştırmacı tarafından araştırılmış ve araştırılmaya devam edilmektedir. Araştırmalar 2005 yılında yoğunlaştığından DDGS'in kullanımında bu tarihten sonra önemli bir artış gözlenmiştir.

Lumpkins ve ark., (2005) 22 -43 haftalık yaştaki Beyaz Leghorn tavuklarda yaptıkları çalışmada, %0 ve %15 düzeylerinde DDGS içeren rasyonlar hazırlamışlardır. DDGS içeren rasyonlarla beslenen tavuklarda; yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yem tüketimi ve yemden yararlanma bakımından bir etki gözlenmemiştir.

Roberson ve ark., (2005) 8 hafta süreyle yürüttükleri denemede 48 haftalık Beyaz Leghorn tavukları kullanmış ve bunları %0, 5, 10, ve 15 düzeylerinde DDGS içeren rasyonlarla beslemişlerdir. Deneme süresi boyunca izlenen yumurta üretimi bazı haftalarla değişiklik göstermiştir. 8 haftalık denemenin ilk 2 haftasında yumurta üretiminde düşüşler gözlenmekle birlikte yumurta ağırlığı etkilenmemiştir. Ancak yumurta kütlesinde, yumurta üretiminin düştüğü haftalarda azalma meydana gelmiştir. Yürütülen ikinci denemede ise aynı tip tavuklarla 58 -67 haftalık yaşlarda ve farklı, koyu renkli bir DDGS örneği kullanılmıştır. Deneme sonucuna göre, yumurta üretimi ve yumurta kütlesi değişmemiş olmakla birlikte bir haftalık süreyle yumurta ağırlığı doğrusal olarak azalmıştır. Yemden yararlanma ve yem tüketimi bakımından ise herhangi bir değişiklik gözlemlenmemiştir. Roberson ve ark., (2005), yumurtacı tavuk rasyonlarında %15'den fazla düzeyde DDGS kullanılabileceğini ifade ederken, Lupkins ve ark., (2005) ise DDGS'in %10'dan daha fazla kullanılmaması gerektiğini tavsiye etmektedirler.

Roberson ve ark., (2007), %0 veya %10 düzeyinde DDGS içeren rasyonları 23. haftadan 58. haftaya kadarki yaştaki beyaz Leghorn tavuklara vererek yürüttükleri çalışmanın sonucunda, gerek yumurta üretiminde ve gerekse diğer yumurta kalite parametrelerinde bir değişiklik gözlemlememişlerdir.

Pineda ve ark., (2008), yüksek oranda DDGS içeren rasyonların yumurta üretimi ve yumurta kalitesi üzerine etkisini araştırmak üzere yürüttükleri bir denemede, 53 haftalık yaştaki (4 haftalık geçiş periyodundan sonra) beyaz leghorn tavukları 8 hafta süreyle %0'dan %69'a kadar DDGS içeren (DDGS ilavesini haftalık %12 oranında (artırarak) rasyonlarla beslemişlerdir. Yumurta üretimi 8 haftalık deneme boyunca doğrusal olarak azalmış ancak yumurta ağırlığı ise artış göstermiştir. DDGS düzeyinin

artışıyla yem tüketimi de artış göstermiş, yemden yararlanmada ise bir değişiklik gözlemlenmemiştir. Yumurta kompozisyonu ve özgül ağırlığı DDGS ilavesinden etkilenmemiştir. Bu araştırma sonucuna göre DDGS' in yumurtacı tavuk rasyonlarında yüksek düzeylerde kullanılabileceği görülmüştür.

Scheideler ve ark., (2008), %0 ve 25 düzeyinde DDGS içeren rasyonlarla, 24 haftalık yaştaki beyaz Leghorn tavuklarda 22 haftalık süreyle yürüttükleri araştırmada, yumurta üretimi, yem tüketimi ve canlı ağırlık artışında değişiklik gözlenmemiştir. Yumurta ağırlığında sadece %20 ve %25 düzeyinde DDGS içeren rasyonlarda düşüş gözlenmiştir.

Yumurtacı tavukların rasyonlarında DDGS kullanılması 2005 yılında birçok araştırmanın yayınlanmasının ardından ivme kazanmış ve genellikle rasyonlara %5 -20 düzeyleri arasında kullanılmaya başlanmıştır. Bu düzeylerde DDGS kullanımının yumurta iç kalite özellikleri, yumurta kabuk kalitesi ve kırılma direnci ve yumurta özgül ağırlığında olumsuz bir sonuç meydana getirmediği gözlenmemiştir (Lumpkins ve ark., 2005; Roberson, 2005; Pineda, 2008).

7. ETLİK PİLİÇ (BROYLER) RASYONLARINDA DDGS KULLANIMI

Lumpkins ve ark., (2004) Cobb-500 broyler tavuklarda 1-18. günler arasında %0 veya %15 düzeyinde DDGS içeren diyetlerle beslendiğinde, canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanmada olumsuz bir etki gözlemlememişlerdir. Ancak DDGS'e bağlı olarak büyüme performansının nasıl etkilendiğini daha iyi anlamak amacıyla %15 DDGS, düşük enerji ve düşük protein içeren bir rasyonla yapılan diğer beslemede ise yemden yararlanmada olumsuz etkiler meydana gelmiştir. Bu etkiler ilk 2 haftalık yaşta daha belirgin olmuş fakat 18 günlük yaşta ise herhangi bir etkisinin olmadığı saptanmıştır. Bir diğer araştırmada ise günlük yaştaki civcivler, % 0, 6, 12, ve 18

düzeyinde DDGS içeren rasyon ile 42 günlük yaşa kadar besleme yapılmıştır. Bu denemede, %18'e kadar DDGS içeren rasyonlarla yapılan beslemede canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma değişiklik gözlenmemiştir. Aynı zamanda yapılan bu çalışmalarla başlangıç rasyonlarında DDGS'in %12' den fazla olmaması gerektiği ve büyütme ve bitirme rasyonlarında ise %12 ve %15 düzeyinde DDGS içeren rasyonların beslemeye uygun olacağı kanısına varmışlardır. Kullanılan rasyonların hepsinde toplam amino asit miktarları dengelenmiştir.

Wang (2007), sindirilebilir amino asit dengelendiği rasyonlara %0-25 düzeyinde DDGS ilavesinin, 1-49 günlük yaşa kadar erkek piliçlerin canlı ağırlık artışı üzerine olumsuz bir etkisinin olmadığını saptamıştır. Ancak 0 -35 günler ve 0 -49 günlük yaşlar arasında kontrol grubuyla karşılaştırıldığında toplam yem tüketiminde bir artış meydana geldiği gözlenmiştir.

Lumpkins ve ark., (2004), broyler rasyonlarındaki enerji ve protein yoğunluğu ile DDGS kullanım oranlarını değerlendirmek için iki deney yapmıştır. Birinci deneyde 0 veya %15 DDGS içeren yüksek ve düşük besin yoğunluklu ikişer diyet hazırlamıştır (Yüksek= %22 protein, 3050 kcal ME/kg; Düşük= %20 protein, 3000 kcal ME/kg) Bu rasyonlar, 0 -18. günler arasında civcivlere yedirilmiştir. En üstün canlı ağırlık kazancı ve yem dönüşüm oranı, yüksek besin yoğunluklu rasyonlarla beslenen gruplarda görülmüştür. Fakat 0 veya %15 DDGS içeren aynı besin yoğunluğundaki rasyonlarla beslenen civcivler arasında herhangi bir performans farkı gözlemlenmemiştir. İkinci deneyde ise, 42 günlük besleme süresince civcivlere % 0, 6, 12 veya 18 DDGS içeren izokalorik ve izonitrojenik diyetler verilmiştir. Artan DDGS düzeyleri, tüm deney boyunca vücut ağırlık kazancı, yem dönüşüm oranı veya karkas veriminde herhangi bir değişiklik yapmamış, sadece başlangıç döneminde %18 DDGS alan civcivlerin ağırlık

kazancı ve yem dönüşüm oranı baskılanmıştır. Bu veriler ışığında araştırmacılar, modern etanol tesislerinden gelen DDGS'in broyler rasyonları için kabul edilebilir bir hammadde olduğu ve başlangıç yemlerine %6, büyütme ve bitirme yemlerine ise %12 ile %15 seviyesinde katılabileceği sonucuna varmışlardır.

Kurutulmuş mısır damıtma çözünürlü danelerinin tavsiye edilen maksimum kullanım düzeyi etlik piliçler ve yumurta tavukları için %15'dir. Rasyon formülasyonunda enerji ve amino asit dengelenmesine özellikle dikkat edilmelidir. Ayrıca özellikle lisin, metiyonin, sistin ve treonin için sindirilebilir amino asit değerlerinin kullanılması istenilen performansın alınması açısından önemlidir. Triptofan ve arjinin damıtma yan ürünlerinde sınırlandırıcı olduğundan, bu amino asitlerin rasyondaki düzeylerine dikkat edilmelidir.

8. HİNDİ RASYONLARINDA DDGS KULLANIMI

Noll (2004), büyütme ve bitirme dönemleri süresince %12'ye kadar DDGS içeren diyetlerle beslediği erkek hindilerle yaptığı çalışmada, kontrol grubuna (mısır-soya küspesi-et unu) göre canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanmada herhangi bir farklılık gözlemlememiştir.

Roberson (2003), yüksek seviyede DDGS ile beslenen hindilerde kursak sarkma oranının arttığını bildirmiştir. İkinci deneyde ise, büyütme döneminde % 0, 7 veya 10 DDGS içeren rasyonlarla ve büyütme döneminde %10 DDGS' li rasyonla beslenenlerin yarısına bitirme döneminde %7 DDGS' li rasyon verilmiştir. Bu deneyde, test grupları arasında ağırlık kazancı ve yem dönüşüm oranı açısından bir faklılık görülmemiştir. Roberson (2003), yaptığı araştırmalara göre, doğru besin değerleri kullanılması şartıyla DDGS'in dişi hindi büyütme-bitirme diyetlerinde %10 seviyesine kadar rahatlıkla kullanılabileceği sonucuna varmıştır.

9. ÖRDEK RASYONLARINDA DDGS KULLANIMI

Ördek rasyonlarında DDGS kullanılmasıyla ilgili olarak bazı araştırmalar yapılmıştır. Kahverengi yumurtacı Tsaiya ördeklerinde yapılan bir çalışmada, %0, 6, 12, 18 düzeylerinde DDGS içeren ve 2750 kcal metabolik enerji ile %9 ham protein içeriğine sahip izokalorik ve izonitrojenik rasyonlar kullanılmıştır. Sonuç olarak %18'e kadar DDGS içeren rasyonların ördeklerin yem tüketimi, yemden yararlanma ve yumurta kabuğu kalitesi üzerine belirgin bir etkisinin olmadığı gözlenmiştir. Ancak %18'e kadar düzeydeki DDGS ile soğuk mevsimlerde olumlu sonuçlar alınmıştır. %12 ve %18 düzeyinde DDGS içeren rasyonla yapılan beslemede ise yumurta ağırlığı bakımından bir iyileşme kaydedilmiştir. DDGS ilavesinin artışıyla orantılı olarak yumurta sarısının renginde bir koyulaşma meydana geldiği görülmüştür. Aynı zamanda yumurta yağ yüzdesi ve linoleik asit içeriğinde de artışa yol açmıştır.

Kısıtlı sayıdaki çalışmalara göre yumurtacı ördek rasyonlarında DDGS kullanımının olumsuz etkisinin olmadığı ve yumurta sarı kalitesinin artırılması için kullanılabilecek bir yem hammaddesi olduğu görülmüştür.

SONUÇ

Yapılan bilimsel çalışmalarda, broyler piliç ve hindilerin başlangıç yemlerine %5-8, broyler piliç, hindi ve yumurtacı tavukların geliştirme ve bitirme yemlerine ise %12 ile %15 düzeylerinde DDGS' in güvenilir bir şekilde kullanılmasının uygun olduğu bildirilmiştir.

KAYNAKLAR

Batal, A, ve N. Dale. 2003. "Mineral Composition of Distillers Dried Grains with Solubles." *J. Appl. Poult. Res*. 12: 400–403.

Batal, A.B, ve N.M. Dale. 2006. "True Metabolizable Energy and Amino Acid Digest-ibility of Distillers Dried Grains with Solubles." *J. Appl. Poult. Res*. 15: 89–93.

Lumpkins, B.S, ve A.B. Batal. 2005. "The Bioavailability of Lysine and Phosphorus in Distillers Dried Grains with Solubles." *Poult. Sci.* 84: 581–586.

Lumpkins, B.S, A. Batal, ve N. Dale. 2005. "Use of Distillers Dried Grains plus Solubles in Laying Hen Diets." *J. Appl. Poult. Res.* 14: 25–31.

Lumpkins, B.S, A.B. Batal, ve N.M. Dale. 2004. "Evaluation of Distillers Dried Grains with Solubles as a Feed Ingredient for Broilers." *Poult. Sci.* 83: 1891–1896.

Noll, S.L, J. Brannon, ve C. Parsons. 2007. "Nutritional Value of Corn Distiller Dried Grains with Solubles (DDGs): Influence of Solubles Addition." *Poult. Sci.* 86 (Suppl. 1): 68.

Noll, S.L, C. Parsons, ve W. Dozier III. 2007. "Formulating Poultry Diets with DDGS – How Far Can We Go? In *Proceedings of the 5th Mid-Atlantic Nutrition Conference,* pp. 91–99. N.G.

Parsons, C.M, C. Martinez, V. Singh, S. Radhakrishman, ve S. Noll. 2006. "Nutritional Value of Conventional and Modified DDGS for Poultry." Presented at the Multi State Poultry Nutrition and Feeding Conference, Indianapolis, IN.

Roberson, K.D. 2003. "Use of Distiller's Grains with Solubles in Growing-Finishing Diets of Turkey Hens." *Int. J. Poult. Sci.* 2: 389–393.

Roberson, K.D, J.L. Kalbfleisch, W. Pan, ve R.A. Charbeneau. 2005. "Effect of Corn Distiller's Dried Grains with Solubles at Various Levels on Performance of Laying Hens and Egg Yolk Color." *Int. J. Poult. Sci.* 4: 44–51.

Roberts, S.A, H. Xin, B.J. Kerr, J.R. Russell, ve K. Bregendahl. 2007a. "Effects of Dietary Fiber and Reduced Crude Protein on Ammonia Emission from Laying-Hen Manure." *Poult. Sci.* 86: 1625 -1632.

Roberts, S.A, H. Xin, B.J. Kerr, J.R. Russell, ve K. Bregendahl., 2007b. "Effects of Dietary Fiber and Reduced Crude Protein on Nitrogen Bal-ance and Egg Production in Laying Hens." *Poult. Sci.* 86: 1716–1725.

Scheideler, S.E, M. Masa'dah, ve K. Roberson. 2008. "Dried Distillers Grains with Solubles in Laying Hens Ration and Notes about Mycotoxins in DDGS." In *Pre-*

Show Nutrition Symposium, Midwest Poultry Federation Convention, March 18–20, 2008, St. Paul, MN.

Shurson, G.C., C. Santos, J. Aguirre, ve S. Hernández. 2003. Effects of Feeding Babcock B300 Laying Hens Conventional Sanfandila Layer Diets Compared to Diets Containing 10% Norgold DDGS on Performance and Egg Quality. A commercial field trial sponsored by the Minnesota Corn Research and Promotion Council and the Minnesota Department of Agriculture.

Waldroup, P.W, J.A. Owen, B.E. Ramsey, ve D.L. Whelchel. 1981. "The Use of High Levels of Distillers Dried Grains plus Solubles in Broiler Diets." *Poult. Sci.* 60: 1479–1484.

Waldroup, P.W, Z. Wang, C. Coto, S. Cerrate, ve F. Yan. 2007. "Development of a Standardized Nutrient Matrix for Corn Distillers Dried Grains with Solubles." I*nt. J. Poult. Sci.* 6: 478–783.