

Zootekni Alanında

Yenilikçi Yaklaşımlar ve Güncel Çalışmalar

Editör
MURAT GENÇ

BİDGE Yayınları

Zootekni Alanında Yenilikçi Yaklaşımlar ve Güncel Çalışmalar

Editör: Murat GENÇ

ISBN: 978-625-372-254-8

1. Baskı

Sayfa Düzeni: Gözde YÜCEL

Yayınlama Tarihi: 25.06.2024

BİDGE Yayınları

Bu eserin bütün hakları saklıdır. Kaynak gösterilerek tanıtım için yapılacak kısa alıntılar dışında yayıncının ve editörün yazılı izni olmaksızın hiçbir yolla çoğaltılamaz.

Sertifika No: 71374

Yayın hakları © BİDGE Yayınları

www.bidgeyayinlari.com.tr - bidgeyayinlari@gmail.com

Krc Bilişim Ticaret ve Organizasyon Ltd. Şti.

Güzeltepe Mahallesi Abidin Daver Sokak Sefer Apartmanı No: 7/9 Çankaya /
Ankara



ÖNSÖZ

İnsanoğlunun yeryüzünde var olduğu ilk günden günümüze kadar en temel ihtiyacının beslenme olduğu herkesçe bilinen bir gerçektir. İnsanların yaşamlarını sağlıklı bir şekilde sürdürebilmeleri için yeterli ve dengeli beslenmeleri şarttır. Bu bağlamda hayvansal kaynaklı gıdaların yeterli miktarlarda tüketilmesi gereklidir.

Dünyada ve ülkemizde nüfus hızla artmakta ve bu nedenle beslenme konusu gün geçtikçe daha önemli bir hale gelmektedir. Bu durum hayvanlardan en yüksek verimi elde etmek için yoğun yetiştirme ve ıslah çalışmalarının yapılmasını zorunlu kılmıştır. Zootečni; çiftlik hayvanlarının üretilmesi, ekonomik verimlerinin geliştirilmesi, bakımları, beslenmeleri ve değerlendirilmeleri konusunda son derece kritik öneme sahip olan bir bilim dalıdır.

“Zootečni Alanında Yenilikçi Yaklaşımlar ve Güncel Çalışmalar” isimli bu kitapta hayvanların yetiştiriciliği, davranışları ve ıslah edilmeleri hakkında kıymetli bilgiler sunulmuş ve bir takım önerilerde bulunulmuştur. Kitabın hazırlanmasında emek veren ve destekleriyle katkı sağlayan alanında uzman meslektaşlarıma teşekkürlerimi sunar, bundan sonraki çalışmalarında başarılar dilerim...

Editör

Doç. Dr. Murat GENÇ

İçindekiler

ÖNSÖZ	3
Derya KARATAŞ YENİ	5
Yavuzkan PAKSOY	5
Nazan KOLUMAN	5
Kasaplık Kuzu Üretiminde Çevresel Faktörlerin Islahı	22
Zahit Kutalmış KAYA	22
Hüseyin AZİZOĞLU	22
Yavuzkan PAKSOY	22
Animal Psychology and Behavior (Neurobiology and Endocrinology)	48
Emre Aydemir	48
Aynur Aydın	48
Murat GENÇ	57
Sürdürülebilir Hayvancılık	75
İsmail ÜLGER	75
Hüseyin Mert YÜKSEL	75
Mustafa ÖZDEMİR	75
Hindiba (Cichorium İntybus L.) Bitkisinin Hayvan Beslemede Kullanılma Olanakları	103
İsmail ÜLGER	103
Hüseyin Mert YÜKSEL	103
Mustafa ÖZDEMİR	103

BÖLÜM I

Hayvan Davranışları ve Hastalık Belirteçleri

Derya KARATAŞ YENİ¹
Yavuzkan PAKSOY²
Nazan KOLUMAN³

Hayvan Davranışları Biliminin Tarihçesi

Hayvan davranışları ile ilgili fikirlerini ortaya koyan ilk insanlardan en önemlisi Charles Darwin'dir. Henri Fabre ve C. Lloyd Morgan 1800'lü yıllarda hayvanların kendilerine ait

¹ Doç. Dr. Derya Karataş Yeni, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Bölümü, Konya/Türkiye, Orcid: 0000-0001-7261-1394, derya.karatasyeni@erbakan.edu.tr

² Dr. Öğr. Üyesi Yavuzkan Paksoy, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Kemal Akman Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Konya/Türkiye, Orcid: 0000-0002-0935-7693, yavuzkan.paksoy@erbakan.edu.tr

³ Prof. Dr. Nazan Koluman, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Adana/Türkiye, Orcid: 0000-0002-1388-2298, nazankoluman@gmail.com

psikolojileri olduğunu ileri sürmüşlerdir. Pavlov “koşullu tepki” tanımlaması ile bir takım deneyler yaparak hayvan psikolojisini açıklamaya çalışmıştır (Todes, 2003). Konrad Lorenz’in teorik fikirleri, Nikolaas Tinbergen’in saha uygulamaları ve Karl von Frisch’in duyular üzerindeki araştırmaları etoloji biliminin gelişmesini sağlamıştır. Bu bilim adamları 1973 yılında Nobel ödülü almışlardır (Lorenz, 1982). 1992 yılında Tembrock davranış bilimini ekolojiden fizyolojiye kadar devam eden bir alanda incelemiştir. Buna göre avlanan bir insan davranış sergiler. Buna karşın, av konumunda olan bir hayvanın sürünün birey sayısının azaltması ekolojinin ilgi alanıdır (Tembrock, 1992). Hayvan davranışları üzerine olan ilgi her geçen gün artmaktadır. Günümüzde davranış üzerine olan bilimsel çalışmaların, hayvanların refahları açısından çok önemli göstergeler sunabileceği unutulmamalıdır. Sınırlı sayıda bulunan çalışmaların sayısının artması gerekmektedir.

Davranışın Tanımı

Canlıların çevrelerinden gelen uyaranlara karşı göstermiş oldukları tepkiler bütününe davranış denir. Başka bir deyişle, bir canlının doğduktan sonra ölene kadar yaşama tutunabilmek için verdiği tepkilerin hepsine davranış denir. Hayvanların iç ve dış etkenlere uyum sağlamaları için sergiledikleri tutumlar bütünüdür (Blackshaw, 1986). Hayvan davranışı çalışmalarına etholoji denilmektedir. Bu isim, Yunancadan “ethos” yani doğal anlamına gelen kelimeden türetilmiştir. Bu açıdan bakıldığında hayvanların doğal çevrelerindeki hallerini inceleyen bilim dalına etholoji denilmektedir (Blackshaw, 1986). Davranış bilimi, biyolojik ve fizyolojik olayların anlaşılmasını, hayvanların bakım şartlarının

iyileştirilmesini, hayvan refahının artırılmasını, çevresel sebepli olumsuzlukların giderilmesini ve sağlığı olumsuz yönde etkileyen faktörlerden korunmayı amaçlar. Davranış bilimi diğer bilim alanları ile birlikte çalışarak daha kapsamlı sonuçlar elde eder. İnsan etolojisi, davranış fizyolojisi, davranış genetiği, nöro-etoloji, eko-etoloji, sosyobiyo­loji ve psikonöroimmunoloji davranış biliminin iş birliği yaptığı bilim alanları arasında sayılabilir. Veteriner hekimler, ziraatçılar, doktorlar, sosyologlar ve psikologlar bu bilim dalları ile ilgili çalışmalar yaparak insan ve hayvan davranışlarının tanımlanmasına katkıda bulunabilirler (Savaş & Yurtman, 2008). Veteriner hekimler genellikle anormal davranışları inceleme eğilimindedirler. Hayvanlar bilinçli varlıklar olarak kabul edilmektedir ve artık davranışsal gereksinimlerin anlaşılmasına ve insan bakımı altında hayvan refahının en üst düzeye çıkarılmasına yüksek öncelik verilmektedir (Shorter et al., 2017). Normal davranışlardan sapan hayvanların anormal davranış sergiledikleri düşünülür. Buna karşın anormal davranış diye düşünülen birçok davranışın normal mi yoksa anormal mi olduğu tartışma konusudur (Sambraus, 2002). Hayvan davranışları incelenirken tür özellikleri ve çevresel koşulların farklılıkları mutlaka elemine edilmelidir. Genel olarak hayvan refahı, hayvanlarda sıkıntı ve acıya neden olabilecek periyodik kan örnekleme­si gibi fizyolojik sağlık incelemeleri yoluyla değerlendirilir (Burman et al., 2007). Aynı zamanda pahalı ve zaman alıcıdır. Bununla birlikte hayvan sağlığı, yüksek stres, sakatlık ve yaralanma gibi faktörlerden kaynaklanan farklı davranış durumlarının anlaşılmasını gerektiren davranış yoluyla da değerlendirilebilir (Lawrence, 2008).

Türkiye’de Hayvan Davranışları Biliminin Gelişimi

Günümüzde Türkiye’deki hayvan davranışları üzerine yapılan çalışmalar iyi bir düzeydedir. Ders olarak zorunlu hale gelmesi bu bilim alanına gösterilen önemi kanıtlamaktadır. Davranış derslerinin türler halinde gruplara ayırarak anlatılması, diğer gelişmiş ülkelere oranla daha kapsamlı ele alındığının göstergesidir (Savaş & Yurtman, 2008). Davranış üzerine yazılan makaleler sınırlı sayıda olmakla birlikte, davranış üzerine yapılan çalışmalar, ulusal, uluslararası ve sempozyumlarda yayınlanan bildiriler konunun önemini vurgulamakta ve her geçen gün artmaktadır (Çam, Kuran & Selçuk, 1999; Savaş & Yurtman, 2008).

Normal Davranışlar

Hayvan yetiştiriciliğinin optimum fayda sağlayabilmek için hayvan davranışlarının iyi bilinmesi gerekir. Normal davranışlar ne kadar iyi bilinirse anormal davranışları fark etmek o kadar kolay olur. Hayvanlar çevreleri ile iletişim kurmak için duyu organlarını kullanırlar. Türe özgü farklar gösteren duyu organları işitme, koku alma, tat alma, dokunma ve görmedir. Örnek olarak; köpeklerde iyi gelişmiş koku alma reseptörleri varken, atlarda monocular ve binocular olarak bulunan gelişmiş gözler atların diğer hayvanlara göre çok daha geniş açıları görmesini sağlamaktadır. Yine kedilerde üstün bir özellik olan dokunma duyusu sahip oldukları uzun bıyıkları ve güçlü sinirlere sahip patileri sayesinde olmaktadır (Gill, Meadows & Neel, 2005).

Beslenme, uyuma, dinlenme, analık, üreme, arkadaşlık kurma, inceleme, temas, taklit, kızgınlık, dışkılama, idrar yapma,

oyun oynama ve sosyalleşme hayvanlarda ortak görülen normal davranışlara örnek verilebilir. Bunun yanı sıra, geviş getirme davranışı çift tırnaklı hayvanlara özgü bir davranıştır ve diğer hayvanlarda görülmez. Normalde geviş getirme davranışını sergilememesine rağmen sıklıkla geviş getirme davranışını sergileyen bir atın sindirim sistemi ya da dış problemi olabileceği akla gelmelidir. Örneğin; kedilerde görülen yalanarak kendini temizleme davranışı diğer hayvanlarda nadir görülmektedir. Bunların yanı sıra, bir at uzun süre kendisini yalıyorsa kaşıntıya sebep olan bir deri hastalığının olabileceği unutulmamalıdır. Kanatlı hayvanlarda görülen gagasını temizlemek için görülen tahta kemirmesi davranışı, atlarda görülse ciddi bir problem olarak algılanır ve atın maddi değeri düşer (Gill, Meadows & Neel, 2005; Gücüyener & Akçapınar, 2013).

Anormal Davranışlar

Normal ve anormal davranışların arasındaki sınırı belirlemek zordur. Davranışın süresi, şiddeti ve çevreden gelen etkiler göz önüne alınmalıdır. Anormal davranış, alışlagelene uyum göstermeyen davranış olarak ifade edilir. Bir tür içerisinde normal sayılan davranış başka bir tür için anormal olabilir. Örneğin; köpekgiller familyasına ait hayvanların uluması normal bir davranış olarak görülürken diğer türlere ait hayvanların uluması acı veya korkuyu ifade eder. Hayvanlarda görülen anormal davranışlara örnek olarak ısırma, tekme atma, kıskançlık, hırçınlık, korku, tırmalama ve alışa gelenden farklı yerlere dışkılama gösterilebilir (Karadeniz, 2007).

Hayvanların anormal davranışlar incelenerek, deprem tahmini yapabilmek için çalışmalar uzun yıllardır devam etmektedir ve ciddi gelişmeler sağlanmıştır. Bu davranışlar türlere özgü incelenerek gruplara ayrılmıştır (Lee, Ando & Kautz, 1976).

*Tablo 1. Depremlerden önce görülen anormal hayvan davranışları ve benzer davranışların gözlenebildiği diğer durumlar**

Hayvan	Deprem Öncesi Davranış*	Davranışın Görülebildiği Diğer Durumlar
Kedi	Saklanma, dışarı çıkmayı reddetme	Psikojenik şok
Tavuk	Yükseklere tüneme, birbirine sokulma, histeri	Ani karanlık, şiddetli patlama
Köpek	Havlama	Alan savunması ve yabancılar
Köpek	Sahibini odadan odaya sürekli takip etme	Aşırı bağımlı hayvan
Balık	Sudan dışarı fırlama	Hızlı dönüşler, yakamoz kovalama
Balık	Sudaki derinliğini değiştirme	Basınç değişimi, yüzme kesesi yaralanması
Fare	Sallantılı yürüme ve kasılmalar	Odyojenik nöbet
Midye	Deniz kenarında yüksek yerlere yapışma	Fırtına öncesi su yükselişi
Domuz	Birbirinin kuyruğunu ısırma	Fazla kalabalık şartlar
Sıçan	Tetikte olma, endişe, dikey zıplamalar	Yer avcılarına karşı alarm tepkisi
Sıçan	Çömelir gibi hareketler, kas kasılmaları	Akustik irkilme tepkisi

* Lee, Ando & Kautz, 1976

Anormal Davranışların Hastalıklarla İlişkisi

Hasta bir hayvanın davranışını tanımlamak için kullanılan terimler, tanımlı yapan kişinin geçmişine ve gözlemciye bağlıdır. Ölçülebilen ve ölçülemeyen terimler özellikle iyi ayrımlaşması gereklidir. Örneğin, depresyon terimi genellikle hasta hayvanları tanımlamak için kullanılır, ancak bu kolayca ölçülemez. Artan uyukluluk veya normal uyanıklık dönemlerinde uykuya eğilim kolaylıkla ölçülür. Klinik gözlemlerle kanıtlanabilir. Uyuyan hasta etoburlarda sıklıkla görülen kıvrılma pozisyonu, ısının korunması açısından daha önemlidir (Hart et al., 2019)

Bakım sırasındaki vücut hareketi, cilt yüzeyinin daha fazla açığa çıkması ve kasların enerji harcaması nedeniyle daha fazla ısı kaybına neden olacaktır. Ayrıca ağız bakımı olmadığında, kemirgenler ve kedigiller için önemli olan yalama sırasında kullanılan tükürük yoluyla su kaybı da yaşanmaz. Tımarlamanın azaltılması daha fazla pire ve kene oluşumuna yol açabilir (Mooring & Hart, 1996; Eckstein & Hart, 2000).

Genel bakış açısı, ölümcül mikroorganizmalar tarafından enfekte olan bir hayvan için, hastalık davranışı sendromunu üstlenmenin, hayatta kalmak ve daha sonra üremek için en iyi stratejiyi temsil ettiği yönündedir. Hayvanlar, hastalığa neden olan bir patojenle karşılaştıklarında her zaman tam bir hastalık davranışı moduna girmezler. Bu nedenle hayvanlar arasında davranış farklılıkları gözlenebilir (Hart et al., 2019).

Bu sebeplerle davranış, genetik ve öğrenilmiş edinsel hallerin bir karışımıdır. Davranışın oluşmasında sinir sistemi etkili unsurdur. Hipotalamus limbik sistem ile iş birliği içinde

alışarak davranış, vct sıcaklığı, iştah, susama ve vct ısı sıvıların düzeni gibi birçok durumu kontrol eder. Hipotalamus farklı bölgelerden uyarılarak bir takım dürtüleri oluşturur.

- Lateral uyarı: iştah, susama, agresyon, mücadele
- Ventromedial uyarı: sakinlik
- Proventrikler uyarı: korku
- n ve arka bölge: Çiftleşme

Bu bölgelerde meydana gelen dejenerasyonlar normalde olması gereken tepkilerin tam tersi davranışlara neden olur. Bu bölgelerin çok şiddetli ve uzun süre uyarılmaları lme bile yol açabilir.

Beynin orta bölümü hasar görürse korku, görme bozukluğu, koku alamama ve cinsel isteğin artması gözlemlenebilir.

Dişilerde strojen ve erkeklerde testosteron hormonu cinsel aktiviteyi hızlandırır. ACTH korku davranışını tetikler. Tiroit hormonunun aşırısı salgılanması sinir sistemini bozabilir.

Hayvanlarda kısırlaştırma operasyonu sakinliğe ve obeziteye yol açabilir.

Hayvanlar gebeliğin son dönemlerinde sakinleşirler ve iştahları artar.

Hayvanların hafızaları çok güçlüdür. Problemleri zme için genetik olarak aktarılan doğal kabiliyetlerini kullanmanın yanında sonradan kazandıkları becerilerden de yararlanırlar. Doğumdan hemen sonra annelerinden ve akranlarından ayrılan hayvanlar analık, oyun oynama ve çiftleşme davranışlarını yeteri kadar geliştiremezler.

Stres, hayvanın kendisine rahatsızlık veren bir ortamda bulunma halidir. Hormonal ve sinirsel yapının bozulması strese sebep olur. Stres olgusunun devam etmesi hayvanları enfeksiyonlara karşı duyarlı hale getirir. Örneğin; buzağının yeteri kadar sütle beslenmemesi E.coli enfeksiyonuna sebep olur ve taşınma işleminden sonra akciğer hastalığına yakalanma ihtimali artar. Bu durum strese maruz kalmasından dolayıdır. Yetersiz ve düzensiz beslenme, ani hava değişimleri, kronik hastalıklar, kirli çevre, kötü bakım ve ani ortam değişiklikleri hayvanlarda strese neden olan faktörlerdir.

Kuduz ve zehirlenme gibi hastalıklara yakalanan hayvanlar sürekli bağırma, görme bozukluğu, dengesiz yürüyüş ve agresyon gibi anormal davranışlar sergileyebilirler.

Sinir sistemi hastalıkları istemsiz kasılmalar ve irade dışı davranışlara sebep olabilir.

Doğumdan sonra annenin yavruyu reddetmesi fark edilince, bir sütanne bulunarak anne ile yavru birbirinden ayrılmalıdır. Aksi halde anne yavrusunu öldürebilir (Bilgin, 2007).

Anormal Davranış Kaynaklı Hastalıklar

Birçok hastalık hayvanlarda anormal davranışların ortaya çıkmasına sebep olur. Bu davranışlar erken fark edilir ve hayvan tedavi edilirse, bu durum hayat kurtarır. Bunun yanı sıra, hayvanlarda birden bire ortaya çıkan anormal davranışlarda bazı hastalıklar için predispoze faktördür. Sağlıklı bir hayvan anormal bir davranışı uzun süre geliştirirse beslenmesi, sosyal hayatı, performansı, oyun oynama davranışı, arkadaşlık kurma davranışı, uyku veya dinlenme süresi sekteye uğrar. Normal yaşam için

gerekli olan bu rutinleri yeterli derecede sağlayamayan hayvanlar performans ve verim kaybına uğrar. Bu durum hayvan yetiştiriciliği açısından önemli maddi ve manevi kayıplara sebep olur. Örnek olarak; kendi etrafında dönme anormal davranışını geliştiren bir yarış atı günün büyük bir çoğunluğunu ahırda ya da padokta kendi etrafında daire çizerek döner. Bunun sonucunda beslenme, sosyalleşme, uyku ve dinlenme davranışlarını yeteri kadar yapamaz. Yeteri kadar beslenmeyen ve dinlenmeyen at yorgun ve huzursuz olur, zamanla kilo kaybeder. Böyle bir atın müsabakalarda iyi performans sergilemesi beklenemez. Sahibi, antrenörü ve bakıcısı maddi ve manevi kayıplar yaşar. Kötü yarış performansı sergileyen atın yarış hayatı bir süre sonra sona erer. Yarış hayatında kötü performans sergilediği için damızlık olarak kullanılmaz. Böylece hem yarışçılık hem de yetiştiricilik açısından anormal bir davranış kötü sonuçlara sebep olur (Gücüyener & Paksoy, 2023). Yine başka bir örnek olarak; evde beslenen kedilerde strese bağlı sürekli kendini yalama davranışı bir süre sonra tüylerin dökülmesine ve deride yer yer tüysüz bölgeler oluşmasına sebep olur. Bu durum uzun süre devam ederse psikojenik alopesi adı verilen hastalığa yol açar. Kedilerde buna sebep mutsuzluk, uykusuzluk, sahiplerine karşı agresif davranışlar, iştahsızlık, sürekli yalamaya bağlı derinin tüysüz kalan bölgelerinde açılmalar ve yaralar görülür. Bu nedenle kedi sahipleri böyle bir durumda kedilerinin strese maruz kalmasına sebep olan bütün olumsuzlukları gözden geçirmeli ve veteriner hekim kontrolünde psikojenik alopesi durumunda varsa kullanılabilecek bitkisel veya medikal ilaçlar kullanılmalıdır. Bunun sonucunda, kedi de kendini sürekli ve anormal derecede yalama davranışı devam

ederse sahipleri kedilerini başka bir aileye sahiplendirmek zorunda kalmaktadır (Fraser, 1986). Bu örnekler yalnızca hastalıkların anormal davranışlara sebep olmadığını, anormal davranışlarında uzun süre sergilenmesinin bir takım hastalıklara yol açabileceğini göstermektedir.



Şekil- 1: Kedide yalanma sonucu oluşan alopesi

Hayvan Refahı

Hayvan refahı, tüm hayvanların mutlu bir şekilde yaşamaları için uygun çevre koşullarının sağlanmasını amaçlar. Pet, çiftlik, egzotik, laboratuvar ve vahşi hayvanların konforu hayvan refahının çalışma alanı içerisinde yer almaktadır. Bu çalışmalar yapılırken hayvanların ruhsal halleri, biyolojik durumları, normal ve anormal davranışları göz önünde bulundurulur. Özet olarak, hayvanların ruhsal ve fiziksel olarak sağlıklı olması hedeflenir.

(Akbaş, 2013). Hayvan ıslahı çalışmaları 20.yüzyılın başlarında artmış ve hayvanların verim düzeyleri yükselmiştir. Buna karşın, hayvan refahı yeterli derecede ilgi görmemiştir. 1960 yılından sonra, teknolojinin gelişmesi ile birlikte yasal düzenlemeler yapılarak, bilimsel araştırmalar sayesinde hayvan refahı gelişmeye başlamıştır. Özellikle İngiltere hkmeti hayvan refahını göz önünde bulundurarak 5 maddelik özgürlük bildirisi yayınlamıştır. Alınan bu kararlara göre: hayvanlar ihtiyaçları oranında beslenecek ve su verilecek, evre şartları düzenlenerek uygun barınaklarda bakılacak, hastalıklardan korunmaları için önlem alınacak, hayvanlar türlerine özgü normal davranışlarını zgr bir şekilde sergileyebilecek, stres faktörleri ortadan kaldırılarak korku ve huzursuzluk davranışını sergilememeleri sağlanacaktır (Akbaş, 2013).

Hayvan refahının yeterli derecede sağlandığını tespit edebilmek için 2 unsur titizlikle incelenmelidir. Birincisi hayvanların sağlık durumu, ikincisi ise hayvanların normal davranışlarını sergilemeleridir. Hayvanların verim ve refah seviyelerini belirlemenin en önemli unsuru davranıştır (Dawkins, 2004). Davranışın incelenmesi, hem hayvanlar üzerine yapılacak çalışmaları kolaylaştırır hem de çalışan personelin ve hayvanların güvenliğinin sağlanması katkı sağlar. Teknoloji yeterli lde gelişmeden önce çiftlik hayvanları hak ettikleri değeri görmesine rağmen, düzenli yetiştiricilik programları bulunmamaktaydı. Fakat günümüzde hayvanların ekonomiye sağladıkları yarar sebebiyle yetiştirme sistemleri çok daha titizlikle hazırlanmaktadır (Akbaş, 2013). Uygun yetiştiricilik programı çerçevesinde yaşayan hayvanların daha aktif ve sosyal oldukları, vücut yapılarının iyi

geliştiği ve yaşam sũrelerinin uzadığı bildirilmiştir (Dawkins, 2004). Hayvanlarda meydana gelen korkunun ve huzursuzluğun stres faktũrleri kaynaklı olduğu unutulmamalı ve bu durumun ciddi maddi ve manevi kayıplara sebep olabileceği gũz ẽnũnde bulundurulmalıdır. Bunun sonucunda, hayvanlardan elde edilen ũrũnlerin Pazar değerı dũřer ve hayvan refahı sağlanamaz. Reprodũktif bozukluklar, ۆlũm oranının artması, stereotiplerin geliştirilmesi, hırçınlık ve yaralayıcı davranışların çokluğu negatif refaha ۆrnek gۆsterilebilirken; doğal davranışların tamamı pozitif refah gۆstergesidir (Bracke & Hopster, 2006). Hayvanların pozitif refah dũzeyini gۆsteren en ۆnemli davranış oyun oynamadır. Hayvan kendini huzurlu ve tehlikesiz bir ortamda hissettiği zaman sũrũ içindeki bireylerle oyun oynama davranışı sergileme eğilimindedir. Bu davranış, ruhsal ve fiziksel sağlığının gelişmesine katkıda bulunur (Held & Spinka, 2011; ۆnal, 2010).

Sonuç

Hayvan davranışları biliminin gelişmesi ile birlikte hayvanların çevresel koşulları geliştirilerek bakım ve beslemeleri daha uygun bir hale getirilir. evre hayvanın davranışlarına gۆre dũzenlenirken, var olan evre koşullarına uyum sağlayabilecek hayvanlarda ıslah edilmiş olur. Bunun sonucunda hayvan refahı, ۆremeleri ve ۆretimleri artar. Bu bilim dalının ۆnerileri doğrultusunda hayvan refahını gۆzeten hukuki dũzenlemelerde yapılır.

Hayvan davranışlarının iyi bilinmesi, bir rahatsızlık sonucu anormal davranış sergileyen hayvanların erken teşhis ve tedavi

olmaları sağlanarak hastalıkların daha kısa sürede ortadan kaldırılması sağlanır.

Son yıllarda hayvanlardan daha fazla verim alabilmek için entansif yetiştirme metodu uygulanarak, hayvanlar daha dar ortamlarda barındırılmaktadır. Bu durum hayvanlarda anormal davranışların meydana gelmesini tetikler bundan dolayı, işletme sahipleri normal davranışların çok az engellenebileceği düzenlemeler yapmaktadır.

Tüm bu bilgiler ışığında, hastalık davranışlarını kesin olarak izlemeye yönelik her bir yeni yöntem, hastalığın çeşitli bağlamlardaki rolünün incelenmesini kolaylaştıracaktır.

Kaynakça

- 1- Akbaş, A. A. (2013). Çiftlik Hayvanlarında Davranış ve Refah İlişkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1 (1), 42-49.
- 2- Bilgin, B. (2007). Hayvanlarda davranış bozuklukları.
- 3- Blackshaw, J. K. (1986). *Notes on Some Topics in Applied Animal Behaviour*, 3th ed. Queensland: University of Queensland Press, 1-3.
- 4- Bracke, M. B. M., & Hopster, H. (2006). Assessing the Importance of Natural Behaviour for Animal Welfare. *Journal Agricultural Environmental Ethics*. 19, 77-89.
- 5- Burman, O. H., Ilyat, A., Jones, G., & Mendl, M. (2007). Ultrasonic vocalizations as indicators of welfare for laboratory rats (*Rattus norvegicus*). *Applied Animal Behaviour Science*, 104, 116–129. doi: 10.1016/j.applanim.2006.04.028.
- 6- Çam, M., Kuran, M., & Selçuk, E. (1999). Effects of Time Spent Near Mothers Postpartum on the Behaviour of Ewes and Lambs and on the Growth Performance of Lambs in Karayaka Sheep. *Turk Journal Veterinary Animal Science*. 23, 335-342.
- 7- Dawkins, M. S. (2004). Using Behaviour to Assess Animal Welfare. *Animal Welfare Journal*, 13, 3-7.
- 8- Fraser, C.M. (1986). *Behavior*. Fraser CM ed. The Merck Veterinary Manual 6th Edition. Rahway: Published by Merck & CO Inc., 854-874.

9- Gill, W., Meadows, D. G., & Neel, V. B. (2005). *Understanding Horse Behaviour*. Agricultural Extension Service. Institute of Agriculture. 4-H Member Guide. Unit 8, Gadre 12, Tennessee.

10- Gücüyener H. Ö., & Akçapınar, H. (2013). Atlarda Davranış. Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 53 (1), 47-57.

11- Gücüyener H. Ö., & Paksoy, Y. (2023). Deprem Sonrası Bir Safkan İngiliz Atta Gözlenen Stereotipik Davranış: Kendi Etrafında Dönme. *Kocatepe Veteriner Dergisi*, 16 (2), 248-251.

12- Hart, B. L., & Hart, L. A. (2019). Sickness behavior in animals: implications for health and wellness. *Encyclopedia of animal behavior*, 1.

13- Held, S. D. E., & Spinka, M. (2011). Animal Play and Animal Welfare. *Animal Behaviour*, 81, 891-899.

14- Karadeniz, A. (2007). Deprem ve Anormal Hayvan Davranışları. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 2 (3), 99-102.

15- Lawrence, A. B. (2008). Applied animal behaviour science: past, present and future prospects. *Applied Animal Behaviour Science*, 115, 1-24. doi: 10.1016/j.applanim.2008.06.003

16- Lee, W. H. K., Ando, M., & Kautz, W. H. (1976). A Summary of the Literature on Unusual Animal Behavior Before Earthquakes. In *Abnormal Animal Behavior Prior to Earthquakes*.

J.F. Evernden (Ed.), *National Earthquake Hazards Reduction Program*, USGS, Menlo Park, CA, 23-24, 15-54.

17- Lorenz, K. (1982). *Vergleichende Verhaltensforschung*. Grundlagen der Ethologie DTV Wissenschaft: München, 399.

18- Sambras, H. H. (1998). Applied Ethology-It's Task and Limits in Veterinary Practice. *Applied Animals Behaviour Science*, 59, 39-48.

19- Savaş, T., & Yurtman, İ. Y. (2008). Hayvan Davranış Bilimi ve Zootečni: Tanım ve İzlem. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, *Hayvansal Üretim*, 49 (2), 36-42.

20- Shorter, A. K., Shao, Y., Ojeda, L., Barton, K., Rochon-Levine, J., Hoop, J., et al. (2017). A day in the life of a dolphin: using bio-logging tags for improved animal health and well-being. *Marine mammal science*, 33, 785–802. doi: 10.1111/mms.12408

21- Tembrock, G. (1992). *Verhaltensbiologie*. 2. Auflage, Gustav Fischer Verlag, Jena, 386.

22- Todes, D. (2003). *Ivan Pavlov: Hayvan Makinesini Araştırırken*. (Çev. Ebru Kılıç), Tübitak Popüler Bilim Kitapları, Ankara, 118.

23- Ünal, N. (2010). Yetiştiricilikte Hayvan Refahının Ölçülmesi. 3. *Ulusal Veteriner Zootečni Kongresi*, Afyon, 100.

BÖLÜM II

Kasaplık Kuzu Üretiminde Çevresel Faktörlerin İslahı

Zahit Kutalmış KAYA¹
Hüseyin AZİZOĞLU²
Yavuzkan PAKSOY³

1. Giriş

Koyun yetiştiriciliği genel olarak eti ve sütü için yapılmaktadır. Bu verimlerin yanında kürk, deri, post ve gübre ihtiyaçlarımızda koyun yetiştiriciliğinden karşılanmaktadır. Ancak,

¹ Dr.Öğr.Üyesi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ereğli Kemal Akman MYO, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Konya/Türkiye, Orcid: 0000-0002-7790-1689, zkkaya@erbakan.edu.tr

² Yüksek Lisans Öğrencisi, Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootečni Bölümü, Konya/Türkiye, Orcid: 0009-0004-4089-5133, azizoglu75@gmail.com

³ Dr.Öğr.Üyesi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ereğli Kemal Akman MYO, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Konya/Türkiye, Orcid: 0000-0002-0935-7693, yavuzkan.paksoy@erbakan.edu.tr

Türkiye’de koyunculuk işletmelerinde elde edilen gelirlerin büyük bir bölümü et üretiminden elde edilir. Günümüzde yapayının fazla para etmemesi ve birçok sürüde sütün sağılamaması nedeniyle koyunculukta elde edilen gelirin sadece kuzuların satışıyla sağlandığı söylenebilir. Bu nedenle kasaplık kuzu yetiştiriciliği büyük önem arz etmektedir. Kişinin bilgi, tecrübe ve becerisi ile ekonomik gücüne bağlı olarak kontrol ve organize edebilecek faktörlerdir. Bunlara bağlı değişiklikler kişiye ait olup, hayvan materyali ile ilgili bir ilgisi bulunmamaktadır.

Türkiye’de hayvancılık faaliyetleri içinde koyun yetiştiriciliğinin önemli bir yeri vardır (Küçük, 1995). Günümüzde üretilen toplam kırmızı etin yaklaşık % 9’u bu yetiştiricilik kolundan sağlanmaktadır (TÜİK, 2017). Koyun yetiştiriciliğinden elde edilen gelirin çoğunu et üretimi oluşturmaktadır (Akçapınar, 2000; Demir et al., 2002). Bu nedenle koyun yetiştiriciliğinde, kuzu besiciliği ve kuzu eti üretimi büyük önem taşımış olup bu durum ıslah çalışmalarına da yansımıştır (Tekin, 2009). Bu çalışmada koyun ırklarının genetik potansiyelini gölgeleyen bazı çevresel faktörlerin iyileştirilmesi hususunda durulmuştur.

2. Çevresel Faktörlerin Islahı

Kasaplık kuzu veriminin arttırılmasında, genetik ıslah yöntemlerinin dışında çevresel ıslah da önem kazanmaktadır. Bunlar arasında ilave besleme (flushing), erken yaşta damızlıkta kullanma, kuzulama aralığının kısaltılması, koç etkisi, erken süttten kesme, yapay hormon uygulamaları gibi konular kasaplık kuzu üretiminin arttırılmasında rol oynamaktadır. Henüz embriyo aktarımı, yapay ışık uygulamaları ve genetik klonlama gibi konular

ise, yetiştiricilik bakımından ekonomik görülmemektedir (Kaymakçı, 2016). Çevresel faktörlerin ıslahında, beslenme, erken yaşta damızlıkta kullanma, kuzulama aralığının kısaltılması, ko  etkisi ve erken sütten kesme konuları üzerinde durulmuştur.

2.1. Besleme

Genel hayvancılıkta olduğu gibi, kuzu besiciliğinde de maliyeti arttıran en önemli faktör yem giderleridir. Bu nedenle yem masraflarını azaltamayan besi işletmeleri, yeterince kazanamayacak ve kardan zarar edecektir (Akçapınar, 2000; Tekin, 2009).

Yemin kapsadığı enerji ve protein düzeyi, yani yemin kalitesi üretimi önemli düzeyde etkilemektedir. Karlı bir yetiştiricilik için, hayvanın genetik yapısına, yaşına ve canlı ağırlığına göre enerji ve protein ihtiya ını karşılandığı bir rasyon hazırlanması gerekmektedir. Özellikle genç kuzular yüksek proteinli (%16-19 HP) ve yüksek enerjili (2600-2850 kcal/kg ME) yemlerle beslendiklerinde iyi sonuç vermektelerler (Akçapınar, 2000; Tekin, 2009).

Hazırlanan rasyonlarda yemlerin içerdiği besin maddelerinde farklılık bulunmaktadır. Bu fark besi performansını da etkilemektedir. Örneğin iki önemli kaba yem olan kuru yonca ve buğday samanı ele alındığında, kuru yoncanın enerji ve protein düzeyi samana göre daha yüksek düzeyde bulunmaktadır. Kuru yonca ile beslemede performans daha yüksek olmaktadır (Tekin, 2009).

Daha karlı besicilik için, protein kaynağı olarak kullanılacak yemi seçerken ekonomik olanı tercih edilmesi gerekmektedir. Çünkü ruminant besisinde proteinin kaynağı değil,

miktarı önemli bulunmaktadır. Akagündüz et al. (1993) yaptıkları çalışmada farklı protein kaynakları olan soya küspesi, pamuk tohumu küspesi ve ayçiçeği küspesi aralarında besi performansını etkilemediği bildirmişlerdir. Ayrıca soya ve üre besi performansını önemli düzeyde etkilememiştir (Sarı, Bolat & Coşkun, 1988). Bunun için eldeki alternatif yemlerin kg fiyatları, kapsadığı % HP miktarına bölünerek birim protein fiyatı hesaplanması gerekir. Böylece en ucuz olan yemi tercih etmek gerekir (Tekin, 2009).

Rasyon çok kaliteli ve dengeli olmasına rağmen düşük miktarda verilmesi performans kaybına neden olmaktadır. Kuzu besiciliğinde ad libitum veya ona yakın düzeyde besi yapılması gerektiği bildirilmektedir. Ayrıca ad libitum kaba yeme ilave olarak canlı ağırlığının %2,5' u düzeyinde kesif yemle beslemenin yetersiz kaldığı bildirilmektedir (Sarı, Bolat & Coşkun, 1988; Tekin, 2009). Kesif yem miktarını genetik kapasiteye ve yaşa uygun olarak vermek gerekmektedir. Genetik kapasitesi düşük olan yerli ırklara ve yaşlı hayvanlara çok kaliteli kesif yem vermek ekonomik olmamaktadır (Tekin, 2009). Eliçin et al. (1989) yaptıkları araştırmada toklulara kesif yemin %50 oranından fazla verilmesinin performansı yükseltmediği ve dolayısıyla ekonomik olmadığını bildirmiştir.

Yemler fiziksel özellikleri de performansı etkilemektedir. Pelet halindeki veya kırılmış yemler besi için idealdir. Toz veya un halindeki ince öğütülmüş yemler bazı üst solunum problemlerine de neden olabileceği gibi, rumenden çok hızlı geçtiklerinden yeterince değerlendirilmezler ve yemden yararlanma kabiliyeti düşmektedir. Kuzulara yemler kuru olarak verilmeli, su ile ıslatılmamalıdır. Çünkü ıslak verildiğinde tükürük salgısı az

olmaktadır. Tükürük salgısının rumen ve üre metabolizmasına büyük yararları bulunmaktadır. Asidik olan rumen pH'sı, alkali olan tükürükle dengelenmezse asidoz şekillenebilir ve oluşan asidik ortam rumen mikroflorasına zarar verebilir (Tekin, 2009).

Rasyonda besi performansını yükseltmek amacıyla bazı yem katkı maddeleri de kullanılmaktadır. Bu maddeler, canlı ağırlık artışını yükselterek ve yemden yararlanmayı artırarak doğrudan etki ettikleri gibi bazı hastalıklara karşı koruyucu olmaları nedeniyle dolaylı olarak da performansa etki etmektedir. Bazı araştırmalarda iyonoforların besi performansını %10-15 düzeyinde yükselttiği bildirilmektedir. Ayrıca bu maddelerin çok fazla verilmesinden ziyade belli düzeylerde verildiğinde performansı arttırdığı bildirilmiştir (Tekin, 2009).

Günlük rasyon kuzulara en az iki, mümkünse üç öğünde verilmelidir. Yemler iki öğün arasında tüketilebilecek kadar verilmeli, hayvanın önünde fazla miktarda yem artmamalıdır. Artan yemler ertesi gün yemliklerden alınması gerekmektedir. Çünkü ahır kokusu sinmiş, kuzuların yünleri ve gübreleri ile bir şekilde karışmış olan yemler, hayvanların yeme isteklerini azaltır ve besi performanslarını düşürür (Kaymakçı, 2016; Tekin, 2009). Bayat yemlerin yapısındaki besin maddelerinin özellikleri kısmen kayba uğramaktadır. Yemin tazeliği kavramı, hayvana günlük yem vermek şeklinde de anlaşılması gerekir. Yem taze olduğu halde 3-4 gün yetecek kadar yem yemliğe doldurulduğunda bu yem ilk gün taze, sonraki günler bayat olacaktır. Dolayısıyla beslenmede yetersizlik görülmektedir. Yem küflü olmamalıdır. Çünkü zehirlenmelere sebep olabilir. Önlem olarak, yem çuvaları depoda teknik bir şekilde istif edilebilir. Bunun için tahta ızgaralı zemin

üzerine, üst üste en fazla 4-5 çuval konmalı, çuvallar arası hava akımı olacak şekilde boşluk bırakılmalıdır (Tekin, 2009).

Mineral maddelerden özellikle Ca ve P ihtiyacının karşılanması önem arz etmektedir. Bu iki mineral madde, kemik büyümesi ve gelişmesi için gerekmektedir. Eksikliğinde kemikler yeterince büyüyemezler ve buna bağlı olarak kas büyümesi de yetersiz kalmaktadır. Rasyon hazırlarken, Ca ve P bakımından yeterli şekilde hazırlanmalıdır. Çünkü ihtiyaçtan fazla fosfor verilmesi idrar taşı oluşumuna neden olmaktadır. Diğer mineral maddeleri de gereğince alabilmesi için yemliklere kaliteli yalama taşları ve kaya tuzları konulması uygun olacaktır (Akmaz, 1998; Tekin, 2009).

Sindirim için su oldukça önemlidir. Bir kuzu, tükettiği 1 kg kuru madde için 2-3 litre suya ihtiyaç duymaktadır. Bu miktar sıcakta ve tuzlu yem verilmesinde daha da artmaktadır. Hayvanların istedikleri zaman temiz su içebilecekleri bir düzen kurulmalıdır (Akçapınar, 2000; Tekin, 2009).

Gebe koyunların besin maddelerinden yararlanma biçimleri gebe olmayanlara göre farklılık göstermektedir (Robinson et al., 1971; Christenson, Laster & Glimp, 1976; Quirke, 1978). Koyun yetiştiriciliğinde 3 kritik dönem vardır. Bunlar; laktasyon dönemi, gebelik dönemi ve koç katımı dönemidir. (Akmaz, 1998). Koyunculukta verim dönemleri itibarıyla en yüksek düzeyde beslemeye ihtiyaç duyulan dönem laktasyon dönemidir. Bu nedenle 2-2,5 ay süren emzirme döneminde koyun iyi beslenmelidir. Böylece süt verimi yüksek olan koyunlar, kuzularını yeterli düzeyde emzirebilir (Akmaz, 1998; Tekin, 2009).

Gebelikte ise, ilk 3.5 aylık dönemde koyunu yüksek düzeyde beslemeye gerek yoktur. Kuru madde hesabıyla, yaşama payı ihtiyacına %10 düzeyinde bir ilave yem yavrunun anne karnında beslenmesine ve gelişmesine yeterli olmaktadır. Ama gebeliğin son 1.5 aylık döneminde yavru ve süt bezlerinin hızla gelişme göstermesi, hayvana ilave besin maddeleri verilme ihtiyacı doğurmaktadır. Bu dönemde koyun gerekli besin maddeleri almazsa, kendi vücut dokularındaki rezervlerden harcayacak, bu da hayvanın güçsüz kalmasına dolayısıyla hastalanmasına ve koyunlarda verim kaybına neden olabilmektedir (Akmaz, 1998).

Tablo 1. Laktasyonun ilk döneminde tek kuzulu koyunlar ile son döneminde ikiz kuzulu koyunların günlük besin maddeleri ihtiyaçları

CA (kg)	KM (kg)	ME (Mcal)	HP (g)	Ca (g)	P (g)
50	2.1	4.9	304	8.9	6.1
60	2.3	5.4	319	9.1	6.6
70	2.5	5.9	334	9.3	7.0
80	2.6	6.1	344	9.5	7.4
90	2.7	6.3	353	9.6	7.8

(Ensminger, Oldfield & Heineman, 1990)

Tablo 2. Laktasyonun son döneminde olan tek kuzulu koyunların günlük besin maddeleri ihtiyaçları

CA (kg)	KM (kg)	ME (Mcal)	HP (g)	Ca (g)	P (g)
50	1.6	3.4	175	5.9	4.8
60	1.7	3.6	184	6.0	5.2
70	1.8	3.8	193	6.2	5.6
80	1.9	4.0	202	6.3	6.1
90	2.0	4.2	212	6.4	6.5

(Ensminger, Oldfield & Heineman, 1990)

Tablo 3. Laktasyonun ilk döneminde olan ikiz kuzulu koyunların günlük besin maddeleri ihtiyaçları

CA (kg)	KM (kg)	ME (Mcal)	HP (g)	Ca (g)	P (g)
50	2.4	5.6	389	10.5	7.3
60	2.6	6.1	405	10.7	7.7
70	2.8	6.6	420	11.0	8.1
80	3.0	7.0	435	11.2	8.6
90	3.2	7.5	450	11.4	9.0

(Ensminger, Oldfield & Heineman, 1990)

Tablo 4. Laktasyonun ilk döneminde olan ikiz kuzulu koyunların günlük besin maddeleri ihtiyaçları

CA (kg)	KM (kg)	ME (Mcal)	HP (g)	Ca (g)	P (g)
50	1.2	2.4	112	2.9	2.1
60	1.3	2.6	121	3.2	2.5
70	1.4	2.8	130	3.5	2.9
80	1.5	3.0	139	3.8	3.3
90	1.6	3.2	148	4.1	3.6

(Ensminger et al., 1990)

Gebeliğin son dönemindeki besleme düzeyi, anaların doğum sırasındaki kondisyonu, kuzuların doğum ağırlığını, kuzuların büyüme dönemindeki canlı ağırlık kazançları ile yaşama gücünü etkilemektedir. Koyunlarda gebeliğin son 6 haftalık dönemlerinde yeterli düzeyde beslemenin kuzularda doğum ağırlığını (özellikle ikiz ve daha fazla doğan kuzularda) arttıracakları araştırmalarda tespit edilmiştir. Kuzularda doğum ağırlığı, büyüme dönemindeki canlı ağırlığını önemli düzeyde etkilemektedir. Bu dönemdeki beslemenin kuzu doğum ağırlığına etkisi canlı ağırlığı düşük olan koyunlarda, canlı ağırlığı fazla olanlara oranla daha yüksektir. Doğum ağırlığı fazla olan kuzularda yaşama gücünün de fazla olduğu ve kuzu ölümlerinin %45- 50 'sinin gebelik döneminde yetersiz düzeyde beslenmesine bağlı olarak kuzu doğum ağırlıkları düşüklüğünden kaynaklandığı yapılan araştırmalarla tespit edilmiştir (Akmaz 1998). Bu dönemde yüksek

düzeyle besleme ilk kez gebe kalan koyunlarda güç doğuma sebep olabilmektedir (Dýrmundsson, 1981).

Tablo 5. Gebeliğin son 1.5 aylık döneminde koyunların günlük besin maddeleri ihtiyaçları -beklenen kuzulama oranı %100- %120

CA (kg)	KM (kg)	ME (Mcal)	HP (g)	Ca (g)	P (g)
40	1.5	3.4	187	6.4	3.1
50	1.6	3.6	189	6.3	3.4
60	1.7	3.9	192	6.6	3.8
70	1.8	4.1	194	6.8	4.2

(Ensminger, Oldfield & Heineman, 1990)

Tablo 6. Gebeliğin son 1.5 aylık döneminde koyunların günlük besin maddeleri ihtiyaçları – beklenen kuzulama oranı %130-%150

CA (kg)	KM (kg)	ME (Mcal)	HP (g)	Ca (g)	P (g)
50	1.6	3.4	175	5.9	4.8
60	1.7	3.6	184	6.0	5.2
70	1.8	3.8	193	6.2	5.6
80	1.9	4.0	202	6.3	6.1
90	2.0	4.2	212	6.4	6.5

(Ensminger, Oldfield & Heineman, 1990)

Tablo 7. Gebeliğin son 1.5 aylık döneminde koyunların günlük besin maddeleri ihtiyaçları – beklenen kuzulama oranı %180-%225

CA (kg)	KM (kg)	ME (Mcal)	HP (g)	Ca (g)	P (g)
50	1.7	4.0	196	6.2	3.4
60	1.8	4.2	205	6.9	4.0
70	1.9	4.4	214	7.6	4.5
80	2.0	4.7	223	8.3	5.1
90	2.1	5.0	232	8.9	5.7

(Ensminger, Oldfield & Heineman, 1990)

Beslenmenin koyunlar üzerindeki erken gelişime etkisi eşey olgunluk yaşını, dolayısıyla çiftlik yönetimini de etkilemektedir (Gunn, 1977). Sürü bazında üreme dönemi boyunca daha yüksek canlı ağırlık artışının, bu dönemin sonunda ergenliğe ulaşan damızlık kuzularının yüzdesini artırabilecektir (Kenyon, Thompson & Morris, 2014).

Koç katımından önce koyunları yüksek düzeyde beslemeye flushing (ek yemleme) denir. Amaç kuzu verimini (döl verimini), yani çoklu doğumu artırmaktır. Ayrıca bu uygulama kızgınlık belirtilerinin daha erken daha yoğun biçimde görülmesini, koyunların çoğunun aynı dönemde kuzulamasında, doğum oranını artırmada ve kısırılığı azaltıcı etkisi bulunmaktadır. Ayrıca laktasyondan sonra kızgınlığın erken oluşmasına da etki etmektedir (Akmaz, 1998; Kaymakçı & Sönmez, 1992).

Koç katımı öncesi flushing uygulaması 3-4 haftalık sürenin yeterli olduğu, 3 haftadan daha az sürenin yetersiz olacağı ve 4 haftadan fazla sürenin döl verimini azaltıcı etkisinin görülebildiği bildirilmiştir. Ayrıca koç katımı dönemi bittikten sonra 1-2 hafta sonrasına kadar bu uygulamanın devam edilmesi tavsiye edilir. Uzun süre yapılmasının ise, embriyonal ölümleri arttırdığını ve kuzulama oranının düştüğü tespit edilmiştir (Akmaz, 1998). Baş, Özsoy & Vanlı, (1986) 30 günlük flushing uygulamasının doğum oranlarını ve kuzu verimini artırdığını belirlemişlerdir.

Tablo 8. Koyunların yaşama payı günlük besi maddesi ihtiyaçları

CA (kg)	KM (kg)	ME (Mcal)	HP (g)	Ca (g)	P (g)
50	1.0	2.0	95	2.0	1.8
60	1.1	2.2	104	2.3	2.1
70	1.2	2.4	113	2.5	2.4
80	1.3	2.6	122	2.7	2.8
90	1.4	2.8	131	2.9	3.1

(Ensminger, Oldfield & Heineman, 1990)

Koyunlarda olduğu gibi koç katımından 3-4 hafta önce koçlara da flushing uygulamasının döl verimi üzerinde önemli etkileri vardır. Koçların kısırılık oranını önemli düzeyde azalttığı ve koçların sürekli aşım durumunda olduğu tespit edilmiştir (Sönmez & Kaymakçı 1987).

Flushingın başarılı olması için birçok faktör vardır. Bunlar flushingten önce canlı ağırlığı, kondisyonu, uygulama dönemindeki canlı ağırlık kazancı, uygulamanın zamanı ve süresi, yemin miktarı ve kalitesidir. Örneğin flushing etkisi başlangıçtaki canlı ağırlığı düşük olan koyunlar yüksek olanlara göre daha fazla olmaktadır (Akmaz, 1998).

Ayrıca koç katımı döneminde yonca ve korunga gibi baklagil otları içeren çayır ve merada otluyorsa veya bu bitkilerin yeşilleri ile besleniyorsa, hayvanlar bu otlak veya beslemeden uzak tutulmalıdır. Çünkü baklagil otları fito östrojen maddelerini içerir. Dolayısıyla koyunların gebe kalmasını önleyebilmekte ve geciktirebilmektedir (Akmaz, 1998; Tekin, 2009).

Tablo 9. Koyunların flushing dönemi günlük besi maddesi ihtiyaçları

CA (kg)	KM (kg)	ME (Mcal)	HP (g)	Ca (g)	P (g)
50	1.6	3.4	150	5.3	2.6
60	1.7	3.6	157	5.5	2.9
70	1.8	3.8	164	5.7	3.2
80	1.9	4.0	171	5.9	3.6
90	2.0	4.2	177	6.1	3.9

(Ensminger, Oldfield & Heineman, 1990)

Tablo 10. Damızlık koçların günlük besi maddesi ihtiyaçları

CA (kg)	KM (kg)	ME (Mcal)	HP (g)	Ca (g)	P (g)
40	1.8	4.1	243	7.8	3.7
60	2.4	5.5	263	8.4	4.2
80	2.8	6.4	268	8.5	4.6
100	3.0	6.9	264	8.2	4.8

(Ensminger, Oldfield & Heineman, 1990)

2.2. Koç Etkisi

Koç etkisi, koyunların koç katımından yaklaşık 20 gün sonra nispeten senkronize olmuş bir kızgınlık göstermelerini sağlayan feromonal ve davranışsal bir uyarıdır (Stellfug, 1994). Damızlık değer kazanmış kuzuların koç katımı ile ilk çiftleşmede yüksek senkronizasyon görüldüğü bildirilmiştir (Dýrmundsson, 1981).

İngiltere ve Avustralya'nın da içinde bulunduğu birkaç ülkedeki yetiştiriciler, sürülerinde koç etkisini kullanarak doğal çiftleşme mevsimine göre daha erken bir çiftleşme yapmaya çalışmaktadırlar. Bu uygulama, altı haftalık bir izolasyon periyodundan sonra, koçların koyunlara katılması şeklinde yapılmaktadır. Koç etkisi; görme, işitme, koklama ve dokunma duyusu uyarılarıyla koyunlarda LH'nin salgılanmasının teşvik edilmesi yoluyla etki etmektedir. Neden olunan LH

salgılanmasındaki artış ile sağlanan ovulasyon çoğunlukla yeterli olmaktadır (Anonymous, 1992).

Bu yöntemin kullanımıyla ortaya çıkan önemli bir problem ise, koyunların belirli bir izolasyon periyodundan sonra koçların katımına sadece anöstrus döneminin ortasında veya sonunda oldukları zaman tepki gösterebilmeleri ve derin östrustaki koyunların koç etkisine tepki verememeleridir. Sınırlı bir çiftleşme mevsimine sahip ırklar yalnızca doğal çiftleşme mevsiminin başlangıcından kısa bir süre öncesi için koç etkisine tepki verebilmektedir. Bu şekilde koç etkisiyle sağlanan uyarımın derecesi, koyun ırkları arasında önemli düzeyde değişmektedir (Signoret, 1990).

Koç etkisini kullanarak yıllık kuzu verimini arttırmak diğer yöntemlere göre, nispeten daha ucuz ve minimal iş gücü gerektirdiğinden daha avantajlıdır (Cumming, 1979).

2.3. Erken Yaşta Damızlıkta Kullanma

Erken yaşta damızlıkta kullanma, dişi veya erkek kuzuların kabul edilenden daha kısa bir süre içinde gelişmelerini tamamlayıp ve gebe kalabilecek ya da bıraktıracak bir şekilde çiftleşmelerine denir. Erken damızlıkta kullanma, erken gelişme yeteneğine bağlıdır. Ancak kalıtsal olan bu yeteneğin ortaya çıkması için kuzulara gelişme döneminde yeterli bakım ve beslemenin uygulanması gerekir (Kaymakçı, 2016).

Erken gelişen ırkların dişileri 6-7 aylık yaşta gebe kalarak, bir yaşına geldiklerinde ilk yavrularını vermektedirler. Böylece ilk olarak, birim koyunlardan yaşamı boyunca elde edilecek kuzu sayısı artacaktır. Bir başka deyişle kuzuların verimsiz geçen

dönemi en alt düzeye indirilmektedir. Bir avantajı da, damızlık işletmelerinde yavru denetimi için gerekli süreyi kısaltmasıdır (Akçapınar, 2000; Kaymakçı, 2016).

Erken gelişen ırkların erkek kuzuları, 4-4.5 aylık olunca eşeyssel organlarının geliştiği bildirilmektedir. Bununla birlikte erkek kuzuların damızlıkta kullanılmaları için 7-8 aylığa ve en az 30-40 kg canlı ağırlığa ulaşmaları gerekir (Kaymakçı, 2016).

Türkiye'deki yerli koyunların ilk bakışta geç gelişen ırklar olduğu söylenebilir. Ancak bunu genelleştirmek veya tüm yerli ırklar için geçerli saymak mümkün değildir. Yapılan bir araştırmada Kıvırcık ırkı erkek kuzularında, erken damızlıkta kullanma ile ilgili özellikler yönünden, bazı etçi ve yapağı verim yönlü ırklara yakın, yeterli bir düzeyde verim gücüne sahip olduğu bildirilmiştir (Akçapınar, 2000; Kaymakçı, 2016).

2.4. Kuzulama Aralığının Kısaltılması

Belli bir zaman içinde koyunlardan üretilen kuzu sayısını artırma seçeneklerinden biri de kuzulama aralığının kısaltılmasıdır. Türkiye koyun yetiştiriciliğinde yılda tek kuzulatma hakimdir. Koyunların sağılmadığı ve koyunların salt kuzu verimi için yetiştirildiği İngiltere ve Almanya gibi ülkelerde ise kuzulama aralığının kısaltılarak yetiştiricilik yapılmaktadır (Kaymakçı, 2016).

Koyun sütünün iyi gelir getirdiği Akdeniz ülkelerinde kuzulama aralığının kısaltılması ve özellikle yılda iki kuzulatma pek yaygın değildir. Bununla birlikte iki yılda üç kuzulatma uygulaması, hem daha fazla kuzu hem de koyun sütü üretiminin mevsimlere dağılması olanağı ortaya çıkmaktadır. Ayrıca

Türkiye’de ise yıllara göre değişen kurbanlık ihtiyaçlarının karşılanmasında ve mevsimlere göre kuzu eti piyasasında görülen darlığın giderilmesinde bu uygulamaya başvurulabilir (Akçapınar, 2000; Kaymakçı, 2016).

İki yılda üç kuzulatma 2 farklı yöntemle yapılabilir. Birinci yöntemde, sürü iki gruba ayrılır. Birinci yılda 1.grup iki kez, 2. grup ise bir kez kuzulatırılır. İkinci yıl ise, ilk yıl iki kuzulatmaya alınan grup bir, bir kuzulatmaya alınan grup da iki kez kuzulatmaya alınır. Bu şekilde bir sürüde iki yılda üç kuzulatma sağlanmış olur. Koyunların nöbetleştirilerek kuzulatırılması, vücutlarında oluşabilecek aksakların giderilmesi içindir (Akçapınar, 2000; Kaymakçı, 2016).

Tablo 11. İki yılda üç kuzulatmanın 8 aylık aralıklarla düzenlenmesi

Dönemler	Süre
Laktasyon	2 ay
Flushing + Aşım	1 ay
Gebelik	5 ay
Toplam	8 ay

(Kaymakçı, 2016)

İkinci yöntem ise, koyunların kuzuladıktan 3 ay sonra koça verilmesi ile önceki doğumdan ortalama 8 ay sonra ikinci kuzulatmanın sağlanması şeklinde uygulanır. Bu yöntemde, doğumdan sonra koyunlar 2 ay süreyle laktasyon kondisyonunda tutulur ve kuzular bu süre içinde annelerini emerler. Üçüncü ayda

ise koyunlar kısa bir süre içinde aşım kondisyonuna girmesi sağlanır. Bu amaçla, önce kuruya çıkarma işlemi uygulanır. Bu nedenle eksik ve aralıklı emzirme ile düşük düzeyde besleme yapılır. Daha sonra yoğun yeme dayanan bir besleme uygulanır. Bu şekilde koyunların kızgınlık göstermeleri sağlanır ve koç katımı gerçekleştirilir. Bu yöntemin yapılabilmesi için, yıl boyunca sığa gelebilen döl verimi yüksek ırklara ihtiyaç vardır (Akçapınar, 2000; Kaymakçı, 2016).

2.5. Erken Sütten Kesme

Erken sütten kesme, kuzuların normal sayılan emiştirme süresinden önce sütten kesilmesi ya da annelerinin yanından ayırma işlemidir. Bu yönteme başlıca iki ana amaç için başvurulur: Birincisi, yılda birden fazla kuzulatma yapan ve koyunculüğün daha çok kuzu üretimine yönelik olduğu işletmelerde koyunları sonraki koç katımına hazırlamaktır. Bu amaçla kuzular annelerinin yanından erken ayrılır, koyunların kuruya çıkması sağlanır ve daha sonra flushingle beraber aşım kondisyonuna getirilir. İkincisi ise, kuzuların erken süt kesimi ile süt üretimine kısa sürede geçmektir (Kaymakçı, 2016). Böylece kasaplık kuzu üretimi yapan işletmeler, giderlerinin bir kısmını süt üretiminden karşılayabilirler.

Kuzuların erken sütten kesilmesinde ölçü olarak, yaştan ziyade canlı ağırlığın göz önünde tutulması tavsiye edilmektedir (Blackburn et al., 1981). Sütten kesme ağırlığı, kuzunun büyüme kabiliyetini göstermektedir (Akçapınar, 2000).

Yetişkin koyunlarda doğuma 8 hafta kala kuzuların sütten kesiminin kuzuların gelişim ve büyüme hızının etkilenmediği ve koyun canlı ağırlığında olumlu etkisini tespit etmişlerdir (Rattray,

Morrison & Farquhar, 1973; Smeaton, Knight & Sumner, 1981; Earl et al., 1990). Anaç koyunun yeniden üreme öncesi canlı ağırlık ihtiyacını karşılaması için erken süttten kesme uygulanabilir (Kenyon et al., 2014).

Akmaz & Akçapınar, (1990) Konya Merinoslarının damızlık yetiştiricilik yapan işletmelerde süttten kesim yaşının en ideal 75. gün olacağı, kuzu besiciliği yapan işletmelerde ise 45. günde süttten kesmenin verimleri etkilemeyeceği gibi ekonomik yönden yarar sağlayacağından bahsetmişlerdir. Ayrıca kuzuların annesinden emdiği süt miktarının büyümeye etkisi ırka göre değişebileceği görülmektedir (Akçapınar, 1981).

2.6. Bakım Şartları

Ticari kasaplık kuzu üretimine dayalı bir entansif besicilikte kuzular gruplar halinde barındırılır ve grup yemlemesi yapılır. Besiye alınacak havyanlar, yaş ve canlı ağırlık bakımından 10'ar veya 20'şer baş olacak şekilde homojen gruplara ayrılmalıdır. Aksi halde gruptaki daha yaşlı veya canlı ağırlığı fazla olan hayvanlar, diğerlerinin yeterince yem yemelerine engel olurlar. Buna bağlı olarak performans da düşme gözlemlenebilir (Akçapınar, 2000; Tekin, 2009).

Besiye başlarken 7-10 gün süre ile yeme alıştırma yapılmalıdır. Besiye hangi yemle başlanmışsa onunla bitirilmelidir. Ani yem değişiklikleri rumen düzenini bozacağı için, besi performansını düşürmektedir. Besi süresince mümkün olduğunca yem değiştirilmemelidir. Bunun için besiye başlamadan önce, besi süresince yetecek kadar yem stoku yapılması daha uygun olmaktadır (Tekin, 2009).

Besiye alınacak kuzular, besi öncesinde iç ve dış parazitlere karşı tedavi ve koruyucu amaçlı ilaçlanmalıdırlar. Gerekirse enterotoksemi, şap vb. bulaşıcı hastalıklara karşı aşı yapılması daha uygun olacaktır. Bu konunun besi performansını %15-20 oranında etkilediği bildirilmektedir (Akçapınar, 2000; Tekin, 2009).

Besi süresi iyi ayarlanması gerekir. Bu konuda optimum besi süresini tespit etmek için haftalık gelir-gider durumu göz önüne alınarak, marjinal gelirin marjinal gidere eşit olduğu yerde besiye son verilmesi gerekmektedir. Başlangıçtan itibaren marjinal gelir giderden yüksektir, daha sonra bu durum tersine dönmektedir. Marjinal giderin artmaya başladığı noktaya kadar besiye devam edilmesi gerekir (Tekin, 2009). Okuyan et al. (1980) bir araştırmasında, besi başlangıç yaşı 2.5-3 ay, 3.5-5 ay, 5.5-6 ay ve 6.5-7 ay olan akkaraman kuzularda optimum besi sürelerini 91, 77, 63 ve 35 gün olduğunu bildirmiştir. Yaş ilerledikçe optimum besi süresinin azaldığı tespit edilmiş ve benzer sonuçları Toker et al. (1987) da tespit etmiştir.

Yüksek besi performansı elde edebilmek için, besi sistemi olarak entansif besinin gerekli olduğu bildirilmiştir. Sadece bu sistemde daha yüksek kar ve optimum verim alınabileceği tespit edilmiştir. Entansif besi sistemi, hem yarı entansif hem de ekstansif besicilik ile karşılaştırıldığında besi performansı daha yüksek olmaktadır (Tekin, 2009).

Besideki kuzuların belirli periyotlarla tartılması, besi performansının seyrini takip ve hastalanan hayvanların tespiti için gerekmektedir. Böylece, gerek performans düşüklüğünde gerekse

hastalıklara karşı zamanında önlem almak mümkün olacaktır. Aksi halde yapılan işin karlı gidip gitmediği bilinmez (Tekin, 2009).

Yüksek besi performansı elde edebilmek için, kuzular yeterince oksijen alabilmeli, kuru, rutubetsiz, hava akımı olmayan, serin ve optimum konforun sağlandığı bir ortamda beslenmesi gerekmektedir. Bunun için ağıllar havadar ve hijyenik olması gerekmektedir. Kuzu başına en az 1 m² zemin ayrılmalıdır. Sıkışık yerleştirmede hem ağılın havası çabuk bozulur hem de ağıl tabanı kuru olmaz. Zemin, hayvanın istediğinde rahatlıkla yatabileceği kurulukta olmalıdır. Maliyeti biraz yüksek olsa da, ızgaralı sistemler bunun için idealdir. Bütün kuzuların aynı anda yem yiyebileceği genişlikte ve uzunlukta yemlikler olmalıdır (Akçapınar, 2000; Tekin, 2009; Kaymakçı, 2016).

Kuzu besiciliğinde sıcaklık genellikle olumsuz etkilemektedir. Sıcak bölgeler ve aylar, besi için uygun değildir. Yapılan çalışmalarda Temmuz ve Ağustos aylarına sarkan besilerde besi performansının düştüğü görülmektedir. Sıcakta yem tüketimi azalır performans düşmektedir. Sıcaklığın olumsuz etkisinden korunmak için, besiye alma zamanının iyi seçilmesi gerekmektedir. Eğer yaz aylarında besi yapılması gerekiyorsa, bunun yaylalarda veya serin ağıl ve gölgeliklerde yapılması gerekmektedir (Akçapınar, 2000; Tekin, 2009).

3. Sonuç

Hayvan ıslahı, genetik ve çevresel faktörlerin iyileştirilmesiyle o hayvana ait verimlerin optimum düzeyde kendini göstermesini (fenotip) sağlamaktır. Çevresel faktörlerin ıslahı, bütün hayvanların genetik potansiyelinin ortaya

ıkarılmasını amaçlamaktadır. Besleme, ko etkisi, erken yaşta damızlıkta kullanma, kuzulama aralığının kısaltılması ve erken sütten kesme gibi faktörler birbirinden bağımsız düşünülemez. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte genetik potansiyeli gölgeleyen çevresel faktörlerin iyileştirilmesi, hayvanlardan (ırk) elde edilecek en yüksek verimi sağlayarak ekonomik hayvancılık modelinin temellerini daha da sağlamlaştıracaktır.

Damızlık ve diğer işletmelerde flushing gibi uygulamaların yaygınlaştırılmasıyla kuzu verimi buna bağlı olarak kasaplık kuzu üretimi artırılabilir. Son on beş yılda yerli koyun ırklarımız için başlatılmış olan halk elinde ıslah çalışmaları yaygınlaştırılmalı ve ürün bazlı desteğe dönüştürülmelidir. Ülkemizde bir hayli yüksek olan kuzu ölümlerinin koruyucu hekimlik, aşılama ve antiparaziter uygulamaların yaygınlaştırılarak kuzularda yaşama gücünün artırılması, kasaplık kuzu üretimini artıracaktır.

Kaynakça

1- Akçapınar, H. (1981). Dağlıç, akkaraman ve kıvırcık kuzularının entansif beside büyüme ve yemden yararlanma kabiliyetleri üzerinde karşılaştırmalı araştırmalar. *A.Ü. Vet. Fak. Der.* 28 (1-4), 112-129

2- Akçapınar, H. (2000). *Koyun yetiştiriciliği*. 1.baskı, Medisan yayınevi, Ankara, s. 149-175

3- Akgündüz, V., Ak, İ., Deligözoğlu, F., Karabulut, A., & Filya İ. (1993). Entansif besiye alınan merinos erkek kuzularda değişik protein kaynaklarının besi performansı ve karkas özelliklerine etkisi. *Lalahan Hay. Arş. Derg.*, 33 (1-2), 28-48

4- Akmaz, A. (1998). *Koyun yetiştiriciliğinde sürü yönetimi ders notları*. Konya, 3-168

5- Akmaz, A & Akçapınar, H. (1990). Koç katımı öncesinde ve gebeliğin son döneminde farklı düzeyde beslemenin konya merinosu koyunlarında döl verimine ve kuzularda büyüme ve yaşama gücüne etkileri. *Doğa Tr. J. Of Veterinary and Animal Sciences*, 14, 301-319, TÜBİTAK

6- Anonymous, (1992). *Regulin Technical Manual*. Hoechst U.K. Limited, Walton Manor, U.K.

7- Baş, S., Özsoy, M.K., & Vanlı, Y., (1986). Koç katımı öncesi farklı sürülerde yemlemenin koyunlarda döl verimine, kuzularda büyüme ve yaşama gücüne etkileri. *Doğa Tr. Vet. ve Hay. Der.*, 10,(3), s: 221-234

8- Blackburn, H., Botkin, M., Riley, M., & Roehrkas, G. (1981). Influence of sire, breed and environment on live and

carcass traits of heavy lambs. *Journal of Animal Science*, 53, 5, 1151-8.

9- Christenson, R., Laster, D., & Glimp, H. (1976). Influence of dietary energy and protein on reproductive performance of Finn-cross ewe lambs. *Journal of Animal Science*, 42, 2, 448-54.

10- Cumming, I.A. (1979). *Synchronization of ovulation*. Sheep Breeding, Second Edition, P: 403-422, London

11- Demir, H., Ekiz, B., Yılmaz, A., & Elmaz, Ö. (2002). Kıvırcık ve sakız x kıvırcık melezi F1 koyunların döl verimi ve kuzuların yaşama gücü. *İstanbul Üni. Vet. Fak. Derg*, 28, 155-161.

12- Dýrmundsson, Ó.R. (1981). Natural factors affecting puberty and reproductive performance in ewe lambs: a review. *Livestock Production Science*, 8, 1, 55-65.

13- Earl, C., Dunstan, E., Stafford, J., Male, R., & Rowe, (1990). *Early weaning of crossbred lambs*. Early weaning of crossbred lambs., 18, 192-5.

14- Eliçin, A., Ertuğrul, M., Cengiz, F., Aşkın, Y., & Dellal, G. (1989). *Karayaka ve border leicester x karayaka F1 erkek kuzularında besi gücü ve karkas özellikleri*. Ankara Üniversitesi Yayın No:123, Ankara.

15- Ensminger, M.E., Oldfield, J.E., & Heineman, W.W. (1990). *Feeds and nutrition*. The Ensminger Publishing Company, Second Edition S: 873-919, California, U.S.A.

16- Gunn, R. (1977). The effects of two nutritional environments from 6 weeks pre partum to 12 months of age on

lifetime performance and reproductive potential of Scottish Blackface ewes in two adult environments. *Animal Science*, 25, 2, 155-64.

17- Kaymakçı, M. & Sönmez, R. (1992). *Koyun yetiştiriciliği*. Hasad Yayıncılık, Hayvancılık Serisi 3, İstanbul

18- Kaymakçı, M. (2016). *İleri koyun yetiştiriciliği*. 5.baskı, İzmir, Meta basım matbaacılık, s.81-129.

19- Kenyon, P., Thompson, A., & Morris, S. (2014). Breeding ewe lambs successfully to improve lifetime performance. *Small Ruminant Research*, 118, 1-3, 2-15.

20- Küçük, M. (1995). *Akkaraman, alman siyah başlı etçi × akkaraman melezi f1 koyunların süt verim özelliklerinin karşılaştırılması*. Ankara Üni. Vet. Fak., Doktora tezi, Ankara

21- Okuyan, R., Eliçin, A., Erku, A., % Zinciroğlu, M. (1980). *Değişik yaşlarda besiye alınan akkaraman kuzularda besi gücü, optimum besi süresi, karkas kalitesi ve maliyet üzerine çalışmalar*. DOĞA VHAG/TOAG, 30-35

22- Rattray, P., Morrison, M., & Farquhar, P. (1973). *Performance of early-weaned lambs on lucerne and pasture*.

23- Robinson, J., Fraser, C., Corse, E.L., & Gill, J. (1971). Reproductive performance and protein utilization in pregnancy of sheep conceiving at eight months of age. *Animal Science*, 13, 4, 653-60.

24- Sarı, M., Bolat, D., & Coşkun, B. (1988). Yemleme Düzeyi ile Kaba Yem Kalitesi ve Üre Kullanılmasının Kuzularda

Besi Performansına Etkileri Üzerinde Araştırmalar. TÜBİTAK, *Doga Türk Vet. ve Hay. Derg*, 12(2), 140-159.

25- Signoret, J.P. (1990). The influence of the ram effect on the breeding activity of ewes and its underlying physiology. *The Uni. of Western Australia, School of Agriculture*, P:59-70

26- Smeaton, D., Knight, T., & Sumner, R. (1981). Effect of early weaning on ewe liveweight and ovulation rate at mating. *Annual report*, 171-172

27- Sönmez, R., & Kaymakçı, M. (1987). *Koyunlarda döl verimi*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:404, Bornova, İzmir

28- Stellflug, J.N. (1994). A review of use of melatonin, synchronization and ram effect in sheep. *Sheep Research Progress Report*, 4, (3), P: 89-96

29- Tekin, M.E. (2009). *Kasaplık kuzu üretimi*, 1.baskı, Selçuk Üni Basımevi, s.4-64.

30- Toker, E., Zincirlioğlu, M., Aşkın, M., Akman, N., & Zorlu, T. (1987). *Değişik yaşlarda entansif besiyeye alınan Anadolu merinosu erkek kuzuların besi gücü üzerine bir araştırma*. A.Ü. Zir. Fak. Yıllığı

31- TÜİK (2019). *Hayvancılık istatistikleri*. (10/06/2019 tarihinde http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1002 adresinden ulaşılmıştır).

32- Quirke, J. (1978). Reproductive performance of Galway, Finnish Landrace and Finn-cross ewe lambs. *Irish journal of agricultural research*, 25-32.

BÖLÜM III

Animal Psychology and Behavior (Neurobiology and Endocrinology)

**Emre Aydemir
Aynur Aydın**

Introduction

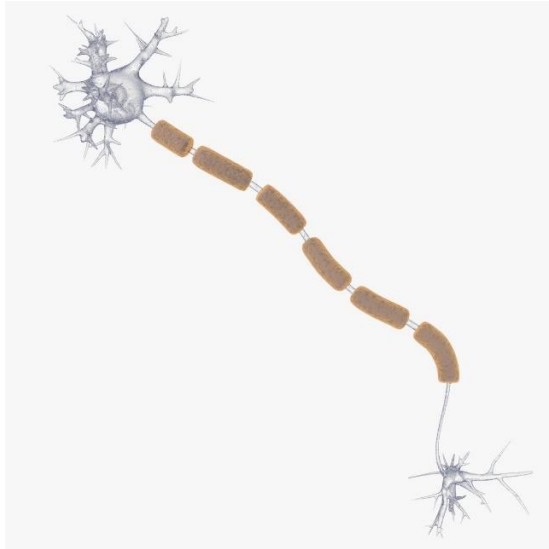
Behavior is the expression of physiological, endocrine, motor and emotional responses generated by the central nervous system to internal and external stimuli. This expression changes due to genetic and environmental influences. While genetically species-specific behavior is exhibited; Environmentally speaking, is the behavior of the model organism depending on the environmental conditions. Generally; causes abnormal behavior in the model creature depending on various environmental factors such as fear, different light wavelengths, different sound frequencies, temperature and stress. In particular, these abnormal animal behaviors closely affect the animal physiologically, chemically and hormonally, such as aggression, anxiety, obsessive-

compulsive and sexual behavior disorders (Yamaguchi et al., 2018).



Behavior and Neurobiology

It transmits the information received by model animals through axons to the central nervous system through dendrites extending from neurons in response to various stimuli. Axons transfer electrical or chemical signals during this transmission. Neurotransmitters function in the processing and evaluation of received information. In this way, enables the formation of behavior in the central nervous system. The resulting behavior is an indicator of the emotional state of the model animal. These indicators; neurotransmitter level, neurotransmitter amount and enzymes that play a role in transmitter activity closely affect the behavior that will occur. These effects form the neurobiological basis of behavior depending on the brain dynamics of the model animal's emotional signals (Kaura et al., 2007).



Hormone, Physiology and Behavior

The endocrine system produces hormones, which are messenger molecules that enable communication between organs and cells of the model living thing. These hormones produced show long- and short-term effects. These effects may also change the behavior of the model animal due to hormonal changes. These changes are the most important managers of the hypothalamopituitary adrenal and hypothalamopituitary gonadal axes of the neuroendocrine system. In this way, provides information about the interaction between hormones, mood and behavior of the model animal. In addition, an indicator of this information is the mental changes that occur in the model animal due to hormonal changes.



Gender and Hormone Relationship

It is stated that in many model species, abnormal behaviors such as aggression are observed mostly in male animals (Uhrich, 1938; Seward, 1945). It is stated that this difference is caused by hormones during perinatal and adulthood (Edwards 1968). The fetus will develop as a male, both morphologically and behaviorally, only if male sex hormones are present during the perinatal period. It stated that in the absence of all sex hormones and in the presence of female sex hormones, the animal develops in the female direction (Adkins, 1973). For example; in a study conducted by Edwards (1969), men who were sterilized on the first day after birth, androgen therapy in adulthood; He reported that he observed that he responded less than those who were neutered on the 10th day.

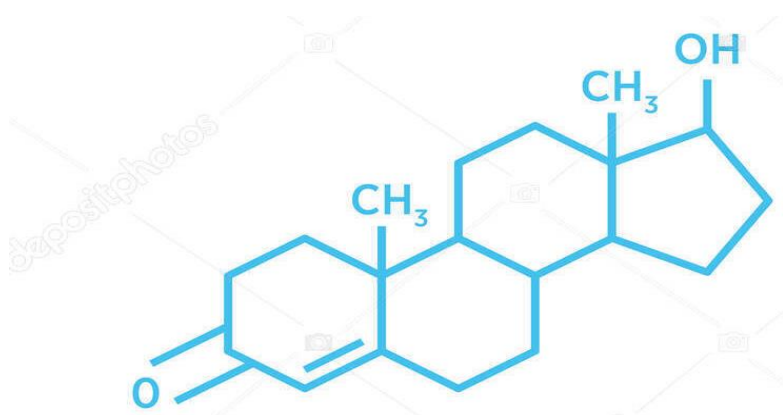
Androgenic Hormones

Androgens are hormones such as testosterone and estrogen found in model animals. These hormones are effective on the secondary sex formation of the model organism. It plays an important role in the development of many physical characteristics such as sexual development, sperm production, muscle mass and bone density in a male creature. In a female creature, the healthy functioning of the ovaries affects functions such as fertility. Moreover; the amount of androgens is much lower in females than in males (Hart & Cooper, 1984). This level may vary depending on the age, physiological, chemical and psychological state of the model creature. One of the indicators of this change is the observed differences in species-specific behavioral patterns in both sexes of the model animal (Hart & Leedy, 1985; Hutchison & Beyer, 1994). For example; as a result of neutering, sexually dimorphic behavior in cats and dogs varies depending on breed and age (Hart et al., 1997). The reasons for this include the suppression of estrogen hormone in females and the increase in the level of testosterone, which causes differences in the gender-specific behavioral profile exhibited by the differentiation of sexually dimorphic structures in the brain due to androgens (Clemens, Gladue & Coniglio, 1978; vom Saal & Bronson, 1978).

Testosteron

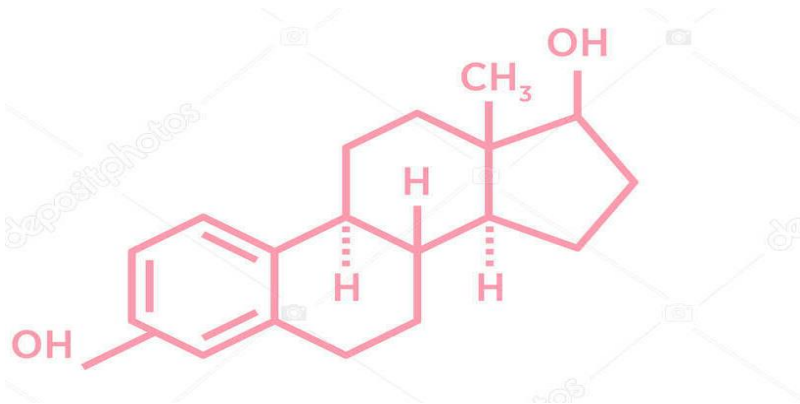
There is a close relationship between androgenic hormones such as testosterone and behaviors such as aggression and competition. Testosterone level; Behaviors such as social behavior, social status, territory defense, and agonistic reactions exhibited in

model animals may vary depending on testosterone level (Coren, Anna & Johanna, 2014). In addition, testosterone levels change depending on environmental factors such as temperature, humidity, and light wavelength (Kathleen & David, 2016; Matthew et al., 2017).



Estrogen

Estrogen is a steroid hormone. They are synthesized largely from cholesterol, but also from acetyl CoA. First, progesterone and testosterone are synthesized. Then, in the granulosa cells, all of the testosterone and most of the progesterone are converted to estrogens (Groothuis et al., 2007).



Estrogen enables the model animal to exhibit behaviors such as maternal instinct, feeding, nesting, and protecting offspring.



References

- 1- Adkins, E. K. (1973). *Hormones and behavior: an evolutionary and genetic perspective*. Paper presented at the 13th International Congress of Ethology, Washington.
- 2- Groothuis, P. G., Dassen, H. H. N. M., Romano, A., & Punyadeera, C. (2007). Estrogen and the endometrium: lessons learned from gene expression profiling in rodents and human. *Human Reproduction Update*, 13, 405–17.
- 3- Clemens, L. G., Gladue, B. A. & Coniglio, L. P. (1978). Prenatal endogenous androgenic influences on masculine sexual behavior and genital morphology in male and female rats. *Hormones and Behavior*, 10, 40-53.
- 4- Coren, L. A., Anna D., & Johanna M. (2014). Salivary testosterone change following monetary wins and losses predicts future financial risk-taking, *Psychoneuroendocrinology*, 39, 58-64.
- 5- Edwards, D. A. (1968). Mice: fighting by neonatally androgenized females. *Science*, 161(3845): 1027-1028.
- 6- Hart, B. L., & Eckstein, R. A. (1997). The role of gonadal hormones in the occurrence of objectionable behaviours in dogs and cats. *Applied Animal Behaviour Science*, 52(3-4), 331–344.doi:10.1016/s0168-1591(96)01133-1
- 7- Hart, B. L. & Cooper, L. L. (1984). Factors relating to urine spraying and fighting in prepubertally gonadec- tomized cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 184, 1255-1258.

8- Hutchison, J. B., & Beyer, C. (1994). Gender-specific brain formation of oestrogen in behavioural development. *Psychoneuroendocrinol*, 19, 529-541.

9- Kathleen V. C., & David A. Edwards; (2016). Testosterone, cortisol, and human competition, *Hormones and Behavior*, 82, 21-37.

10- Kaura, V., Ingram, C. D., Gartside, S.E., Young, A. H., & Judge, S. J. (2007). The progesterone metabolite allopregnanolone potentiates GABA(A) receptor-mediated inhibition of 5-HT neuronal activity. *Eur Neuropsychopharmacol*, 17,108-115.

11- Seward, J. P. (1945). Aggressive behavior in the rat I. General characteristics, age and sex differences. *J. comp. Psychol.* 38: 175-197.

12- Urich, J. (1938). The social hierarchy in albino mice. *J. comp. Psychol.* 25, 373-413.

13- Yamaguchi, S., Naoki, H., Ikeda, M., Tsukada, Y., Nakano, S., Mori, I., & Ishii, S. (2018). Identification of animal behavioral strategies by inverse reinforcement learning. *Plos Computational Biology*, 14(5), e1006122.

14- vom Saal, F. S., & Bronson, F. (1978). In utero proximity of female house mouse fetuses to males: Effect on reproductive performance during later life. *Biol. Reprod.*, 19, 842-853.

15- Matthew, J. F., Trainor, B. C., & Marler, C. A. (2017). What can animal research tell us about the link between androgens and social competition in humans? *Hormones and Behavior*, 92, 182-189.

BÖLÜM IV

Yumurtacı Tavuklarda Davranış Bozuklukları

Murat GENÇ¹

1. Giriş

Kanatlılar, doğada farklı sayıda erkek ve dişiden oluşmuş aile grupları şeklinde yaşayan sosyal hayvanlardır (Duncan, 1981; Göger & Yenice, 2018). Günümüz kanatlı sektöründe temel amaç en düşük alanda, en fazla hayvanla, minimum masraf yaparak, azami üretimi gerçekleştirmek ve maksimum kazanç elde etmektir (Simons, 1997; Kahraman, 2015; Ergün & Bayram, 2021). Bu amaçla geliştirilmiş modern yetiştirme teknikleri üretimi artırmakta ancak hayvanların doğal davranışlarına getirdiği bir takım kısıtlamalar nedeniyle onlar üzerinde olumsuz etkilere neden olmaktadır (Athrey, 2020; Chatterjee, 2020; Wu et al., 2022). Öte yandan uygun olmayan çevre koşulları, kötü bakım ve idare,

¹ Doç. Dr. Murat GENÇ, Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootečni Ana Bilim Dalı, Erzurum/Türkiye, Orcid: 0000-0002-9565-0887, vet.murat.genc@gmail.com

dengesiz besleme, hastalık, vb. sebepler sonucunda ortaya çıkan anormal davranışlar, hayvanlarda refahı olumsuz etkileyerek ürün miktarı ve kalitesinde kayıplara yol açmaktadır (Duncan, 2002; Nicol & Davies, 2013; Ben Sassi, Averós & Estevez, 2016). Bu bağlamda tavuk davranışlarının bilinmesi son derece önemlidir. Çünkü tavuk yetiştiriciliğinde hayvan davranışlarını bilmek ve bunu pratikte uygulamak; hem hayvan refahını, hem de üretimin verimliliğini artırmada kritik rol oynar (Wood-Gush, 1956; Duncan, 1981; Appleby, Mench & Hughes, 2004; Nicol, 2015).

Yumurtacı tavuklarda en çok görülen kötü alışkanlıklar kanibalizm, kloak gagalama, yere yumurtlama, yumurta yeme, gürk olma, polydipsia ve isteri'dir (Appleby, Mench & Hughes, 2004; Uruk & Yenilmez, 2017; Freihold et al., 2019; Relić et al., 2019).

2. Davranış Bozuklukları

2.1. Kanibalizm

Sosyal olarak baskın olan tavukların diğerlerini gagaladığı davranış bozukluğudur. Yamyamlık olarak da adlandırılan bu eylem, gagalamaya bağlı yaralanmayı ve ardından kan ve diğer dokuların bir kısmının ya da tamamının tüketimini içerir. Her yaşta ve her ırktaki tavukta görülebilen kanibalizm, civcivlerde genellikle ayak parmaklarının gagalanması şeklinde ortaya çıkar. Daha büyük tavuklarda ise tüy yolma, tüy çekme, başın ve kuyruğun derisini kanatmaya varan gagalama davranışını içerir (Newberry, 2004; Potts, 2012; Sethy et al., 2018).

Sürü içerisinde yüksek ölüm oranlarına ve dolayısıyla üretimde büyük düşüşlere neden olabilen bu anormal davranışların ortaya çıkmasındaki en önemli faktörler stres ve beslenme

bozukluklarıdır (Cloutier et al., 2002; Jacob, 2015; Sethy et al., 2018; Calder & Albright, 2021).

Bunların en önemlileri:

- Hayvanların sıkışık alanda yetiştirilmeleri,
- Yemlik ve suluk sayısının az olması,
- Yetersiz yemleme (uzun süre yemsizlik ve kısıtlı yemleme),
- Beslenme bozuklukları (mineral madde yetersizliği, aminoasit yetersizliği, dengesiz yem formülasyonları),
- Aşırı aydınlık ortam veya ışık şiddetinin yüksek olması,
- Yüksek kümes sıcaklığı,
- İç ve dış parazitlere bağlı irritasyonlar ,
- Yeni yumurtlayan hayvanlarda iç çıkması (prolapsus),
- Yetiştirme hataları'dır.

Kanibalizmi kontrol etmenin en iyi yolu, başlamasını önlemektir. Çünkü kanibalizm davranışı öğrenilmiş bir huy olduğu için başladıktan sonra durdurulması aşırı zordur. Bu davranışı sergileyen tavuklar, diğer tavuklar tarafından gözlemlenerek kısa bir süre içerisinde tüm sürüye yayılmasına sebep olabilir (Taşkın et al., 2015; Hemsworth, 2021; Michel et al., 2022).

Sürüde kanibalizm çıkmadan önce alınacak önlemler nelerdir? (Potts, 2012; Sethy et al., 2018; Ogunnusi, Toye & Akinwemoye, 2023).

- Kümeste yerleşim sıklığı, aydınlatma, havalandırma, ısıtıcılar altındaki sıcaklık, yemlik-suluk ve follukların dağılımı gibi bakım ve yönetim konularının kontrollü olması gereklidir.

- Hayvanlar doğrudan güneş ışığının etkisinden korunmalıdır. Bu amaçla pencereler kırmızı renkli kağıt ve boyalarla kapatılabilir.
- Rasyonda tuz, mineral madde ve vitamin düzeyleri yeterli olmalıdır.
- Uygun zamanda hatasız gaga kesim yapılmalıdır.
- Uygun havalandırma fazla sıcaklığı, kirli havayı ve tozu atarak stresi engeller ve hayvanları sakinleştirir.
- Aydınlatma süresinin aşırı arttırılmaması ve şiddetinin düşürülmesi gagalama eğilimini engeller. Maksimum 17 saat aydınlatma olmalıdır.

Alınan önlemlere rağmen kanibalizm başlarsa ne yapılmalıdır? (Gentle, 1986; Cloutier et al., 2002; Jacob, 2015; Sethy et al., 2018).

- Tüm yetiştirme teknikleri gözden geçirilmeli ve kanibalizm nedenleri araştırılmalıdır.
- Kümesteki hayvan yoğunluğu azaltılmalıdır.
- Sürüde gaga kesimi yapılmamışsa hangi yaş dönemi olursa olsun gaga kesimi yapılmalıdır.
- Aydınlatmada hemen kırmızı ışık kullanımına geçilmelidir.
- Hayvanlara ot ve yonca gibi biçilmiş yeşil bitkiler verilerek bunları gagalamaları sağlanmalıdır.
- Ölü, hasta ve yaralı olan hayvanların diğerleri tarafından gaganmasını önlemek için sürüden uzaklaştırılması gereklidir.
- Yulaf kullanımı kanibalizmi azaltabilmektedir.
- Vitamin karışımları ve kimyasallar kullanılabilir ancak maliyeti oldukça yüksektir.

- Kanibalizmi durdurmanın bir başka yöntemi 10-12 gün süreyle rasyonun tuz içeriğini %1-1.5 oranında arttırmaktır. Fakat bu işlem asla suya değil, yeme ilave edilmelidir. Tuzlu su ishali arttırıp kanibalizmin daha da artmasına sebep olabilir.

2.2. Kloak Gagalama

Daha çok ticari yumurtacı tavuklarda görülen anormal bir davranıştır. Yumurtlamaya başlamak üzere olan yarkalardaki hormonal değişikliklerin etkisiyle ortaya çıktığı düşünülmektedir. Bu hayvanların; yeni yumurtlamış olan tavuklara karşı sergilediği bir eylemdir. Çünkü yumurtama dönemini takiben bir süre kloaka mukozası kısmen dışa dönük olarak kalır. Ayrıca yumurtlamanın fiziksel travmasından dolayı bölge kırmızıdır veya kloaka dokusu yumurtlama sırasında yırtılarak kanama meydana gelebilir. Bu da, gagalama eğilimini tetikleyen başka bir etkidir. Kloak gagalama kanibalizme, gagalanan kuşun iç organlarının çıkarılmasına ve sonuçta ölüme yol açabilir. Çözüm olarak kümesteki ışık şiddetinin ve hayvan yoğunluğunun azaltılması önerilmektedir (Kjaer & Vestergaard, 1999; Yngvesson, Keeling, & Newberry, 2004; Cronin & Glatz, 2020).

2.3. Yere Yumurtlama

Altlıklı sistemde sık karşılaşılan bir durumdur. Yere yumurtlanan yumurtalar genellikle kırılır. Ayrıca bu eylem, yumurta yeme gibi problemlere de sebep olması yönüyle daha da önem arz eder. Özellikle piliç döneminden yumurtlama dönemine geçişte çok görülür. Bu davranış; yetersiz ve zamanında konulmamış folluklar, follukların içerisinde sıcak olması, bazı

hastalıklar ve aydınlatma hataları gibi faktörler nedeniyle ortaya çıkar. Ayrıca bazı tavuklar doğal olarak bu davranışı sergileyebilir. Bu sorunların ortaya çıkmaması için gerekli tedbirlerin alınması ve sorun tespit edilirse mümkün olduğu kadar erken dönemde müdahale edilmesi oldukça önemlidir (Appleby, 1984; Sørensen et al., 2017).

Yere yumurtlamada alınacak önlemler nelerdir? (Appleby, 1984; Özer & Dere, 2011; Yenilmez & Uruk, 2016)

- Folluklar, piliçler yumurtlama başlamadan en az iki hafta önce kümes tabanına yerleştirilmelidir.
- Yeterli sayıda folluk bulundurulmalıdır.
- Folluk tabanına bol miktarda temiz ve kuru altlık serilmeli ve sık sık değiştirilmelidir.
- Folluklar kümes içerisindeki loş ve iyi havalandırılabilir yerlere konumlandırılmalıdır.
- Folluklarda dış parazit bulunmamalıdır.
- Kümes tabanındaki altlık derinliği 7-8 cm den fazla olmamalıdır.
- Folluk, yemlik ve suluk gibi ekipmanların altında çukurlaşmış ve hayvanların girebileceği alanlar olmamalıdır.
- Kümes köşeleri tavuğun yumurtlamak için seçtiği yerlerdir. Bu köşeler kapatılmalıdır.
- Tavuklara rahat bir çevre için yeterli havalandırma sağlanmalıdır.
- Gurk tavuklar sürüden ayıklanmalıdır.
- Kümes içine yumurtlanan yumurtalar sık sık toplanarak folluklara koyulmalıdır.

2.4. Yumurta Yeme

Tüm yetiştirme şartlarında görülebilen bu kötü alışkanlık üretimde ciddi kayıplara neden olabilir. Kafes tavukçuluğunda büyük bir sorun olarak kabul edilmeyen bu davranış, yer koşullarında yumurta üretimi yapan işletmeler için dikkate alınması gereken bir konudur. Tavuklar bu kötü alışkanlığı daha çok birbirlerinden görerek öğrendikleri için, bir tavuk yumurta yemeye başlarsa, diğer tavuklar da hemen onu takip eder. Dolayısıyla sürüde ilk görüldüğü andan kısa bir süre sonra önemli ölçüde yayılır (Potts, 2012; Nicol, 2015; Calder & Albright, 2021).

Bu alışkanlığın ortaya çıkmasında en önemli etkenler kırık yumurta oranının yüksekliği, yetersiz folluk sayısı, yere yumurtlamanın artması, yumurta toplama zaman ve sayısının uygun olmaması, yetersiz kuluçka koşulları, değişik nedenlerle yumurtaların ince kabuklu veya kabuksuz olması ve genetik yatkınlıktır. Yumurta yeme davranışı görüldüğünde öncelikle yemdeki protein ve kalsiyum miktarı ile alakalı bir sorun olabileceği düşünülür. Rasyon programlarındaki protein oranı en az %16 olmalıdır. Yeterince protein alamayan tavuklar bu eksikliği kapatmak için yumurta yemeye başlar. Düşük kalsiyum ise zayıf kabuklu yumurta üretilmesine sebep olur. Ayrıca aşırı kalabalık, yetersiz alan, hava değişiklikleri ve sürüde agresif tavukların varlığı gibi sekonder faktörler de tavuklarda bu tür davranışların ortaya çıkmasını tetikleyebilir (Uruk & Yenilmez, 2017; McKune et al., 2020; Calder & Albright, 2021).

Tavukların neden yumurta yediğini anlamak, bu davranışı kontrol etmeye ve çiftlik verimliliğini artırmaya yardımcı olabilir.

Bu nedenle tavuk yetiştiricilerinin bu davranışa yol açan faktörleri tespit etmesi ve uygun önlemleri alması önemlidir (Webster, 2002; Nicol, 2015).

Yumurta yemeyi engellemek için aşağıdaki önlemlerin alınması önerilebilir: (Gentle, 1986; Glatz, 2000; Nicol, 2015; Calder & Albright, 2021)

- Yumurtaların kolayca kırılmasını önlemek için rasyonda yeterli düzeyde kalsiyum bulunmalıdır. Çünkü zayıf kabuklu yumurtalar daha kolay kırılır.
- Tavuklara verilen yumurta yeminin protein düzeyi yeterli olmalıdır. Böylece tavukların protein ihtiyacını yumurtadan karşılama istekleri giderilmiş olur.
- Kırık yumurta oranını azaltmak için yumurtaların sıklıkla toplanması gerekir.
- Yerde yetiştirme yapılan kümeslerde, folluk dışına yumurtlanan yumurtalar hemen alınmalıdır.
- Kırık yumurtalar ve tüm yumurta artıkları derhal yok edilmelidir.
- Tünekli kümeslerde, tünek altına düşen yumurtaların tavuklar tarafından yenilmesini önlemek için tünek üstü ve yanları tel ile kapatılmalıdır.
- Yumurta yiyen tavuklar, diğerlerinin bu alışkanlığı öğrenmesine fırsat vermeden tespit edilmeli ve ayıklanmalıdır.
- Yer kümeslerinde yeterli sayıda ve uygun ölçülerde folluk bulundurulmalı, folluk içlerine bol miktarda yumuşak yataklık serilmelidir.

- Kafes tavukçuluğunda, kafes tabanında kullanılan telin kalınlığı, ızgara aralıkları ve tabanın eğimi uygun ölçülerde olmalıdır.
- Yeterli kuluçka materyali veya yuvalama alanları oluşturulmalıdır.
- Sürüde gaga kesimi yapılmamışsa, hayvanların yaşına bakılmaksızın gagaları kesilmelidir.

2.5. Gurk Olma

Bir tavuğun gürk olması, annelik içgüdüğü ile kuluçkaya yatarak civciv çıkarma niyetinde olması demektir. Yani kısaca kuluçkaya yatmaya hazır olan tavuklar için gürk tavuk kelimesi kullanılmaktadır. Genellikle ilkbahar ve yazın sonlarında gerçekleşen bu eylem, tavukların doğal üreme aktivitesinin bir gereğidir. Fakat insan kontrolünde gerçekleştirilen yapay kuluçka yöntemlerinin gelişmesi ile birlikte aynı anda binlerce yumurtadan civciv çıkarılabilmektedir. Bu da hem zaman tasarrufu, hem de yüksek verimlilik sağlar. Ayrıca gurkluk davranışı hayvan başına yumurta üretiminin düşmesine, follukların işgal edilmesine ve yumurta kalitesinin bozulmasına neden olmaktadır. Bu sebeplerden dolayı mevcut kanatlı hayvan üretiminde bu doğal eğilim arzu edilmemektedir (Mauldin, 2002; Webster, 2002; Göger & Yenice, 2018; Calder & Albright, 2021).

Günümüz kanatlı sektöründe kullanılan hibrit tavukların yapılan ıslah çalışmaları ve genetik değişimler nedeni ile gürk olma yetenekleri son derece düşüktür. Bu özellik beyaz yumurtacıların tamamına yakınında, kahverengi yumurtacıların da önemli bir çoğunluğunda elimine edilmiştir. Etçi ebeveynlerde ise halen bir

sorun olarak devam etmektedir (Wood-Gush, 1956; Appleby, Mench & Hughes, 2004; Freihold et al., 2019).

Follukta yumurta bulunması, yere yumurtlama veya yuva yapma gurkluğu teşvik eden faktörlerdir. Bu tür hayvanlar tespit edilirse sürüden ayrılarak özel bir bölmeye alınmalı ve fizyolojik aktivitelerini arttıracak önlemler alınmalıdır (aydınlatma süresi ve şiddetinin arttırılması, yem tüketiminin arttırılması gibi). Ayrıca altlık miktarının ve seviyesinin azaltılması da fayda sağlar (Potts, 2012; Nicol, 2015; Chatterjee, 2020).

2.6. Polydipsia

Su, canlılar için vazgeçilmez bir biyolojik unsurdur. Normal koşullarda tavuklar yedikleri yemin yaklaşık 2 katı kadar su tüketirler. Polydipsia, kafes tavukçuluğunda bazı tavukların sürekli olarak suluk nipelleri ile oynayarak fazla su tüketmesi şeklinde görülen davranış bozukluğudur. Genetik yatkınlık, sıcaklık stresi ve bazı hastalıklara (trichomonosis, salmonella, tifo, paratifo, aspergillosis) bağılı olarak ortaya çıkar. Bu davranım sonucunda hayvan yem-su karışımını kusmakta, kusulan karışım diğerlerince yenmektedir. Yemlikteki yemin sürekli karıştırılması ile tavukların dikkatinin yemliğı odaklanmasını sağlayarak önlenabilir (Dunson et al., 1972; Cemek, Çetin & Yıldırım, 2011; Uruk & Yenilmez, 2017; Paek et al., 2018).

2.7. İsteri

Korku hastalığı da denilen bu olgu, her yaştaki tavukları etkileyen bir davranış bozukluğudur. Yoğun yetiştirme sistemlerinde barındırılan tavuklarda, korku nedeniyle sıkça rahatsızlıklar ortaya çıkmakta ve buna bağılı olarak performans

kayıpları görülmektedir. Korku duyan kanatlıları yönetmek oldukça zordur ve bu hayvanların çevrelerinde meydana gelen değişikliklere uyum sağlaması da zaman almaktadır (Akşit & Özdemir, 2002; Calder & Albright, 2021).

Bu davranış şekli genellikle Leghorn gibi beyaz yumurtacı tavuklarda görülür. Yerde yetiştirilen beyaz yumurtacı ırk tavuklar, kümesin bir başından diğerine doğru sürü şeklinde koşma hareketi gösterirler. Kafes yetiştiriciliğinde ise bu durum kafes içerisinde kendini sağ sola kaçış şeklinde gösterir. Ağır ırklarda ve kahverengi yumurtacılar da ise çok daha az rastlanan bir durumdur (Wood-Gush, 1956; Duncan, 1981; Akşit & Özdemir, 2002; Göger & Yenice, 2018).

Aşırı kalabalık, yetersiz havalandırma, ani ve şiddetli gürültü, kümese yabancı insanların veya vahşi bir hayvanın girmiş olması gibi etmenler korku halini güçlendirmektedir. Bu korku hali kapalı sistem kümeslerde hayvanların bir köşeye doğru yığılmalarına yol açar. Söz konusu yığılmalar ise altta kalan tavukların ezilmesine ve havasızlıktan ölmesine neden olur. Ciddi kayıplar oluşturabilen bu korku hali, kümes içi şartlarının optimize edilmesi ile önlenabilmektedir. Diklemesine uzun kümeslerde aralara koşmayı önleyecek barikatların ve bölmelerin yapılması da sürü hareketlerinin önlenmesinde yararlı olmaktadır (Duncan, 1981; Akşit & Özdemir, 2002; Hemsworth, 2021).

3. Sonuç

Dünyada ve ülkemizde nüfus hızla artmakta, bu nedenle insanoğlunun en temel ihtiyaçlarından birisi olan beslenme konusu gün geçtikçe daha önemli bir hale gelmektedir. İnsanların

yaşamlarını sağlıklı bir şekilde sürdürebilmeleri için hayvansal kaynaklı gıdaları yeterli miktarlarda tüketmeleri gereklidir. Yumurta tavukçuluğu, insan beslenmesinde mükemmel bir besin olan yumurtaların üretildiği çok önemli bir hayvancılık faaliyetidir. Yumurta, anne sütünün haricinde insan vücudunun ihtiyacı olan tüm besin öğelerini içinde bulunduran tek besin kaynağıdır. Ayrıca tüm besinler arasında en değerli proteini içerir ve sindirilebilirliği son derece yüksektir. Ancak yumurta tavukçuluğu işletmelerinin yüksek yem ve hammadde fiyatları, kalifiye işçi yetersizliği, fiyat dalgalanmaları, yarka temin etme güçlüğü, koruyucu aşılama ve hijyen konusundaki eksiklikler gibi farklı sorunları vardır. Bunlardan bir tanesi de sürülerdeki tavukların istenmeyen davranışlar sergilemesidir. Genellikle uygun yetiştirme şartlarının sağlanamadığı işletmelerde ortaya çıkan bu davranışlar önemli verim kayıplarına sebep olur. Yumurtacı tavuklarda verimi etkileyen davranış bozukluklarının belirlenmesi, kümes içi koşulların ve besleme programlarının iyileştirilmesi için önem arz etmektedir.

Kaynakça

- 1- Akşit, M., & Özdemir, D. (2002). Kanatlılarda korku davranışı. *Hayvansal Üretim*, 43(2).
- 2- Appleby, M. C. (1984). Factors affecting floor laying by domestic hens: A review. *World's Poultry Science Journal*, 40(3), 241-249.
- 3- Appleby, M. C., Mench, J. A., & Hughes, B. O. (2004). *Poultry behaviour and welfare*. Cabi.
- 4- Athrey, G. (2020). *Poultry genetics and breeding*. Animal Agriculture. Academic Press, 317-330.
- 5- Ben Sassi, N., Averós, X., & Estevez, I. (2016). Technology and poultry welfare. *Animals*, 6(10), 62.
- 6- Calder, C., & Albright, J. (2021). Chicken behavior. *Backyard Poultry Medicine and Surgery: A Guide for Veterinary Practitioners*, 434-454.
- 7- Cemek, B., Çetin, S., & Yıldırım, D. (2011). Çiftlik ve kümes hayvanlarının su tüketimi ve su kalite özellikleri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 1, 57-67.
- 8- Chatterjee, R. N. (2020). Breeding for small-scale poultry farming. İçinde *Advances in poultry genetics and genomics* (ss. 439-452). Burleigh Dodds Science Publishing.
- 9- Cloutier, S., Newberry, R. C., Honda, K., & Alldredge, J. R. (2002). Cannibalistic behaviour spread by social learning. *Animal Behaviour*, 63(6), 1153-1162.

10- Cronin, G. M., & Glatz, P. C. (2020). Causes of feather pecking and subsequent welfare issues for the laying hen: A review. *Animal Production Science*, 61(10), 990-1005.

11- Duncan, I. J. H. (1981). *Animal behaviour and welfare*. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/19842420404>.

12- Duncan, I. J. H. (2002). Poultry welfare: Science or subjectivity? *British Poultry Science*, 43(5), 643-652. <https://doi.org/10.1080/0007166021000025109>.

13- Dunson, W., Buss, E., Sawyer, W., & Sokol, H. (1972). Hereditary polydipsia and polyuria in chickens. *American Journal of Physiology-Legacy Content*, 222(5), 1167-1176. <https://doi.org/10.1152/ajplegacy.1972.222.5.1167>.

14- Ergün, O. F., & Bayram, B. (2021). Türkiye’de hayvancılık sektöründe yaşanan değişimler. *Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 10(2), 158-175.

15- Freihold, D., Bartels, T., Bergmann, S., Berk, J., Deerberg, F., Dressel, A., Erhard, M. H., Ermakow, O., Huchler, M., & Krautwald-Junghanns, M. E. (2019). Animal Well-Being and Behavior. *Poultry Science*, 98, 18.

16- Gentle, M. J. (1986). Beak trimming in poultry. *World’s Poultry Science Journal*, 42(3), 268-275.

17- Glatz, P. C. (2000). Beak trimming methods-review. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 13(11), 1619-1637.

18- Göger, H., & Yenice, E. (2018). Tavuklarda bazı davranış özellikleri ve sosyal yapı. *Journal of Poultry Research*, 15(1), 34-39.

19- Hemsworth, P. H. (2021). Cage production and laying hen welfare. *Animal Production Science*, 61(10), 821-836.

20- Jacob, J. (2015). Feather pecking and cannibalism in small and backyard poultry flocks. *Small and Backyard Poultry*.

21- Kahraman, Z. (2015). Türkiye yumurta sektörü. *Tarımsal Araştırmalardan Bakış*, 221-234.

22- Kjaer, J. B., & Vestergaard, K. S. (1999). Development of feather pecking in relation to light intensity. *Applied Animal Behaviour Science*, 62(2-3), 243-254.

23- Mauldin, J. M. (2002). *Factors affecting hatchability*. In Commercial chicken meat and egg production (pp. 727-773). Boston, MA: Springer US. https://doi.org/10.1007/978-1-4615-0811-3_39.

24- McKune, S. L., Stark, H., Sapp, A. C., Yang, Y., Slanzi, C. M., Moore, E. V., Omer, A., & Wereme N'Diaye, A. (2020). Behavior change, egg consumption, and child nutrition: A cluster randomized controlled trial. *Pediatrics*, 146(6).

25- Michel, V., Berk, J., Bozakova, N., van Der Eijk, J., Estevez, I., Mircheva, T., Relic, R., Rodenburg, T. B., Sossidou, E. N., & Guinebreti re, M. (2022). The relationships between damaging behaviours and health in laying hens. *Animals*, 12(8), 986.

26- Newberry, R. C. (2004). Cannibalism. In Welfare of the laying hen. Papers from the 27th Poultry Science Symposium of the World's Poultry Science Association (UK Branch), Bristol, UK, July 2003 (pp. 239-258). Wallingford UK: CABI Publishing.. <https://doi.org/10.1079/9780851998138.0239>.

27- Nicol, C. J. (2015). *The behavioural biology of chickens*. Cabi.

28- Nicol, C. J., & Davies, A. (2013). Poultry welfare in developing countries. *Poult. Dev. Rev. Food Agric. Organ. United Nations, Rome*, 110-120.

29- Ogunnusi, O. J., Teye, C. O., & Akinwemoye, A. A. (2023). Feed management as a paradigm for profitable poultry enterprise. *Animal Research International*, 20(1), 4684-4693.

30- Özer, E., & Dere, S. (2011). Equipments of Modern Chicken Poultry. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 25(3), 124-130.

31- Paek, Y., Jo, T. H., Lim, C. I., Chae, D. S., & Ryu, K. S. (2018). Effects of various types of drinking water on performance, meat quality and blood biochemical composition of chicken under high temperature conditions. *Journal of Agriculture & Life Sciences*, 52(5), 101-108.

32- Potts, A. (2012). *Chicken*. Reaktion Books.

33- Relić, R., Sossidou, E., Dedousi, A., Perić, L., Božičković, I., & Dukić-Stojčić, M. (2019). Behavioral and health problems of poultry related to rearing systems. *Ankara Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi*, 66(4), 423-428.

34- Sethy, K., Dash, R., Vaidantika, V., Priyadarshinee, P., Dhaigude, V., Dwibedy, P., & Adhikary, P. D. (2018). Cannibalism: A threat to poultry industry. *Indian Farmer*, 5, 357-370.

35- Simons, P. (1997). Tavukçuluk endüstrisinin dünyadaki geleceği (çeviren Prof. Dr. Nizamettin Şenköylü). *YUTAV-97, Uluslararası Tavukçuluk Fuarı, İstanbul*.

36- Sørensen, P., Okeno, T., & Buitenhuis, A. J. (2017). The motivation of hens to lay eggs on the floor in non-cage systems has a heritable background. *European Poultry Science/Archiv für Geflügelkunde*, 81(192).

37- Taşkın, A., Şahin, A., Camcı, Ö., & Erener, G. (2015). Kanatlılarda anti-stres uygulamalarında yeni yaklaşımlar. *Turkish Journal Of Agriculture-Food Science And Technology*, 3(7), 571-576.

38- Uruk, E., & Yenilmez, F. (2017). Tavukçulukta Davranış-Refah İlişkisi ve Hayvan Refahı Uygulamaları. *Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 32(2), 69-76.

39- Webster, A. B. (2002). *Behavior of chickens*. In Commercial chicken meat and egg production (pp. 71-86). Boston, MA: Springer US.

40- Wood-Gush, D. G. M. (1956). Poultry Behaviour. *World's Poultry Science Journal*, 12(2), 126-130. <https://doi.org/10.1079/WPS19560015>.

41- Wu, D., Cui, D., Zhou, M., & Ying, Y. (2022). Information perception in modern poultry farming: A review. *Computers and Electronics in Agriculture*, 199, 107131.

42- Yenilmez, F., & Uruk, E. (2016). Free-range sistemi, avantaj ve dezavantajları. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 5, 315-324.

42- Yngvesson, J., Keeling, L. J., & Newberry, R. C. (2004). Individual production differences do not explain cannibalistic behaviour in laying hens. *British Poultry Science*, 45(4), 453-462. <https://doi.org/10.1080/00071660412331286163>.

BÖLÜM IV

Sürdürülebilir Hayvancılık

**İsmail ÜLGER
Hüseyin Mert YÜKSEL
Mustafa ÖZDEMİR**

Giriş

Kişisel deneyimler ve dünya görüşleri, sürdürülebilirliğin anlamını şekillendirmede büyük bir rol oynar. Ancak, sürdürülebilirliğin tanımı genellikle karmaşık veya yetersiz olarak algılanabilir. Ayrıca, "sürdürülebilirlik" kavramı ve neyin sürdürüleceği zaman içinde değişkenlik gösterebilir. Genel olarak, "sürdürülebilirlik" bir süreci devam ettirme kapasitesini ifade eder. Bu terim sıklıkla biyolojik sistemlerle ilişkilendirilir ve çevrenin gelecekteki ekolojik süreçleri, biyoçeşitliliği ve üretkenliği koruma kapasitesini tanımlar (Koyuncu & Nageye, 2020).

Sürdürülebilir hayvancılık, çevresel, ekonomik ve sosyal boyutlarda sürdürülebilirliği amaçlayan hayvancılık uygulamalarını ifade eder. Bu fikir, kaynakların mevcut ve gelecek nesiller için etkili bir şekilde kullanılması ve korunması gerektiğini vurgular.

Sürdürülebilir hayvancılık, artan küresel hayvansal ürün talebini karşılarken çevresel etkileri en aza indirme, hayvan refahını teşvik etme ve çiftçiler için sosyo-ekonomik faydalar sağlama ihtiyacını dengelemek açısından önemlidir. Bu inceleme, hayvancılık yönetimi, yem üretimi, atık yönetimi ve teknolojik yeniliklerin entegrasyonuna odaklanarak sürdürülebilir uygulamalar üzerine yapılan güncel araştırmaları sentezlemektedir.

Sürdürülebilir hayvancılığı yönlendiren prensipler, kaynak verimliliğini optimize etmek, çevreyi korumak, hayvan refahını sağlamak ve ekonomik sürdürülebilirliği sürdürmektir. Bu prensipler, kaynakları tüketmeden veya çevreye önemli zararlar vermeden uzun vadede sürdürülebilecek uygulamalar geliştirmek için esastır (Gerber & ark., 2013).

Sürdürülebilir hayvansal üretim, çevresel olarak sağlıklı, mali olarak karlı ve toplumsal olarak kabul edilebilirdir (Darnhofer & ark., 2010). Sürdürülebilir hayvansal üretim, çevre üzerinde olumlu bir etki bırakan, doğal kaynakları etkili bir şekilde kullanan, ekonomik açıdan karlı olup çiftçilere gelir sağlayan ve aynı zamanda toplum tarafından kabul edilebilir bulunan bir üretim biçimidir. Bu yaklaşım, sürdürülebilir tarım ilkeleri ile uyumlu olarak, toprak ve su kaynaklarının korunmasını, biyoçeşitliliğin desteklenmesini ve ekosistemlerin sağlığını teşvik eder (FAO, 2010). Ayrıca, hayvan refahı standartlarının karşılanmasıyla

hayvanların yaşam kalitesini artırırken, yerel ekonomilere de katkı sağlar ve sosyal olarak adil bir üretim ortamı oluşturur (Vanhonacker & ark., 2010).

Hayvansal ürünlere olan talebin 21. yüzyılın ortasından itibaren yüzde yüz artması beklenmektedir. Bununla birlikte, hayvansal üretimi etkileyen faktörler arasında doğal kaynakların kullanımı, iklimsel değişiklik, yem miktarı ve kalitesi, sıcaklık stresi, biyolojik çeşitlilik kayıpları ve hayvan hastalıkları yer almaktadır. Bu noktada, ekonomik etkinlik, gıda güvenliği ve çevrenin korunması arasındaki dengeyi sağlamak en büyük meydan okumadır (Wright & ark., 2012).

Sürdürülebilir olmayan hayvancılığın olumsuz etkileri:

Çevresel Kirlilik: Geleneksel hayvancılık teknikleri, hava kirliliği, toprak erozyonu ve su kirliliği gibi çevresel sorunlara yol açabilir. Atıkların düzgün bir şekilde yönetilmemesi, özellikle yoğun hayvan yoğunluğu olan yerlerde toprak kalitesini ve su kaynaklarını olumsuz etkileyebilir (Gerber & ark., 2013).

Doğal Kaynakların Tükenmesi: Geleneksel hayvancılık uygulamaları, genellikle büyük alanlarda hayvan otlatmayı içerir ve bu da arazi kullanımının artmasına neden olabilir. Özellikle ormansızlaştırma veya doğal habitatların dönüşümü gibi durumlarda, bu tarz uygulamalar biyoçeşitliliği olumsuz etkileyebilir ve yerel ekosistemlere zarar verebilir. Ayrıca, hayvanların sulanması ve yem yetiştirilmesi için gereken su miktarı da oldukça yüksek olabilir. Bu, yeraltı su seviyelerinin düşmesine, yüzey su kaynaklarının kurumasına ve sulak alanların azalmasına yol açabilir. Erozyon, aşırı otlatma veya orman kesimi gibi

faktörlerden kaynaklanan toprak kaybıyla sonuçlanabilir, bu da tarım verimliliğini ve ekosistem sağlığını olumsuz etkiler. Bu nedenle, geleneksel hayvancılık uygulamaları doğal kaynakların aşırı kullanımına ve bu kaynakların sürdürülebilirliğine zarar verebilir. Bu etkiler, sürdürülebilir hayvancılık yöntemlerinin benimsenmesiyle azaltılabilir, bu da doğal kaynakların daha etkin bir şekilde kullanılmasını ve ekosistemlerin korunmasını sağlayabilir (Steinfeld & ark., 2006).

İklim Değişikliğine Katkı: Sürdürülemez hayvancılık uygulamaları, atmosfere metan ve nitrojen oksit gibi sera gazlarını salarak iklim değişikliğine katkıda bulunur. Bu gazlar, enterik fermentasyon ve gübre yönetimi yoluyla geniş getiren hayvanlarda salınır ve güçlü sera gazı özelliklerine sahiptir, bu da küresel ısınmaya katkıda bulunur. Büyükbaş hayvan üretimi ve hayvan yoğunluğu nedeniyle, bu emisyonların iklim değişikliği üzerindeki etkisi, özellikle büyükbaş hayvan yetiştiriciliği yaygın olan yerlerde daha belirgin hale gelir (Shukla ve ark., 2019).

Hayvan Refahı Sorunları: Sürdürülebilir olmayan hayvancılık uygulamaları genellikle hayvan refahını ihmal etmektedir. Özellikle yoğun hayvan yoğunluğuna sahip olan tesislerde, dar alanlarda aşırı yoğunlukta hayvanların yetiştirilmesi, yetersiz beslenme, sınırlı hareket özgürlüğü ve hijyen koşullarının yetersizliği gibi sorunlar hayvanların sağlığını olumsuz etkileyebilir. Bu durum, hayvan stresi, yaralanmalar, hastalıklar ve davranışsal bozukluklar gibi sonuçlara yol açabilir (Fraser, 2008; Webster, 2008).

Sağlık Sorunları: Sürdürülebilir olmayan hayvancılık uygulamaları, yoğun hayvan yoğunluğu ve hijyen koşullarının yetersizliği gibi faktörler nedeniyle hayvanlarda hastalık riskini artırabilir. Özellikle aşırı yoğunluğa sahip ahırlarda veya çiftliklerde, hayvanların birbirine yakın olması ve yetersiz hijyen önlemleri hastalık salgınlarının yayılmasına zemin hazırlar. Bu durum, hayvanlarda bulaşıcı hastalıkların yayılma riskini artırarak hem hayvanların hem de insanların sağlığını tehdit eder. Örneğin, zoonotik hastalıklar insanlara da bulaşabilir ve sağlığı olumsuz etkileyecek sorunlarına yol açabilir (Grace & ark., 2012; Gebreyes & ark., 2014).

Bruntland Raporu'na göre sürdürülebilir kalkınma, gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılarken mevcut gereksinimleri göz ardı etme yeteneğidir (Anonim, 1987). Sürdürülebilir hayvancılık, hayvansal arz ve talebin sürekliliğini sağlamak ve gerekli kaynakların korunması ve gelecek nesillere aktarılması için çaba harcamak anlamına gelir (Özalp & Sayın, 2018). Sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik, çevresel ve sosyal olmak üzere üç farklı boyutu bulunmaktadır. Sosyal sürdürülebilirlik, işletmedeki çalışanlara, topluma ve tüm ortaklara karşı sorumlu bir şekilde davranması anlamına gelir. Öte yandan, çevresel sürdürülebilirlik, işletme faaliyetlerinin çevresel etkilere duyarlı olması anlamına gelir. Ekonomik sürdürülebilirlik, bir şirketin ulusal ve uluslararası ekonomi üzerindeki etkisini içerir (Aracı & Yüksel, 2016).

Sürdürülebilir hayvancılık, hayvanların yaşam kalitesini ve iyi sağlık durumunu garanti etmeyi içerir. Bu, uygun barınma koşulları, beslenme, sağlık hizmetleri ve davranış gerektirir (FAO, 2018). Bunun yanı sıra sürdürülebilir hayvancılığı etkileyen

toplumsal ve kültürel sürdürülebilirlik, Yerel inançları, kültürel miras ve sosyal dokuyu koruyarak toplumsal kabul ve katılımı sağlamak gerekir. Bu, yerel halkla işbirliği yapmayı, yerel gelenek ve kültüre saygı duymayı ve hayvancılığın toplumun genel iyiliğine katkıda bulunmasını gerektirir.

Sürdürülebilir Hayvancılık Uygulamaları

İnsan nüfusu, dünya genelinde sürekli artarken, bu durum doğal dengeyi bozmakta ve birçok bitki ve hayvan türünü tehlikeye sokmaktadır. İnsan faaliyetleri nedeniyle zarar gören bu ekolojik dengeyi korumak ve iyileştirmek, dünyanın geleceği için kritik önem taşır. Bu bağlamda, organik tarımın yaygınlaştırılması ve sürdürülebilir hayvancılık büyük önem taşımaktadır (Çelikyürek ve Karakuş, 2018).

Organik hayvancılık, kimyasal yemler ve ilaçlar kullanılmadan, doğal yöntemlerle yapılan hayvancılık olarak tanımlanır. Doğal otlatma ve serbest dolaşım, hayvanların doğal davranışlarını sergilemelerine olanak tanır. Kimyasal gübre ve ilaçların artan kullanımı, doğayı ve insan sağlığını olumsuz etkilerken, organik hayvancılık bu sorunlara alternatif bir çözüm olarak ortaya çıkmıştır (Ersun & Arslan, 2011). Bu yaklaşım, sentetik kimyasal ilaçlar, hormonlar ve gübrelerin kullanılmadığı, çevreye ve canlılara zarar vermeyen üretim sistemlerini içerir. Böylece, hava ve su gibi temel kaynakların ve doğal yaşamın korunmasına katkıda bulunur (GTHB, 2017a).

Beslenme ve yem yönetimi, sürdürülebilir hayvancılıkta kritik bir rol oynar. Sürdürülebilir yem kaynaklarının kullanılması ve yem verimliliğini artıran stratejiler, çevresel etkileri azaltırken

ekonomik sürdürülebilirliği de destekler. Hayvansal üretim, dünya genelinde insanların beslenme ihtiyaçlarını karşılamada önemli bir yere sahiptir. Ancak, bu üretimin verimliliği ve sürdürülebilirliği, doğal kaynakların korunması ve gıda güvenliği açısından büyük önem taşır. Yem bitkilerinin yetiştirilmesi, hayvansal üretimin sürdürülebilirliğinde ve besin zincirinin etkin işleminde kritik bir rol oynar (Tan, 2010). Ayrıca, münavebeli ekim sistemleri sayesinde yem bitkileri, toprak yorgunluğunu azaltır ve toprak sağlığını korur. Bu durum, uzun vadede verimlilik ve çevresel sürdürülebilirlik sağlar (Tufan, Kurt, & Özkurt, 2023).

Hayvan sağlığı ve üretim verimliliği, hastalık yönetimi ve biyogüvenlik önlemleri ile korunur. Hayvan refahı standartlarına uyum, ürün kalitesi ve etik açıdan büyük önem taşır. Gıda kaynaklı faktörler, insan sağlığını doğrudan etkilerken, hayvan refahının iyileştirilmesi, insan refahını da olumlu yönde etkiler. İnsan refahı, hayvan refahının artırılmasıyla iyileştirilebilir ve bu, sosyal refahın kritik bir bileşeni haline gelir (WSPA, 2007). Ayrıca, hayvan refahının iyileştirilmesi, ekonomik verimliliği artırarak sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmada önemli bir rol oynar ve süreci hızlandırır (Sert & Uzmay, 2017).

Sürdürülebilir Hayvancılıkta Mali Yön

Hayvancılıkta sürdürülebilirlik, çok yönlü bir yaklaşımı gerektirir (Lebacqz, Baret, & Stilmant, 2013). Sürdürülebilir hayvancılık, sosyal sürdürülebilirlik boyutlarını içerirken, aynı zamanda kaynak kullanım verimliliği, iklim değişikliğinin etkilerini azaltma ve otlak bölgelerdeki biyolojik çeşitliliğin muhafaza edilmesini de hedefler. Bu yaklaşım çevresel, verimlilik

ve karlılık, teknik ve ekonomik, hayvan ve çiftçi refahı gibi çeşitli unsurları kapsar.

Ekonomik sürdürülebilirlik, mevcut işgücü ve diğer kaynakların çeşitli stratejilerle en iyi şekilde kullanılarak uzun vadeli başarı ve fayda dengesinin sağlanmasıdır (Başer, 2021). Bu, sistemin ekonomik şartlar altında uzun süre devam edebilmesini ifade eder. Girdi ve çıktı maliyetleri, verimlilik, ürün satış noktaları, kamu desteği ve düzenlemeler gibi değişkenler, ekonomik bağlamda değişikliklere yol açabilir (Latruffe & ark., 2016).

Hayvancılık işletmelerinde ekonomik sürdürülebilirlik, çeşitli göstergelerle ölçülür. İşletmenin genel üretim kapasitesi ve performansını ifade eden verimlilik, her bir çalışanın sağladığı ekonomik katkıyı gösteren emek karlılığı, bireysel hayvan başına elde edilen karı belirleyen hayvan karlılığı gibi unsurlar bu göstergeler arasında yer alır. Ayrıca, işletmenin kaynaklarını ne kadar verimli kullandığını ölçen ekonomik faaliyet, hayvanların kesim yaşı ve canlı ağırlık, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı, çiftliğin genel yüzölçümü, mera alanı, büyükbaş hayvan sayısı, teknolojik ürün kullanımı, çiftlikten elde edilen gelir çeşitliliği, yıllık net gelir, net kar ve brüt kar gibi faktörler de önemlidir (Boughalmi & Araba, 2016; Tosun, 2016; Jane Dillon & ark., 2016; Kalkan, 2019; Keskinçelik, 2019; Şengül, 2020; Van-Heurch & ark., 2020).

Verimlilik, hayvancılık işletmelerinin ekonomik sürdürülebilirliğinin önemli bir göstergesidir. Büyükbaş hayvancılık işletmelerinin verimliliği, barınak koşulları, yem bitkisi

arazisi, hayvan ırkı, bakım ve beslenme durumu ve işletme ölçeği gibi çeşitli faktörlerden etkilenir (Güven & Yavuz, 2020). Üretim maliyetleri, ekonomik sürdürülebilirliği etkileyen önemli faktörlerdendir. Çiftlik türüne bağlı olarak yem masrafları, toplam maliyetlerin %60-85'ini oluşturabilir. Verimlilik ölçümelerini etkileyen faktörler arasında en uygun hammaddelerin seçimi ve yem formülasyonu yer alır (Pinotti & ark., 2021).

Sürdürülebilir Hayvancılıkta Sosyal Yön

Sosyal sürdürülebilirlik, bir topluluğun mevcut ihtiyaçlarını karşılayabilen ve gelecekte de bu ihtiyaçları karşılamaya devam edebilecek sosyal yapıların ve süreçlerin oluşturulmasını ifade eder (Arvidsson Segerkvist & ark., 2021). Bu kavram, tüketicilerin, hayvanların yaşam koşullarına, üreticilerin ve çalışanların haklarına ve çevresel sürdürülebilirliğe önem verir (Lovarelli & ark., 2020). Hayvancılık işletmelerinin sosyal sürdürülebilirliğini değerlendirmek için tarımsal eğitim düzeyi, çiftçilerin tek başına yaşama hali, yaş dağılımı, iş-yaşam dengesi, hane halkının kırılganlığı, iş olanağı durumu, tarım dışı kazanç, hayvanların refahı ve çalışma koşulları gibi çeşitli göstergeler kullanılabilir (Mann & Gazzarin, 2004; Dillon & ark., 2016; Kalkan, 2019; Keskinç, 2019). Bu göstergeler, çiftçilerin yaşam kalitesini değerlendiren nitel ve nicel kategorilere ayrılabilir.

Türkiye'de TRA2 bölgesinde yapılan bir araştırma, büyükbaş hayvancılık işletmelerinin %7,3'ünün 30 yaş ve altında, %23,2'sinin 31-40 yaş aralığında, %41,1'inin ise 50 yaş üzerinde olduğunu, 70 yaş üzeri üreticilerin oranının ise oldukça düşük olduğunu ortaya koymuştur (Güven & Yavuz, 2020). Bu durum, gençlerin büyükbaş hayvancılık sektörüne ilgisizliğini

göstermektedir. Sektörde genç girişimcilerin az olması, yenilikçi ve dinamik iş gücünün eksikliğine neden olabilir ve bu durum, uzun vadede sektördeki gelişimi yavaşlatabilir. Eğitim, hayvancılık işletmelerinde sosyal sürdürülebilirlik için kritik bir faktördür. Yenilikleri benimsemede eğitilmiş bireyler daha avantajlıdır ve yerel toplumların ötesinde daha geniş sosyal etkileşimlerde bulunurlar (Cevher, 2012). Eğitilmiş bireyler, yeni teknolojileri ve yöntemleri hızla benimseyerek, işletmelerin verimliliğini artırabilir ve ekonomik sürdürülebilirliği destekleyebilirler.

Tarım ve hayvancılık sektörünün zorlu çalışma koşulları, düşük kar marjları ve belirsiz gelir kaynakları, gençleri bu sektörden uzaklaştıran faktörlerdir. Eğitim programları ve mali destekler, genç girişimcileri sektöre çekmek için çok önemlidir. Hükümet ve ilgili kurumlar tarafından sağlanan teşvikler, gençlerin sektöre ilgisini artırabilir ve kalıcı olmalarını sağlayabilir. Gençlerin sektörde daha etkili ve verimli çalışmaları için modern yöntemler ve teknolojiler hakkında eğitim almaları gerekmektedir. Sosyal sürdürülebilirlik, toplum destek ve işbirliği ile sağlanabilir. Yerel toplumlar, hayvancılık işletmelerini destekleyerek ve olumlu bir bakış açısı geliştirerek gençlerin sektöre katılımına yardımcı olabilir. Sosyal sürdürülebilirlik, toplum içinde gerçekleştirilecek sosyal etkinlikler ve işbirlikleri yoluyla bilgi paylaşımını ve ortak çalışmayı teşvik edebilir. Eğitim ve toplum desteği, büyükbaş hayvancılık sektöründe genç girişimcilerin katılımını artırabilir, sektörde uzun vadeli sürdürülebilirliği ve verimliliği sağlayan yaratıcı ve dinamik bir iş gücü oluşturabilir (Boughalmi & Araba, 2016; Dillon & ark., 2016;

Tosun, 2016; Kalkan, 2019; Keskinçilic, 2019; Güven & Yavuz, 2020; Şengül, 2020; Van-Heurch & ark., 2020).

Sürdürülebilir Hayvancılıkta Çevresel Yön

Doğa bilimlerine dayanan sürdürülebilirliğin çevresel boyutu, insanların ekosistemler üzerinde yaratabileceği toplam etkiyi kapsar (Arvidsson Segerkvist & ark., 2021). Hayvancılık işletmelerinin çevresel sürdürülebilirliği, sera gazı emisyonları, su tüketimi, enerji tüketimi ve atık bertarafı gibi konular üzerinden değerlendirilir. Küresel sera gazı emisyonlarının 49 Gt CO₂e'ye ulaştığı tahmin edilmektedir. Tarımdan kaynaklanan küresel emisyonlar 5,4 Gt CO₂e iken, hayvancılık ve hayvan gübrelere kaynaklanan emisyonların 3,9 Gt CO₂e olduğu tahmin edilmektedir. Küresel emisyonların yaklaşık %11'i tarımdan, %7,9'u ise hayvancılık ve hayvan gübresinden kaynaklanmaktadır (Rotz, 2020).

Hayvancılıkta metan, azot oksit ve karbondioksit gibi sera gazları önemli bir yer tutar. Sera gazı emisyonlarının başlıca kaynakları barınma tesisleri ve gübre depolama alanlarıdır. Günlük olarak gübre tesisinden çıkarıldığında, sera gazı emisyonları az olur; ancak, gübre tesisinde uzun süre depolandığında emisyonlar artar (Rotz & ark., 2019). Bu nedenle, gübre yönetimi hayvancılıkta büyük önem taşır (Galioto & ark., 2017). Sera gazı emisyonlarını kontrol altına almak için gübre depolama ve yönetim stratejilerinin etkili bir şekilde planlanması ve uygulanması gereklidir. Örneğin, gübre depolama sürelerini kısaltmak, depolama alanlarının havalandırılması gibi yöntemler kullanılabilir. Ayrıca, süt hayvancılığı, gübre yayılımı ve aşırı otlatma nedeniyle su kaynaklarına zarar verebilir (Arvidsson Segerkvist & ark., 2021).

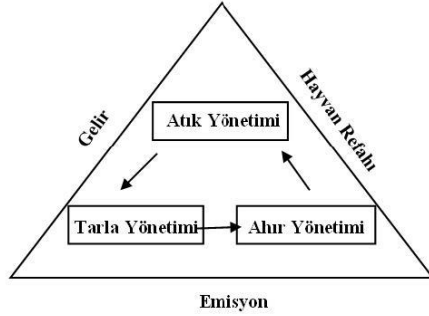
Süt işletmeleri, gübre yönetimini doğru bir şekilde yapmalı ve su kaynaklarını korumalıdır.

Yem üretimi ve su tüketimi, hayvansal üretimin uzun vadeli sürdürülebilirliğini tehdit eder. Küresel tahminlere göre, tarımın tatlı su çekimlerinin yaklaşık %70'i hayvan yemi üretiminde ve %20'si tarımda kullanılmaktadır (FAO, 2018). Amerika Birleşik Devletleri'ndeki besi sığırcılığı ile ilgili bir çalışma, tatlı su tüketiminin yaklaşık %6'sının yem bitkilerini sulamak için kullanıldığını göstermektedir (Rotz & ark., 2019).

Sığır ve koyun yetiştiriciliği işletmelerinin çevresel sürdürülebilirliğini değerlendirmek için çeşitli göstergeler kullanılmaktadır. Bu göstergeler arasında birim üretim başına sera gazı emisyonu, yakıt ve elektrikten kaynaklanan emisyonlar, azot kullanımı etkinliği, işletme düzeyinde azot kullanım verimliliği, doğal mera alanlarının varlığı ve hayvan yoğunluğu bulunur (Jane Dillon & ark., 2016; Keskinkılıç, 2019). Kg çıktı başına sera gazı emisyonu, işletme başına üretilen birim ürün için sera gazı emisyonlarını ölçer ve düşük emisyonlar daha sürdürülebilir bir yaklaşıma gösterir. Elektrik ve yakıt kaynaklı emisyonlar da önemli bir göstergedir. Enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji kullanımı, bir işletmenin çevresel sürdürülebilirliğini artırabilir. Hektar başına azot dengesi ve işletme başına azot kullanım verimliliği ise çevresel sürdürülebilirliği değerlendirmek için kullanılan önemli göstergelerdir. Doğal mera alanlarının korunması ve sürdürülebilir şekilde yönetilmesi, ekosistem hizmetlerinin devam etmesi ve biyoçeşitliliğin korunması açısından önemlidir (Jane Dillon & ark., 2016; Keskinkılıç, 2019).

Kanatlı sektörünün çevresel performansını belirleyen faktörler arasında su tüketimi, enerji tüketimi, yem üretimi, kimyasal ve ambalaj malzemelerinin kullanımı, altlık nemi ve pH'sı ve atık su deşarjı bulunur (Skunca & ark., 2018; Kalkan, 2019). Yaşam döngüsü analizi (LCA) ve göstergeler, hayvancılık işletmelerinin çevresel sürdürülebilirliğini ölçmek için kullanılır. LCA, bir ürünün hayat döngüsü boyunca girdilerini, çıktıları ve olası çevresel etkilerini toplayarak ve yorumlayarak çevresel etkisini analiz etmek için kullanılan bir araçtır (Skunca & ark., 2018).

Hayvancılık işletmelerinde ekonomik, sosyal ve çevresel faktörler birbirine bağlıdır ve çiftlik yönetiminde yapılan değişiklikler her bir faktörü etkiler. Bu nedenle, işletmelerin sürdürülebilirliğin tüm yönlerini dikkate alan kapsamlı bir yaklaşımla incelenmesi gereklidir. Yemlerini kendileri üreten hayvancılık işletmelerinin üç ana aşaması vardır: yem bitkilerini yetiştirme, hayvan yetiştirme ve gübreleme aşamaları. Her aşama, kârlılık, hayvan refahı ve emisyonlar açısından diğer aşamaların performansını etkiler. Yem bitkilerinin üretiminde kullanılan yöntemler, yem birimine düşen üretim maliyetini ve enerji tüketimini belirler. Hayvancılık verimini artırmak için kullanılan yöntemler, hayvan refahını, sera gazı emisyonlarını, ürün birim maliyetini ve üretilen gübre miktarını etkiler. Gübre yönetiminde kullanılan yöntemler ise, tarla aşamasında kullanılan gübre miktarını ve doğrudan gübre ve atık bertaraf maliyetlerini etkiler (Galioto & ark., 2017).



Şekil 1. Hayvancılık işletmelerinde ana üretim aşamaları arasındaki ara bağlantılar (Galioto et al., 2017)

Hayvancılık İşletmelerinde Sürdürülebilirlik Değerlendirme Yöntemi

Hayvancılıkta sürdürülebilirlik kavramı, ekonomik, sosyal ve çevresel faktörleri kapsar ve bu faktörlerdeki değişiklikler çok yönlüdür. Sürdürülebilirlik, çok yönlülüğünün yanı sıra sürekli değişen bir kavramdır. Dünya genelinde 120'den fazla tarımsal sürdürülebilirlik değerlendirme aracı mevcuttur (Şengül, 2020). Bu araçlardan bazıları Tablo 1’de sunulmuştur.

Bu araçlar, sürdürülebilirlikle ilgili geniş bir perspektif sunmak için çeşitli konuları ve göstergeleri birleştirir. 'Erişimi zor olan diğer değişkenler hakkında bilgi sağlayan ve karar verme sürecinde bir referans noktası olarak kullanılabilecek bir değişken' gösterge olarak ifade edilir (Lebacqz, Baret, & Stilmant, 2013).

Tablo 1. Sürdürülebilirlik değerlendirme araçları

Kaynak: (Cruz & ark., 2018; Şengül, 2020)

Yöntem	Yöntemin Özeti	Yöntemi Kullanan Bazı Çalışmalar
Delphi	Karmaşık sorunları çözmek veya stratejiler oluşturmak için uzman görüşlerine dayalı bir yöntemdir.	Quebec (Kanada) - Süt çiftliği sürdürülebilirliği (Bélanger & ark., 2012)
MESMIS	Altı aşamalı döngü ile sosyal, ekonomik ve çevresel sürdürülebilirliği değerlendirir.	İspanya - Hayvancılık işletmeleri (Franco & ark., 2012)
IDEA	Ekonomik verimlilik, yaşam koşulları ve çevresel etkileri değerlendiren 41 sürdürülebilirlik göstergesi içerir.	Lübnan - Küçük ruminant hayvanlar (Srou & ark., 2009); Fas - Koyun yetiştiriciliği işletmeleri (Boughalmi & Araba, 2016)
SAFE	Çiftlik, parsel ve daha yüksek mekânsal düzeylerde tarımsal sürdürülebilirliği değerlendiren yapılandırılmış bir çerçevedir.	Türkiye- Arıcılık işletmeleri (Şengül, 2020)
MOTIFS	Çiftliğin entegre sürdürülebilirliğe yönelik ilerlemesini takip eder.	Flaman süt çiftlikleri (Meul, Neves& Reheul, 2009)
OLPI	Beslenme yönetimi, mera yönetimi, toprak verimliliği gibi dokuz göstergesi içerir.	Güney İspanya - Süt keçisi (Mena & ark., 2012)
SAFA	Sürdürülebilir tarım ve gıda üretimi için kapsamlı bir çerçevedir.	Türkiye- Koyunculuk işletmeleri (Kesinkılıç, 2019)
RISE	Enerji, su, toprak, biyoçeşitlilik ve sosyal durum için on iki gösterge tanımlar.	Ermenistan- Süt sığırcılığı işletmeleri (Urutyan & Thalmann, 2011)

Tablo 2. Hayvancılık işletmelerinin sürdürülebilirliği ile ilgili göstergeler

Ülke/ Yazar	İşletme türü	Sürdürülebilirlik	Kullanılan göstergeler
Kanada (Bélanger & ark., 2012)	Süt işletmesi	Çevresel	Organik madde miktarı, fosfor doyumluğu, bitki çeşitliliği, gübre yönetimi, su koruması, arazi drenajı, rüzgar siperleri
İrlanda (Jane Dillon & ark., 2016)	Süt sığırcılığı işletmeleri	Ekonomik, Sosyal, Çevresel	Ekonomik: Toprak verimliliği, kârlılık oranı; Sosyal: Tarımsal eğitim düzeyi, iş ve yaşam kalitesi; Çevresel: Sera gazı emisyonları, azot dengesi
Fas (Boughalmi & Araba, 2016)	Koyunculuk işletmeleri	Agro-ekolojik Sosyo-bölgesel Ekonomik	Agro-ekolojik: Biyoçeşitlilik, tarımsal uygulamalar; Sosyo-bölgesel: Ürün ve toprak kalitesi, istihdam; Ekonomik: Ekonomik dinamizm, verimlilik
Türkiye (Keskinkılıç, 2019)	Koyunculuk işletmeleri	Ekonomik, Sosyal, Çevresel	Ekonomik: İş gücü karlılığı, hayvan üretkenliği; Sosyal: Tarım dışı gelir kaynakları; Çevresel: Doğal mera alanlarının varlığı
Türkiye (Kalkan, 2019)	Piliç eti ve yumurta üretimi	Ekonomik, Sosyal, Çevresel	Ekonomik: Canlı ağırlık, yem tüketimi; Sosyal: Hayvan refahı; Çevresel: Altlık nem seviyesi, elektrik tüketimi
Peru (Van-Heurch & ark., 2020)	Küçük ölçekli hayvancılık	Ekonomik, çevresel ve sosyo-kültürel	Çiftliğin toplam alanı, teknolojik ekipman; Çevresel: Toprak kalitesi, makroomurgasız çeşitliliği; Sosyo-kültürel: Konut, eğitim, sağlık hizmetleri
Türkiye (Şengül, 2020)	Arıcılık işletmeleri	Ekonomik, Sosyal, Çevresel	Ekonomik: Brüt üretim değeri, bal verimi; Sosyal: Konaklama yeri, eğitim memnuniyeti; Çevresel: Sağlıklı çevre, sürdürülebilir üretim

Hayvancılık işletmelerinin sürdürülebilirliğinin ölçümünde kullanılan bazı göstergeler Tablo 2’de verilmiştir.

Bu değerlendirme yöntemleri ve göstergeler, hayvancılık işletmelerinin sürdürülebilirliğini çok yönlü olarak değerlendirmeye ve iyileştirmeye yardımcı olur.

Sürdürülebilirliği Değerlendirme ve Kompozit Endeksler

Sürdürülebilirliği kapsamlı bir şekilde değerlendirmek amacıyla, ilgili göstergeler birleştirilmiş bir endekse dönüştürülür. Bu kompozit endeksler, uygulamaya bağlı olarak ağırlıklı veya ağırlıksız olabilir. Kompozit göstergeler, sürdürülebilir kalkınmanın değerlendirilebilmesi için benzersiz ve etkili bir yöntem olarak kabul edilir. Veriler ve çalışmanın kapsamı, uygun yöntemlerin seçimini etkiler (Cruz & ark., 2018).

Kompozit endeksizerinde etkili olan temel değişken sayısı, iki değişkenli veya çok değişkenli istatistiksel yöntemler kullanılarak belirlenebilir. Çok değişkenli analiz, herhangi bir değişken grubunun diğer değişkenleri değerlendirme yeteneğini analiz ederken, iki değişkenli analiz, tüm değişkenler arasındaki korelasyonu değerlendirmek için korelasyon matrislerini kullanır (Cruz & ark., 2018). Kompozit endeksin oluşturulması için aşağıdaki adımlar izlenebilir (OECD, 2008):

1. Teorik ereve ve Değişkenlerin Seçimi:

Başlangıçta, değişkenlerin seçimi ve anlamlı bir bileşik gösterge oluşturmak için temel, teorik bir yapı oluşturulmalıdır.

2. Göstergelerin Seçimi:

Göstergeler, ölçülebilir, ilgili ve güvenilir olmalıdır. Bu göstergeler, paydaşların ve uzmanların katılımıyla belirlenmelidir.

3. **Eksik Verilerin Tamamlanması:** Veri setinin eksiksiz olmasını sağlamak için tek veya çoklu atama yöntemleri kullanılmalıdır.
4. **Çok Değişkenli Analiz:** Veri setinin bütününe gözlemek, uygunsuzlukları değerlendirmek ve sonraki metodolojik tercihleri etkilemek için çok değişkenli analizden yararlanılabilir.
5. **Normalleştirme:** Değişkenlerin karşılaştırılabilir olmasını sağlamak amacıyla normalleştirme yapılmalıdır.
6. **Ağırlıklandırma ve Toplama:** Ağırlıklandırma ve toplama işlemleri, teorik çerçeveye uygun olarak gerçekleştirilmelidir.
7. **Belirsizlik ve Duyarlılık Analizi:** Belirsizlik ve duyarlılık analizi yapılarak, endeksin güvenilirliği ve doğruluğu değerlendirilebilir.
8. **Veri Dönüşümü:** Performansın iyi veya kötü olmasının temel nedenlerini belirlemek için verilerin dönüşümü gereklidir.
9. **Regresyon Analizleri:** Kompozit göstergenin veya boyutlarının diğer basit veya bileşik göstergelerle olan ilişkisini belirlemek amacıyla regresyon analizleri yapılmalıdır.
10. **Sonuçların Görselleştirilmesi:** Sonuçların etkili bir şekilde iletilmesi için uygun görselleştirme teknikleri kullanılmalıdır.

Bu adımlar, sürdürülebilirliğin kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesi için gerekli olan yapı taşlarını oluşturur ve sürdürülebilirlik değerlendirmelerini daha sistematik ve güvenilir hale getirir. Kompozit endeksler, sürdürülebilirlik performansını tek bir ölçümle ifade ederek, karar vericilere önemli bilgiler sağlar ve iyileştirme alanlarını belirlemelerine yardımcı olur.

SONUÇ

Sürdürülebilir hayvancılık için çevresel, ekonomik ve sosyal açılardan hayvanların dengeli bir şekilde beslenmesi ve yetiştirilmesi gerekmektedir. Sürdürülebilir hayvancılığın temeli ise şu anki neslin gereksinimlerini karşılamakla birlikte, gelecek nesillerin gereksinimlerini riske atmamaktır. Sürdürülebilir hayvancılık ile doğal kaynaklarımızın korunması, hayvanların refahının sağlanması, ülke ekonomimizin kalkınmasını sağlamak amaç edinilmiştir. Giderek artan nüfusumuz ile doğru orantılı olarak insanların gereksinim duymuş oldukları artan gıda gereksinimlerini karşılamak açısından sürdürülebilir hayvancılık oldukça önemli bir hale gelmiştir. Sürdürülebilir hayvancılık uygulamaları, mevcut neslin ve gelecek neslin gıda güvenliğinin sağlanması, doğal kaynakların korunması, ekonominin düzenlenmesi, refahın artması gibi küresel zorluklarla başa çıkmakta önem taşımaktadır. Bu nedenle gelecek nesillerde de çiftçiler, üreticiler ve tüketiciler dikkat ederek daha iyi bir çerçeve sağlayabilirler.

Sürdürülebilir hayvancılık, su ve toprak kaynaklarının korunması, biyolojik çeşitliliğin korunması ve karbon ayak izinin azaltılması çok önemlidir. Bu nedenle, organik gübre kullanımı, su tasarrufu sağlayan sulama sistemleri ve meraların sürdürülebilir

yönetimi gibi uygulamalar ön plana çıkmaktadır. Hayvancılığın verimliliğini ve karlılığını artırarak, çiftçilerin ekonomik bağımsızlığını ve refahını sağlamak için tasarlanmıştır. Sürdürülebilir tarım ürünlerine olan talebin artması, yerel pazarlara erişim ve yenilikçi teknolojilerin kullanımı, ekonomik sürdürülebilirliği destekler. Hayvan sağlığı, gıda güvenliği, çiftçilerin eğitimi ve desteklenmesi gibi konular çok önemlidir. Sosyal sürdürülebilirlik, hayvanların uygun koşullarda yetiştirilmesi, çiftçi topluluklarının güçlendirilmesi ve tüketicilere sağlıklı yiyeceklerin sağlanması yoluyla geliştirilebilir.

Sonuç olarak, sürdürülebilir hayvancılık hem çevresel hem de ekonomik faydalar sağlarken aynı zamanda toplumların genel refahını artıran bir sistem oluşturur. Sürdürülebilir hayvancılık ilkelerinin benimsenmesi ve uygulanması, doğal kaynakların korunması ve gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılamak için çok önemlidir. Bu nedenle, hükümetler, sivil toplum kuruluşları, akademik kurumlar ve özel sektör birlikte çalışarak sürdürülebilir bir gelecek oluşturmak çok önemlidir.

KAYNAKÇA

Anonim 1987.WCED Report. OurCommonFuture (1987),WCED Report. <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>

Aracı H, & Yüksel F 2016. Sürdürülebilirlik performansının ölçülmesi: Bist sürdürülebilirlik endeksindeki işletmelerin Sürdürülebilir katma değerinin hesaplanması. Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi, 30:786-801.

Arvidsson Segerkvist K, Hansson H, Sonesson U, & Gunnarsson S. 2021. Research on environmental, economic, and eocial eustainability in dairy farming: A systematic mapping of current literature. Sustainability, 12(14):5502.

Başer U. 2021. Sığır Eti Arz Zinciri ve Besi İşletmelerinin Ekonomik Sosyal ve Çevresel Sürdürülebilirliği: Samsun İli Örneği. Doktora Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Samsun,Türkiye.

Bélanger V, Vanasse A, Parent D, Allard G, & Pellerin D. 2012. Development of agri-environmental indicators to assess dairy farm sustainability in Quebec, Eastern Canada. Ecological Indicators, 23:421-430.

Boughalmi A, & Araba A. 2016. Assessment of farm-level sustainability indicators for Moroccan sheep farming systems using an adapted IDEA approach analysis. International Journal of Agronomy and Agricultural Research (IJAAR), 8(4):143-155.

Cevher C. 2012. Islah Edilmiş Mera Alanlarının Sürdürülebilir Kullanımına Etki Eden Sosyo- Ekonomik Faktörleri

Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.

Cruz JF, Mena Y, & Rodríguez-Estévez V. 2018. Methodologies for assessing sustainability in farming systems. Assess. Rep, 3:33-58.

Çelikyürek, H., & Karakuş, K. (2018). Dünya’da ve Türkiye’de organik hayvancılığa genel bir bakış. Journal of the Institute of Science and Technology, 8(2), 299-306.

Darnhofer I, Fairweather J, & Moller H. 2010. Assessing a farm’s sustainability: insights from resilience thinking. International Journal of Agricultural Sustainability, 8 (3):186–198.

Dillon, J., Smith, R., & Jones, M. (2016). Indicators of Economic Performance in Animal Husbandry.

Ersun N, & Arslan K, 2011. Türkiye’de Organik Tarım ve İyi Tarım Uygulamaları Üretim ve Pazarlama Esasları, Yayın No: 2010-101, İstanbul Ticaret Odası, ISBN 978-9944-60-853-4, Express Basımevi, İstanbul, 338s.

FAO (2010). "The State of Food and Agriculture: Livestock in the Balance". Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FAO. (2018). Water use of livestock production systems and supply chains: Guidelines for assessment. Livestock Environmental Assessment and Performance (LEAP) Partnership. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.

Franco J, Gaspar P, & Mesias F. 2012. Economic analysis of scenarios for the sustainability of extensive livestock farming in Spain under the CAP. *Ecological Economics*,74:120-129

Fraser, D. (2008). Understanding animal welfare. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 50(Suppl 1), S1.

Galioto F, Paffarini C, Chiorri M, Torquati B, & Cecchini L. 2017. Economic, environmental, and animal welfare performance on livestock farms: Conceptual model and application to some case studies in Italy. *Sustainability*, 9(9):1615.

Galioto, F., Raggi, M., Viaggi, D., & Bartolini, F. (2017). Assessing the effectiveness of policy measures in mitigating GHG emissions from dairy farming: A bio-economic modelling approach. *Agricultural Systems*, 152, 90-99.

Gebreyes, W. A., Dupouy-Camet, J., Newport, M. J., Oliveira, C. J., Schlesinger, L. S., Saif, Y. M., & King, L. J. (2014). The global one health paradigm: challenges and opportunities for tackling infectious diseases at the human, animal, and environment interface in low-resource settings. *PLoS neglected tropical diseases*, 8(11), e3257.

Gerber, PJ, Steinfeld, H., Henderson, B., Mottet, A., Opio, C., Dijkman, J., & Tempio, G. (2013). Hayvancılık yoluyla iklim değişikliğiyle mücadele: emisyonların ve azaltım fırsatlarının küresel bir değerlendirmesi . Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO).

Grace, D., Mutua, F. K., Ochungo, P., Kruska, R. L., Jones, K., Brierley, L., & Ogutu, F. (2012). Mapping of poverty and likely zoonoses hotspots.

GTHB, 2017a. Organik Tarım Genel Bilgiler. <http://www.tarim.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Organik-Tarim/Genel-Bilgiler>.

Güven O, & Yavuz F. 2020. Büyükbaş hayvancılık sektöründe üretici profili ve işletme yapısı: TRA2 bölgesi örneği. Akademik Ziraat Dergisi, 9(1):81-92.

Jane Dillon E, Hennessy T, Buckley C, Donnellan T, Hanrahan K, Moran B, & Ryan M. 2016. Measuring progress in agricultural sustainability to support policy-making, International Journal of Agricultural Sustainability, 14(1): 31-44.

Kalkan N. 2019. Piliç ve Yumurta Üretiminde Kullanılan Yetiştirme Yöntemlerinin Sürdürülebilirliği. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye.

Keskinkılıç K. 2019. Koyunculuk Faaliyetinin Sürdürülebilirliği; İzmir İli Örneği, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye.

Koyuncu, M., & Nageye, F. (2020). İklim değişikliğinin sürdürülebilir hayvancılığa etkileri. Hayvansal Üretim, 61(2), 157-167.

Latruffe L, Diazabakana A, Bockstaller C, Desjeux Y, Finn J, Kelly E, Ryan M, & Uthes S. 2016. Measurement of sustainability in agriculture: a review of indicators. Studies in Agricultural Economics, 118(3):123-130.

Lebacqz T., Baret P.V., & Stilmant D. (2013). Sustainability indicators for livestock farming. A review. *Agron. Sustain. Dev.* 33:311-327.

Lovarelli D, Bacenetti J, & Guarino M. 2020. A review on dairy cattle farming: Is precision livestock farming the compromise for an environmental, economic and social sustainable production? *Journal of Cleaner Production*, 262, 121409.

Mann, S., & Gazzarin, C., 2004, Sustainability Indicators for Swiss Dairy Farms and the General Implications for Business/Government Interdependencies *International Review of Administrative Sciences* 70(1):111-121, March.

Mena Y, Nahed J, Ruiz F, Sanchez-Muñoz J, Ruiz-Rojas J, & Castel M. 2012. Evaluating mountain goat dairy systems for conversion to the organic model, using a multicriteria method. *Animal*. 6(4):693-703.

Meul M, Neves F, & Reheul D. 2009. Validating sustainability indicators: Focus on ecological aspects of Flemish dairy farms. *Ecological indicators*, 9:284-295.

OECD. 2008. Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide. Organization for Economic Co-operation and Development-JRC, Joint Research Centre, Paris, France.

Özalp M., & Sayın C. (2018). Antalya’da Küçükbaş Hayvancılıkta Sürdürülebilirliğe Etki Eden Ekonomik Faktörlerin Değerlendirilmesi. *KSÜ Tar Doğa Derg* 21(Özel Sayı) : 1-11, DOI : 10.18016/ksutarimdog.vi.472776.

Pinotti L, Luciano A, Ottoboni M, Manoni M, Ferrari L, Marchis D, & Tretola M. (2021). Recycling food leftovers in feed as opportunity to increase the sustainability of livestock production. *Journal of Cleaner Production*, 294, 126290.

Rotz CA, Asem-Hiablie S, Place S, & Thoma G. (2019). Environmental footprints of beef cattle production in the United States. *Agr. Syst.*, 169:1-13.

Rotz CA. (2020). Environmental sustainability of livestock production. *Meat and Muscle Biology*, 4(2):1-18.

Sert, H., & Uzmay, A. (2017). Dünya’da hayvan refahı uygulamalarının ekonomik ve sürdürülebilirlik açısından değerlendirilmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(4), 263-276.

Shukla, P. R., Skeg, J., Buendia, E. C., Masson-Delmotte, V., Pörtner, H. O., Roberts, D. C., & Malley, J. (2019). Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems.

Skunca D, Tomasevic I, Nastasijevic I, Tomovic V, & Djekic I. (2018). Life cycle assessment of the chicken meat chain. *J. Clean. Prod.*, 184:440-450.

Srour G, Marie M, & Abi Saab A. (2009). Evaluation de la durabilité des élevages de petits ruminants au Liban. In: *Options Méditerranéennes, Série A*, 91:21-35

Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T., Castel, V., Rosales, M., & De Haan, C. (2006). "Livestock's long shadow:

Environmental issues and options." Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).

Şengül Z. (2020). Ege Bölgesinde Arıcılık Yapan İşletmelerin Sürdürülebilirlik Yönünden Değerlendirilmesi, Doktora Tezi, EÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye.

Tan, A. (2010). Türkiye Gıda ve Tarım Bitki Genetik Kaynaklarının Durumu, Gıda ve Tarım için Bitki Kaynaklarının Muhafazası ve Sürdürülebilir Kullanımına İlişkin İkinci Ülke Raporu. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, 53s.

Tosun, D. (2016). Türkiye'de Kırmızı Et Arzının Sürdürülebilirliğini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma: İzmir ve Afyonkarahisar İlleri Örneği. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, 214, Bornova-İzmir.

Tufan, Y., Kurt, A. N., & Özkurt, M. (2023). Sürdürülebilir Tarım Açısından Yem Bitkilerinin Önemi.

Urutyan, V. & Thalmann C. (2011). Assessing sustainability at farm level using RISE tool, Results From Armenia, EAAE 2011 Congress Change and Uncertainty Challenges for Agriculture, Food and Natural Resources, 10p.

Van-Heurch M, Alegre J, Solis R, Castillo DD, Perez L, Laveller P, & Quintero M. (2020). Measuring sustainability of smallholder livestock farming in Yurimaguas, Peruvian Amazon. Wiley Food and Energy Security, 13p.

Van-Heurch M, Alegre J, Solis R, Castillo DD, Perez L, Laveller P, & Quintero M. (2020). Measuring sustainability of

smallholder livestock farming in Yurimaguas, Peruvian Amazon. Wiley Food and Energy Security, 13p.

Vanhonacker, F., Verbeke, W., Van Poucke, E., & Buijs, S. (2010). "Sustainable meat consumption: Exploring consumer attitudes towards integrated broiler production." *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 23(6), 551-569.

Webster, J. (2008). *Animal Welfare: limping towards eden: A practical approach to redressing the problem of our dominion over the animals*. John Wiley & Sons.

WSPA (World Society for the Protection of Animals). (2007). *Universal Declaration on Animal Welfare*.

Wright IA., Tarawali S., Blummel M., Gerard B., Teufel N., & Herrero M. (2012). Integrating crops and livestock in subtropical agricultural systems. *J. Sci. Food Agric.* 92, 1010–1015.

BÖLÜM V

Hindiba (Cichorium İntybus L.) Bitkisinin Hayvan Beslemede Kullanılma Olanakları

**İsmail ÜLGER
Hüseyin Mert YÜKSEL
Mustafa ÖZDEMİR**

Giriş

Hayvansal ürünlere ve hayvan sayısına olan talep sürekli olarak artmaktadır, ancak hayvanları beslemek için kullanmamız gereken kaliteli kaba yem üretimi yerinde saymaktadır. Artan taleple birlikte, zaten çok yetersiz olan yüksek kaliteli kaba yem üretimimiz tamamen yetersiz hale gelmiştir (Acar & ark., 2015). Kaba yem üretimimizin en önemli sorunları, tarla tarımı içinde yem bitkileri üretiminin yetersiz olması ve çayır ve meralardan beklenen faydanın elde edilmemesidir. Karlı bir üretim amacıyla işletmeler kaba yem ihtiyaçlarını karşılamak için kiralama veya kendi arazilerinde hızla yapay mera kurma çalışmalarına başlamışlardır.

Yapay meralar, her hayvancılık işletmesi ya da yöresinin kaba yem ihtiyaçlarını karşılayabilecek önemli bir yem üretim sistemidir (Gökkuş, 2014). Yapay mera tesislerinde tipik olarak yalın ekim yerine karışık ekim tavsiye edilir. Karışık ekim, daha verimli, dengeli ve daha uzun süreli yem üretimi ile tesisin başarı şansını artırır (Altın & ark., 2005). Yem karışımlarında en az bir baklagil ve bir buğdaygil bulunmalıdır (Bakır, 1985; Serin & Tan, 2001). Türkiye'de yapay meralardan elde edilen kaba yemin kalitesinin ve üretiminin artırılması için yetiştiriciliği yapılan tür ve çeşitlerin artırılması gerekmektedir. Bu konuya ilgi duyan çok sayıda uluslararası ülke, yabani bitki türlerinden alternatif yem bitkisi çeşitleri geliştirmiştir. Yeni Zelanda'da 1978 yılında meydana gelen kuraklıkta verimi ve besleme değeri ile dikkat çeken hindiba (*Cichorium intybus* L.) bunun en iyi örneklerindendir (Ayan, 2019). Hindiba bitkisinin ülkemiz doğal florasındaki yaygınlığı ve sıklığı, bitkinin ülkemiz ekolojisine uyumluluğunu ve çeşitliliğini açıkça göstermektedir (Başaran & ark., 2018). Bu nedenle, hindiba yem bitkileri olarak kullanılırsa hayvansal üretimimiz ve tarımımız için önemli bir fayda sağlayacaktır (Ayan, 2019).

Cichorium intybus, dünyanın farklı bölgelerinde yetiştirilen, hayvan yemi olarak kullanılan, halk arasında çeşitli şifa amaçlı çözümler olarak bilinen veya insan diyetlerine sebze olarak eklenebilen (Nwafor & ark., 2017), ayrıca yetiştirilmesi kolay ve birçok amaç için kullanılabilen mavi veya beyaz çiçekli çok yıllık bir bitkidir (WenYing & Li, 2012). En iyi kafeinsiz geleneksel kahve ikamesi olarak kullanılan kavrulmuş kökleriyle bilinir ve geniş getiren hayvanlar için otlatılan yem olarak daha az bilinir (Barbara & ark., 2007). Hindiba ayrıca Hindistan'da (Ramalakshmi

& ark., 1994) ve Çin'de (1999) özellikle karaciğer ve sindirim sistemi üzerindeki tonik etkileri nedeniyle çok değerli bir tıbbi kullanım geçmişine sahiptir. Hindiba aynı zamanda diabetes mellitus tedavisinde de yaygın olarak kullanılmıştır ve yakın zamanda yapılan bir araştırma, Cichorium intybus'un etanol özütünün hepatik glukoz-6-fosfataz aktivitesini azaltarak diyabetik durumu iyileştirebileceğine dair geleneksel inancı desteklemiştir (Pushparaj & ark., 2007).

Hindiba yapraklarının sulu ekstraktının belirgin bir radikal temizleme özelliğine sahip olduğu ve fenolik bileşiklerin varlığına atfedilebilecek protein oksidasyonu ve DNA hasarına karşı önemli bir koruma sağladığı gösterilmiştir. Bu nedenle, hindiba yaprakları farmasötik veya diyet ihtiyaçları için doğal antioksidan kaynağı olarak düşünülebilir (Ilaiyaraja & Farhath Khanum, 2010). Otlayan hayvanlar için hindiba, iç parazitlere karşı toksisitesiyle de iyi bilinmektedir. Çalışmalar, hindibanın çiftlik hayvanları tarafından yenmesinin solucan yükünün azalmasına neden olduğunu göstermektedir (Tzamaloukas & ark., 2006; WenYing ve Li, 2012), bu da yem takviyesi olarak yaygın bir şekilde kullanılmasına neden olmuştur ve gelişmiş yem özellikleri için ıslahın çoğu Yeni Zelanda'da tamamlanmıştır (WenYing & Li, 2012). Son yıllarda hindiba Çin'de nispeten yeni bir yem bitkisi olarak kullanılmaktadır. Uzun verimli sezon, nispeten kolay tesis, kuraklığa ve toprak asitliğine tolerans gibi üstün özellikleri, onu diğer otlar ve yabani otlarla oldukça rekabetçi hale getirmektedir. Hindiba yaprakları çiftlik hayvanları ve kümes hayvanlarının çoğu için lezzetlidir (WenYing & Li, 2012). Hindiba yapraklarının sindirilebilirliği ve mineral içeriği çok yıllık çavdar ve kırmızı

yoncaya göre daha yüksektir (Barry, 1998). Üretim maliyeti zorluklarını aşabilen alternatif yem maddelerinin hayvancılık sektöründe kullanılması, hayvan sağlığına, üretim verimine ve ürün kalitesine olumlu etki edebilir. Bu alternatif yem maddelerinden bazıları, hindiba parçaları (tohumlar, yapraklar & kökler) (Şekil 1) gibi, küçük ruminant diyetlerine katkı olarak başarıyla kullanılmıştır (Nwafor & ark., 2017).



Şekil 1: *Hindiba bitkisinin kullanılabilir kısımları. Tohumlar, çiçek, kökler, kavrulmuş kökler ve hindiba tarlası*

Çok çeşitli *Cichorium intybus* bitkisi türleri vardır ve bu türler sayısız tıbbi, mutfak ve beslenme özelliklerinden dolayı dünya çapında farklı isimlerle bilinirler. Bitkinin çoğu kısmı, karbonhidratlar, proteinler, vitaminler, mineraller, çözünür lif, iz elementler ve *Cichorium intybus*'un çeşitli besleyici, koruyucu ve terapötik özelliklerinden sorumlu olan biyoaktif fenolik bileşikler içeren bir karışım içerir. İnülin, kumarinler, tanenler, monomerik flavonoidler ve seskiterpen laktonlar, *Cichorium intybus* bitkilerinde yaygın olarak bulunan başlıca fitokimyasallardandır. *Cichorium intybus*'e atfedilen sağlık teşvik edici faaliyetler arasında antiinflamatuvar, antikanserojenik, antiviral, antibakteriyel, antimutajenik, antifungal, antihelmintik, bağışıklık uyarıcı ve antihepatotoksik özelliklerin yanı sıra antioksidan nitelikleri de bulunmaktadır (Nwafor & ark., 2017). Yapraklar ve çiçekler genellikle salatalarda sebzeler olarak kullanılırken, kökler kahve

yerine, hayvan yemi veya evcil hayvan yemi olarak kullanılır (Massoud & ark., 2009). Hindiba özleri bazen tadı iyileştirmek için alkollü ve alkolsüz içeceklere eklenir (Bais & Ravishankar, 2001), inülin bakımından zengin yumrulu kökler ise alkole dönüştürülebilir (Chandra & ark., 2016). Bazı ülkelerde hindiba bitkisinin parçaları, hem insanlarda hem de çiftlik hayvanlarında bedensel rahatsızlıklar ve bozukluklar için ve profilaktik amaçlarla etnoveteriner ilaç olarak kullanılmaktadır (Schillhorn van Veen, 1996; Van der Merwe & ark., 2001). Taze hindiba kökleri genellikle acı bir tada sahiptir ve bu nedenle kökler kaynatılarak, kurutularak, fırınlanarak veya kavrularak acılığı giderilir. Daha sonra kökler kahve karışımları, yem veya fonksiyonel gıda bileşeni olarak kullanılmadan önce su veya sitrik asit çözeltisinde bekletilir ve ardından doğranır veya öğütülür (Baek & Cadwallader, 1998; LeiteToneli ve ark., 2007; Massoud ve ark., 2009). *Cichorium intybus* bitkisinde bulunan ikincil metabolitler (flavonoidler, tanenler & kumarinler), antioksidan, antikanser, antiinflamatuvar, antiparazit ve karaciğer koruyucu gibi bazı biyolojik aktiviteleri göstermiştir. Bu da insanlar ve hayvanlar için olumlu sağlık etkileri yaratmaktadır (Hoste & ark., 2006; Das ve ark., 2016).

2. *Cichorium intybus*'un fitokimyasal bileşenleri

Kronik hastalık vakalarında son zamanlarda görülen azalma, büyük ölçüde çeşitli sebze ve meyvelerin diyetle yüksek oranda alınmasıyla ilişkilendirilmektedir (Margett & Buttriss, 2003). Bu bitki parçalarında bulunan sağlık destekleyici faktörler, yaygın olarak fitokimyasallar olarak adlandırılır ve antioksidan, antikanser, anti-enflamatuvar ve α -glukozidaz inhibisyonu gibi geniş biyolojik aktivitelere sahiptir. Çok yaygın olan fitobileşikler,

klorojenik asitleri içeren fenolik asitler ve antosiyaninler, flavonoller, flavanon ve flavan-3-oller gibi flavonoidlerdir. Bu bileşikler, bitkilerin sağlık yararlarına katkıda bulunur ve antioksidan, anti-enflamatuar ve diğer biyolojik aktiviteleri içerir (Nwafor & ark., 2017). Bitki polifenollerinin genellikle glikozitler olarak meydana geldiğini belirtmek gerekir. Bu, onları daha az reaktif hale getirir ve hücre vakuolünde daha kolay depolanmalarını sağlar (Carazzone & ark., 2013).

Glikozid bağının kırılması ve ilişkili yeniden düzenleme reaksiyonları şeker kalıntılarını serbest bırakır (heksoz, glukoz veya galaktoz, deoksiheksoz, rhamnoz, pentoz, ksiloz veya arabinoz & glukuronik asit) (Carazzone & ark., 2013). Anthocyaninlerin, arteriyel koruma, trombosit agregasyonunun inhibisyonu ve endotel dokularının korunması yoluyla hayvanlarda koroner kalp hastalığı riskini azalttığı bildirilmiştir (Youdim & ark., 2002; Carazzone ve ark., 2013). Birçok çalışma, hindiba bitkisinin hayvan sağlığını destekleyen fitokimyasalların bir örneği olduğunu ve buna koyu tanenlerin de dahil olduğunu göstermiştir. Ancak, tanenler yüksek konsantrasyonlarda diyetle bulunduğunda, hayvan üretimini olumsuz etkileyebilir (Makkar, 2003). Carazzone ve arkadaşları (Carazzone & ark., 2013) tarafından yapılan bir başka çalışmada, çeşitli *Cichorium intybus* var. *silvestre* türlerinden fenolik asitlerin ve flavonoidlerin ekstraksiyonu ve yüksek performanslı sıvı kromatografisi elektrosprey iyonizasyon/kütle spektrometresi kullanılarak bileşiklerin karakterizasyonu kaydedilmiştir. 64 bileşik tespit edilmiştir, bunlar arasında sekiz mono- ve dikafolik asit, üç tartarik asit türevi, otuz bir flavonol ve iki flavon glikozit, on anthocyanin ve birkaç kafeik asit türevi izomerini içeren birkaç

hidroksisinamik asit türevidir. Cichorium Intybus'un yaprakları ve köklerinin kimyasal bileşimini incelenmiş olup temsilci fitokonstitüanları sırasıyla Tablo 1, 2 ve 3'te makro besin maddeleri, mikro besin maddeleri (esansiyel mineraller) ve fenolik bileşikler olarak sunmuştur (Massoud & ark., 2009).

Tablo 1: *Hindiba bitkisinin makro besin bileşimi*

Kimyasal kompozisyon%	Kökler	Yapraklar
Nem içeriği	75.63 ± 0.39	83.06 ± 1.55
Ham protein	4.65 ± 0.25	14.70 ± 1.03
Ham eter ekstresi	1.69 ± 0.71	3.68 ± 0.19
Kül	4.25 ± 0.11	10.91 ± 1.86
Toplam karbonhidratlar	89.41 ± 1.07	70.71 ± 3.08
Toplam çözünür şeker	11.06 ± 1.00	7.80 ± 1.45
İnülin	44.69 ± 0.88	10.95 ± 2.56
Ham lif	5.12 ± 1.55	16.78 ± 2.20
Besin lifi (DF)		
Çözünmez DF	30.73 ± 0.33	ND**
Çözünebilir DF	0.42 ± 0.07	ND**
Toplam DF	31.15	ND**

Kuru ağırlık bazında; ortalama ± 5.0 (her değer üç belirlemenin ortalamasını ± standart sapmayı temsil eder); **ND: belirlenmemiştir.

Tablo 2: RDA ile karşılaştırmalı olarak hindiba bitkisinin (yaprak & kök) mineral içeriği (mg/100 g)

	Hindiba Bitkisi	Kökler	Yapraklar	RDA (mg/100 g)
Makro elementler	Ca	103.7 ± 4.62	292.61 ± 13.35	1000–1300
	K	103.7 ± 4.62	166.57 ± 3.43	-
	Mg	20.14 ± 1.69	6.944 ± 5.86	240–420
	Na	67.42 ± 2.45	88.84 ± 2.58	1600
	Fe	1.77 ± 0.21	9.178 ± 0.85	8–11
Mikro elementler	Cu	0.36 ± 0.02	0.60 ± 0.06	0.8–1.2
	Mn	0.31 ± 0.10	0.90 ± 0.01	1.6–2.3
	Zn	0.39 ± 0.03	0.91 ± 0.03	12–15
	Pb	0.04 ± 0.003	0.03 ± 0.01	-

*RDA erkekler ve kadınlar için önerilen günlük gereksinim

Tablo 3: HPLC ile tanımlanan hindiba ekstraktları (%)

	Fenolik bileşik (%)	
Yapraklar	Gallik asit	1.96
	Protokatekuik asit	2.50
	Klorojenik asit	17.84
	p-Hidroksibenzoik asit	11.04
	Kafeik asit	35.22
	İzovanilik asit	1.97
	p-Kumarik asit	9.65
	Metanolik ekstraktlar (%)	23.16
	Toplam fenolik içerik	26.4 ± 1.05
Roots	Bilinmeyen bileşik	19.46
	Protokatekuik asit	1.77
	Klorojenik asit	10.85
	Kafeik asit	24.36
	m-Kumarik asit	27.90
	p-Kumarik asit	25.03
	Bilinmeyen bileşik	10.09
	Metanolik ekstraktlar (%)	10.75
	Toplam fenolik içerik	20.0 ± 0.9

Değerler mg GAE g-1 kuru ekstrakt olarak ifade edilmiştir (üç replikanın ortalaması $\pm$ standart sapma).

Birçok araştırmacı, taze hindiba köklerinin kuru ağırlığa göre %68'inin inülin (nişasta benzeri bir polisakkarit), %14'ünün sukroz, %5'inin selüloz, %6'sının protein, %4'ünün kül ve %3'ünün diğer bileşikler olduğunu belirtti (Nadkarni, 1976; Kim & Shin, 1996; Wilson ve ark., 2004). Bu araştırmacılar ayrıca kuru hindiba kökü özütünün ağırlıkça yaklaşık %98'inin inülin ve %2'sinin diğer bileşikler olduğunu belirtmiştir. Soobo (Soobo, 2005) tarafından yapılan bir çalışma, hindiba kökünün inülin tipi fruktan ve oligofruktoz bakımından yüksek olduğunu da doğrulamıştır. Kimyasal olarak, inülin polidisperse-(2,1)-fruktandır ve hidroliz yoluyla fruktoz ve glikoza dönüştürülebilir. Hindiba, %94'e kadar varan oranlarda fruktoz içerir, bu da 22–60 fruktoz molekülü ile bir terminal glukoz molekülünden oluşan uzun bir zincirli karbonhidrattır (Phelps, 1965). Yüksek miktarda seskiterpen laktol türevi olan laktessin, 8-deoksilaktessin, laktopikrin ve 11 β -dihidro türevleri gibi bileşikler, hindiba köklerinin acılığından büyük ölçüde sorumludur (Peters & Van Amerongen, 1998). Bazı araştırmacılar (De Kraker & ark., 1998), hindiba köklerinden seskiterpen laktol türevleri ve (+)- germakren gibi bileşikler izole ettiler. (De Kraker & ark., 1998) tarafından yapılan bir çalışmaya göre, kavrulmuş hindiba kökleri, 2-asetilpirrol, furfural, fenilasetaldehit, fenil asetik asit, vanilin, pirazinler, benzotiyazoller, aldehitler, aromatik hidrokarbonlar, furanlar, fenoller, organik asitler ve küçük miktarlarda inzol alkaloidi (β -karboline), harman ve norharman gibi çeşitli bileşikler içerir.

Hindiba kökü ekstresi, öğütölmüş kuru kökün suda filtrasyon ve santriföj ile çözönmeyen kısmının çıkarılmasıyla üretilir ve uçucu yağlar, yağ asitleri, alkaloitler, triterpenler, flavonoidler, lateks, tanenler ve saponinler içerir. Ayrıca, hindiba köklerinden üç yeni benzo-izokromen (Cichorins A, B & C) izole edilmiştir (Hussain & ark., 2011; Hussain ve ark., 2012). Bu araştırmacılar göre, kökler aynı zamanda tanenler, yağ asitleri (çoğunlukla palmitik & linoleik), pektin, α -laktüserol (taraksasterol), sikiyorin (eskuletin-7-glukozit), şekerler (özellikle fruktoz & mannoz), sabit yağlar, kolin ve diğler bileşikleri içerir.

Cichorium intybus tohumları, hem geviş getiren hem de tek mideye sahip hayvanlar için ideal bir besin karışımı içerir. Ying ve Gui (Ying & Gui, 2012), hindiba tohumlarının çoğunun yüksek miktarda ham protein içerdiğini belirtmiştir, bu miktar kuru ağırlığın %19'unun üzerindedir ve bu değeri, buğday, pirinç, mısır ve arpa gibi çoğu geleneksel tahıllardaki değeri 1.6-2.4 kat daha yüksektir. Bu yazarlar ayrıca, metionin, lizin, lösin, izolösin, fenilalanin gibi birçok esansiyel amino asit için iyi kaynaklar olan hindiba tohumlarından ideal bir diyet proteini elde edilebileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca, tohumlar doymuş ve doymamış yağ asitlerinin iyi bir kaynağı olan bol miktarda koruyucu yağlar içerirler (Marccone & ark., 2003). Bu yağlar, temel linoleik asit (18:2n-6) içeriğini içerir ve bu, toplam yağ asitleri profilinin %76'sından fazlasını oluşturur. Bu profilde ayrıca tekli doymamış oleik asit (18:1n-9), stearik asit (18:0) ve palmitik asit (16:0) bulunur (Ying & Gui, 2012). Hindiba tohumlarında, yonca tohumlarına kıyasla, potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), selenyum (S) ve çinko (Zn) gibi esansiyel minerallerin

nispeten yüksek seviyelerde bulunduğu tespit edilmiştir (Plaza & ark., 2003). Ayrıca, başka bir çalışmada (Ying & Gui, 2012), hindiba tohumlarında fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, sodyum (mg g⁻¹), demir (mg g⁻¹), bakır (μg g⁻¹), çinko (μg g⁻¹) ve manganez (μg g⁻¹) minerallerinin bulunduğu belirtilmiştir. Bazı araştırmacılar (Ahmed & ark., 2008), Cichorium intybus tohumlarından cichotyboside adlı bir seskiterpen glikozitini izole ettiler. Bu bileşiğin, karbon tetraklorür ile indüklenen karaciğer hasarına karşı sıçanlarda önemli bir hepatoprotektif etkinlik sergilediği doğrulandı. Bu nedenle hindiba tohumu, hayvan ve insan beslenmesinde sağlıklı bir alternatif ve/veya tamamlayıcı bir besin bileşeni olarak kabul edilebilir. Bir gıda kimyası çalışmasında (Drazen, 2003; Carazzone & ark., 2013), hindiba metanolik ekstrelerinden elde edilen ana bileşiğin sikorik asit olduğu bulundu. Benzer şekilde, daha önceki araştırmalar (Jud'zentiene & Budiene, 2008), oktan, n-nonadekan, pentadekanon ve heksadekanın hindiba'nın ana uçucu bileşenleri olduğunu belirtmiştir. Alifatik bileşikler ve bunların türevleri, hindiba bitkisinin ana kısmını oluştururken, az sayıda olan bileşenlerin çoğu terpenoidlerdir (Street & ark., 2013).

3. Hindiba'nın hayvancılık üretiminde etnomedikal faydası

Hindiba'da bulunan inülin, çözünür diyet lifi kaynağıdır ve özellikle monogastrik beslenmede faydalı olan bir prototip prebiyotiktir. Ayrıca, fonksiyonel bir gıda katkı maddesi olarak da kullanılır (Mejer, 2006; Madrigal & Sangronis, 2007; Roberfroid, 2007). Çeşitli çalışmalar, prebiyotiklerin, genel sağlık için faydalı olan lactobacillus ve bifidobakteri gibi konak yararlı bağırsak bakterilerinin büyümesini uyardığını bildirmiştir (Roberfroid, 2001;

Kaur & Gupta, 2002). Ayrıca, bir prebiyotik bağışıklık sistemini uyarabilir, bağırsaktaki patojenik bakteri seviyelerini azaltabilir (Liu & ark., 2012), kabızlığı hafifletebilir, temel mineral emilimini artırarak (özellikle kalsiyum) osteoporoz riskini azaltabilir (Roberfroid & ark., 2002) ve karaciğerde trigliserid ve yağ asidi sentezini azaltarak ve serum düzeylerini düşürerek (Kaur & Gupta, 2002) ateroskleroz riskini azaltabilir. İlginç bir şekilde, erkek domuz diyetlerine eklenen probiyotik inulinin, erkek domuzlarda bağırsak ve rektum içeriğindeki domuz kokusu ve kokulu bileşikler azalttığı belirtilmiştir (Jensen & Hansen, 2006; Van Loo, 2007; Rasmussen, 2012).

Hindiba bitkisinin bazı bitki ikincil metabolitlerinin (BİM) etnotıbbi özelliklere sahip olduğu bildirilmiştir. Bu PSM'ler hem insanlarda hem de hayvanlarda hastalıklar için bitkisel çözümler ve vücut kondisyonu olarak hizmet eder. (Saeed & ark., 2017), Cichorium intybus bitkisinin sağlık yararlarına dair önceki görüşleri özetledi ve hepatoprotektif bir ajan olarak rolünü vurgulamıştır. Hayvanlarda Cichorium intybus'un besinsel faydaları, serum ve organlardaki lipid peroksidasyonunu azaltma yanında büyüme verimliliğini, üreme ve sağlığı artırma gibi, açıklanmıştır. Antioksidan, anti-inflamatuar, antikanser, antiprotozoal, antidiyabetik, antimikrobiyal, immunolojik, kardiyovasküler, hipolipidemik, gastrokoruyucu, analjezik, antelmintik, üretkenlik ve üreme arttırıcı ve yara iyileştirici gibi diğer biyoaktif özellikler de tanımlanmıştır (Saeed & ark., 2017).

Uçucu yağlar bitkinin tüm kısımlarında bulunur, ancak köklerde daha yoğundur ve bağırsak solucanlarını yok etmede etkili olduğu bulunmuştur (Wilson & ark., 2004; Athanasiadou ve ark.,

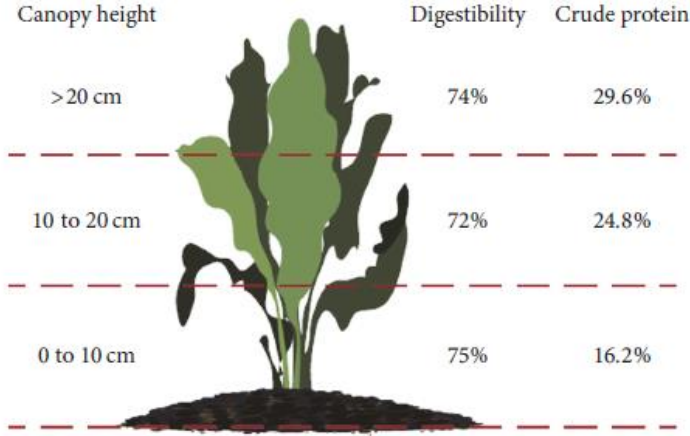
2007; Van Loo, 2007). Hassan ve arkadaşlarının (Hassan & ark., 2014) çalışmaları, kara hindiba (*Cichorium intybus*) ve pelin otu (*Artemisia absinthium*) özütlerinin farklı konsantrasyonlarının koyun bağırsak solucanlarına karşı yüksek etkinlik gösterdiğini ortaya koymuştur. Kara hindiba (*Cichorium intybus*) özütünün (50 mg/ml) ve pelin otu (*Artemisia absinthium*) özütünün (25 mg/ml) in vitro yetişkin *Haemonchus contortus*'a karşı 4 saat sonra tüm solucanların ölümüne neden olduğu gözlemlenmiştir (Hassan & ark., 2014). Bu sonuçlar, bu bitki özütlerinin potansiyel olarak parazit enfeksiyonlarına karşı doğal bir çözüm olarak kullanılmasını desteklemektedir. *Cichorium intybus*'un gastrointestinal nematod parazitlere karşı antihelmintik etkilerini inceleyen başka bir çalışma, forajın (şikorya kuru madde içeriğinin $\geq 70\%$) *Ostertagia ostertagi* solucan yükünü ve dışkı yumurta sayısını deneysel olarak enfekte edilmiş buzağılarda önemli ölçüde azalttığını göstermiştir. Bu sonuçlar, *Cichorium intybus*'un sığır beslenmesinde anti-*Ostertagia* yemi olarak umut vadettiğini göstermektedir. Hem taze hem de silaj *Cichorium intybus* yemlerinde tanımlanan seskiterpen laktonlar, diyet *Cichorium intybus*'un gözlenen antihelmintik etkilerine katkıda bulunabileceği düşünülmüştür (Peña-Espinoza & ark., 2016). Milala ve arkadaşlarının (Milala & ark., 2009) ve diğer araştırmacıların bilimsel çalışmaları, hindiba köklerinin polifenolik asidinin antikarsinojenik, antienflamatuar, antiviral, antibakteriyel, antimutajenik, antifungal, antelmintik, bağışıklık uyarıcı ve antihepatotoksik aktivite (Kim, 2000; Ahmed & ark., 2003; Ahmed ve ark., 2008) ve antioksidan özellikleri (Papetti & ark., 2006; Peschel ve ark., 2006) gibi çok çeşitli sağlığı teşvik edici

aktiviteleri ifade ettiğini ortaya koymuştur. Benzer şekilde, farklı araştırmacılar (Kim, 2000; Wang & ark., 2003; Mares ve ark., 2005) hindiba PSM'nin İnsan Bağışıklık Yetmezliği Virüsüne (HIV) karşı etki gösterebileceğini, sindirim sistemini koruyabileceğini ve serum kolesterolünün düşürülmesini etkileyebileceğini ileri sürmüşlerdir. Bu nedenle, hindibadan üretilen prebiyotik sakkaritler ve polifenoller bakımından zengin preparatların tamamlayıcı veya tamamlayıcı olarak eklenmesi, bir diyetin sağlıklı özelliklerini teşvik etmek ve aynı zamanda gıda ve bitkisel ilaç olarak hareket etmek için kullanılabilir. Bir çalışma (Ivarsson & ark., 2011) Cichorium intybus'un, domuz diyetlerinde lif kaynağı olarak kullanılabilecek bir bitki olduğunu iddia etti. Farklı gruplardan yapılan çalışmalara göre (Tzamaloukas & ark., 2006; Athanasiadou ve ark., 2007; Das ve ark., 2016), Cichorium intybus kökünün iç parazitlere karşı toksisitesi iyi bilinmektedir. İnulin beslenmesinin domuzlarda Ascaris (Petkevicius & ark., 1997) ve Trichuris (Thomsen & ark., 2005) gibi parazitleri baskıladığı bildirilmiştir. Parazit embriyonunun gelişimi için uygun olmayan bağırsak pH'nın düşürülmesi, olası bir mekanizma olarak önerilmiştir. İki farklı çalışma (Tzamaloukas & ark., 2006; Athanasiadou ve ark., 2007), Cichorium intybus'un çiftlik hayvanları tarafından tüketilmesinin solucan yükünün azalmasına neden olduğunu göstermiş ve düşük lif konsantrasyonuna sahip bir yem takviyesi olarak yaygın kullanımını teşvik etmiştir. Marley ve meslektaşlarının yaptığı çalışmada (Marley & ark., 2003), hindiba otu üzerinde otlayan kuzulardaki abomasumda bulunan helminth sayısının önemli ölçüde azaldığı bildirilmiştir. Cichorium intybus bitkisi aynı zamanda düşük miktarda yoğun tanen (Wilson & ark.,

2004; Li ve Kemp, 2005; Lombardi ve ark., 2015) ve seskiterpen laktonlar (Miller & ark., 2011) içerir. Bu maddeler, geniş getiren hayvanlarda protein kullanım verimini etkileyebilir ve aynı zamanda bağırsak parazitlerini azaltabilir. Ayrıca, *Cichorium intybus* ekstraktındaki (özütündeki) seskiterpen laktonların koyunlarda bulunan *Haemonchus contortus* yumurtalarının çatlamasını engellediği belirtilmiştir (Foster & ark., 2011). Önceki çalışmalarda (Molan & ark., 2003), *Cichorium intybus*'tan elde edilen yoğun tanenler ve seskiterpenler açısından zengin özütlerin, larval göç ve inhibisyon testi kullanılarak akciğer solucanı ve gastrointestinal nematodların larval hareketliliğini azaltmada doza bağımlı bir antihelmintik etkisi olduğu bildirilmiştir. Danimarka'da yapılan bir çalışma (Roepstorff & ark., 2005), hindiba bitkisinin parazitler ve *Lawsonia* bakterileri üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu ve nispeten ucuz olduğunu, ancak fazla kullanıldığında sindirim sisteminde tıkanma hissine neden olabileceğini göstermiştir.

4. *Cichorium intybus*: uzman hayvan yemi

Bir çalışma (Laws & Genever, 2016), Şekil 3'te gösterildiği gibi, *Cichorium intybus* bitkisinin besin değerinin bitkinin farklı kısımlarında, farklı büyüme aşamalarında, bitkinin koşullarında ve bitkinin çevresindeki faktörlere bağlı olarak değiştiğini ortaya koymuştur.



Şekil 2: Hindiba bitkisinin farklı kısımlarının besleyici değerleri Kaynak: Laws ve Genever (2016)

Literatür, hindiba bitkisinin kuzu beslemesi için uygun bir yem olduğunu göstermiştir. Bu bitki, minimum yıllık 600 mm yağış ve düşük toprak pH seviyelerinde iyi gelişme gösterme gibi olağanüstü özellikler sunar. Yemin besleyici değeri oldukça yüksektir: %14-24 CP, yapraklarda %70-80 sindirilebilirlik ve 13,7 MJ/kg DM ME (Burnett & Ponnampalam, 1996).

Cichorium intybus, koyunlarda iç parazitleri olumlu yönde etkileyen yoğun tanenler ve diğer ikincil metabolitleri sağlar. Aynı zamanda metan üretimini azaltır ve koyunlarda üreme oranını artırır. Karşılaştırmalı bir çalışmada, Cichorium intybus otunda otlayan kuzuların daha hızlı büyüme hızının (190–370 g/gün) diğer otlalarda otlayan kuzulardan daha yüksektir (örneğin, çayır otunda 160–230 g/gün veya yonca otunda 170–300 g/gün) (Holst & ark., 1998). Hopkins ve ark. (Hopkins & ark., 1995) ayrıca, bitirme döneminde Cichorium intybus otunda otlayan kuzuların et

kalitesinde herhangi bir değişiklik olmadığını ve yonca yemi verilen kuzulardan daha şişman olmadığını kaydetmiştir.

2004 yılında, Brown ve Moot'un çalışması (Brown & Moot, 2004), kombine edilmiş yem kalitesi ve daha fazla yem tüketiminin, korunga otlarının yıllık ham protein (HP) ve ME alımında hindiba veya kırmızı yoncaya göre %30 daha fazla olduğunu ortaya koydu. Bu, korunganın hayvancılık üretimini artırma potansiyelinin daha yüksek olduğunu göstermektedir. Raporda ayrıca hindiba, korunga ve kırmızı yoncanın benzer yüksek ME (10.9–11.3MJ/kg KM) içeriklerine sahip olduğu belirtildi. Korunga ve kırmızı yonca yüksek HP içeriklerine (0.25–0.29 g/g KM) sahipken, hindiba daha düşük HP içeriğine (0.18 g/g KM) sahipti. Ancak, başka bir çalışma (Komolong & ark., 1992), Hindiba'nın rumendeki daha büyük kullanım verimliliğinin, düşük HP içeriğinin etkisini telafi edebileceğini belirtti.

Yeni Zelanda'da hindiba ilk yazın yapraklı kalırken, ikinci yazda tohum verir ve bu yem kalitesini düşürür (Nwafor & ark., 2017). Hindiba ile çayır otu arasında yapılan karşılaştırmalı bir çalışma, %0-20 sap içeren hindiba yem kalitesinin çayır otundan daha düşük kuru madde içeriğine sahip olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, hindibanın kimyasal bileşimi, çayır otundan daha az lif, daha fazla protein, daha fazla çözünür şeker ve daha yüksek mineral içeriği (P, K, S, Ca, Mg, Na, Zn, Cu & B) içerir. Hindibanın yüksek sindirilebilirliği ve düşük lif içeriği, sığır için tek başına bir yem olarak uygun değildir, ancak yüksek sindirilebilirliği, kalıcı çayır otundan daha hızlı bir şekilde sığırdan uzaklaştırılmasına izin verir ve bu da gönüllü yem alımını artırma fırsatı sunar (Nwafor & ark., 2017). Yeni Zelanda'da yaz aylarında

hindiba kullanımı, otlakların mevcudiyeti ve kalitesine bağılı olarak değışmektedir. Yazın otlak kalitesinde bir düşüş, çayır otu diyetine göre inek başına süt katı madde üretimini artıran hindibanın dahil edilmesini gerektirir. Hindiba, nadiren toksisite sorunlarına yol açabilen yüksek nitrat seviyeleri üretebilir (muhtemelen hindiba diyetin küçük bir bölümü olduğı için), ancak bazı ülkelerde otlak kalitesini ve miktarını artırmak için mevsimsel olarak hala kullanılmaktadır.

Avustralya ve Yeni Zelanda'da süt ineklerini beslemenin sorunlarına dair son bir inceleme, otlaklara dayalı süt çiftliklerinin genellikle toprak nem eksiklikleri nedeniyle yaz-sonbahar mevsimlerinde yem sıkıntısı yaşadığını göstermektedir (Wales & Kolver, 2017). Bu nedenle çiftçiler, süt üretimini sürdürebilmek için takviye yemlere ihtiyaç duyarlar. Literatür, yaz aylarında hindiba ve plantainin, kalıcı otlaklardan daha fazla kuru madde (DM) ve daha iyi besleyici özellikler sunduğunu göstermektedir (Li & Kemp, 2005). Başka bir rapor (Waugh & ark., 1998), hindiba ve plantain karışımının da hayvanlarda süt üretimini artırdığını belirtmiştir.

5. Cichorium intybus'un Antinutrisyonel Özellikleri

Bazı araştırmacılar, optimal alım düzeyini aştığında bazı PSM'lerin sığır ve sığır olmayan hayvanların büyüme ve performansı üzerinde zararlı veya toksik etkilere sahip olabileceğini bildirmişlerdir (Githiori & ark., 2006). Alkaloidler, terpenler, saponinler, laktonlar, glikozitler ve fenolik bileşikler, aşırı tüketildiğinde hem ruminantların hem de ruminant olmayan hayvanların sağlığını olumsuz etkileyebilen aktif PSM sınıflarıdır ve aşırı durumlarda hayatta kalma şansını tehdit edebilir (Margett

& Buttriss, 2003). Örneğin, yüksek alım hızlarında tanenler ve diğer PSM'lerin tüketilmesi, ruminant diyetlerine %4-5'ten fazla kuru madde içeriği ile dahil edildiğinde azalmış yem alımı, kuru madde sindirilebilirliği ve bozulmuş rumen metabolizması ile ilişkilendirilmiştir (Barry & McNabb, 1999). Ayrıca, hayvanlarda kilo kaybı, toksisite ve ölüm rapor edilmiştir (Milgate & Roberts, 1995; Waghorn ve McNabb, 2003). Daha önceki çalışmalar (Applebaum & Birk, 1979; J. Milgate ve Roberts, 1995; Dawson ve ark., 1999; J. B. Githiori ve ark., 2006; S.Athanasiadou ve ark., 2007), saponinlerin ve yoğunlaştırılmış tanenlerin mukozal toksisite, besin emiliminde azalma ve sonuç olarak büyüme bozukluğundan sorumlu olduğunu kanıtlamıştır. Ayrıca bu PSM'lerin ruminantlarda hemolitik etki ve şişkinlikle ilişkilendirildiğini de belirtmişlerdir. Bunun öncesinde, hayvanların alkaloidler, glikozitler ve terpenoidleri aşırı tüketmesinin sinir sisteminde lezyonlara yol açabileceği iddia edilmiştir (Conn, 1979).

6. Sonuç

Cichorium intybus, dünyanın birçok yerinde çeşitli amaçlarla yetiştirilmekte ve kullanılmaktadır. Bu çok yönlü bitki, genellikle terapötik ve profilaktik özellikleri nedeniyle veya genel sağlığı korumak için kullanılır. Hindibanın içerdiği yüksek miktarda protein, karbonhidrat, mineral ve fitobiyoaktif elementler, hem hayvanlar hem de insanlar için çeşitli sağlık faydaları sağlar. Yaprakları ve kökleri ile bilinen hindibanın her iki kısmı da farklı şekillerde kullanılır. Kökleri kavrularak kahve yerine kullanılabilir ve sindirimi kolaylaştıran inülin gibi prebiyotikler açısından zengindir. Yaprakları ise salatalarda veya pişmiş olarak tüketilebilir ve yüksek besin değeri sunar. Hindiba, özellikle A, C, K

vitaminleri ile kalsiyum, magnezyum, potasyum gibi mineraller açısından zengindir.

Hayvan yemi olarak kullanıldığında, hindiba sindirimi kolaylaştırır ve bağırsak sağlığını iyileştirmektedir ve böylece hayvanların genel sağlık ve verimliliğini artırmaktadır. İçerdiği fitobiyoaktif bileşikler, antioksidan, antimikrobiyal ve antiinflamatuvar özelliklere sahiptir ve böylece bağışıklık sisteminin düzenlenmesinde ve korunmasına katkı sağlamaktadır.

Hindiba insan sağlığına da önemli katkıda bulunmaktadır. Bu açıdan, hindiba kökü ekstresi kan şekerini düzenlemeye yardımcı olmaktadır ve bağırsak sağlığını iyileştirmektedir. Aynı zamanda hindiba, karaciğer fonksiyonlarını desteklemekle birlikte toksinlerin vücuttan atılmasına da yardımcı olan bileşikleri içermektedir.

Sonuç olarak Cichorium intybus, geniş kullanım alanları ile birlikte sağlık açısından insanlar ve özellikle hayvanlar için çok önemli bir bitkidir. Besleyici içeriği, iyileştirici özellikleri ile sağlık üzerine önemli etkiler yaratmakta olup, tarım ve sağlık sektöründe yaygın olarak kullanımı ile de katkıda bulunmaktadır.

KAYNAKLAR

Acar, Z., Sabancı, C. O., Tan, M., Sancak, C., Kızılşimşek, M., Bilgili, U., Ayan, İ., ... & Pelen, M. A. (2015). Yem bitkileri üretiminde değişimler ve yeni arayışlar. *Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi*, 508-547.

Ahmed, B., Al-Howiriny, T. A., & Siddiqui, A. B. (2003). Antihepatotoxic activity of seeds of *Cichorium intybus*. *Journal of Ethnopharmacology*, 87(2-3), 237-240.

Ahmed, B., Masood, M. H., & Siddique, A. H. (2008). Antihepatotoxic activity of cichotyboside, a sesquiterpene glycoside from the seeds of *Cichorium intybus*. *Journal of Asian Natural Products Research*, 10(3-4), 223-231.

Altın, M., Tuna, C., Nizam, İ., & Ateş, E. (2005). Pirinççi Köyü Meraları Dolgu Alanlarını Bitkilendirme Uygulamaları. In *VI. Tarla Bitkileri Kongresi* (pp. 1157-1162), Antalya.

Applebaum, S., & Birk, Y. (1979). Saponins. In *Herbivores: Their Interactions with Secondary Plant Metabolites* (pp. 539-566). Academic Press, London, UK.

Athanasiadou, S., Githiori, J., & Kyriazakis, I. (2007). Medicinal plants for helminth parasite control: Facts and fiction. *Animal*, 1(9), 1392-1400.

Baek, H. H., & Cadwallader, K. R. (1998). Roasted chicory aroma evaluation by gas chromatography/mass spectrometry/olfactometry. *Journal of Food Science*, 63(2), 234-237.

Bais, H. P., & Ravishankar, G. A. (2001). Cichorium intybus L–cultivation processing utility value addition and biotechnology with an emphasis on current status and future prospects. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 81(5), 467-484.

Bakır, Ö. (1985). Çayır ve Mera Islahı: Prensip ve Uygulamalar. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, 947, Ders Kitabı: 272, 226 s., Ankara.

Barbara, M. S., Nebojsa, I., Alexander, P., & Ilya, R. (2007). Toxicological evaluation of a chicory root extract. *Food and Chemical Toxicology*, 45, 1131-1139.

Barry, T. N. (1998). The feeding value of chicory (Cichorium intybus) for ruminant livestock. *Journal of Agricultural Science*, 131, 251-257.

Barry, T. N., & McNabb, W. C. (1999). The implications of condensed tannins on the nutritive value of temperate forages fed to ruminants. *British Journal of Nutrition*, 81(4), 263-272.

Başaran, U., Akkbik, M., Mut, H., Gülümser, E., Çopur Doğrusöz, M., & Koçoğlu, S. (2018). High-performance liquid chromatography with refractive index detection for the determination of inulin in chicory roots. *Analytical Letters*, 51(1-2), 83-95.

Brown, H. E., & Moot, D. J. (2004). Quality and quantity of chicory, lucerne and red clover production under irrigation. *Proceedings of the New Zealand Grassland Association*, 66, 257-264.

Burnett, V., & Ponnampalam, E. (1996). Specialist Forages: Lamb Finishing Guidelines. The Future Farming Systems Research, Victoria, UK.

Carazzone, C., Mascherpa, D., Gazzani, G., & Papetti, A. (2013). Identification of phenolic constituents in red chicory salads (*Cichorium intybus*) by high-performance liquid chromatography with diode array detection and electrospray ionisation tandem mass spectrometry. *Food Chemistry*, 138(2-3), 1062-1071.

Chandra, S., Kumar, M., Dwivedi, P., & Arti, K. (2016). Studies on industrial importance and medicinal value of chicory plant (*Cichorium intybus* L.). *International Journal of Advance Research*, 4(1), 1060-1071.

Conn, E. E. (1979). Cyanide and cyanogenic glycosides. In *Herbivores: Their Interactions with Secondary Plant Metabolites* (p. 452). Academic Press, London, UK.

DairyNZ. (2013). Chicory management. *Farmfacts*.

Das, N., Vasudeva, S., & Sharma, S. (2016). *Cichorium intybus*: A concise report on its ethnomedicinal botanical and phytopharmacological aspects. *Drug Development and Therapeutics*, 7(1), 1-12.

Dawson, J. M., Buttery, P. J., Jenkins, D., Wood, C. D., & Gill, M. (1999). Effects of dietary quebracho tannin on nutrient utilization and tissue metabolism in sheep and rats. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 79(11), 1423-1430.

De Kraker, J.-W., Franssen, M. C. R., De Groot, A., Konig, W. A., & Bouwmeester, H. J. (1998). (+)-Germacrene A

biosynthesis – The committed step in the biosynthesis of bitter sesquiterpene lactones in chicory. *Plant Physiology*, 117(4), 1381-1392.

Drazen, J. M. (2003). Inappropriate advertising of dietary supplements. *The New England Journal of Medicine*, 348(9), 777-778.

Foster, J. G., Cassida, K. A., & Turner, K. E. (2011). In vitro analysis of the anthelmintic activity of forage chicory (*Cichorium intybus* L.) sesquiterpene lactones against a predominantly *Haemonchus contortus* egg population. *Veterinary Parasitology*, 180(3-4), 298-306.

Githiori, J. B., Athanasiadou, S., & Thamsborg, S. M. (2006). Use of plants in novel approaches for control of gastrointestinal helminths in livestock with emphasis on small ruminants. *Veterinary Parasitology*, 139(4), 308-320.

Gökkuş, A. (2014). Kurak alanlarda yapay mera kurulması ve yönetimi. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(2), 151-158.

Hampden-Thompson, G., & Galindo, C. (2017). School-family relationships, school satisfaction, and the academic achievement of young people. *Educational Review*, 69(2), 248-265. <https://doi.org/10.1080/00131911.2016.1207613>

Holst, P. J., Kemp, M., & Hall, D. G. (1998). Summer lamb production from puna chicory (*Cichorium intybus*) and lucerne (*Medicago sativa*). In *Proceedings of the Australian Society of Animal Production* (Vol. 22, pp. 145-148).

Hopkins, D. L., Holst, P. J., Hall, D. G., & Atkinson, W. R. (1995). Carcass and meat quality of second-cross cryptorchid lambs grazed on chicory (*Cichorium intybus*) or lucerne (*Medicago sativa*). *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 35(6), 693-697.

Hoste, H., Jackson, F., Athanasiadou, S., Thamsborg, S. M., & Hoskin, S. O. (2006). The effects of tannin-rich plants on parasitic nematodes in ruminants. *Trends in Parasitology*, 22(6), 253-261.

Hussain, H., Hussain, J., & Saleem, M. (2011). Cichorin A: A new benzo-isochromene from *Cichorium intybus*. *Journal of Asian Natural Products Research*, 13(6), 566-569.

Hussain, H., Hussain, J., Ali, S., Al-Harrasi, A., Saleem, M., Miana, G. A., ... & Ali, L. (2012). Cichorins B and C: Two new benzo-isochromenes from *Cichorium intybus*. *Journal of Asian Natural Products Research*, 14(4), 297-300.

Ilaiyaraja, N., & Khanum, F. (2010). Evaluation of antioxidant and toxicological properties of chicory leaves. *International Journal of Pharmaceutical & Biological Archives*, 12, 155-163.

İlknur, A. (2019). Otlatma olgunluğu döneminde hindiba (*Cichorium intybus* L.) ile bazı baklagil ve buğdaygil yem bitkileri karışımlarının ot verimi ve otun bazı özelliklerinin belirlenmesi. *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 6(2), 467-476.

Ivarsson, E., Frankow-Lindberg, B. E., Andersson, H. K., & Lindberg, J. E. (2011). Growth performance, digestibility, and faecal coliform bacteria in weaned piglets fed a cereal-based diet including either chicory (*Cichorium intybus* L.) or ribwort (*Plantago lanceolata* L.) forage. *Animal*, 5(4), 558-564.

Jensen, M. T., & Hansen, L. L. (2006). Feeding with chicory roots reduces the amount of odorous compounds in colon and rectal contents of pigs. *Journal of Animal Science*, 82(3), 369-376.

Judžientienė, A., & Budienė, J. (2008). Volatile constituents from aerial parts and roots of *Cichorium intybus* L. (chicory) grown in Lithuania. *Chemija*, 19(2), 25-28.

Kaur, N., & Gupta, A. K. (2002). Applications of inulin and oligofructose in health and nutrition. *Journal of Biosciences*, 27(7), 703-714.

Komolong, M., Nicol, A. M., Poppi, D. P., Fraser, T. J., & Kirsopp, S. (1992). Nutrient supply for lamb growth from Grasslands Puna chicory (*Cichorium intybus*) and Wana cocksfoot (*Dactylis glomerata*). *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*, 52, 85-87.

Laws, D., & Genever, L. (2016). Using Chicory and Plantain in Beef and Sheep Systems. AHDB Beef & Lamb, Stoneleigh Park, Kenilworth, UK.

Leite, J. T. C., Toneli, F. P., Martinelli, P. M., Dal Fabbro, I. M., & Park, K. J. (2007). Optimization of a physical

concentration process for inulin. *Journal of Food Engineering*, 80(3), 832-838.

Li, G., & Kemp, P. D. (2005). Forage Chicory (*Cichorium intybus* L.): A review of its agronomy and animal production. *Advances in Agronomy*, 88, 187-222.

Liu, H., Ivarsson, E., Dicksved, J., Lundh, T., & Lindberg, J. E. (2012). Inclusion of Chicory (*Cichorium intybus* L.) in pigs' diets affects the intestinal microenvironment and the gut microbiota. *Applied and Environmental Microbiology*, 78(12), 4102-4109.

Lombardi, D., Vasseur, E., Berthiaume, R., DeVries, T. J., & Bergeron, R. (2015). Feeding preferences and voluntary feed intake of dairy cows: Effect of conservation and harvest time of birdsfoot trefoil and chicory. *Journal of Dairy Science*, 98(10), 7238-7247.

Madrigal, L., & Sangronis, E. (2007). Inulin and derivatives as key ingredients in functional foods: A review. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 57, 387-396.

Marcone, M. F., Jahaniaval, F., Aliee, H., & Kakuda, Y. (2003). Chemical characterization of *Achyranthes bidentata* seed. *Food Chemistry*, 81(1), 7-12.

Mares, D., Romagnoli, C., Tosi, B., Andreotti, E., Chillemi, G., & Poli, F. (2005). Chicory extracts from *Cichorium intybus* L. as potential antifungals. *Mycopathologia*, 160(1), 85-92.

Margett, B., & Buttriss, J. (2003). Epidemiology linking consumption of plant foods and their constituents with health. In

Plants: Diet and health (pp. 49-60). Blackwell Publishing, Oxford, UK.

Marley, C. L., Cook, R., Keatinge, R., Barrett, J., & Lampkin, N. H. (2003). The effect of birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus*) and chicory (*Cichorium intybus*) on parasite intensities and performance of lambs naturally infected with helminth parasites. *Veterinary Parasitology*, 112(1-2), 147-155.

Mejer, H. (2006). Transmission infection dynamics and alternative control of helminths in organic swine (Ph.D. thesis). Danish Centre for Experimental Parasitology, Royal Veterinary and Agricultural University.

Milgate, J., & Roberts, D. C. K. (1995). The nutritional and biological significance of saponins. *Nutrition Research*, 15(8), 1223-1249.

Miller, M. C., Duckett, S. K., & Andrae, J. G. (2011). The effect of forage species on performance and gastrointestinal nematode infection in lambs. *Small Ruminant Research*, 95(2-3), 188-192.

Molan, A. L., Duncan, A. J., Barry, T. N., & McNabb, W. C. (2003). Effects of condensed tannins and crude sesquiterpene lactones extracted from chicory on the motility of larvae of deer lungworm and gastrointestinal nematodes. *Parasitology International*, 52(3), 209-218.

Nadkarni, A. K. (1976). *Indian Materia Medica*. Bombay, India.

Nwafor, I. C., Shale, K., & Achilonu, M. C. (2017). Chemical composition and nutritive benefits of chicory (*Cichorium intybus*) as an ideal complementary and/or alternative livestock feed supplement. *The Scientific World Journal*.

Özcengiz, D. (2012). Yoğun bakımda sıvı tedavisi. *Yoğun Bakım Dergisi*, 10(1), 29-39.

Papetti, A., Daglia, M., Grisoli, P., Dacarro, C., Gregotti, C., & Gazzani, G. (2006). Anti- and pro-oxidant activity of *Cichorium* genus vegetables and effect of thermal treatment in biological systems. *Food Chemistry*, 97(1), 157-165.

Peschel, W., Sánchez-Rabaneda, F., Diekmann, W., Pössel, C., Gartzia, I., Jiménez, D., ... & Huerta, D. (2006). An industrial approach in the search of natural antioxidants from vegetable and fruit wastes. *Food Chemistry*, 97(1), 137-150.

Peters, A. M., & Van Amerongen, A. (1998). Relationship between levels of sesquiterpene lactones in chicory and sensory evaluation. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 123(2), 326-329.

Petkevicius, S., Knudsen, K. E., Nansen, P., Roepstorff, A., Skjoth, F., & Jensen, K. (1997). The impact of diets varying in carbohydrates resistant to endogenous enzymes and lignin on populations of *Ascaris suum* and *Oesophagostomum dentatum* in pigs. *Parasitology*, 114(6), 555-568.

Phelps, C. F. (1965). The physical properties of inulin solutions. *Biochemical Journal*, 95, 41-47.

Plaza, L., De Ancos, B., & Cano, M. P. (2003). Nutritional and health-related compounds in sprouts and seeds of soybean (*Glycine max*), wheat (*Triticum aestivum* L.), and alfalfa (*Medicago sativa*) treated by a new drying method. *European Food Research and Technology*, 216(2), 138-144.

Pushparaj, P. N., Low, H. K., Manikandan, J., Tan, B. K. H., & Tan, C. H. (2007). Antidiabetic effects of *Cichorium intybus* in streptozotocin-induced diabetic rats. *Journal of Ethnopharmacology*, 111, 430-434.

Ramalakshmi, K., Rao, P. G. P., & Abraham, K. O. (1994). Chemical analysis of chicory root samples. *Indian Coffee*, 58(3), 22.

Rasmussen, M. (2012). Regulation of porcine hepatic cytochrome P450 by chicory root: Implication for boar taint (Ph.D. thesis). Department of Food Science, Faculty of Science and Technology, Aarhus University, Aarhus, Denmark.

Roberfroid, M. B. (2001). Prebiotics: Preferential substrates for specific germs? *American Journal of Clinical Nutrition*, 73(2), 406S-409S.

Roberfroid, M. B. (2007). Inulin-type fructans: Functional food ingredients. *The Journal of Nutrition*, 137, 2493S-2502S.

Roberfroid, M. B., Cumps, J., & Devogelaer, J. P. (2002). Dietary chicory inulin increases whole-body bone mineral density in growing male rats. *Journal of Nutrition*, 132(12), 3599-3602.

Roepstorff, A., Mejer, H., Thomson, L. E., Thamsborg, S. M., & Byrne, S. M. (2005). Chicory root improves the taste and

odour of organic pork. *Newsletter from Danish Research Centre for Organic Farming*, 1(3), 1-4.

Saeed, M. E., Abd El-Hac, M. E., Alagawany, M., & Dhama, K. (2017). Chicory (*Cichorium intybus*) Herb: Chemical composition, pharmacology, nutritional and healthical applications. *International Journal of Pharmacology*, 13(4), 351-360.

Schillhorn van Veen, T. W. (1996). Sense or nonsense? Traditional methods of animal disease prevention and control in the African savannah. In *Ethnoveterinary Research and Development* (pp. 25-36). Intermediate Technology Publications, London, UK.

Serin, Y., & Tan, M. (2001). Yem Bitkileri Kültürüne Giriş. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*.

Soobo, S. (2005). Effects of prebiotics, probiotics, and synbiotics in the diet of young pigs (Ph.D. thesis). Wageningen University, Wageningen, Netherlands.

Street, R. A., Sidana, J., & Prinsloo, G. (2013). *Cichorium intybus*: Traditional uses, phytochemistry, pharmacology, and toxicology. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2013, Article ID 579319.

Thomsen, L. E., Petkevičius, S., Bach Knudsen, K. E., & Roepstorff, A. (2005). The influence of dietary carbohydrates on experimental infection with *Trichuris suis* in pigs. *Parasitology*, 131(6), 857-865.

Tzamaloukas, O., Athanasiadou, S., Kyriazakis, I., Huntley, J. F., & Jackson, F. (2006). The effect of chicory (*Cichorium intybus*) and Sulla (*Hedysarum coronarium*) on larval development

and mucosal cell responses of growing lambs challenged with *Teladorsagia circumcincta*. *Parasitology*, 132, 419-426.

Van der Merwe, D., Swan, G. E., & Botha, C. J. (2001). Use of ethnoveterinary medicinal plants in cattle by Setswana-speaking people in the Madikwe area of the North West Province of South Africa. *Journal of the South African Veterinary Association*, 72(4), 189-196.

Van Loo, J. (2007). How chicory fructans contribute to zootechnical performance and well-being in livestock and companion animals. *Journal of Nutrition*, 137(11), 2594S-2597S.

Wafaa, M. I., Mona, A. A., & Elgindy, A. A. (2009). Chemical and technological studies on chicory (*Cichorium intybus* L.) and its applications in some functional food. *Journal of Advanced Agricultural Research*, 14(3), 735-742.

Waghorn, G. C., & McNabb, W. C. (2003). Consequences of plant phenolic compounds for productivity and health of ruminants. *Proceedings of the Nutrition Society*, 62(2), 383-392.

Wales, W. J., & Kolver, E. S. (2017). Challenges of feeding dairy cows in Australia and New Zealand. *Animal Production Science*, 57(7), 1366-1383.

Wang, M., Simon, J. E., Aviles, I. F., He, K., Zheng, Q. Y., & Tadmor, Y. (2003). Analysis of antioxidative phenolic compounds in artichoke (*Cynara scolymus* L.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51(3), 601-608.

Waugh, C. D., Clark, S. L., Harris, S. L., Thom, E. R., Copeman, P. J. A., & Napper, A. R. (1998). Chicory for milk

production. *Proceedings of the New Zealand Grassland Association*, 60, 33-37.

WenYing, G., & Li, J. (2012). Chicory seeds: A potential source of nutrition for food and feed. *Journal of Animal and Plant Sciences*, 13(2), 1736-1746.

Wilson, R. G., Smith, J. A., & Yonts, C. D. (2004). Chicory root yield and carbohydrate composition is influenced by cultivar selection, planting, and harvest date. *Crop Science*, 44(3), 748-752.

Ying, G. W., & Gui, L. J. (2012). Chicory seeds: A potential source of nutrition for food and feed. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 13(2), 1736-1746.

Youdim, K. A., McDonald, J., Kalt, W., & Joseph, J. A. (2002). Potential role of dietary flavonoids in reducing microvascular endothelium vulnerability to oxidative and inflammatory insults. *The Journal of Nutritional Biochemistry*, 13(5), 282-288.

