



Yasin BAYKALIR
Ükü Gülcihan ŞİMŞEK

Fırat Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi,
Zootekni Anabilim Dalı,
Elazığ, TÜRKİYE

Geliş Tarihi : 20.03.2014
Kabul Tarihi : 18.04.2014

Yazışma Adresi
Correspondence

Yasin BAYKALIR
Fırat Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi,
Zootekni Anabilim Dalı,
Elazığ - TÜRKİYE

ybaykalir@firat.edu.tr

DERLEME

F.Ü.Sağ.Bil.Vet.Derg.
2014; 28 (2): 93 - 98
<http://www.fusabil.org>

Yumurta Tavukçuluğunda Kullanılan Yetiştirme Sistemleri

Avrupa Birliği (AB)'nin 1999/74/EC konsey kararıyla 1 Ocak 2012'den itibaren konvansiyonel kafes sistemlerinin AB'ye üye ülkelerde yasaklanmasıyla yumurta tavukçuluğunda alternatif sistemlerin kullanılması gündeme gelmiştir. Türkiye'nin AB'ye üye olma sürecinde olduğu göz önüne alınarak yumurta tavukçuluğunda kullanılan yetiştirme sistemlerinin yapılarının, avantaj ve dezavantajlarının bilinmesi mevcut işletmelerin sürdürülebilirliği ve sektöre yeni adım atacak yetiştiricilerin değişikliklere hazırlıklı olmaları açısından önemlidir. Bu konuda Türkiye'de yapılacak araştırmaların yumurta tavukçuluğu sektörüne katkıları olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yumurta tavuğu, kafesli sistemler, kafesiz sistemler, diğer sistemler.

Breeding Systems Used in Laying Hens

Since conventional cage systems banned in European Union (EU) member states in January 1, 2012 with council directive 1997/74/EC, a need of using alternative systems for egg production has increased. Considering accession process of Turkey to EU, knowing structure, advantage and disadvantages of the breeding systems of egg poultry are important for the sustainability of the existing enterprises and preparedness for the changes of new enterprises. Researches which will be conducted in Turkey on this subject are expected to have contribution to the egg production sector.

Key Words: Laying hen, cage systems, cage free systems, other systems.

Giriş

İnsanların yeterli ve dengeli beslenmesinde hayvansal kökenli gıdaların önemli yeri bulunmaktadır. Besin maddeleri sıralamasında proteinler ilk sıradadır ve günlük protein ihtiyacının yarısının hayvansal proteinlerden karşılanması gerekmektedir. İçerisindeki besin maddelerinin biyolojik değeri dikkate alındığında yumurtanın en ucuz gıdalardan biri olduğu söylenebilmektedir. Tavuğun biyolojik özellikleri, üreme hızı, yılda birim alanda verdiği ürün miktarı, ürünlerinin biyolojik değeri, teknolojik gelişmeye ve mekanizasyona yetiştiricilik tekniğinin yatkın olması, hayvansal kökenli gıda üretimi yetersiz ülkeler için çok önemli bir üretim kaynağıdır (1). Türkiye'de kırmızı etin yüksek maliyetli olması ve ekonomik krizler gibi nedenlerle üretiminin azalması sonucu insanlar günlük hayvansal protein ihtiyacını karşılamada yetersiz kalmaktadır. Tavuk ürünleri olarak tavuk eti ve yumurtası ihtiyaç duyulan proteinin karşılanmasında tercih edilmektedir. Normal büyüklükte bir yumurtanın %12.9'u yaklaşık 6.6 g'ı proteindir. Yumurta proteini, insanların gıda maddeleri ile alması gereken aminoasitlerin tamamını içermektedir. Günde iki adet yumurtanın tüketilmesi yetişkin bir insanın ihtiyacı olan hayvansal proteinin yaklaşık yarısını karşılayabilmektedir. Ayrıca yumurtanın kalori düzeyi oldukça düşüktür (80-85 kcal). Yumurta sarısı demir, kalsiyum, bakır, çinko, A, D ve B vitaminleri bakımından da zengindir (2). 2013 yılının Ağustos ayında Türkiye'de ticari faaliyet gösteren işletmelerdeki tavuk yumurtası üretimi 1.4 milyar adet olarak gerçekleşmiştir. Bu miktar sadece ticari olarak faaliyet gösteren işletmelerden sağlanmıştır (3). 2009 Dünya Gıda ve Tarım Örgütü (FAO)'nün verilerine göre Türkiye'de kişi başına yılda 9.4 kg yumurta tüketilerek kişi başına günlük alınması gereken hayvansal proteinin 3 g'ı yumurtadan sağlanmıştır (4).

Türkiye'deki yumurta tavukçuluğu sektörü 2012 yılı itibariyle 1100 ticari işletme, 3000 kümes, 15.7 milyar adete ulaşan yumurta üretimi ve 351 milyon dolara ulaşan ihracat rakamlarıyla sürekli büyüme eğilimindedir. Yumurta sektörü yaklaşık 3 milyar TL ciroya sahip ve hali hazırda 100 bin civarında kişiye doğrudan veya dolaylı olarak istihdam sağlamaktadır (5).

YUMURTA ÜRETİMİNDE KULLANILAN YETİŞTİRME SİSTEMLERİ

Konvansiyonel Kafes Sistemi

Bu kafesler 1930'lu yıllarda Amerika'da geliştirilmiştir (6). Önceleri ıslah çalışmaları için tavukların bireysel olarak barındırılması amacıyla yapılan kafesler zamanla tavukların gruplar halinde beraber barındırıldığı sistemlere dönüşmüş, bunu daha fazla

sayıda tavuk barındırılabilen koloni kafeslerinin kullanımı izlemiştir (7). Kafesler genellikle galvanizli metalden üretilmekte olup İsveç'te tamamen plastikten üretilmiş kafesler de bulunmaktadır (8). Tavukların küçük gruplar (5-7 tavuk) halinde veya bireysel olarak barındırılması esasına dayanmaktadır. Tavukların tüm ihtiyaçları kafes içerisinde karşılanmaktadır. Kafesler tek veya çok katlı olacak şekilde üretilmektedir. Tek katlı kafes sistemleri en eski model olup daha çok taşıma, hobi ve deneysel amaçla kullanılmaktadır. Endüstriyel tavuk yetiştiriciliğinde yüksek kapasite avantajı nedeniyle günümüzde en sık tercih edilen kafes tipleri 3-8 katlı sistemler olmakla birlikte 12 katlı örnekler de rastlanmaktadır (9). Avrupa Birliği (AB) standartlarına göre kafeste tavuk başına en az 550 cm²'lik bir alan belirlenmiştir. Amerika Yumurta Üreticileri (UEP) tarafından tavuk başına önerilen alan 430-560 cm² olarak tanımlanmıştır (10). Kafeslerde oluk tipi yemlikler kullanılmaktadır. Yemliklerin derinliği 12-14 cm, alt genişliği 8-10 cm, üst genişliği 15-20 cm olabilmektedir (9). AB standartlarına göre tavuk başına yemlik uzunluğu en az 10 cm olarak belirtilmektedir. Kafeslerde yaygın olarak damla tipi suluklar (nipel) kullanılırken, diğer taraftan kap tipi suluklar da kullanılabilir. AB'ye göre oluk tipi suluk kullanılacaksa uzunluk yemlikte olduğu gibi tavuk başına en az 10 cm olmalıdır. Ayrıca nipel veya kap tipi suluk kullanılacaksa her kafeste en az iki adet olması gerektiği belirtilmektedir. AB'nin kafesler için belirlediği diğer şartlar arasında kafes yüksekliği için minimum şartlar, kafes alanının %65'i 40 cm geri kalan kısım 35 cm'den az olamayacak şekilde tasarlanmasıdır. Kafes içi eğimin %10-14'ü aşmayacak şekilde olması standartlarda tanımlanmıştır (11).

Çok katlı sistemlerin yapımında batarya tipi ve kaliforniya tipi olarak adlandırılan başlıca iki tasarım bulunmaktadır. Kaliforniya tipinde kafesler tam olarak birbirinin üzerine gelmemektedir. Bu nedenle dışı kafeslerin altında biriktirilmektedir. Bu kafes tipinde bataryalı sisteme göre daha fazla taban alanına ihtiyaç duyulmaktadır. Batarya kafes tiplerinde dışının atılması için sıyrıcı ya da gübre taşıyıcı kemerler kullanılmaktadır. Ancak kemerler üzerindeki dışının kurutulması gerekmektedir. Bu amaçla dışı üzerine ısıtılmış taze hava gönderen hava tüpleri en sık kullanılan sistemlerdendir (8). Batarya kafes sistemlerinde tavuk başına düşen alanın bir A4 kağıt boyutundan daha az olduğu belirtilmiştir (12-14).

Zenginleştirilmiş Kafes Sistemi

Bu kafeslere mobilyalı (furnished) ya da modifiye kafesler de denilmektedir. Kafesler bataryalı kafes sistemlerine benzemekle birlikte bataryalı kafes sistemlerinden daha fazla alan ve yükseklik ile içerisinde tavukların bazı normal davranışlarını göstermesine olanak sağlayan ekipmanlarla donatılmıştır (15). Kafeslerde barındırılan tavuk sayısına göre geniş, orta ve küçük mobilyalı kafesler olarak gruplandırılabilir. Geniş mobilyalı kafesler ilk olarak etlik piliç ebeveyn kafeslerinden türetilmiştir. Kafesin boyutları için bir sınırlama olmamakla birlikte günümüzde 60 tavuğu

barındıracak büyüklükte üretilmektedir. Orta mobilyalı kafeste genellikle 15-30 tavuk, küçük mobilyalı kafeste 15 tavuk barındırılmaktadır. Zenginleştirilmiş kafes sistemleri folluk, altlık materyali ve tünek gibi ekipmanlarla yumurtacı tavukların refahını arttırmaktadır. Aynı zamanda bu sistemler konvansiyonel kafes sistemlerine göre tavuk başına 50 cm² daha fazla alan sağlamaktadır (12). AB'nin direktifleri ve Çiftlik Hayvanlarının Refahına İlişkin Yönetmelik doğrultusunda zenginleştirilmiş kafeslerde folluk, tavuk başına 15 cm olacak şekilde tünek ve gagalama ile eşelemeye imkan veren altlık kullanılması ön görülmektedir. Folluklar kafesin bir köşesinde veya bir bölgesinde yer almaktadır. Yükseklik göz önüne alınarak tünekler kafes zemininden biraz yukarıya yerleştirilmiştir (8). Öte yandan tavuk başına en az 600 cm²'si kullanılabilir alan olacak şekilde toplam 750 cm² alan olmalıdır. Kullanılabilir alan dışında her noktada en az 20 cm yükseklik ve kafes toplam alanı 2000 cm²'den az olmaması şartları aranmaktadır. Yemlik uzunluğu tavuk başına en az 12 cm olmalıdır. Ayrıca nipel veya kap tipi suluklardan her kafeste en az iki adet olması gerektiği bildirilmektedir. Kafesler arası koridor genişliği en az 90 cm, zemin ile kafes katları arası mesafe en az 35 cm olmalıdır ve kafeste bir tırnak aşındırıcının bulunması gerekmektedir (11). Kafes yüksekliği tüm modellerde genelde 45 cm olacak şekilde tasarlanmıştır.

Kafessiz Sistemler

1964 yılında İngiltere'de Ruth Harrison'un "Animal Machines" isimli kitabının yayınlanması ile yumurtacı tavukları da kapsayan entansif yetiştirme metotları ve bu metotların hayvan refahına olan etkileri hakkında insanlar bilinçlenmeye başlamıştır. Yayınlanan bu kitap uluslararası bir etki oluşturarak 1965 yılında Brambell Komitesi'nin kurulmasına neden olmuştur (16). 1968'de hayvanların korunmasıyla ilgili yeni yasanın kabulüyle birlikte İngiliz Hükümeti tarafından 1993 yılında Çiftlik Hayvanları Refah Konseyi (FAWC) kurulmuştur. Brambell Komitesi ve FAWC üretim sistemlerinin hayvanların kendi etrafında dönme, kendisini tımar etme, ayağa kalkma, yere uzanma, kol ve bacaklarını açarak gerinme gibi özgürlüklere izin vermesi gerektiğini vurgulamıştır (7, 16, 17). Özellikle yumurtacı tavukların kafeslerdeki refah durumuna ilişkin birçok araştırma yapılmış ve tavukların 5 temel özgürlüğe erişebilmesi için kafesler yerine alternatif sistemlerin getirilmesi ön plana çıkmıştır. 23.12.2011 tarih ve 28151 sayılı resmi gazetede yürürlüğe giren çiftlik hayvanlarının refahına ilişkin yönetmelikte kafessiz bütün sistemler alternatif sistem olarak tanımlanmaktadır. Alternatif sistemler çok çeşitli yapıda tasarlanıp inşa edilebilmekte ve değişik yönetim uygulamaları ve gereksinimleri de beraberinde getirebilmektedir. Hayvanların sürekli içeride (indoor) ya da kısmen de dışarıda (outdoor) gezinebilmesine göre çeşitlilik arz etmektedir. Tamamen içeride olanlar altlıklı, ızgaralı, çok katlı kafessiz (aviary) sistemler ile tavukların zaman zaman dışarı çıkmasına olanak sağlayan serbest sistem (free-range) ve diğer sistemler olarak ayrılmaktadır.

Altlıklı Sistem

Bu sistemde tavuklar zemin üzerine serilmiş altlık materyali üzerinde yerde barındırılmaktadır. Et üretiminde kullanılan tavukların tamamı ve damızlık yetiştiriciliğinin çoğu altlıklı kümeslerde yapılmaktadır (18). Altlık materyali olarak saman, odun talaşı, çeltik kavuzu, kum ve toprak sıklıkla kullanılmaktadır. Yumurtacı tavuklar açısından kümes içerisinde folluk ile tünek bulundurulmaktadır. Altlık sayesinde tavuklar toz banyosu, eşeleme ve yem arama gibi davranışları sergileyebilmektedirler (19).

Izgaralı Sistem

Altlıklı zeminle beraber, kümesin ortasında ya da uzun kenarlarında yer alan izgaralı kısım olacak şekilde kurulmaktadır. Izgaralı kısım zeminden 80-90 cm yükseklikte bulunan ve tabanı tahta, plastik ya da tel örgüden imal edilmektedir. Yemlik, suluk ve folluklar bu katta bulunmakta ve folluklar sulukların 30-50 cm önünde yerleştirilmektedir (8). Altlıklı kısımda tavuklar toz banyosu, eşeleme gibi davranışlarını yapabilmektedir. Altlıklı kısmın tavuk başına en az 250 cm²/tavuk (11, 20) olacak şekilde ve yerleşim sıklığının 9 tavuk/m²'yi aşmayacak şekilde planlanması gerekmektedir (21).

Çok Katlı Kafesiz Sistem (Aviary, Kuşluklu)

Folluklu, folluksuz ve bu sistemin ilk tiplerinden olan portal sistemlerden oluşabilmektedir. Aviary sistem barınağın dikey olarak kullanılmasını sağlayarak tavukların katlar arası hareket edebilmesine imkan vermektedir. Folluk entegre edilmeyen sistemde hayvanların bulunduğu alan ile folluklar arasında altlıklı bir alan bulunmakta ve bakıcı bu alanda gezebilmektedir. Folluk entegreli sistemde her katta genellikle iki sıra folluk bulunmaktadır (8, 19). Çok katlı oluşu sebebiyle batarya tipi kafeslere benzemekte ancak katlar arasında tavuklar özgürce hareket edebilmektedir. Katlar arasında geçişi sağlamak amacıyla tünek, basamak, merdiven gibi yapılar kullanılmaktadır (9).

Serbest Sistem (Free-Range)

Izgaralı ya da çok katlı kafesiz sistemlerin açık bir alanla kombine edilmesiyle bu sistem meydana gelmektedir. Bilinen en eski yetiştirme sistemlerinden olan bu sistem tavukların gün içerisinde barınak dışında dolaşabilmelerine imkan sağlamaktadır. Tavuklar doğal davranışlarını sergileyebildiği geniş alana sahip olabilmekte ve güneş ışığından faydalanabilmektedirler. Öte yandan stres faktörlerinin azlığı ile tavukların sağlıklı olmasına katkıda bulunmaktadır. Bu sistemde kümesin dışı açılımı için yeterli sayıda çıkış deliği bulunmalı (1000 tavuk için en az 2 m dışarıya açılan açıklık bulunmalıdır) ve tavukların dolaşacağı dış alanın önemli ölçüde yeşil bitki örtüsüyle kaplı olması gerekmektedir. Dış ortam bazen serayla kapatılabilmektedir. Seranın hem altlık kalitesine hem de kümes içi sıcaklığın korunmasında önemli faydaları olduğu vurgulanmaktadır. Tavukların kum banyosu ihtiyacı tamamen kümes dışından karşılanıyorsa tavuklar günde en az 4 saat bu alanda

vakit geçirmelidirler. Açık alanda hektar başına düşen tavuk sayısı 2500 (tavuk başına 4 m²) olmalıdır (9, 12, 15, 21-24).

Diğer Sistemler

Tamamen açık alanda, etrafı çevrilmiş, çadırı veya mobil kümesler tavukların barındırılmasında sık olarak kullanılmayan alternatif sistemlerdendir. Mobil kümesler dış alanda tavukların ihtiyacı olan yeşil alanlara taşınabilmektedir. Kümeslere yem, su, elektrik sağlamadaki zorluklar ve gübrenin kontrolü bu sistemlerin en büyük dezavantajları olarak sayılabilmektedir. Diğer taraftan bu sistemde yetiştirilen tavukların vahşi hayvanlardan korunması bu sistemlerin uygulanmasını zora sokmaktadır (8).

YETİŞTİRME SİSTEMLERİNİN AVANTAJLARI VE DEZAVANTAJLARI

Yumurtacı tavukların refahı göz önüne alınarak AB'nin 1999/74/EC konsey direktifiyle AB'ye üye ülkelerde 1 Ocak 2012'den itibaren konvensiyonel bataryalı kafes sistemleri yasaklanmıştır (11). Bu bağlamda tavukların refahını gözetilen yetiştirme sistemlerinin seçilmesi kaçınılmaz olmaktadır. Konvensiyonel kafeslerin en önemli dezavantajı tavukların sınırlı hareket edebilmesidir. Batarya kafes sistemlerinde tavuk başına düşen alanın A4 kağıt boyutundan daha az olduğu belirtilmiştir (12-14). Bu durum tavukları çeşitli metabolik hastalıklara ve kemik problemlerine hassas hale getirmektedir (25). Tüm bunlara rağmen ABD'de yumurtacı tavukların %95'i, Kanada'da %98'i, Avustralya'da %91'i batarya kafes sistemlerinde tutulmaktadır (6, 26). Belçika'da da batarya kafes sistemleri en popüler sistemler arasında bulunmaktadır (27). Konvensiyonel kafes sistemlerinin yasaklanmasının ekonomik yönden büyük zararlar getireceği ve rekabeti olumsuz etkileyeceği belirtilmektedir (16). Konvensiyonel kafes sisteminde iş gücü düşük, tavuk ve elde edilen yumurta başına giderler az olduğu için tercih edilmektedir (28). Üstelik kafeslerde koksidiyozis ve ascaris gibi paraziter hastalıklar ile diğer hastalıkların görülme riski düşük düzeyde olduğundan avantajlı sayılmaktadır. Kafeslerde hijyenik şartlar daha kolay sağlanabilmektedir. Küçük gruplar halinde barındırılan tavuklarda sabit sosyal hiyerarşinin şekillenmesiyle kanibalizm, tüy gagalama ve sıkışmaya bağlı refah sorunları az şekillenmektedir (29). Konvensiyonel kafeslerde yetiştirilen ve iyi idare edilen sürülerde haftalık ölüm oranı genellikle %0.1'den daha azdır (25). Altlıklı sistemde ölüm oranının zenginleştirilmiş kafeslere göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir (30). Buna ilaveten İskandinav'da yetiştirme sistemleri üzerine yapılan çalışmalarda free-range ve altlıklı kafeslerdeki ölüm oranının konvensiyonel kafeslere kıyasla daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Altlıklı sistemlerde ölüm oranının sebepleri arasında en çok erisipelas, kolibasiloz ve pastörellozisi içeren bakteriyel enfeksiyonlar yer almaktadır (31). Zenginleştirilmiş kafes sistemleri, içerisinde barındırdığı ekipmanlarla tavukların bazı normal davranışlarını sergilemesine olanak

sağlamaktadır (15). Özellikle kafeslerdeki tüneklere tavuklarda yemden yararlanma üzerine olumlu etkisi olabileceği ve tavukların kemik yapısını sağlamlaştırdığı bildirilmektedir (32, 33). Ancak bu sistemde tavuklara yeterli kemik gelişimine uygun hareket imkanı sağlayamamaktadır. Kullanılan tüneklere yerleşimi atlama esnasında kemik kırıklarına sebep olabilmektedir. Tüneklere uygun şekilde yerleştirilmesinin yaralanma ve sakatlanma riskini azalttığı vurgulanmıştır (25). Tünek kullanan tavuklarda saldırganlığın azaldığı, yakalanmaya karşı direnmedikleri ve canlı ağırlıklarının tünek kullanmayanlara oranla yüksek olduğu gözlenmiştir (34). Tavukların birbirlerinin üzerine dışkılamaları ve takiplerinin konvensiyonel kafeslere oranla zor olmasından dolayı zenginleştirilmiş kafesler dezavantajlı duruma düşebilmektedir (7).

Tavuklarda hayvan refahının belirlenmesinde ağrı önemli bir yer tutmaktadır. Kafesiz sistemlerde özellikle vahşi hayvanlar, diğer kuşlar, hastalıklar ve gaga kesimi ağrı kaynağı olabilmektedir. Bu sistemlerde kanibalizm ve tüy çekme sık görüldüğünden gaga kesimi tartışmalı konular arasında yer almaktadır. Amerika'da ise kanibalizm ve tüy çekmeyi azaltmak için gaga kesimi yapılmaktadır. Korku da ağrı gibi refah göstergesi olarak bilinmektedir. Bu sistemlerde yetiştirilen tavuklar çevresel faktörlerin etkisiyle korkuya maruz kalabilmektedir (25). Kafesiz sistemlerde tavuklar doğal davranışlarını sergileyebildiği geniş alana sahip olabilmekte ve free-range sistemlerde güneş ışığından da faydalanabilmektedirler. Öte yandan stres faktörlerinin azalması tavukların sağlıklı olmasına katkıda bulunmaktadır. Özellikle dış alanda gezinen tavuklar eşeleme, toz banyosu, yem arama gibi davranışlarını sergileyebilmektedirler (12, 15, 35).

Tavuklardaki ayak sağlığında en yaygın görülen problemler ayak tabanı dermatiti, şişkinlik, hiperkeratoz ve aşırı tırnak uzamasıdır (25). Ayak parmaklarındaki hiperkeratoza zenginleştirilmiş kafeste konvensiyonel kafese kıyasla daha az rastlanmaktadır (36). Aşırı uzamış tırnaklar kolayca kırılabilir olduğundan kanamaya yol açarak hayvanları enfeksiyonlara duyarlı kılmaktadır. Kafesiz sistemler eşeleme davranışına olanak sağladığından aşırı tırnak uzamasının önüne geçilmektedir (37).

Kanatlıların bakım ve idaresinde hava kalitesi solunum sisteminde önemli bir rol oynamaktadır. Düşük hava kalitesi özellikle havada asılı halde bulunan bakterilerin taşınması ile ilişkili olarak hayvan sağlığı üzerinde olumsuz etkiye sahiptir (38). Yüksek toz konsantrasyonu yumurtacı tavuklarda yüksek ölüm oranına sebep olmaktadır (39). Hava kalitesinin zenginleştirilmiş kafeslere kıyasla ızgaralı ve aviary sistemlerde daha düşük olduğu görülmüştür (30).

Yumurta kalite özellikleri bakımından yapılan incelemelerde, zenginleştirilmiş kafes ile konvensiyonel kafes sisteminden elde edilen yumurtalarda ağırlık bakımından farklılık bulunmamıştır (40). Benzer şekilde, konvensiyonel kafes sistemiyle aviary sistemde

yetiştirilen 27-63 haftalık yaşlardaki tavuklardan elde edilen yumurtalarda büyüklük yönünden farklılık olmadığı gözlenmiştir (41). Kabuk kalitesi üzerine yapılan bir çalışmada (42), aviary sistemdeki yumurtaların kabuk kalınlığının, ağırlığının ve kabuk yüzdesinin daha fazla olduğu görülmüştür. Bir diğer çalışmada (43), kabuk sağlamlığı farklı yetiştirme sistemlerinde karşılaştırılmış (konvensiyonel kafes, zenginleştirilmiş kafes, aviary ve free-range) aviary sistemdeki yumurtaların daha sağlam, free-range sistemdekilerin ise zayıf olduğu belirlenmiştir. Kafesiz sistemlerde yetiştirilen tavuklarda folluk dışına yumurtlamanın fazla olduğu görülmüş, bununda kırık ve çatlak yumurta oranını arttırdığı gözlenmiştir (34, 44). İngiltere'de free-range sistemde eggdrop sendromuna bağlı klinik vakalar kaydedilmiştir (25). Free-range sistemlerde yumurta sarısının konvensiyonel kafes sistemine oranla karotenoid madde miktarının yüksekliğinden dolayı daha koyu sarı renge sahip olduğu ve kabuk kalınlığının daha fazla olduğu bildirilmektedir (45, 46). Ayrıca kafes sisteminde ak pH'sının yüksek olduğunu da belirlemişlerdir. Araştırmacılar, yumurta kalite özelliklerinin yetiştirme sistemlerinden etkilendiğini ve free-range sistemlerde yumurta iç ve dış kalite özelliklerinin üniform olarak sürdürülebilirliğinin zor olduğunu bildirmişlerdir. Pistekova ve ark. (47)'nin bataryalı ve altlıklı sistemlerden elde edilen tavuk yumurtalarında kalite özelliklerini incelemek için yaptıkları çalışmada, derin altlıklı sistemdeki yumurta ve akının daha ağrı, yumurta kabuğunun ise daha hafif olduğu, kabuk kalınlığı ile yumurta sarısı ağırlığı bakımından sistemler arasında fark olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca derin altlıklı sistemde yumurta kolesterol seviyesinin daha yüksek ve yumurta sarısının daha koyu renkte olduğu bulunmuştur. Samman ve ark. (48) organik sistemde elde edilen yumurtaların konvensiyonel sistemle karşılaştırıldığında yumurta sarısının daha yüksek oranda palmitik ve stearik asit içerdiği, toplam tekli ve çoklu doymamış yağ asitleri bakımından sistemlerin benzer olduğu, araşidonik asit düzeyinin konvensiyonel sistemde üretilen yumurtalarda daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Anderson (49) serbest dolaşımli sistemlerden elde edilen yumurtalarda total yağ oranı, tekli ve çoklu doymamış yağ asitleri oranının kafes sisteminden yüksek, total kolesterol, vitamin A ve E oranlarının ise benzer olduğunu belirtmiştir. Yumurtadaki iz element içeriği üzerine yapılan bir çalışmada (50), yumurtanın yenilebilir kısmındaki potasyum ve çinko düzeyinin konvensiyonel sistemde yüksek olduğunu, kabuktaki magnezyum düzeyinin organik sistemde yüksek, çinko düzeyinin de önemli ölçüde düşük olduğunu bildirmişlerdir.

SONUÇ

Yumurta tavukçuluğunda kullanılan yetiştirme sistemleri göz önüne alındığında refah düzeyi ve verimi üst düzeyde tek başına sağlayacak bir sistemin bulunmadığı görülmektedir. Ancak her bir yetiştirme sistemi için uygulanacak iyi bakım ve idare stratejileriyle refah düzeyi ve verim iyileştirebilmekte veya üst düzeylere getirilebilmektedir. AB'ye uyum sürecinde olan Türkiye'de alternatif sistemlerin sayısının her geçen gün

artacağı beklenmektedir. Üreticilere yol göstermesi amacıyla mevcut sistemlerin durumlarının iyi analiz edilmesinin ve yeni alternatif sistemlerin araştırılmasının

gelecekteki yapılanmaya faydalı olacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

1. Yıldız T. "Tavukçuluk sektör analizi". http://www.kuzka.org.tr/ContentDownload/GG3D1Tavukculuk_Sektor_Analizi.pdf/08.07.2013.
2. Şekeroğlu A, Sarica M, Demir E, et al. Effects of different housing systems on some performance traits and egg qualities of laying hens. *J Anim Vet Adv* 2010; 9: 1739-1744.
3. Anonim. "Hayvancılık istatistikleri". http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1002#/ 31.10.2013.
4. Anonim. "Livestock and fish primary equivalent". <http://faostat3.fao.org/faostatgateway/go/to/download/C/CL/E/31.10.2013>.
5. Anonim. "Yumurta tavukçuluğu veriler 2012". <http://www.yumbir.org/UserFiles/File/yumurta%20tavukculugu%202012.pdf/08.07.2013>.
6. Anonim. "The review of Layer hen housing". <http://www.daff.gov.au/animal-planthealth/welfare/reports/layer-hen/review/> 28.08.2013.
7. Bozkurt Z. Kafes ve alternatif sistemlerde yumurtacı tavukların refahı. *Kocatepe Veteriner Dergisi* 2009; 2: 59-67.
8. Anonim. "Description of housing systems for laying hens". <http://www.laywel.eu/web/pdf/deliverable%2023.pdf/28.04.2013>.
9. Türkoğlu M, Sarica M. Tavukçuluk Bilimi Yetiştirme, Besleme, Hastalıklar. 3. Baskı Ankara: Bey Ofset Matbaacılık, 2009.
10. Anonim. "Animal husbandry guide lines for U.S. egg laying flocks". http://www.unitedegg.org/information/pdf/UJP_2010_Animal_Welfare_Guidelines.pdf/02.05.2013.
11. Anonim. Council Directive. 99/74/EC. Minimum standards for the protection of laying hens. Brussel, 1999.
12. Anonim. "The case against cages evidence in favour of alternative systems for laying hens". <http://www.rspca.org.uk/ImageLocator/LocateAsset?asset=document&assetId=1232712906556&mode=prd/> 02.05.2013.
13. Knight A. "Advancing animal welfare standards within the veterinary profession". <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101008B/BA023.pdf/01.07.2013>.
14. Anonim. "Fact sheet: Battery Cages". <http://www.animalvisuals.org/projects/empathy/virtualbattery cage/> 02.05.2013.
15. Pickett H. "Alternatives to the barren battery cage for the housing of laying hens in the European Union". http://www.ciwf.org.uk/includes/documents/cm_docs/2008/a/alternatives_to_the_barren_battery_cage_in_the_eu.pdf/02.05.2013.
16. Appleby MC. The European Union ban on conventional cages for laying hens: History and prospects. *J Appl Anim WelfSci* 2003; 6: 103-121.
17. Dereli Fidan E. Türkiye'de çiftlik hayvanları ile ilgili refah uygulamaları. *Animal Health Prodand Hyg* 2012; 1: 39-46.
18. Atasoy F. Tavuk yetiştiriciliğinde altlığın kullanılması ve önemi. *Lalahan Hay Araşt Enst Derg* 2000; 40: 90-97.
19. Shields S, Duncan IJH. "An HSUS report: A Comparison of the welfare of hens in battery cages and alternative systems". <http://www.humanesociety.org/assets/pdfs/farm/hsus-a-comparison-of-the-welfare-of-hens-in-battery-cages-and-alternative-systems.pdf/> 28.04.2013.
20. Anonim. Resmi Gazete. Çiftlik hayvanlarının refahına ilişkin yönetmelik. 18.08.2010 tarihli, 28151 sayılı yönetmelik 21.09.2013.
21. Thiele HH, Pottgüter R. Management recommendations for laying hens in deep litter, perchery and free range systems. *Lohmann Information* 2008; 43: 53.
22. Anonim. "Housing systems of poultry". <http://agriinfo.in/default.aspx?page=topic&superid=9&topicid=103/02.05.2013>.
23. Anonim. "Laying hens: Free-range requirements". http://www.certifiedhumane.org/uploads/pdf/Fact%20Sheets/free_range_hens.pdf/29.07.2013.
24. Anonim. "Cage-free eggs: A comparison of labels". <http://www.humanefood.ca/pdf%20links/cage-free-eggs-new-logo-v4.pdf/02.05.2013>.
25. Lay Jr DC, Fulton RM, Hester PY, et al. Hen welfare in different housing systems. *Poultry Sci* 2011; 90: 278-294.
26. Anonim. "Critical welfare issues and possible solutions in layers". http://ec.europa.eu/food/animal/welfare/seminars/docs/01022011_budapest_Knut%20NIEBUHR%20%20Critical%20welfare%20issues%20%20layers.pdf/06.08.2013.
27. Tuytens FAM, Sonck B, Staes M, et al. Survey of egg producers on the introduction of alternative housing systems for laying hens in Flanders, Belgium *Poultry Science* 2011; 90: 941-950.
28. Poyraz Ö. Bir ticari yumurtacı tavuk sürüsünde kümes sisteminin verim performansı üzerine etkisi. *AÜ VetHek Fak Derg* 1987; 34: 503-512.
29. Anonim. "Welfare implications of changes in production systems for laying hens". <http://www.laywel.eu/web/pdf/deliverable%2071%20welfare%20assessment.pdf/06.09.2013>.
30. Rodenburg TB, Tuytens FAM, De Reu K, et al. Welfare assessment of laying hens in furnished cages and non-cage systems: An on-farm comparison. *Anim Welf* 2008; 17: 363-373.
31. Fossum O, Jansson DS, Etterline PE, Vagsholm I. Cause of mortality in laying hens in different systems in 2001-2004. *Acta Vet Scand* 2009; 51: 3.
32. Valkonen E, Rinne R, Valaja J. Effects of perch on feed consumption and behaviour of caged laying hens. *Agr Food Sci* 2009; 18: 257-267.
33. Hester PY, Enneking KY, Haley BK, et al. The effect of perch availability during pullet rearing and egg laying on

- musculo skeletal health of caged White Leghorn hens. *Poultry Sci* 2013; 92: 1972-1980
34. Donaldson CJ, O'Connell NE. The influence of Access to aerial perches on fearfulness, social behaviour and production parameters in free-range laying hens. *Appl Anim Behav Sci* 2012; 142: 51-60.
 35. Van Der Zijpp AJ, Mollenhorst H, Berentsen PMB, Deboer IJJ. Alternatives for the battery cage system: A comparison of economic, environmental and societal performance. *World's Poult Sci J*, 2006; 62: 587-588.
 36. Abrahamsson P, Tauson R. Effects of group size on performance, health and birds' use of facilities in furnished cages for laying hens. *Acta Agric Scand* 1997; 45: 191-203.
 37. Vits A, Weitzenburger D, Hamann H, Distl O. Production, egg quality, bone strength, claw length, and keel bone deformities of laying hens housed in furnished cages with different group sizes. *Poultry Sci* 2005; 84: 1511-1519.
 38. Pedersen S, Nonnenmann M, Rautiainen R, et al. Dust in pig buildings. *J Agric Saf Health* 2000; 6: 261-274.
 39. Guarino M, Caroli A, Navarotto P. Dust concentration and mortality distribution in an enclosed laying house. *Trans ASAE* 1999; 42: 1127-1133.
 40. Guesdon V, Faure JM. Laying performance and egg quality in hens kept in standard or furnished cages. *Anim Res* 2004; 53: 45-57.
 41. Tanaka T, Hurnik JF. Comparison of behavior and performance of laying hens housed in battery cages and an aviary. *Poultry Sci* 1992; 71: 235-243.
 42. Abrahamsson P, Tauson R, Elwinger K. Effects on production, health and egg quality of varying proportions of wheat and barley in diets for two types of laying hens kept in different housing systems. *Acta Agric Scand Anim Sci* 1996; 46: 173-182.
 43. Mertens K, Barnelis B, Kemps B, et al. Monitoring of egg shell break age and egg shell strength in different production chains of consumption eggs. *Poultry Sci* 2006; 85: 1670-1677.
 44. Tauson R, Wahlstrom A, Abrahamsson P. Effect of two floor housing systems and cages on health production, and fear response in layers. *J App Poultry Res* 1999; 8: 152-159.
 45. Petek M, Alpay F, Gezen SS, Çibik R. Effects of housing system and age on early stage egg production and quality in commercial laying hens. *Kafkas Univ Vet Fak Derg* 2009; 15: 57-62.
 46. Karadas F, Wood NAR, Surai PF, Sparks NHC. Tissue-specific distribution of carotenoid and vitamin E in tissues of newly hatched chicks from various avian species. *Comp Biochem Physiol A Mol Integr Physiol* 2005; 140: 506-511.
 47. Pistekova V, Hovorka M, Vecerek V, et al. The quality comparison of eggs laid by laying hens kept in battery cage and in a deep litter system. *Czech J Anim Sci* 2006; 51: 318-325.
 48. Samman S, Kung FP, Carter LM, Foster MJ, Ahmad ZI. Fatty acid composition of certified organic, conventional and omega-3 eggs. *Food Chem* 2009; 116: 911-914.
 49. Anderson KE. Comparison of fatty acid, cholesterol, and vitamin A and E composition in eggs from hens housed in conventional cage and range production facilities. *Poultry Sci* 2011; 90: 1600-1608.
 50. Küçükylmaz K, Bozkurt M, Yamaner Ç, et al. Effect of an organic and conventional rearing system on the mineral content of hen eggs. *Food Chem* 2012; 132: 989-992.