

DERLEME

REVIEW

Kafes ve Alternatif Sistemlerde Yumurtacı Tavukların Refahı

Zehra BOZKURT

Anahtar Kelimeler

Yumurtacı tavuk
Kafes
Alternatif sistem
Refah

Key Words

Laying hen
Cage
Alternative system
Welfare

Afyon Kocatepe Üniversitesi
Veteriner Fakültesi
Zootečni AD
Afyonkarahisar
TÜRKİYE

Tel: + 90 272 214 93 09
Fax: + 90 272 228 1349
Email: zhra.bozkurt@gmail.com

Ö Z E T

Son yıllarda konvansiyonel kafeslerde barındırılan tavukların fizyolojik ve davranımsal gereksinimlerini karşılayamadığı bilimsel olarak ortaya konmuştur. Tavukların refahını sağlamak çiftlik sahiplerinin sorumluluğundadır ve bu uygun barındırma, yönetim, besleme ve hastalıklardan koruma ve tedaviyi de içeren hayvanın iyi halde olmasını sağlar. Yumurta tavukları için alternatif sistemler üreticilerin ekonomik verimlilik gibi talepleri ile tavukların ihtiyaçları ve refahını sağlayacak şekilde tasarlanmaktadır. Alternatif sistemlerde tavuklar birçok doğal davranış tipini sergileyebilmekte ve yeterli eksersiz yapabilmektedir ancak bu ortamlarda başlıca zorluklar ayak problemleri, gagalama, sosyal stres ve kitli ve kırık yumurtalardır. Bu derlemede barındırma sırasında tavuk refahını düşüren bu sorunların çözümüne yönelik araştırmaların sonuçları ve alternatif sistemlerin tavuk refahına etkileri özetlenmiştir.



Laying Hen Welfare in Battery Cages and Alternative Systems

S U M M A R Y

Hens are able to perform of several type of their natural behaviours and sufficient excersices in alternative systems but the mainly complicatons are foot problems, feather pecking, social stres and dirty ant cruked eggs in this environments. In last years, it has been documented scientificly that the hens housed convantional cages could not meet their social and behavioural needs. Ensuring welfare of hens is under responsibility of farmer and it is included consideration for all aspects of animal well-being, including proper housing, management, nutrition and disease prevention and care. Alternative housing systems for laying hens are designed to provide needs and well being of the hens, with the demands like as economic efficiency of producers. In this review, it has been summarised that the results of researches focusing on the solutions of welfare problems during housing and the effects of the alternative housing systems for laying hens.

GİRİŞ

Ruth Harrison'un yoğun ve modern üretim sistemlerinin hayvanların yaşam koşullarını değiştirdiği ve refahlarını olumsuz etkilediğini bildirdiği "Animal Machines" isimli kitabının yayınlanması Brambell Komitesi'nin kurulmasına neden olmuştur.^{9,19} Brambell Komitesi tüm dünyayı etkileyen ve hayvanların korunmasına yönelik yasal düzenlemeleri başlatan 1965'teki tarihi raporunda üretim sistemlerinin hayvanların kendi etrafında dönme, kendisini tımar etme, ayağa kalkma, yere uzanma ve kol ve bacaklarını açarak gerinmek gibi en az "5 temel özgürlüğe" izin vermesi gerektiğini, refah değerlendirmesinde hayvanların yapısı, davranış ve duygularını içeren bilimsel bulguları değerlendirmek zorunluluğunu vurgulamıştır.¹⁹ Brambell raporundan sonra tüketiciler "çataldan çiftliğe" gıda kalitesi ve güvenliğinin sağlanmasında güvence istemekte, gıdaların üretildikleri koşulların şeffaf ve izlenebilir olması için toplumsal ve ekonomik baskı oluşturmaktadır.

1. Yumurtacı Tavuklar İçin "Zulüm" Algısının Değişimi

İngiltere'de hayvanların korunmasına yönelik ilk yasa (Agriculture Act) 1968 yılında uygulamaya konmuş ve Farm Animal Welfare Advisory Committee (FAWC) aynı yıl kurulmuştur.^{28,30,31} Avrupa Konseyi ise 1976'da "Çiftlik Hayvanlarının Korunması Konvansiyonu" nu (Convention Protection of Animals Kept for Farming Purposes) yayınlamıştır.^{3,9} Bu konvansiyonun 3 -7. maddelerinin özeti şu şekildedir:

Hayvanlara türleri, gelişim dereceleri, adaptasyon ve evciltme süreçleri dikkate alınarak fizyolojik ve davranımsal ihtiyaçlarına uygun barınak, yem, su ve bakım sağlanmalı, barınakta sıcaklık, nem, havalandırma, koku ve gaz yoğunluğu, hava hareketi ve diğer çevresel koşullar da aynı ilkelere göre ayarlanmalıdır. Hayvanlarda gereksiz acı oluşturacak veya onları yaralayacak yem maddesi veya herhangi diğer bir madde verilemez. Hayvanlara sağlanan hareket alanı onların hastalanmasına ya da yaralanmasına neden olmayacak kadar geniş olmalıdır. Eğer bir hayvan sürekli bağlanacaksa veya bir alana hapsedilecekse fizyolojik ve davranımsal ihtiyaçlarını giderebilmelerine olanak verecek kadar geniş bir alan sağlanmalıdır. Modern yetiştirme sistemlerinde hayvanlar rahatsız edilmeden günde en az bir kez gözlemlenmeli ve kullanılan teknik ekipman gündün en az bir kez kontrol edilmelidir.

Çiftlik hayvanlarına özgü yasal düzenlemeler ise ilk kez yumurtacı tavuklar için yapılmış ve yumurtacı tavukların korunması için minimum standartları Avrupa boyutunda tanımlayan yönetmelik 1986'da (88/166/EEC) yürürlüğe girmiştir. "Konvansiyonel Kafeslerde Tutulan Yumurtacı Tavukların Korunması İçin Minimum Standartlar" isimli bu düzenleme ile kafesteki tavuklar için yaşam alanı minimum 450 cm² olarak belirlenmiştir.⁴ Ancak bu konuda toplumsal talebin devam etmesi üzerine 1995'de Avrupa Komisyonu Bilimsel Veteriner Komite-

si'nden (hayvan refahı bölümü) farklı barındırma sistemlerinin tavukların refahına etkileri konusunda bir rapor hazırlaması istenmiş, komite bu raporu 1996 da hazırlamıştır.^{9,58} Bu raporda; "Mevcut konvansiyonel kafes sistemlerinde kanibalizm riskinin düşük olması nedeniyle tavuklarda gaga kesimi yapmaya gerek yoktur. Kafeslerin hacimlerinin küçük olması ve tavukların bu dar alan içinde hapsedilmiş olmasından dolayı kafesler yumurtacı tavukların refahını olumsuz etkilemektedir. Kuşluk, tünekli, altlıklı ve açık sistemler gibi alternatif sistemler tavukların daha fazla sayıda davranışını yapmasına olanak vermesine rağmen başta kanibalizm ve tüy yolma gibi riskler nedeniyle tavukların refahına bazı olumsuz etkileri de vardır".

Avrupa Parlamentosu 1999 yılında "kafeslerin kullanımı yasaklanmalı" kararını almıştır. Bu amaçla hazırlanan direktif (1999/74/EC) zenginleştirilmiş kafeslerin kullanımına ise izin vermiştir.⁴⁸ Ancak nitelikli oy çoğunluğu ile kabul edilecek olan bu direktifin Avrupa Konseyi'ndeki görüşmeleri sırasında European for Animal Welfare ve Compassion in World Farming (CIWF) gibi kafeslerin yasaklanmasını destekleyen gruplar Portekiz ve İtalya gibi karşı tutum gösteren ülkelerde lobi faaliyetlerini aktif şekilde sürdürmüştür.^{1,55,56} On beş Ocak 1999'da Avrupa Konseyinde yer alan 15 ülkeden 13'ü direktifi desteklemiş, Avusturya yasaklama için öngörülen sürenin erken olduğu gerekçesi ile karşı oy kullanmış, İspanya çekimser kalmıştır.²² Böylece 1 Ocak 2012 tarihinden sonra konvansiyonel kafeslerin yasaklanması kararlaştırılmıştır. "Yumurtacı Tavukların Korunması için Minimum Standartlar" başlıklı bu direktif aşağıdaki standartları öngörmektedir⁵;

Zenginleştirilmiş Kafesler için;

1 Ocak 2003 den itibaren tavuklar zenginleştirilmiş kafeslerde barındırılabilir

750 cm² /tavuk yaşam alanı (en az 600 cm²) ve kafes yüksekliği en az 45 cm olmalı

Toplam kafes alanı en az 2000 cm² olmalı

Bir folluk, yeri galalama ve eşelenme için uygun yeterli altlık bulunmalı

Her tavuk için 15 cm tünek bulunmalı

1 Ocak 2007 den itibaren tüm kafesiz alternatif sistemler de yukarıdaki koşulları sağlamalıdır.

Avrupa Birliği 1979 dan beri kanatlı refahı üzerine bilimsel çalışmaları mali olarak da desteklemektedir (61). Dünya Bilimsel Tavukçuluk Derneği (World Poultry Science Association) tarafından 1981 den beri her 4 yılda bir Kanatlı Refahı Avrupa Sempozyumu (European Symposia on Poultry Welfare) yapılmaktadır. Bu sempozyumun yedincisi 2005 yılında Polonya'da yapılmış, sekizincisi ise Mayıs 2009 da İtalya'da yapılacaktır. Ayrıca Kuzey Amerika Kanatlı Sempozyumu (North American Poultry Welfare Symposium) da periyodik olarak yapılmaktadır.

Avrupa Birliği'ne üye devletlerde 2012 yılında konvansiyonel kafeslerin yasaklanması uygulaması Dünya Ticaret Örgütü ile görüşmeler gibi bir çok faktöre dayanmaktadır. Avrupa da gelecek 10 yılda yumurtacı tavukların barındırılmasına yönelik sistemlerde büyük değişikliklerin olacağı ve bu değişimin diğer ülkelerde de gözleneceği ileri sürülmektedir.⁹

2. Avrupa Birliği İçinde Yumurtacı Tavuk Refahına Yaklaşımlar

Avrupalı her iki tüketiciden birisi sofralarına gelen hayvansal ürünlerin nasıl üretildiklerini bilmek istemektedir. Özellikle insancıl yöntemlerle üretilmiş gıdalara fazla ücret ödemeyi de benimsemektedirler. Ancak hayvan refahına ilgi Avrupa genelinde farklılık göstermekte, özellikle İngiltere, Hollanda, Almanya ve İskandinav ülkeleri başta olmak üzere Kuzey Avrupa ülkelerinde daha kuvvetli, Güney Avrupa ülkelerinde daha zayıf görünmektedir. Kuzey Avrupa ülkelerinin yönetmeliklerinde yasaklanan uygulamaların listesi ve ayrıntıları bildirilirken Güney Avrupa ülkelerinin yönetmeliklerinde ise hayvanların sağlıklarının korunması zorunluluğunun vurgulanması ile yetinilmektedir. Bu farklılık birçok nedene bağlansa da genel olarak tarımla ilgilenen nüfusun az olduğu toplumlarda hayvan refahına ilginin daha fazla olmasından kaynaklandığı bildirilmektedir.^{9,11,55} Nitekim 1976 yılındaki Avrupa Konseyi'nin "Çiftlik Hayvanlarının Korunması Konvansiyonu" nunu (Convention Protection of Animals Kept for Farming Purposes) ilk imzalayanların Kuzey Avrupa ülkelerinde tarım nüfusunun % 6 'dan daha az olduğu görülmektedir.^{9,55} Bu konvansiyonu daha sonra imzalayan Güney Avrupa ülkelerindeki tarım nüfusu ise ortalama %21 düzeyinde bulunmaktadır. Bu durumun, yüksek oranda tarım nüfusu bulunan ülkelerin toplumun bu kesiminin yaşamlarını etkileyecek baskılardan kaçınması sonucunda ortaya çıktığı vurgulanmaktadır. Ancak, Güney Avrupa ülkelerinde de hayvan refahına olan ilginin son yıllarda giderek arttığı görülmektedir.^{9,55,56} Kuzey Avrupa ülkelerinin çoğunluğu kafeslerde tutulan tavukların korunmasına yönelik kanunları ve diğer düzenlemeleri 20. yüzyılın ilk yarısında yapmıştır. Danimarka'da 1950 yılında "Protection of Animals Act" ile tavukların kafeslerde tutulması yasaklanmış ama bu yasak uygulanamamıştır. 1979 da yeni yasa ile kafeslerin kullanımına izin verilmiş ancak kafeste tavuk başına düşen yaşam alanının en az 600 cm² olması zorunluluğu getirilmiştir. İngiltere'de hükümet tarafından yoğun modern yetiştirme sistemlerindeki hayvanların refah durumlarını incelemek ve değerlendirmek üzere görevlendirilen Brambell Komitesi 1965 yılında bir rapor hazırlamış ve 1968 yılında çiftlik hayvanlarının korunması için yeni bir yasa yürürlüğe girmiştir (The Agriculture Act).¹⁹ Bunu izleyen günlerde kurulan Farm Animal Welfare Council (FAWC) tarafından ve Brambell raporunda belirtilen refah gereksinimleri "5 özgürlük" adı ile yayınlanmış ve uluslararası düzeyde etki yaratmıştır.^{30,31}

"Konvansiyonel Kafeslerde Tutulan Yumurtacı Tavukların Korunması İçin Minimum standartlar" (88/166/EEC) direktifinin 1986'da yürürlüğe girmesinden sonra Avrupa Birliği üyesi olan ülkeler arasında farklı tutumlar gözlenmiştir. İngiltere'de ulusal yasalar yumurta tavuklarına kafes içerisinde 450 cm² den daha fazla yaşam alanı öngörmesine rağmen 1987 yılında ulusal yasaları direktife uyumlu hale getirmiştir. İsveç ve Danimarka ise kafes tavuklarına ilişkin standartları direktifin belirlediğinden daha yüksek tutulmaya devam etmiştir. İsveç 1988 de yürürlüğe koyduğu "Animal Welfare Act" ile yumurtacı tavukların kafes içerisindeki gereksinimlerini tünek ve tırnak kısaltıcı (claw shortener) da içerecek şekilde tanımlamış, 1999 yılından sonra ise tavukların konvansiyonel kafeste barındırılmaları ve gagaralarının kesilmesi yasaklamıştır.^{9,66,68}

Avrupa Birliği üyesi olan Danimarka, İngiltere ve İsveç ile üye olmayan İsviçre'de konvansiyonel kafeslerin kullanımı yasaktır. Bu yasak, kafeslerin yasaklanmasının ekonomik sonuçları hakkında bilgilendirilmiş insanlar ile 1978 yılında yapılan bir referandum sonucu konmuştur.¹¹ Norveç'te kırsal kalkınmaya verilen önem nedeniyle çiftlik büyüklüğünün sınırlandırıldığı ve küçük çiftlik yapısının da hayvanların refahını olumlu etkilediği bildirilmektedir.

Kuzey Avrupa'da ülkeler bazı hayvan refahı savunucusu sivil toplum örgütlerinin de katılımıyla alternatif tavuk yetiştirme sistemlerinin geliştirilmesi üzerine yoğunlaşmıştır. Serbest yetiştirme sistemi (Free-range) yumurtalar, özellikle İngiltere, İsviçre ve Fransa'da ilgi görürken,^{12,36,47} Almanya ve İskandinav ülkelerinde altlıklı sistem (Deep litter) yumurtaları¹¹ daha fazla tüketiciden rağbet görmektedir. Danimarka'da ahşap latalı sistemler (slatted floors)⁵⁴ ve Hollanda'da tel örgü zeminli sistemler (tiered wire floor)¹⁸ daha öne çıkan üretim sistemleridir. Fransa'da gıda kalitesine verilen önem ve Fransız toplumunun kafesiz sistemlerde üretilen yumurtaların daha lezzetli olduğuna ilişkin inançları hayvan refahında iyileşmeye yol açan diğer unsurlardır.

Son yıllarda Kuzey Avrupa'daki marketler tüketicilerin ısrarlı talepleri üzerine konvansiyonel kafeste üretilen yumurtalar için "eggs from caged hens" yazılı etiketler kullanmaya başlamışlardır. Avrupa Birliği bunun zorunlu bir uygulamaya dönüştürülmesi eğilimindedir.^{9,55}

2. Yumurta Üretim Sistemlerinin Tavuk Refahına Etkileri

Son yıllarda yumurtacı tavukların refahlarının artırılması amacıyla bir çok yetiştirme sistemi geliştirilmiştir. Tavukların refahını yükseltmeye odaklanmış olan bu sistemler aynı zamanda ekolojik, sosyal, ekonomik hususları içerecek şekilde sürdürülebilir gelişmeye de odaklanmalıdırlar.^{52,72} Bu sürdürülebilir

gelişmenin çiftlik düzeyinde ölçülmesi ancak her sistemin ayrı ayrı sürdürülebilir gelişmeye katkılarının değerlendirilmesi ve sistemlerin birbiri ile kıyaslanması ile sağlanabilir. Ancak tavukların yüksek refah düzeyine ulaşma potansiyeli kullanılan yetiştirme sistemine bağlıdır ve onunla sınırlıdır.

A. Konvansiyonel Kafes

Önceleri ıslah çalışmaları için tavukların bireysel olarak barındırılması amacıyla yapılan kafesler zamanla 5-6 tavuğun beraber barındırıldığı sistemlere dönüşmüş, bunu daha fazla sayıda tavuk barındırılabilen koloni kafeslerinin kullanımı izlemiştir. Kafesin ön kısmında yemlik, arka üstte ise damlalıklı suluklar bulunmaktadır. Altı kata varan çok katlı metal bataryalarda tel kafesler vardır. Kafesler genellikle 50 x 50 cm ölçüleri de ve zemini eğimli tel örgü veya ızgaradan oluşmaktadır. Yumurtalar yuvarlanarak kafesin önünde bulunan olukta birikmektedir. Otomasyon işçilik giderlerini azaltmakta ve kümeste sıcaklık, nem ve amonyak düzeyleri kontrol edilebilmektedir. Bu sistemlerde 50 000 adet tavuktan oluşan sürüler oluşturulabilmektedir.^{9,11}

Konvansiyonel kafeslerin hayvanların doğal hareketlerini kısıtladığı, korku ve strese neden olduğu birçok kez ortaya konmuştur.^{23,24} Yem arama, eksersiz, toz banyosu, kendini tımar etme ve yuva yapma gibi doğal davranışlarının yapılabilmesi yumurtacı tavukların fiziksel ve mental sağlığı için çok önemlidir.^{13,18,47} Konvansiyonel kafeslerin davranışla ilgili ilk 4 dezavantajı folluk olmaması, kanat çırpma ve diğer fiziksel aktivitelerin engellenmesi ve tavukların diğer saldırgan tavuklardan kaçamaması olarak listelenmiştir.^{14,22,23,24} Günümüzde kullanılan ticari yumurtacı tavuk hibritlerinin kanat açıklığı 76 cm dir ve kafeslerdeki mevcut alan tavukların kanatlarını açması, kanat çırpması için yeterli değildir.^{23,24} Dawkins and Hardi²⁴ tavukların en az alan ihtiyacının ayakta dururken 475 cm² olduğunu bildirmiş ve yem arama, kanat çırpma ve tüylerini davranışlarının ortalama 856-893 cm² ve kendisini tımar etme davranışının 1151 cm², etrafında dönmenin 1272 cm² ve kanat çırpmanın 1876 cm² alan gerektirdiğini kaydetmişlerdir. Araştırmacılar en fazla alan ihtiyacının kanat çırpma için olduğunu (2606 cm²) hesaplanmıştır. Oysaki her tavuğun kullanabileceği en fazla alan miktarı konvansiyonel kafeslerde 450 cm², tünekli sistemde 400 cm² (25 tavuk/m²) ve altlıklı sistemde 1425 cm² (7/tavuk m² de) dir. Kafesler tavuğun kendisinden daha baskın bir diğer hayvanla karşılaştığında yapacağı, koşma, atlama, uçma, kaçma gibi hareketlerini yapmaya olanak vermemektedir.³ Kafesteki alan kısıtlaması eksersiz yetersizliğine ve osteoporosize neden olmaktadır.^{38,50,70}

Kafes yüksekliği de tavukların sağlığı ve refahı bakımından çok önemli bir faktördür. Avrupa Birliği'nin 166/1988/ECC nolu yönetmeliğinde kafes alanının %65 i en az 40 cm, geriye kalan kısmının da 35 cm den az olamaz şartı belirtilmektedir⁴. Dawkins²³ bir tavuğun

baş hareketlerinin %25 ni 40 cm'nin üzerinde yaptığını göstermiştir.

Tavukların refahının sosyal grubun büyüklüğü ile nasıl etkilendiği konusunda bir uzlaşma yoktur. FAWC'un raporunda mümkün olduğunca küçük gruplar oluşturulması ve grup büyüklüğünün ise en fazla 2000 tavuk olması önerilmektedir. Soil Association⁶⁰ ise her kümeste sürü büyüklüğünün en fazla 100 tavuk olması gerektiğini kaydetmiştir.^{7,31}

Konvansiyonel kafesler tavuklar için engellenemez refah kayıplarına neden olsa da diğer birçok yetiştirme sistemine göre bazı avantajlara da sahiptir. Bunlardan en önemlileri kafeslerde iyi hijyen sağlanabilmesi ve bunun sonucu olarak hastalık, paraziter enfeksiyonlar, ayak yaralanmaları ve ayak hastalıkları risklerinin daha düşük olması, yumurtaların dışkı ile daha az kirlenmesi,^{7,11,46} az sayıda tavuktan oluşan grubun sabit bir sosyal hiyerarşi sağlaması ve buna bağlı olarak ta daha az kanibalizm ve tüy çekme davranışı görülmesidir^{11, 13}. Ayrıca kullanılan kafes alanının dar ve sınırlı olması ve tavuklar için tüneme olanağının olmaması göğüs kemiğinde deformasyonların ve kemik kırıklarının daha az oranda görülmesine yol açmaktadır.⁷

B. Zenginleştirilmiş Kafes

"Zenginleştirilmiş kafes (Enriched cages)" terimi 1970'li yıllardan itibaren var olan ve bir tünek veya tırnak aşındırıcı şerit (abrasive strip) gibi basit modifikasyonlar içeren standart kafeslerden bir folluk ve toz banyosu da içeren daha fonksiyonel dizaynlara kadar geniş bir kafes grubunu ifade etmektedir.¹¹

Zenginleştirilmiş kafeslerden ilki Elson Get-Away Cage'dir. Bu tip kafeste iki farklı düzeyde yemlik, tünek ve suluk bulunmakta, düz tel örgü zeminde bitişik folluklar yer almaktadır. Altmış tavuğa kadar grup oluşturulabilen bu kafesler tavuklara horizontal ve vertikal olarak daha fazla alan kullanımı sağlamaktadır. İlk tasarımıda yer alan düz ve altlıklı zemin tavukların yere yumurtlamasına ve altlık içinde toz banyosu yapmaları sonucu kafes havasının aşırı tozlu olmasına neden olmuş ancak bu sorunlar zemine eğim verilmesi ve folluk tipinin değiştirilmesi (rollaway folluklar) ile giderilmiştir.^{27,71} Bu kafesin tasarımında sosyal üstünlük sıralamasında alt pozisyonda olan tavukların tüneklerde kalarak baskın tavukların zulmünden kaçmasına olanak sağlamak hedeflenmiştir ve bu kafes tipinin adı bu nedenle "get-away" dir. Kanibalizm ve tüy çekme, tavukların birbirlerinin üzerine dışkılamalarından kaynaklı düşük hijyen durumu ve tavukların gözlenmesinin konvansiyonel kafeslere göre daha zor olması bu tip kafeslerin dezavantajlarını oluşturmaktadır.²⁸ Tauson'un⁶³ önerisi ile bu kafeslere tırnak aşındırıcı şerit eklenmiştir ve böylece tavukların tırnaklarının aşırı uzaması önlenmiştir.⁶⁴

Zenginleştirilmiş kafes tiplerinden bir diğeri “Shallow cages” tipidir ve bu kafesler tüm hayvanların aynı zamanda yem alınımına olanak vermektedir⁴³. Kafese boydan boya tünek konabilir ve tüm tavuklar aynı anda tüneyebilir. Son yıllarda *modified enriched cages* (MECs) tip kafesler geliştirilmiştir. Bunlardan bir çoğu Edinburg ve Bristol Üniversitesi’nde geliştirilmiştir. Genel olarak en, boy ve yüksekliği 50 x 100 x 60 cm olan bu kafeslerde tünek, tırnak aşındırıcı şerit, folluk ve toz banyosu bulunmakta, grup büyüklüğü olarak 5, 7 yada 8 tavuk önerilmektedir (1000 cm²/tavuk, 714 cm²/tavuk ve 625 cm²/tavuk).¹¹ Avrupa’da zenginleştirilmiş kafes yumurtalarının üretim standartlarına göre 750 cm²/tavuk yaşam alanı, 15 cm/tavuk tünek alanı, altlıklı alanı ile kafeste 12 cm/tavuk yemlik alanı ve en az 2 tane su damlalığı yada 2 tane su kabı bulunmalıdır.⁶

Zenginleştirilmiş kafeslerde bulunan tüneklerin tavukları tünemek için cesaretlendirdiği⁶² ve böylece ayak sorunları ve bacak kırıklarının azaldığı bildirilmektedir.^{25,43,44,65,66} Bu durumun refah ile ilgili bir sorun oluşturması hususu halen tartışılmaktadır. Tüneklerin üretim açısından oluşturduğu sorun ise kırık ve kirli yumurtanın arttırmasıdır. Tavuk ve yumurtaların tüneklerin altından rahatça geçmesine olanak verecek şekilde tünek yüksekliğinin ayarlanması bir çözüm olabileceği bildirilmektedir.^{43,66} Yine başka bir çözüm de daha fazla tüneme olanağı verecek şekilde tasarlanan folluklar olarak önerilmektedir.⁶⁶

Gün içinde zamanlarının %40-50 sini tünerek geçiren tavuklarda göğüs kemiği (sternum) deformasyonu sık görülmektedir. Bu durumun muhtemelen tüneme sırasında göğüs üzerine düşen basınç ile kemiklerde gelişen osteoporozun birleşmesi sonucu oluştuğu kaydedilmektedir.^{7,63,69} Ayrıca zenginleştirilmiş kafeslerde hayvanlar için nispeten fazla alan sağlanmış olsa ve tavuklar daha fazla tip davranış gerçekleştirebilse de kafes içi alan tüm hareketlerin yapılmasına olanak vermemektedir. Bunun sonucunda da kemik gelişimi yetersiz olmakta ve tavukların sağlığı ve refahı olumsuz etkilenmektedir.^{51,70}

Konvansiyonel kafeslere benzer şekilde hijyen koşulları daha iyi olan zenginleştirilmiş kafesler daha az koruyucu ilaç (antikoksidiyal vs.) kullanılmasına olanak verse de ayak hastalıkları (bumle foot) ve tavuk kırmızı akarı enfeksiyonu riski daha yüksektir.^{7,11,49} Kanibalizme duyarlı bazı genotipler hariç tasarımı iyi test edilmiş zenginleştirilmiş kafes sistemlerinde gaga kesimi uygulanmayabilir. Göğüs kemiği deformasyonu yada diğer refah parametreleri bakımından zenginleştirilmiş kafesler ile kafesiz sistemler arasında karşılaştırma yapmayı sağlayacak veriler henüz yetersizdir.^{2,7}

Kafesiz sistemler

1. Latalı yada Tel Örgü Zeminli Sistemler (Slatted or wire floor)

Bu sistemde barınak zemini tamamen ahşap latalıdır ve lataların arasında açıklıklar vardır. Bu zemin yapısı tavukların dışkıları ile temaslarını azaltarak hastalık riskini

düşürmektedir. Sık rastlanan yere yumurtlama olguları Pennsylvania yada Bressler gibi sistemlerde zeminin bir tarafa eğimli yapılması ile giderilmeye çalışılmış, eğim yönünde yuvarlanan yumurtaların daha kolay toplanması sağlanmıştır ancak bu yumurtaların bir çoğu kırılmaktadır. Kapalı alanda yoğun tavuk barındırılmasından kaynaklanan kanibalizm ve histeri de önemli sorunlardandır. Gaga kesimi kısmen bu sorunları azaltmaktadır.

Hans Kier Sistem’de ise zemin eğimli tel örgüdür, üstünde tahta tünekler vardır ve yumurtlamanın az olduğu zamanlarda tavukların geçebileceği top-raklı bir alan bulunmaktadır.^{11,54} Sürü büyüklüğü genellikle 80 adet tavuk iken Pennsylvania sisteminin de 200 adet tavuk içeren sürüler görülmektedir. Bu sistem yumurtaları tünekli sistem yumurtası olarak satılmaktadır.⁶

2. Avlulu Sistemler (Strawyard ve Farmyard)

Bir bina ve buna bağlı bir avludan oluşan bir sistemdir. Avlu ile bina zeminin bir kısmı (yada tamamı) kalın bir tabaka sap-saman ile örtülüdür, kümesin geriye kalan kısmı örgülü tel yada ahşap latalar ile kaplıdır. Barınak alanı tamamen sap-saman ile kaplı ise “covered yard” ismini almaktadır ve Avrupa’daki son yasal düzenlemeler ile bu zorunlu kural olmuştur.¹¹ Hindiler için bu sistemin benzerleri olan küçük kümesli sistemler (pole barn) kullanılmaktadır. Ön duvarının üst kısmında bulunan pencere veya açıklıklar doğal havalandırma sağlarken, alt kısımlarda bulunan paravanlar tavuk düzeyinde hava ceryanını önlemekte ve tavukları kötü hava koşullarından korunmaktadır.

Bu sistem ekstrem hava değişimleri olmayan ve sap-samanın ucuz olduğu bölgeler için uygundur. Diğer tip altlıklar da kullanılabilirse de sap-samanın tavukların beslenmesi bakımından avantajları bulunmaktadır. Barındırma sıklığı 7 tavuk/m² iken üretilen yumurtalar altlıklı sistem yumurtası olarak satılmaktadır.⁶ Kanibalizm riskinin m² de 4 tavuktan daha sık barındırılmalarda arttığı bildirilmektedir.³⁶

Tavuklar tüm gün sınırlanmadan avluda kalır ve yarıcılardan korumak için gece kümese alınır. Kümeste altlık yada yataklık, folluk ve tünek bulunur ve bazen yem verilmesi gerekebilir ki bu işçiliği arttırmaktadır (Farmyard). Bu sistemde sürünün büyüklüğü arttıkça avlunun zemininde yıpranma olmaktadır. Büyük sürüler için bu sistemin iki adaptasyonu geliştirilmiştir. Bunlardan kümese dayalı olanı yarı entansif (semi-intensif) ve meraya-dayalı olanı serbest sistem (free range) olarak isimlendirilmektedir.^{11,41}

3. Yarı-Entansif Sistem (Semi-intensif)

Bu sistem yumurtacı tavuklara bir kapalı barınak ile meraya çıkış olanağı vermektedir. Sabit bir kümeden

en az iki tane olan ve hastalıkların önlenmesi için dönüşümlü olarak kullanılan iki meraya çıkış vardır. Kümes tamamen mera ile çevrili olabilir ve tavuklar çıkış kapıları (pop-hole) ile buraya çıkabilirler. Bu mera diğer çiftlik hayvanları ile de dönüşümlü kullanılabilir ki bu çimen gelişimini arttırmaktadır. Avrupa Komisyonu'nun 2295/03 sayılı tüzüğüne göre yumurtaların yarı entansif sistem yumurtası olarak etiketlenmesi için barınma sıklığı en fazla 4000 tavuk/hektar olmalıdır ki bu kural ile bu serbest sistemden ayrılmaktadır.¹¹

4. Serbest Yetiştirme Sistemi (Free Range System)

Tavuklar genellikle küçük, taşınabilir, tünekli veya altlıklı kümelerde küçük gruplar halinde bulunur ve bitki örtüsü ile kaplı meraya çıkışları serbesttir¹¹. Kümeste veya merada bir-iki günde bir kez yem verilen bu sistemde barınma kısmen yada tamamen sabittir. Barınakların çatısında tavukların yağmur, rüzgar gibi olumsuz koşullardan korunması amacıyla plastik veya metal aksam bulunmaktadır. En önemli sorunlardan birisi barınak alanının yıpranmasıdır ve bu sorun yumurtlama sezonunun bitiminde yarı sabit kümelerin ve follukların bir başka alana taşınması ile giderilebilir. Ancak bunun mümkün olmadığı sabit kümelerde çıkışa ahşap latalar konması, çakıl veya beton dökülmesi ve barınma sıklığının düşürülmesi uygulanabilecek diğer çözümlerendir.

Barınak arazinin drenajı çok önemlidir. Günümüzde rotasyon uygulaması serbest sistemlerde de uygulanmaktadır. Tavuk barınma yoğunluğu 300 tavuk/hektar,³⁹ 400 tavuk/hektar²⁸ önerilmekte ise de Avrupa Birliği yumurta pazarlama standartlarına (2295/03 EC) göre en fazla 2500 tavuk/hektar yoğunlukta üretilmiş yumurtaların serbest sistem yumurtası olarak etiketlenebileceği bildirilmektedir.⁶ CIFW bu sayının fazla olduğunu, 375 tavuğun ideal olduğunu bildirmiştir.²² Yabani atalarına göre farklı bir çevrede bulunan evcil tavuklar için bilinen alıştıkları çevre dokusu genellikle çimendir, bu yapı tavuklar için yırtıcılardan korunmak için yeterli güven vermemekte ve tavuklar barınak alanının çevresinden ayrılmamaktadır. Carruthers²¹ ağaç altında serbest sistem tavuk yetiştirmeyi denediği bir çalışmada, ağaçlar yağmur, rüzgar ve güneşe karşı sundurma görevi görmüşler, tavuklar meraya daha fazla yayılmışlar ve dışkı meraya daha iyi dağılmıştır.

5. Tünekli sistem (Perchery /Barn Systems)

Bu sistemde, tavuklar yukarıya veya aşağıya doğru tünekte atlarlar ve böylece kümes alanının dikey olarak da kullanımı sağlanmış olur. Maksimum barındırma sıklığı 9 tavuk/m² dir ve bulunması gereken altlıklı alan ise 250 cm²/tavuk dır. Her tavuk için 15 cm tünek alanı, 10 cm yemlik, her 10 tavuğa bir suluk ve her 7 tavuğa 1 folluk yada 120 tavuğa 1 m² folluk alanı hesaplanmalıdır⁶. Yönetmelikte (2295/03 EC) bildirilenin aksine kümes zeminindeki altlıklı kısmın tavuklarca fazla

kullanılmadığı ve bu nedenle hayvan başına 15 cm² lik tünek alanının tavukların tüm davranışlarını yapmasına yeterli olmadığı bildirilmiştir.⁴⁰ Bu sistemin ilk örnekleri 120 tavukluk sürüler için oluşturulmuş ancak son dönemlerde 1250 tavukluk tünekli sistemler kullanılmaktadır.¹¹

6. Kuşluk sistem (Aviary)

Kuşluk sistemi önceleri damızlıklar için kullanılırken daha sonra yumurtacı tavuklar için de kullanılmıştır. Temelde altlıklı bir sistem olup kümes alanını dikey olarak arttıran örgü tel veya plastik latalar bulunmaktadır. Kümeste m² taban alanında 22 tavuk barındırılabilir²⁸ ve genellikle sürü büyüklüğü 1000 tavuk olarak uygulanmaktadır. Latalar insanların üzerine çıkmasına izin verecek kadar sağlam olmalıdır. Son yıllarda İsviçre'de bu sistemde altlık kullanılmamaktadır.² Suluklar genellikle lataların üzerine yerleştirilir, folluklar ve yemlikler ise kümes içerisinde yayılmıştır. Altlık üzerine yumurtlama folluk idaresi önemli bir husustur.⁴² Hayvanlara hareket serbestliği getirirse de zemindeki altlığın ıslanması durumunda görülen ayak hastalıkları ve tavukların birbirlerinin üzerine dışkılamaları sonucu görülen kısmen yada yaygın tüy galama hayvan refahı bakımından önemli sorunlardır. Bu nedenle İsviçre, İsveç, Hollanda ve İngiltere'de lataların altına gübre bantları kullanılmaktadır. Eğer barındırma yoğunluğu 7 tavuk/ m² yi aşar ise yumurtalar tünekli sistem yada altlıklı sistem yumurtaları olarak etiketlenmektedir.^{6,11}

7. Altlıklı sistem (Deep litter)

Tünek bulunmayan ve kısmen altlıklı bir kümeste tavuklar koloni halinde tutulmaktadır. Zeminin 1/3 ü altlıklı, bir kısmı da gübrenin uzaklaştırılması amacıyla ya örgü tel yada ızgara ile kaplıdır 11. Bu sistemde barınma sıklığı en fazla 7 tavuk/ m² olabilir.⁶

4. Alternatif Sistemler Tavuk Refahını Arttıracak mı?

Konvansiyonel kafeslere göre tavuklara daha fazla alan sunan zenginleştirilmiş kafesler aynı zamanda tüneğe, folluk kullanımı gibi davranışları yapabilmeye olanağı da vermektedir.^{8,10,33} Ancak kanat çırpma, koşma, atlama ve uçuş gibi davranışların ise sınırlandırılması kemiklerin zayıf gelişimine ve tavukların taşınmaları sırasında kemiklerin kırılmasına neden olmaktadır.^{11,20,32} LayWel projesinde tek-katlı kafesiz sistemlerde mortalite %1.1 - 36.8, çok-katlı kafesiz sistemlerde %2.2-35.3 arasında değiştiği görülmüştür.⁷ Bu sonuçlar kafesiz sistemlerin ölüm oranını en düşük tutacak şekilde tasarlanması gerektiğini göstermektedir. Ayrıca bu yeni kafeslerde kırık ve kirli yumurta oranının yüksek olduğu bildirilmek-

tedir.⁴⁶ Bu sorunların aşılması için zenginleştirilmiş kafeslerin eni ve yüksekliğini arttıracak, tünek, folluk ve toz banyosu kullanımını sağlayacak şekilde tasarlanması önerilmektedir.^{7,10,13}

Zenginleştirilmiş kafesler kafesiz sistemlere göre bazı avantajlara sahiptir. Bunlar da kuşların küçük grup halinde tutulması ve yüksek hijyenik koşullar,^{10,59} tavukların kolay gözlenmesi ve ekonomik üstünlüğüdür. Geliştirilen bir alternatif yetiştirme sistemini üreticilerin kullanması için ekonomik olması gerekir.² Son yıllarda tasarlanan yeni kafesler kafesteki tüm tavukların aynı zamanda yem yemesine, yemlik boyunca yürüebilmesine ve tüyelerinin daha yıpranmasına olanak vermekte ise de halen giderilemez refah kaybı taşımaktadırlar.^{29,59, 66}

Kafesiz sistemlerin ana sıkıntısı tüy çekme ve kanibalizm riskidir.³⁷ Çok şiddetli yaralanma ve ağrıya neden olur. Çare olarak sektörde gaga kesme uygulanmaktadır ama bu şekilde bile refahı düşürmektedir. Kanatlıların gagaları iyi bir sinir innervasyonuna sahiptir ve hem mekano-reseptörlere hem de nociceptorleri taşır.¹⁵ Büyüme döneminde gaga kısmen ampute edildiğinde kesilen sinirler zarar gören gaga kısmının içinde geriye doğru büyür ve neuromas oluşur (sinir uçlarının oluşturduğu minik yumak) ve bu da beyne ağrı sinyalleri gönderir.^{10,16, 34} Hughes ve Gentle⁴⁵ bu sinir ve davranış göstergeleri gaga kesmenin düşünüldüğünden daha fazla travmatik olduğunu ve ağrıya neden olarak refahı düşürdüğünü gösteriyor.^{3,26,51} Ancak asıl davranış üzerine etkilere dikkat çekmişler, gaga kesiminin özellikle sinirsel innervasyonun kaybının sonucu olarak davranış, yem alımı ve beden ağırlığını etkilediğini bildirdi. Orta boy yumurtacı piliçlerde ve broilerlerde gaga kesimini haklı göstermek zordur, yüksek sıklıkta kafeslere konan ve kanibalizmin yoğun görüldüğü hafif hibritlerde yaygındır. Kanibalizminin muhtemel nedeni grup büyüklüğü olarak bildirilmektedir.⁴⁴ Ayrıca gaga kesme sadece tüy gaga yoluyla oluşan zararı düşürüyor davranışın kendisine yönelik çözüm sunmamaktadır.¹⁷ Muir ve Graig⁵³ akraba seleksiyon metodu ile tüy çekmeye karşı seleksiyonun mümkün olduğunu ve onlar kesilmeden çok düşük tüy çekme düzeyi gösteren bir hat üretmiştir. Gren ve ark³⁷ İngilterede kahverengi yumurtacı hibritler üzerinde yaptıkları bir survey çalışmasında suluk, altlık, yem rasyonunun kompozisyonu ve ortam sıcaklığının kanibalizm görülmesini etkilediğini belirlemiştir.

Grup büyüklüğü arttıkça kanibalizmin düştüğü bildirilmiştir.⁷ Evcil tavukların yabancı ataları ve eski tip avlu tavuklarında erkek ve dişiler den oluşan küçük gruplar halinde yaşıyorlardı ve bu grup içindeki bireylerin birbirlerinin hiyerarşik sistemdeki yerlerini bilmelerini sağlıyordu. Seksen kuşa kadarlık grupta tavukların birbirlerini tanıyabildiklerini bildirmiştir. Bu nedenle büyük gruplarda sabit bir hiyerarşi oluşturulamaz.¹¹ Duncan ve Mench²⁵ 96 kuşa kadar sabit sosyal grup oluşturabileceğini bildirmiştir. Appleby ark¹¹ ise bir sürüde tavukların alt-gruplara bölünebileceğini kaydetmiştir. Büyük grup aynı zamanda tüy çekme ve kanibalizm patlaklarına da sebep gösterilebileceğinden^{37, 57}, grup büyüklüğünden

kaçınılmalı ve en fazla sayının 100 hayvan olması önerilmektedir. Bu ya sürüyü taşıyabilir kümelere bölmek şeklinde yada aynı küme içinde sürüyü alt gruplara bölerek yapılabilir. Kümesin her yerinin eşit aydınlatılması bazı bölgelere yığılma olmasını ve refah kaybını önler ve mümkün olduğunca doğal ışık kullanılmalıdır. FAWC'e göre, altlıklı kısımlar ve yemlikler iyi aydınlatılmalı, yemlik düzeyinde aydınlatmanın 200 lux dan fazla olması gerekmektedir.

Kafesiz sistemlerdeki önemli bir sorun da kemik kırıklardır. Bu kırıkların zamanlaması ve nedenleri pek bilinmiyor ama muhtemelen tünek, folluk ve toz banyosuna çarpmadan kaynaklanmaktadır.^{38,50,67} Kullanılan tavuk genotiplerinin yüksek verim yönünün de selekte edilmiş olmaları en önemli nedendir ve son yıllardaki çalışmalar verimde büyük bir düşüş olmadan, bir veya iki generasyon seleksiyonla kemik direncinin artabileceğini göstermektedir.³² Yetiştirme sistemlerinde tavukların refahının sağlanması için kemik kırıklarının önlenmesi şarttır. Bu da yetiştirme yöntemi, aydınlatma ve diğer yönetim ve idari hususları birlikte içerecek çok yönlü bir yaklaşım gerektirmektedir.⁷ Kuşluk tipi ve tünekli sistemlerde folluklarda tavukların gruplaştıkları görülmektedir ve bu da yumurtaların kırılmasına ve hatta tavukların boğulmasına neden olmaktadır.^{11,38,50}

Altlıklı sistemlerde hava kirliliği ve temiz hava ihtiyacı yüksek, enfeksiyon etkenleri ve iç parazit riski fazla ve bunlar immun sistemi baskılamaktadır. Açık gezinti ve mera alanlarına çıkışın sağlandığı sistemlerde tavukların dışkı ile ve yabancı kuşlar ile temasının mümkün olması nedeniyle enfeksiyon yüksektir. Antihelmantik ve koksidosostatların kullanımını parazit invazyonlarını önlemede ve tavukların refahı arttırmada faydalıdır. Elektrikli fencing ve shelter kullanımı hayvanların predatorlardan korunmasında etkilidir. Serbest sistemde gezinti alanlarının ve ekipmanın gözetlenmesinin kolay olması, hayvanların yem arama, koşma, kanat çırpma gibi tüm davranışları yapabilmesi, kendisini tehdit eden diğer tavuklardan kaçabilmesi hayvan refahını arttırmaktadır.⁶⁷

SONUÇ

Sonuç olarak, konvansiyonel kafeslere alternatif olan yetiştirme sistemlerinde davranış özgürlüğü kazanan tavukların, kanibalizm, tüy çekme, enfeksiyon riskinin artışı ve kemik kırıkları gibi bazı sorunlar yaşadıkları ve bu sistemlerin iddia edildiği gibi tavukların refahını yükseltip yükseltmeyeceğinin anlaşılabilmesi için daha fazla bilimsel sonuçlara ihtiyaç bulunduğu anlaşılmaktadır ■

KAYNAKLAR

1. Aguirre Y, Mendes A (1999) Portugal- pres campaign and political lobbying. *Agscene*, 135: 9.
2. Amgarten M, Metler A (1989) Economical consequences of the introduction of alternative housing systems for laying hens in Switzerland. In: *proceedings, Third European Symposium on Poultry Welfare* (Faure, J.M, and Mills, A.D.eds), pp, 213–228, Tours, WPSA la Aguirre Mendes.
3. Anonim (1976) European Convention fort he convention of Animals kept for Farming Porposes, Strasbourg,, Fransa.
4. Anonim (1988) Council Directive, 88/166/EEC. Minimum standarts fort he protection of laying hens kept in battery cages. Brussel,Beçika 1986
5. Anonim (1999) Council Directive.99/74/EC. Minimum standarts fort he protection of laying hens. Brussel,Beçika
6. Anonim (2003) Council Directive, 2295/2003 EC, Marketing standards for hen eggs Brussel,Beçika
7. Anonim (2006) Welfare implications of changes in production systems for laying hens. LayWel Project. SSPE-CT-2004-502315. Deliverable 7.1.
8. Appleby MC (1998) Modification of laying hens cages to improve behaviour. *Poult. Sci.*, 77:1828–1832.
9. Appleby MC (2003) The European Union ban on conventional cages for laying hens:History and prospects. *J App Anim Welf Sci*, 6: 103–121.
10. Appleby MC, Hughes BO (1991) Welfare of laying hens in cages and alternative systems: Environmental, physical and behaviour ral aspects . *World's Poult Sci J*, 47: 109–126.
11. Appleby MC, Hughes BO, Elson HA (1992) Poultry production systems: behaviour management and welfare, Wallingford, England.
12. Appleby MC, Hogarth GS, Anderson JA, Hughes BO, Whittemore CT (1988) Performance of a deep litter system for egg production. *Brit Poult Sci* 29:735-751.
13. Appleby MC, Walker AW, Nicol CJ, Lindberg AC, Freire R, Hughes BO, Elson HA (2002) Development of furnished cages for laying hens. *Brit Poult Sci*, 43: 489–500.
14. Baxter MR (1994) The welfare problems of laying hens in battery cages. *Vet Rec*, 134:614-619.
15. Breward J (1984) cutaneous nociceptors in the chicken beak. *J Physiol Lond*, 42: 346-356
16. Breward J, Gentle MJ (1985) Neuroma formation and abnormal afferent nervedischarges after partial beak amputation (beak trimming) in poultry experientia 41: 1132-1134
17. Blokhuis HJ (1989) The effects of a sudden changes in floor type on pecking behaviour in chicks. *App Anim Behav Scie*, 22: 65-73.
18. Blokhuis HJ, Metz JHM (1992) Integration of animal welfare into housing systems for laying hens. *Netherlands J Agri Sci*, 40:327-337.
19. Brambell FWR (1965) Report of the Technical Committee of Enquire into the Welfare of Animals Kept Under Intensive Livestock Husbandry Systems. HMSO, London.
20. Broom DM (1991) Animal welfare: Concepts and measurements. *J Anim Sci*, 69:4167-4175.
21. Carrurhers S P (1991) Farm Animals: It Pays to be Humane, Centre for Agricultural Strategy, The University of Reading.
22. CHIW (Composion in World Farming) (1999) Europe agress ban on battery cages: Huge victory for animal welfare. *Agscene*, 135: 10
23. Dawkins MS (1985) Cage height preference and use in battery-kept hens. *Vet Rec*, 116:345–347.
24. Dawkins MS, Hardie S (1989) Space needs of laying hens. *Brit Poult Sci*, 30: 413–416.
25. Duncan IJH, Mench JA (1993) Behaviour as an indicator of welfare in various systems. In: *Proceedings of the fourth european symposium on poultry welfare*. Savory CJ&Hughes BO(eds) pp, 69–80.
26. Duncan I J H, Slee GS, Seawright E, Breward J (1989) Behavioural consequences of partial beak amputation (beak trimming) in poultry. *Brit Poult Sci*, 30: 479–488
27. Elson H A (1981) *Modified cages for layers*. In Universities Federation for Animal Welfare. (Ed) Alternatives to intensive husbandry systems (pp, 47-50). Potters Bar, England: Universities Federation for Animal Welfare
28. Elson H A (1985) The economics of poultry welfare, In *proceedings, Second European Symposium on Poultry Welfare* (Wegner, r.m. ED.), PP, 244-253, Celle, World Poultry Sciences Association.
29. Elson H A (1988) Making the best cage decisions. In cages fort he Future, pp. 70-76 Cambridge Poultry Conference, Agricultural Development and Advisory Service
30. FAWC (Farm Animal Welfare Council) (1986) An assessment of egg production systems. Farm animal Welfare Council, Tolworth, UK.
31. FAWC, (Farm Animal Welfare Council) (1991) report on the welfare of laying hens in colony systems. Farm animal welfare Council, Tolworth, Surrey.
32. Fleming RG, McCormack HA, McTeir L, Whitehead CC (2005) Environmental and genetic effects on osteoclast recruitment in osteoporitic avian bone. *J Bone Min Res*, 20:1307.
33. Fröhlich E K F, Oester H (2001) From battery cages to aviaries: 20 years of Swiss experience. In: H. Oster & C. Wyss (Eds), *Proceedings, 6th European Symposium on Poultry Welfare* (pp,51–59). Zollikofen, Switzerland: World's Poultry Science Association.
34. Gentle MJ (1986) Beak trimming in poultry. *World's Poultry Science Journal*, 42, 268–275.
35. Gentle MJ, Hunter LN, Waddington D (1991) The onset of pain related behaviours following partial beak amputation in the chicken, *Neurosci- Lett*, 19: 113–6.
36. Gibson SW, Dun P, Hughes B O (1988) The performance and behaviour of laying fowls in a covered strawyard system. *Res Develop Agr*, 5: 153-163.
37. Green, LE, Lewis K, Kmpton A, Nical CJ (2000) Cross sectional study of the prevalence of feather pecking laying hens in alternative systems and it's associations with management and disease. *Vet Rec*, 147: 233-238
38. Gregory N G, Wilkins LJ, Eleperuma S D, Ballatyne AJ, Overfield ND, (1990). Broken bones in domestic fowls: Effect of husbandry system and stunning method in end of lay hens. *Brit Poult Sci*, 31. 59-69
39. Hann CM (1980) Some system definitions and characteristics. In: *the laying Hen and Its Environment* (Moss, R. Ed), pp,239–258. The Hague, Martinus Nijhoff
40. Harrison R (1989) Research into action-some concerns. In: *Proceedings, Third European Symposium on poultry welfare* (Faure JM, Mils AD eds.) pp.253-255.) Tours, Would's Poultry Science Association.
41. Hewson P (1986) Origin and development of the Britihs poultry industry:the first hundred years. *Brit Poult Sci*, 27: 525–539
42. Hill JA (1983) Aviary system poses feather pecking and flor egg problems. *Poultry International*, 3: 109–113.
43. Hughes B O (1983). Conventional and shallow cages; a summary of research from welfare and production aspects. *World's Poult Sci J*, 39: 218–228.
44. Hughes BO, Duncan IJ H (1972) The influence of strain and environmental factors upon feather pecking and cannibalism in folws. *Brit Poult Sci*, 13: 525- 547.
45. Hughes BO, Gentle MJ (1995) Beak trimming of poultry:its implications for welfare. *World's Poult Sci J*, 51: 51–61.
46. Hunton P (2006) EggDefence Project releases final report. *World Poult*, 22:20-21
47. Keeling LJ, Hughes B O, Dun P (1988) Performance of free range laying hens ina polythene house and their behaviour on range. *Farm Build Prog*, 94, 21-28
48. Lymbery P (1999) European Parliament demands ban on battery cages. *Agscene*,133, 5.
49. Matter F , Oester H (1989) Hygiene and welfare implications of alternative husbandry systems for laying hens. In j. M. Faure & A. D. Mills (Eds), In *Proceedings*, 3 rd European Symposium on Poultry Welfare (pp. 201-212) Tours, France; World Poultry Sciences Association.
50. Michel V, Huonnic D (2003) A comparison of welfare, health, and production performance of laying hens reared in cages or in aviaries, In: 2003 Spring Meeting of the WPSA French Branch Meeting Abstracts, pp, 775-776.
51. Morisse JP, Faure JM (1998) Effect of cage area, cage height and perches on feather condition, bone breakage and mortality of laying hens. *Brit Poult Sci*, 39(2):198-202.

52. **Mollenhorst H, Deboer IJJ** (2004) Identifying sustainability issues using participatory Swot analysis- A case study of egg production in the Netherland. *Outlook on Agriculture*, 33: 267-276.
53. **Muir WM, Crag JV** (1998) Improving Animal Well Being Through Genetic System Selection. *Poult Sci*, 77: 1781- 1788
54. **Norgard-Nielsen G** (1986) Behaviour, health and production of egg- laying hens in the Hans Kier system compared to hens on litter and in battery cages, Rapport till Hans Kier Fond, Forseningen til Dyrenes Beskyttelse i Danmark, 1-198.
55. **Sansolini, A.** (1999a) Europe in brief. *Agscene*, 135: 13.
56. **Sansolini, A.** (1999b) Italian turning point. *Agscene*, 135: 7.
57. **Sedlackova M, Bilcik B, Kotsal L** (2004) Feather pecking in laying hens: Environmental and endogenous factors. *Acta Vet Brno*, 73:521-531.
58. **Scientific Veterinary Committee** (1996) Report on the welfare of laying hens. Brussels: Belgium Commission of the European Communities Directorate- General for Agriculture, VI/B/II.2.
59. **Sherwin CM** (1994). Modified cages for laying hens. Potters Bar, England: Universities Federation for Animal Welfare.
60. **Soil Association** (1996) Standards for organic food and farming. Soil Association: Bristol.
61. **Tarrant PV** (1983) *CEC farm animal welfare programme evaluation report 1979-1983*. Luxembourg: Commission of the European Communities.
62. **Tauson R** (1984) Effect of a perch in conventional cages for laying hens. *Acta Agri Scandi*, 34: 193-209
63. **Tauson R** (1985). Mortality in laying hens caused by differences in cage design. *Acta Agri Scandi*, 35: 165-174.
64. **Tauson R** (1986). Avoiding excessive growth of claws in caged laying hens. *Acta Agri Scandi*, 36: 95-106.
65. **Tauson R** (1988). Effects of redesing. In: Cambridge Poultry Conference (Ed.) Cages for the future (pp. 42-69) Nottingham, England: Agriculture Development and Advisory Service
66. **Tauson R** (2000). Furnished cages and aviaries: Production and healthy. In :*Proceedings*, 21 st World Poultry Congress (pp. 8-17). Montreal, Quebec, Canada: World's Poultry Science Association.
67. **Tauson R** (2005) Management and housing systems for layers-effects on welfare and production. *World's Poultry Science Journal*, 61:477-490.
68. **Tauson R, Holm KE** (2001). First furnished small group cages for laying hens in evaluation program on commercial farms in Sweden. In: H. Oester & C. Wyss (8Eds.), *Proceedings*, 6th European symposium on poultry Welfare, pp, 26-329. Zollikofen, Switzerland: World's Poultry Science Association
69. **Vits A, Weitzenburger D, Hamann H, Distl O** (2005) Production, egg quality, bone strength, claw length and keel bone deformities of laying hens housed in furnished cages with different group sizes. *Poult Sci*, 84: 1511-1519.
70. **Websters AG** (2004) Welfare implications of avian osteoporosis *Poult Sci*, 83(2):184-92.
71. **Wegner R M** (1990) Experience with the get-away cage system. *Worlds Poultry Sciences Journal*, 46: 41-47
72. **Zijpp AJ, Mollenhorst H, Berentsen PMB, Deboer IJJ** (2006) Alternatives for the battery cage system. A comparison of economic, environmental and societal performance. In: *Proceedings of the 12th European Poultry Conference*, Verona, Italy, 10-14 September 2006. - *World's Poultry Science J*, 62 (2006) suppl. - ISSN 0043-9339 - p. 587 - 588. Verona : WPSA, 2006 - p. 587 - 588.