

ORGANİK TAVUKÇULUK PROJESİ (ORGANİK YUMURTA TAVUKÇULUĞU)

Kamil KÜÇÜKYILMAZ¹ kamilkucukyilmaz@hotmail.com, Doç. Dr. Mehmet BOZKURT¹-
mehmetbozkurt9@hotmail.com, Abdullah Uğur ÇATLI¹ aucatli@hotmail.com,
Mustafa CİNAR¹-mustafacinar48@hotmail.com, Erol BİNTAŞ¹ erolbintas@hotmail.com,
Prof. Dr. Ramazan ERKEK² ramazan.erkek@ege.edu.tr, Dr. Fethiye CÖVEN³-covenfethiye@hotmail.com,
Hüseyin ATİK hatik_tr@yahoo.com³, Alper YILMAZER¹-alperas09@hotmail.com

Özet:

Bu çalışmada, dış kaynaklı beyaz (Lohmann LSL) ve yerli kahverengi (ATAK-S) yumurtacı tavukların organik ve konvansiyonel sistemde yetiştirilmelerinin yumurta verim performansı, yumurta iç ve kabuk kalitesi, yumurtanın kısımları, protein oranı, kolesterol miktarı ile yağ asitleri kompozisyonu üzerine etkileri incelenmiştir.

Her iki yetiştirme sistemde de beyaz yumurtacılar yerli kahverengi yumurtacılara kıyasla daha yüksek yumurta verim ve ağırlığına sahip olmuşlardır. Organik sistemde beyaz yumurtacıların yumurta verimi ve toplam yumurta sayısı düşerken, kahverengi yumurtacıların yükselmiştir. Beyaz yumurtacıların yaşama gücü kahverengi yumurtacılara kıyasla organik sistemde % 14 düzeyinde daha düşük olup, ölümler kanibalizmden kaynaklanmıştır. Organik sistemde yumurta ağırlığı beyaz yumurtacılar rakamsal, kahverengi yumurtacılar ise istatistiki olarak artmıştır. Organik sistemde yem tüketimi yönünden genotipler arasında fark bulunmazken, kafes sisteminde kahverengi yumurtacılar beyaz yumurtacılar % 3.77 oranında daha fazla yem tüketmişlerdir. Beyaz yumurtacılar kahverengi yumurtacılara kıyasla her iki yetiştirme sisteminde de daha düşük yemden yararlanma değerine sahip olmuşlardır. Yemden yararlanma değeri organik sistemde kafes sistemine kıyasla beyaz yumurtacılar % 21.0, kahverengi yumurtacılar ise % 8.8 düzeyinde kötüleşmiştir. Yumurta kabuk ve iç kalitesi beyaz yumurtacılar daha iyidir.

Yetiştirme sisteminin yumurta ak, sarı ve kabuk oranına, genotipin ak ve kabuk oranı üzerine olan etkileri önemli bulunmuştur ($P<0,05$). Her iki genotipte de organik yumurtaların kabuk oranının konvansiyonele kıyasla daha yüksek olduğu görülmüştür. Organik ve konvansiyonel beyaz yumurtalarda, kahverengi yumurtalara göre daha yüksek kabuk oranı olduğu tespit edilmiştir.

Yumurta protein oranı üzerinde yetiştirme sisteminin etkisi önemsiz ($P>0,05$), genotip etkisi önemli ($P<0,05$) bulunmuştur. Kahverengi yumurtaların protein oranı beyaz yumurtalara göre daha yüksektir. Yumurta sarısı kolesterol konsantrasyonu üzerinde yetiştirme sistemi ve genotipin herhangi bir etkisi olmamıştır ($P>0,05$).

Organik ve konvansiyonel yumurtaların linolenik ve toplam omega-3 yağ asitleri ile omega-6/omega-3 oranları arasında önemli ($P<0,05$) farklılıklar bulunmuştur. Organik yumurtaların omega-3 içeriği konvansiyonel yumurtalardan daha düşük, omega-6/omega-3 oranı ise daha yüksektir.

Sonuç olarak, yetiştirme sistemi ve genotip incelenen yumurta verim ve kalite parametreleri üzerine önemli etkilerde bulunmuştur.

Abstract

In this study, effect of organic and conventional housing systems of commercial white (Lohmann LSL) and native brown laying hens (ATAK-S) on egg production performance, internal and egg shell quality, egg fractions, protein and cholesterol content and fatty acid composition were investigated.

¹Erbeyli İncir Araştırma Enstitüsü AYDIN, www.erbeyliincir.gov.tr

²Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi İZMİR www.ege.edu.tr

³Bornova Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü İZMİR, www.bornova.vet.gov.tr

White line exhibited higher egg production rate and egg weight compared with brown line in both organic and conventional production systems. However, egg production rate (hen-day) and total egg number (hen-housed) of white line were reduced in organic system compared to conventional status; conversely, those egg production parameters increased in brown line. Liveability of white line in organic system was lower at the level of 14 % compared to brown line, whereas white line survived better (3.42 %) than those brown counterparts in conventional cages. The considerable mortality of white hens in organic production system was derived from cannibalism in organic system. Egg weight was increased numerically in white hens, whilst reached a statistical significance in brown ones.

Daily feed consumption did not differ significantly with respect to genotype variation, while brown hens in cages consumed more feed (3.77 %) than those white layers. White line exhibited better feed conversion ratio compared to brown strain in both production system. Feed conversion ratio of white hens was deteriorated at the level of 21 % in organic system compared to that value in conventional system, whereas relatively lower destruction (8.8 %) was evidenced in brown layers when reared in organic system.

The effect of housing system on the ratio of egg white, yolk and shell, and genotype on the ratio of egg white and yolk were found significant ($P<0,05$). Egg yolk rate of the white eggs were found higher in organic system compared to those of conventional system. Egg shell ratio in both genotype was higher in organic system. Egg shell ratio of white eggs in organic and conventional rearing systems was higher than those of brown counterparts.

The effect of housing system on egg protein content was insignificant ($P>0,05$), while it was affected significantly by genotype ($P<0,05$). Brown eggs had more of protein content than white ones. Both housing system and genotype had no effect on egg yolk cholesterol concentration ($P<0,05$).

Significant differences were found in linoleic acid, total n-3 fatty acid contents and n-6:n-3 ratios of organic and conventional eggs ($P<0,05$). When compared to conventional eggs, n-3 fatty acid content was lower and n-6:n-3 ratio was higher in organic eggs.

As a result, the effect housing system and genotype were found significantly important on the egg production and quality properties examined.

Materyal ve Yöntem

Çalışmanın hayvan materyalini 16 haftalık yaşta 416 adet dış kaynaklı beyaz yumurtacı hibrit (Lohmann LSL) ve 416 adet yerli kahverengi yumurtacı hibrit (ATAK-S) olmak üzere toplam 832 adet yumurtacı tavuk oluşturmuştur. Bu iki genotip hem organik şartlarda hem konvansiyonel kafes şartlarında yetiştirilmişlerdir. Deneme 2 farklı yetiştirme sistemi (organik ve konvansiyonel) ve 2 farklı genotip (beyaz ve kahverengi yumurtacı) olmak üzere 2x2 faktöriyel deneme düzeninde kurulmuştur.

Organik yetiştirme sisteminde 200 adet beyaz ve 200 adet kahverengi yumurtacı tavuk, her birinde 50 tavuk bulunan 4 tekerrüre rastgele dağıtılmışlardır. Organik yetiştirme ünitesi her biri 210 m² büyüklüğünde olan 8 adet birbirine bitişik parselden (toplam 1680 m²) oluşmuştur. Her bir parsel, tam ortasında izolasyonlu sandviç panellerden yapılmış (3 m x 3 m büyüklüğünde) tabanı beton zemin üzerine talaşla kaplı bir kapalı barınak ile 200 m² büyüklüğünde ve bitkisel vejetasyon bulunmayan gezinme alanından oluşmuştur. Kapalı barınakta 5.5 tavuk/m² yerleşim sıklığında barındırılan tavukların her biri için gezinme alanında 4m² alan tahsis edilmiştir. Kapalı barınakta 12 adet folluk gözü, 1 adet tünek, 2 adet askılı yemlik ve 1 adet askılı suluk ile gezinme alanında 2 adet tünek ve 2 adet askılı suluk bulundurulmuştur.

Konvansiyonel şartlarda her bir genotip 6 tekerrüre ayrılarak denemenin yürütüldüğü kafes bloğuna eşit sayıda dağıtılmıştır. Her bir genotip için bir tekerrürde 36 adet tavuk olacak şekilde 216 tavuk kafeslere yerleştirilmiştir. Tavuklar apartman tipi kafes bloklarındaki gözlemlere (60 cm uzunluk x 50 cm genişlik x 56 cm yükseklik) altışar adet yerleştirilmiştir. Gruplardaki her bir tekerrür birbirine bitişik 6 adet kafes gözünden oluşmuş, tekerrürlerin manejman farklılıklarını en aza indireyecek şekilde kafes bloğuna dağıtılmıştır.

Her iki yetiştirme sisteminde tavuklara yem ve su ad libitum olarak verilmiş ve günde 16 saat aydınlık 8 saat karanlık olacak şekilde aydınlatma programı uygulanmıştır.

Yumurta verimi günlük olarak (tavuk-gün) ve haftalık (tavuk-kümes) hesabıyla, kırık ve çatlak yumurta, kabuksuz yumurta grup bazında her gün yüzde olarak kaydedilmiştir. Yem tüketimi haftalık olarak tekerrür bazında belirlenmiş, yemden yararlanma değeri bir kg yumurta üretimi için tüketilen yem miktarı (kg) olarak ifade edilmiştir. Ölen tavuklar kaydedilerek yemden yararlanma değeri ve tavuk/kümes yumurta veriminin hesaplanmasında dikkate alınmıştır.

DeneySEL yem karmaları mısır, buğday, soya ve ayçiçeği tohumu küspesi esaslı olarak hazırlanmıştır. Organik yem karmaları kuru maddesinin en az % 90'ı oranında organik olarak yetiştirilmiş yem hammaddelerinden oluşturulmuştur. Organik yeme konvansiyonel hammadde olarak sadece ayçiçeği küspesi katılmıştır. Organik sistemde yetiştirilen tavukların yemine kaba yem kaynağı olarak, organik şartlarda yetiştirilen yoncadan elde edilen öğütülmüş kuru yonca katılmıştır.

Deneme süresince (25-70 haftalar arasında) her 4 haftada bir her gruptan 24 adet olmak üzere toplam 1056 adet yumurtada yumurta iç (Haugh unit, yumurta ak yüksekliği, yumurta sarı rengi, ak oranı, sarı oranı) ve kabuk kalite özellikleri (şekil endeksi, yumurta kabuk kalınlığı ve ağırlığı, kabuk oranı, kabuk kırılma direnci) belirlenmiştir.

Yumurta protein oranı, yumurta sarısı kolesterol miktarı ile yumurta yağ asitleri kompozisyonu için her gruptan 12 adet (40 ve 68. haftalık yaşlarda 6'şar adet yumurta) olmak üzere toplam 48 yumurtada analiz yapılmıştır. Denemenin 48. haftasında *Salmonella* yönünden kontroller yapılmıştır. Bu amaçla her gruptan 12 adet olmak üzere toplam 48 adet kan örneği ve yumurtada *salmonella* yönünden analiz yapılmıştır. Organik ve konvansiyonel grupların karşılaştırılması için her grupta 3 örnek olmak üzere yemde, ve yumurtada kurşun ve kadmiyum analizleri ICP cihazı ile yapılmıştır.

Denemeden elde edilen verilerin istatistiki analizi General Linear Model ile JMP paket programında (SAS Institute) yapılmıştır. Yüzde oranları değerlendirilmeden önce arc- sine transformasyonuna tabi tutulmuştur.

Sonuçlar Tartışma

Genotip ve yetiştirme sistemi x genotip interaksyonunun yumurta verimi ve tavuk-gün toplam yumurta sayısı üzerine olan etkisi önemli bulunmuştur ($P<0,05$). Ayrıca yetiştirme sistemi x genotip interaksyonunun tavuk-kümes toplam yumurta sayısı üzerine olan etkisi önemlidir ($P<0,05$). Beyaz yumurtacılar hem organik hem de kafes sistemlerinde kahverengi yumurtacılarla kıyasla daha yüksek yumurta verimine sahip olup tavuk-gün esasına göre daha fazla toplam yumurta vermişlerdir. Organik sistemde beyaz yumurtacıların yumurta verimi ve toplam yumurta sayısı (tavuk-gün ve tavuk-kümes hesabıyla) kafese kıyasla düşerken, kahverengi yumurtacıların yükselmiştir. Organik sistemde beyaz yumurtacıların tavuk-gün yumurta verimi konvansiyonele kıyasla % 2,87, tavuk-kümes olarak toplam yumurta 30,8 adet (% 11,29) düşerken; kahverengi yumurtacılar tavuk-gün esasıyla 7,37 adet (% 2,74) ve tavuk-kümes olarak toplam yumurta 11,45 adet (% 4,23) yükselmiştir. Tavuk-kümes toplam yumurta sayılarında yaşama gücünün etkisi olup, çalışmada yaşama gücü üzerine yetiştirme sistemi x genotip interaksyonunun etkisi önemli bulunmuştur ($P<0,05$). Organik şartlarda ticari hibritlerin yerel hibritlere göre daha yüksek yumurta verimi ve kitle verimine

sahip olduğunu, yerel genotiplerin genetik kaynağının etçi karakteristik taşıdığını bildiren Rizzi ve Chericato (2005) ile bu çalışmanın sonuçları uyumludur. Bu çalışmadaki yerel hibrit ATAK-S' in organik şartlarda daha yüksek yumurta verimine sahip olduğu sonucunu çalışmalarında yerli hibritleri kullanan Şekeroğlu ve Sarıca (2005)'nin serbest yetiştirme sisteminde daha fazla yumurta elde edildiği yönündeki bildirişleri desteklemektedir. Rizzi ve ark. (2006) ise organik ve konvansiyonel sistemler arasında yumurta verimi bakımından fark olmadığını bildirmişlerdir.

Bu çalışmada yaşama gücü üzerine yetiştirme sistemi x genotip interaksyonunun etkisi önemli bulunmuştur ($P<0,05$). Beyaz yumurtacıların yaşama gücü kahverengi yumurtacılarla kıyasla organik sistemde % 14 düzeyinde daha düşük, kafes sisteminde ise rakamsal olarak % 3.42 düzeyinde daha yüksek olmuştur. Organik sistemde belirlenen ölümlerin özellikle tekerrürlerin birisinde yoğunlaşması ve kanibalizmden kaynaklanmış olması dikkat çekicidir. Önceki bazı araştırmalarda da ölüm oranının organik sistemde kafese göre çok yüksek olduğu ve bunun kanibalizmden kaynaklandığı bildirilmiştir (Lampkin 1997, Danish poultry council 2000).

Organik sistemde beyaz yumurtacıların rakamsal, kahverengi yumurtacıların istatistiki olarak yumurta ağırlığı artmıştır. Clerici ve ark. (2006)' da organik yumurtaların daha ağır olduğunu bildirmiştir. Mugnai ve ark. (2009) ise organik ve kafes yumurtaları arasında fark olmadığını bildirmiştir. Organik sistemde her iki genotipde de daha düşük oranda kırık-çatlak yumurta yumurta elde edilmiştir. Bu sonuç kırık çatlak yumurta oranının kafeste daha yüksek olduğunu bildiren Mugnai ve ark. (2009) ile benzerdir.

Yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı üzerine yetiştirme sistemi, genotip ve yetiştirme sistemi x genotip interaksyonunun etkisi önemli bulunmuştur ($P< 0,05$). Organik sistemde yem tüketimi yönünden genotipler arasında fark bulunmazken, kafes sisteminde kahverengi yumurtacılar beyaz yumurtacılarla % 3.77 oranında daha fazla yem tüketmişlerdir. Beyaz yumurtacılar kahverengi yumurtacılarla kıyasla her iki yetiştirme sisteminde de daha düşük yemden yararlanma değerine sahip olmuşlardır. Organik şartlarda yem tüketimi ve yemden yararlanmanın daha yüksek olduğu ve bunun yüksek fiziksel aktiviteden kaynaklandığı bildirilmiştir (Lampkin 1997, Castellini ve ark. 2004). Bu çalışmada organik sistemde kafes sistemine kıyasla daha yüksek yem tüketimi ve yemden yararlanma değeri elde edilmiştir. Organik sistemde yem tüketimi artmış ve yemden yararlanma beyaz yumurtacılarla % 21.0 düzeyinde, kahverengi yumurtacılarla ise daha düşük olarak % 8.8 düzeyinde kötüleşmiştir. Ayrıca, organik sistemde gezinme alanındaki yem arama ve eşinme davranışının kahverengi yumurtacılarla daha fazla olduğu gözlenmiştir.

Bu çalışmada organik sistemin yumurta kabuk kalınlığını artırdığı görülmüştür. Bu sonuç organik sistemde elde edilen yumurtaların daha kalın kabuklu olduğunu bildiren araştırmacıların (Rizzi ve ark. 2006, Mugnai ve ark. 2009) sonuçları ile benzerdir. Organik yumurtaların kabuklarının konvansiyonel yumurtalara göre daha kalın olmasının, gezinme alanına çıkan tavukların küçük taş parçacıklarını tüketmesi, daha fazla güneş ışığı olarak yüksek düzeyde vitamin D₃ sentezi ve fiziksel aktivitenin mineral metabolizmasını ve kabukta mineral birikimini artırmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Yetiştirme sistemi kabuk kırılma mukavemetini etkilememiştir.

Organik yetiştirme sistemi kahverengi yumurtaların ak yüksekliği ve haugh unit değeri üzerinde artırıcı etkide bulunurken, beyaz yumurtalarda bir değişiklik meydana getirmemiştir. Beyaz yumurtaların ak yüksekliği ve Haugh birimi her iki sistemde de kahverengi yumurtalara kıyasla daha yüksektir. Organik yetiştirme sistemi kahverengi yumurtaların ak yüksekliği ve Haugh birimi üzerinde artırıcı etkide bulunurken, beyaz yumurtalarda bir değişiklik meydana getirmemiştir. Kafes yumurtalarında organik yumurtalara göre daha yüksek Haugh birimi olduğunu bildiren araştırmacılar (Rizzi ve ark. 2006; Rossi, 2007) ile bu çalışmanın sonuçları farklıdır. Kafes yumurtalarının Haugh biriminin organik yumurtalara

kıyasla daha düşük olduğunu, bununda kümesteki yüksek amonyağın ak pH sınırı artırmasından kaynaklandığını belirten Minelli ve ark. (2007) ile bu çalışmanın sonuçları kahverengi yumurtacılar için benzerdir. Gözlemlerimize göre kahverengi yumurtacı ATAK-S hibridi gezinme alanındaki yem alım davranımı açısından beyazlara kıyasla daha aktif bulunmuştur. Bu tür bir aktivite sonucu gezinme alanındaki ot kalıntıları, kurtçuk ve böceklerin tüketilmesiyle daha fazla protein ve vitamin alınmış olabileceği, besin madde öğelerinin alımındaki artışın albumen kalitesini desteklediği tahmin edilmektedir.

Hem beyaz hem de kahverengi organik yumurtaların sarı rengi kafes yumurtalarına göre daha düşük bulunmuştur. Her iki yetiştirme sisteminde de kahverengi yumurtaların sarı renginin beyaz yumurtalardan daha yüksek olduğu görülmüştür. Rossi (2007)' de marketten aldıkları yumurtalarda, sarı renginin organik yumurtalarda daha düşük olduğunu bildirmiştir. Mugnai ve ark. (2009) sarı renginin yaz mevsiminde organik yumurtalarda daha düşük olurken diğer mevsimlerde organik ve kafes yumurtaları arasında fark olmadığını, organik- plus sistemde elde edilen yumurtalarda yüksek sarı değeri görüldüğünü bildirmiştir. Araştırmacılar, ayrıca karotenoid miktarı yönünden organik ve kafes yumurtalarının arasında fark olmazken, organik plus yumurtalarda bütün mevsimlerde daha yüksek değerler olduğunu bildirmişlerdir. Bununla birlikte güz mevsiminde diğer mevsimlere göre yumurta verimi azalmasının ve gezinme alanında vejetatif gelişmenin tekrar başlamasından dolayı bu mevsimde organik yumurtalarda daha fazla karotenoid biriktiğini bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar organik yumurtalarda sarı renginin yaz mevsiminde daha düşük olmasının, yaz mevsiminde gezinme alanında ot bulunmamasına (0.05 kg/m²) ve bu mevsimde solar irradiasyonun yüksek olmasına bağlamışlardır.

Yetiştirme sistemi ile genotipin yumurta sarısı kolesterol konsantrasyonu üzerine etkisinin bulunmadığı sonucu bir çok araştırmacının (Cerolini ve ark., 2005; Rizzi ve ark., 2006; Rossi 2007) bildirişleriyle uyumlu bulunmuştur.

Organik ve konvansiyonel yumurtaların linolenik ve toplam omega-3 yağ asitleri ile omega-6/omega-3 oranları arasında önemli (P<0,05) farklılıklar bulunmuştur. Organik yumurtaların omega-3 içeriği konvansiyonel yumurtalardan daha düşük, omega-6/omega-3 oranı ise daha yüksek bulunmuştur. Cerolini ve ark. (2005)'nin omega 3 yağ asidi miktarının organik yumurtalarda diğer yetiştirme sistemleri yumurtalarına kıyasla önemli derecede düşük olduğu bildirişi bu çalışmanın sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Lopez-Bote ve ark. (1998)' ise serbest sistemde yetiştirilen tavukların yumurtalarındaki omega-3 yağ asidinin kafesteki tavuklardan elde edilen yumurtalara kıyasla 2,6 kat daha fazla ve omega-6 içeriğinin daha düşük olduğunu, bunun free range sistemde yetiştirilen tavukların tükettikleri yeşil yemlerin içeriğindeki yüksek omega-3 ve düşük omega-6 içeriğinden kaynaklandığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada, tavuklar gezinme alanındaki vejetasyonu büyütme döneminde bitirdiklerinden tüm yumurta verim dönemi süresince vejetasyondan yararlanamamışlardır. Araştırma sonuçları arasındaki bu farklılığın yenilen yeşil yemlerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca bu çalışmada organik yemde konvansiyonel yeme kıyasla daha yüksek düzeyde omega-3 bulunurken organik yumurtada daha düşük oranda omega-3 bulunması tavukların bu yağ asitlerini bağışıklık sistemini güçlendirmek amacıyla kullanmış olabileceğini göstermektedir.

Organik ve konvansiyonel yumurtaların ikisinde de salmonella yönünden herhangi bir bulaşma tespit edilmemiştir. Organik ve konvansiyonel yem ve yumurtada ağır metal (kurşun, kadmiyum, çinko) ve pestisit (organik klorlu ve fosforlu pestisitler) kalıntısı tespit edilmemiştir.

Bir adet organik yumurtanın maliyetinin, konvansiyonel yumurtaya göre % 89-93 oranında daha yüksek olduğu görülmüştür. Maliyetin yüksek olmasının sebebinin organik yemin konvansiyonel yeme göre % 67 daha pahalı olmasından ve organik sistemde yem tüketiminin

daha yüksek olmasından kaynaklandığı görülmektedir. Bütün masraflar içinde yem maliyetinin organik sistemde % 72 iken konvansiyonel sistemde daha düşüktür (% 65). Sonuç olarak, yetiştirme sistemi ve genotip incelenen yumurta verim performansı kriterlerinin tamamı ve yumurta kalite kriterlerinin çoğu üzerine önemli etkiler göstermiş ve yetiştirme sistemi ile genotip arasında bazı interaksyonlar önemli bulunmuştur. Daha karlı bir yumurta üretimi için konvansiyonel sistemde dış kaynaklı beyaz yumurtacıların, organik sistemde yerli kahverengi yumurtacıların kullanılması daha uygundur. Organik sistemde dış kaynaklı beyaz yumurtacıların ölüm oranının (% 15) yüksek olması, yerli yumurtacı ATAK-S' in gezinme alanında otlama kabiliyetinin yüksek olduğunun gözlenmesi ve organik şartlarda konvansiyonele kıyasla yumurta verim ve kalitesinin daha yüksek olmasından dolayı ATAK-S bu sisteme çok uygundur.

Kaynaklar

- AOAC, 1995. Official Methods of Analysis. 16 th ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington. D.C.
- Castellini, C., Mugnai, C., Dal Bosco, A., Palozzo, M., Scuota, S. 2004. Aspetti comportamentali, prestazioni produttive e qualita dell'uovo in galinle allevate con il metodo biologico. Riv. Avicoltura. 3 (5-6): 41-44.
- Cerolini, S., L. Zaniboni, R. La Cognata, 2005. Lipid characteristics in eggs produced in different housing systems. Ital. J. Anim. Sci.: 4, Suppl. 2, 520.
- Clerici, F., Casiraghi, E., Hidalgo, A., Rossi, M. 2006. Evaluation of eggshell quality characteristics in relation to the housing system of laying hens. Proceedings. 10-14 September 2006. Verona-Italy.
- Danish Poultry Council, 2000. Annual report. The Danish Poultry Council. Trommesalen, Copenhagen, 228 sayfa.
- Lampkin, N. 1997. Organic poultry production. Final report to MAFF. CSA 3699. University of Wales.
- Lopez-Bote, C.J., R.S. Arias, A.I. Rey, A. Castano, B. Isabel, J. Thos, 1998. Effect of free range feeding on n-3 fatty acid and alpha-tocopherol content and oxidative stability of eggs. Animal Feed Science and Technology: 72, 1-2, 33-40.
- Minelli, G., F. Sirri, E. Folegatti, A. Meluzzi, A. Franchini, 2007. Egg quality traits of laying hens reared in organic and conventional systems. Ital. J. Anim. Sci: 6, Suppl. 1, 728-730.
- Mugnai, C., Dal Bosco, A., Castellini, C. 2009. Effects of rearing system and season on the performance and egg characteristics of Ancona laying hens. Italy Journal Animal Sci. 8, 175-188.
- Rizzi, C., G.M. Chiericato, 2005. Effect of genotype and storage on some egg quality parameters of laying hens reared according to organic farming production. Proceedings of the XVIIth European Symposium on the quality of poultry meat XIth European Symposium on the quality of eggs and egg products. Doorwerth, The Netherlands, 23-26 May 2005.
- Rizzi, L., G. Simioli, G. Martelli, R. Paganelli, L. Sardi, 2006. Effects of organic farming on egg quality and welfare of laying hens. XII. European Poultry Conference. Proceedings. 10-14 September 2006. Verona-Italy.
- Rossi, M., 2007. Influence of the laying hen housing systems on table egg charactersitics. Proceedings of the XVIIIth European Symposium on the quality of poultry meat XIIth European Symposium on the quality of eggs and egg products. Prague, 2-5 September 2007.

