



Yumurta ve Piliç Eti Kalitesi Güncel Bakım ve Besleme Uygulamalarından Etkilenir mi?

Ergin Öztürk^{1*}

ÖZ: Yumurta ve tavuk etinin kalitesi yetiştirme sistemleri ve karma yemi oluşturan yemler, özellikle yem katkı maddelerinden etkilenebilmektedir. Son yıllarda tüketicilerin talebinde, kanatlı ürünlerinin rengi, aroması, lezzeti, doymamış yağ asitleri, vitaminler, mineraller, kolesterol ve diğer biyolojik aktif bileşikler gibi özelliklerinin yanı sıra, sağlıklı ve güvenli olması da gittikçe ön plana çıkmaktadır. Tüketiciler kanatlıların hızlı performans artışının nedenlerini ve ürün kalitesini, güncel bakım ve besleme uygulamalarından olumsuz etkilendiği spekülasyonlarıyla, bilimsel olmayan bir şekilde sorgulamaktadır. Dolayısıyla, bu derlemede yumurta ve tavuk etinin bileşimini etkileyebilecek faktörler özetlenerek, yem hammaddeleri ve özellikle yem katkı maddelerinin yumurta ve tavuk etinin içeriği ve kalitesine etkileri bilimsel verilerle açıklanmaya çalışılmıştır. Sonuçta, hayvan refahını ön planda tutan yetiştirme sistemleri ile, yem katkı maddelerinin kanatlı ürünlerinin kalitesini olumlu etkilediği, buna karşın çevre kirliliğinin olumsuz etkileyebildiği söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Besleme, Yem katkı maddeleri, Et kalitesi, Yumurta kalitesi, Gıda güvenliği, Kalıntı

Geliş Tarihi: 03.08.2016

Kabul Tarihi: 08.12.2016

Are the Egg and Broiler Meat Quality Affected by Recent Management and Nutrition Practices?

ABSTRACT: The quality of egg and poultry meat is affected by rearing methods, feedstuffs and especially by feed additives. In recent years, colour, aroma, flavour, unsaturated fatty acid contents, vitamins, minerals, cholesterol and other biologically active compounds of poultry products have gained importance. Consumers query the reasons of rapid growth rate of broilers and the qualities of poultry products in non-scientific manner due to the speculations related to recent nutrition and management practices which are common in poultry production. In this review, it was aimed to summarize the factors affecting composition of egg and poultry meat and also to explain the effects of feedstuffs and especially feed additives on egg and poultry meat scientifically. In conclusion, it can be suggested that breeding systems where considering animal welfare and feed additives have positive impact on the quality of poultry products, however, environmental pollution affects these traits negatively.

Keywords: Nutrition, Feed additives, Meat quality, Egg quality, Food safety, Residue

GİRİŞ

Yumurta tavukları ve etlik piliçler uzun yıllardır yapılan bilimsel ıslah yöntemleri sonucunda geliştirilmiş hayvanlardır. Bu süreçte öncelikle ebeveyn sürüler için istenilen verim özelliklerini taşıyan anne ve babalar seçilerek yeni hatlar oluşturulmuştur. Oluşturulan hibrit hatlarda özellikle üreme ve kondisyon özellikleri için melez azmanlığından yararlanılarak hem hızlı bir genetik ilerleme hem de mükemmel bir üreme potansiyeline ulaşılmıştır (1). Verim potansiyeli ve bunu yavrularına aktarabilme vasıfları yüksek olan bu hatlar, halen tüm dünyada yaygın olarak kullanılan etlik piliç ve yumurta tavuklarını oluşturmaktadır.

Yem teknolojisi ve hayvan beslemedeki gelişmelerin yanı sıra hayvanların ihtiyaç duyduğu ideal çevre koşullarının sağlanması, aşı ve diğer sağlık tedbirlerinin geliştirilmesi ile etlik piliçlerden 35-42 günlük bir sürede 3.5-4.5 kg yem tüketimiyle, 2.0-2.7 kg'lık kesim ağırlığı (1.6-1.8 yem dönüşümü), ticari yumurtacı hibrit tavuklardan yıllık 280-330 yumurta (2.1-2.3 yem dönüşüm oranı) alınabilmektedir. Günümüzdeki tartışmaların aksine bu gelişmelerin %85'i genetikten, sadece %15'i ise beslemeden kaynaklanmaktadır (1).

Son yıllarda tüketiciler kanatlı ürünlerinin fiyatı ve besin değerinin yanı sıra hijyen, gıda güvenliği, renk, aroma, lezzet gibi ürün kalitesiyle de yakından ilgilenmektedirler. Bu çerçevede hayvanların ve yemlerin genetik özellikleri ve güvenilirlikleri, hayvan ve insan sağlığına zararlı maddelerin kullanılıp kullanılmadığı sorgulanmaktadır. Bu makalede, tüketicilerin kaliteli ve güvenilir ürünler hakkındaki çekincelerinin giderilebilmesi amacıyla, etlik piliç ve yumurta tavuklarından yüksek verimin nasıl alınabildiği, yemler ve katkı maddeleri vd. kaynaklardan bu ürünlere geçebilen olumlu ve olumsuz etkilerin neler olabileceği bilimsel verilerle ortaya konmaya çalışılmıştır.

KANATLI ÜRÜNLERİNİN İNSAN BESLENMESİNDEKİ ÖNEMİ

Diyetisyenler genel olarak et ürünlerini yüksek kolesterol, yağ, tuz ve işlenmiş ette nitritler nedeniyle sağlıklı gıdalar olarak nitelendirmezler. Bu tür ürünlerdeki doymuş yağ asitlerinin ve kolesterolün sıklıkla tüketilmesi kardiyovasküler hastalıklar, bazı kanserler ve obezitenin gelişmesine katkı sağlar (41). Buna karşın, balık ve

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat fakültesi, Zootečni Bölümü, 55139 Samsun, Türkiye
Sorumlu yazar: Ergin Öztürk, e-posta: eozturk@omu.edu.tr

tavşanın yanı sıra kanatlılar da çoklu doymamış yağ asitlerini uygun oranda içermesi (39) nedeniyle kanatlı yağlarının biyolojik yararlılığı gerek işlenmiş gerekse ham sığır ve domuz eti yağına göre daha iyidir. Nitekim kanatlı etindeki lipidlerin içeriği ve kas dokunun kompozisyonu önemli düzeyde değişebilir ve bu, depolama esnasında yağların oksidasyonunu doğrudan etkiler. Bu nedenle gerek hayvanların rasyonlarına gerekse direkt olarak kanatlı ürünlerinin işlenmesi esnasında, ham etin lipid profilini ve oksidatif stabilitesini iyileştirmek mümkün olabilmektedir (25, 40).

Süt, yumurta, tavuk eti, kırmızı et ve balık eti gibi hayvansal protein kaynakları, fiziksel büyüme ve zihinsel gelişme döneminde olan çocuklar ve gençler başta olmak üzere tüm insanların beslenmesinde vazgeçilmez ürünlerdir. İhtiyaç duyulan enerji, yağ asitleri, protein, vitamin ve mineraller gibi besin maddelerinin tamamına yakını en uygun miktar ve oranda içeren yumurta (Çizelge 1), insanların sağlıklı ve dengeli beslenmesinde en önemli hayvansal kaynaklardan biridir. Piliç eti ise üretim ve tüketiminin kolaylığı, kolesterol, kalori ve yağ miktarının düşüklüğü, protein ve kalsiyum miktarının yüksekliğinin yanı sıra ucuz olması gibi nedenlerden dolayı kırmızı ete göre daha fazla tercih edilmektedir. Ayrıca, insan beslenmesi için gerekli olan tüm amino asitleri yeterli düzeyde bulundurma, biyolojik değerliliğinin yüksek olması, kolay sindirilebilmesi de tavuk etini daha da ön plana çıkarmaktadır.

Hangi üretim sisteminde üretilirse üretilsin, yumurta ve tavuk etinin besin değeri yüksek, lezzetli, sağlıklı, tüketicilerin ulaşabileceği ve beğeneceği özellikleri taşıması gerekir. Diğer gıda maddeleriyle kıyaslandığında yumurta proteini %95 oranındaki sindirilebilirliği ile biyolojik yararlılıkta ilk sırayı almakta, tavuk eti ise insan vücudunun sentezleyemediği amino asitleri yeterli miktar ve uygun oranlarda içeren, biyolojik değerliliği yüksek proteinlerce zengin bir gıdadır (Çizelge 1). Ülkemiz, 2015 yılında yaklaşık 2.2 milyon ton beyaz et ve 0.75 milyon ton yumurta üretimiyle dünyada 8 ile 10. sırada yer almaktadır (2, 3). Ülkemizde toplam et tüketiminin %63'ünün tavuk etinden karşılanması kanatlı ürünlerinin hayvansal protein kaynağı olarak vazgeçilmezliğini göstermektedir.

ÜRETİM SİSTEMLERİNİN YUMURTA VE TAVUK ETİ KALİTESİNE ETKİLERİ

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de birim alanda en az masrafla en fazla hayvanın barındırıldığı ve diğer sistemlere göre birim alanda daha fazla üretim ve kar elde edilebilen kapalı kümeslerde geleneksel yetiştiricilik modeli daha yaygındır. Bu sistemde kümesler tam çevre kontrollü olarak düzenlenmekte, ısıtma, havalandırma vb. sistemler teknolojik gelişmeler kullanılarak kontrol edilmekte ve hayvanların tüm ihtiyaçları optimum düzeyde karşılanmaktadır. Bununla birlikte son yıllarda hayvan refahının ön plana alındığı zenginleştirilmiş kafeslerde üretim, organik üretim, iyi tarım uygulamaları, serbest avlu tavukçuluğu vb. üretim yöntemleri de uygulamaya girmiştir. Söz konusu yöntemlerden hangisi uygulanırsa uygulansın, tavuk eti ve yumurtasının sağlıklı ürünler olarak üretilmelerinde üzerinde hassasiyetle durulan en önemli konu yemlerin hayvan dokusu ve insan sağlığını olumsuz etkileyecek kalıntılar içermemesidir. Ülkemizde geleneksel üretimin tamamına yakını, üretimden tüketiciye ulaşmaya kadar tüm aşamalarda biyogüvenliğin sağlandığı, teknolojik donanımlı entegre işletmelerce gerçekleştirilmektedir. Organik, serbest avlu vb. üretim

sistemlerinde ise kapalı barınaklara göre tavuklar enfeksiyon etkenlerine daha açık konumdadırlar. Bu sistemlerde hastalık görülme sıklığının artması, daha fazla ilaç kullanılmasına ve ürünlerde daha fazla ilaç kalıntısı oluşmasına neden olabilmektedir.

Buna karşın serbest avlu sisteminde yetiştirilen yerli tavuklarda daha az yağ, daha yüksek çoklu doymamış yağ asitleri (n3/n6) ve bacak kas renginde kırmızılaşma olduğu (37), kanatlı et kalitesinin yetiştirme sistemlerince etkilenebildiği (35, 38) bildirilmektedir.

ET ve YUMURTADA KALINTI OLUŞTURABİLECEK MADDELER

Hormonlar ve antibiyotikler, hayvanların dokusunda kalıntı yapması ve dolayısıyla insan sağlığını tehdit etmesi nedeniyle yıllardır en fazla tartışılan maddelerdir. Ülkemizde hormonların yemlerde kullanımını 1970'li yılların başında, antibiyotikler ise 2006 yılında yasaklanmıştır. Kullanılmasına müsaade edilmeyen maddeler ve ilaçların kullanımı sıkı denetim altında olup gerekli önlemler resmi otoritelerce alınmaktadır. Hayvansal ürünlerde risk ve/veya kalıntı oluşturabilecek maddeler olarak genetiği değiştirilmiş yemlerin yanı sıra özellikle yem maddelerine bulaşma (ilaçlar, kimyasallar) veya yemlerde gelişebilen maddeler (mikotoksinler) üzerinde durulmuştur.

Çizelge 1 100 g Kabuksuz yumurta ve tavuk etinin besin madde içerikleri (3)

	Yumurta	Et
Besin Maddeleri (g)		
Su	76.15	75.46
Enerji (kcal)	143	119
Protein	12.56	21.39
Toplam yağ	9.51	3.08
Karbonhidrat	0.72	0.00
Selüloz	0.00	0.00
Şeker	0.37	0.00
Mineraller (mg)		
Kalsiyum	56	12
Demir	1.75	0.89
Magnezyum	12	25
Fosfor	198	173
Potasyum	138	229
Sodyum	142	77
Çinko	1.29	1.54
Vitaminler (mg)		
Vitamin C	0.0	2.3
Tiamin	0.040	0.073
Riboflavin	0.457	0.142
Niasin	0.075	8.239
Vitamin B-6	0.170	0.430
Folat (µg)	47	7
Vitamin B-12 (µg)	0.89	0.37
Vitamin A, RAE (µg)	160	16
Vitamin A, IU (IU)	52	52
Vitamin E	1.05	0.21
Vitamin D (D ₂ +D ₃) (µg)	2.0	0.1
Vitamin D (IU)	82	5
Vitamin K (µg)	0.3	1.8
Kolesterol (mg) ve yağ Asitleri (g)		
Kolesterol	372	0.790
Toplam doymuş	3.126	0.900
Toplam tekli doymamış	3.658	0.750
Toplam çoklu doymamış	1.911	70
Toplam trans	0.038	0.00

Genetiği Değiştirilmiş Yemler

Günümüzde kanatlı yemleri mısır ve soya küspesi esasına dayanmakta ve bu yem hammaddeleri de genellikle genetiği değiştirilmiş organizma (GDO)'lı tohumlardan üretilmektedir. Bu yemlerin hayvan beslemede kullanımı konusunda tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de kamuoyunda farklı görüşler bulunmaktadır. Bununla birlikte, AB ülkeleri başta olmak üzere, birçok gelişmiş ülkede GDO piyasaya sürülmeden önce insan, hayvan ve bitki sağlığı ile çevre ve biyoçeşitlilik açısından olumsuz etkileri, uluslararası risk değerlendirme standartlarına göre incelenmektedir. Avrupa Gıda Güvenliği Örgütü (EFSA), GDO Paneli gibi bağımsız bilim kuruluşlar "GDO'nun insan, hayvan ve bitki sağlığı ile çevre açısından en az muadili geleneksel çeşitler kadar güvenli olduğu" yönünde bilimsel rapor sunduğu takdirde, bunların üretim ve tüketimine izin verilmektedir (4). Bununla birlikte, genetiği değiştirilmiş yemlerin üretim sürecinde biyoçeşitliliği azaltması riski dışında, bu ürünlerle beslenen hayvanlardan elde edilen ürünleri tüketen insanlara geçen bir olumsuzluk bugüne kadar bildirilmemiştir.

Tarım ve Hayvan İlaçları

Gerek tarım ve gerekse hayvan ilaçları yarılanma ömrünü tamamlayıncaya kadar aktifliklerini sürdürebilmektedirler. Tavuklarda ilaç kullanımı devam ederken alınan yumurta veya et, ilaç veya metabolit kalıntı içerebildiğinden dolayı, bu ürünler tüketilmemelidir. İlaç kullanımının zorunlu olduğu durumlarda ise sağaltım süresine özen gösterilmelidir. İlaçların prospektüslerinde bitkisel ve hayvansal ürünlere kalıntı bırakmayacak süreler belirtilmektedir ve üreticilerin buna uymaları durumunda sağlıklı ve güvenilir gıdalar elde edilmektedir.

Mikotoksinler

Mikotoksinler (aflatoksin, okratoksin, fumonisin vb.), genellikle yemlerin üretim ve depolanması aşamasında yapılan bazı hatalardan dolayı oluşmakta, ancak bu yemler bilerek hayvan beslemede kullanılmamaktadır. Gözden kaçarak kanatlı beslemede kullanılmış olsa bile yemdeki mikotoksinlerin hayvansal üründe kalıntı bırakma riski yok denecek kadar azdır (5). Bununla birlikte, sistematik bir yaklaşım olarak toksinlerin gıdalardan uzaklaştırılması için bulaşık yemlerle hayvanların beslenmesinden kaçınmak gerekir. Nitekim, Hussain ve ark. (6) izin verilen düzeyin çok üstünde aflatoksin B₁ içeren yemlerle beslenen piliç etlerinin tüketiciler için risk oluşturabileceğini bildirmiştir.

Ağır Metaller ve Diğer Kimyasallar

Ağır metaller (kurşun, kadmiyum, krom ve civa, çinko, bakır) ve diğer kimyasallar (sanayi artıkları ve gübreleme, pestisid vb.) gibi kirleticilerin toprakta birikerek su, bitkisel kökenli yemlere bulaşarak hayvansal ürünlere kalıntı bırakabilmekte ve dolayısıyla insanların sağlığını olumsuz etkileyebilmektedir (5). Bu nedenle, hayvan üreticilerinin denetimi dışında olan bu durumun ilgili bakanlıklarca denetim altına alınması önem taşımaktadır. Başka bir ifadeyle sanayileşme ve kentleşmeye bağlı kirleticiler ve doğal toksinler sıkı bir program çerçevesinde izlenerek, bunların hayvansal ürünlere geçme riskleri minimize edilmelidir.

TAVUK ETİ VE YUMURTASININ KALİTESİNİ ARTTIRAN MADDELER

Tavuk eti ve yumurtanın n-3 yağ asitleri, karotenoidler, antioksidan aktivitesi gibi kalite özelliklerini artıran maddeler doğrudan yem ham maddeleri olabildiği gibi bitkilerden elde edilen biyolojik aktif ürünler de olabilmektedir. Bu durum, et ve yumurta kalitesi ile hayvanın yediği yemler ve kullanılan katkı maddeleri arasında yakın bir ilişki bulunmasından kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla, sulu, gevrek, lezzetli ve sağlıklı et ve düşük kolesterolü, koyu sarılı, omega 3 yağ asitleri, Se, Mn, Cr bakımından zengin, tüketici istekleri doğrultusunda yumurta üretilmesi mümkün olabilmektedir. Sarı mısır, keten tohumu, mısır gluten unu, kadife çiçeği unu, yonca unu, kırmızıbiber gibi karotenoid pigmentlerince zengin bu amaçla kullanılabilen doğal hammaddelerdir. Karotenoidler, n-3 yağ asitleri, likopen, lutein, keten yağı, sarımsak, üzüm çekirdeği ve posası ekstraktı vb. bazı bitkisel toz ve ekstraktları katkı maddeleri olarak kullanılabilirler.

Yem katkı maddeleri kullanılarak tavuk eti ve yumurtasının renginin, besin madde içerikleri gibi kalite unsurlarının zenginleştirilmesi ve insan gıdası olarak beğenisinin artırılmasını amaçlayan çok sayıda araştırma bulunmaktadır. Bu araştırmalarda yumurta sarısının omega 3 yağ asitlerince (7-10), karotenoid maddelerce (8, 11-15) ve beyaz et ve yumurtanın selenyumca zenginleştirilmesi (16, 17) ve kolesterolün düşürülmesi (12, 18, 19, 20) üzerinde yoğunlaşmıştır. Bu amaçla kullanılan katkı maddelerinin aktif bileşenleri ve etki mekanizmaları ürün kalitesini artırmada farklı şekillerde etki gösterebilmektedir (Çizelge 2).

Omega 3 yağ asitleri insanlarda kalp ve damar hastalıkları riskini azaltması nedeniyle bu yağ asitlerince zengin maddeler yumurta tavuklarının beslenmesinde kullanılmaktadır. Çelik ve ark. (8) keten tohumu yağı ve üzüm çekirdeği yağının yumurtanın n-3/n-6 oranını, Cherian and Quezada (9) da ketencik ve keten tohumunun yumurta sarısı omega 3 yağ asitleri içeriğini artırdığını bildirmişlerdir.

Lipoprotein yapısında bir karotenoid olan likopenin (LP), düşük yoğunluklu proteinler (LDL) ile transfer edilerek karaciğer, seminal vesicles ve prostat dokusunda biriktiği ve kanser önlemede aktif bir madde olduğu (21) ve LDL oksidasyonunu engellemede rol oynayabileceği (36) iddia edilmektedir. Yüksek yoğunluklu lipoprotein yapısında bir karotenoid madde olan Luteince zengin yumurtaların hepatik antioksidan savunma sistemini güçlendirdiği bildirilmiştir (22). Ayrıca kanatlı kan serumu, karaciğeri ve etlerinde LP'nin bulunduğu belirlenmiştir (10, 23-26). Bu amaçla et ve yumurta gibi hayvansal ürünlerin LP içeriğinin artırılmasına çalışılmaktadır. Nitekim Pozzo ve ark. (24) etlik piliç rasyonlarına 500 mg/kg düzeyinde LP ilavesiyle göğüs ve but etinde 0.10 ve 0.42 mg/kg düzeyinde LP tespit etmişlerdir. Ancak rasyona yüksek düzeyde LP ilavesinin dalak ve bursa fabricius ağırlığında azalmaya ve dejeneratif lezyonlara neden olmanın ötesinde serum protein, albümin, alfa ve gamma globülin miktarında da düşmeye neden olduğunu bildirmişlerdir. Dolayısıyla katkı maddelerinin yüksek düzeylerinin olumsuz etkilerinin olabileceği de dikkate alınmalıdır.

Çizelge 2 Yem Katkı Maddelerinin Kanatlı Ürünlerinin Kalitesi Ve Bazı Özellikleri Üzerine Etkileri

	Katkı Maddesi	Hayvan	Kg yemde	İncelenen doku	Dokuya etkisi(%)	Literatür
Mineraller	Selenyum	Bıldırcın	0.5 mg	Böbrek ve karaciğer Göğüs ve but eti Kalp, akciğer, beyin Y. sarı, ak ve kabuğu	Se düzeyinde 0.9 ve 1.5 kat artış (593 ve 494 mg/kg) 2.3 ve 1.74 kat artış (305 ve 227 mg/kg) 0.92, 0.85 kat artış, farksız (290, 275 mg/kg) 0.88, 7.8 ve 1 kat artış (406, 326 ve 155 mg/kg)	29
		Damızlık piliç Civciv	0.4 mg	Yumurta sarısı ve akı Karaciğer, göğüs eti Kan	5 kat ve 7.3 kat artış (430.3 ve 218.9mg/kg) 5.4 ve 4.3 kat artış (671.5 ve 241.3 mg/kg) 7.7 kat artış (259.2 mg/kg)	16
Renk maddeleri	Likopen	Etlık civciv	40 mg (ebeveyne)	Karaciğer	Toplam antioksidan, glutatyon peroksidaz ve likopende artış, MDA'da düşüş	25
		Etlık piliç	500 mg	Göğüs ve but eti	0.10 ve 0.42 mg/kg likopen bulunmuştur	24
			0-10-20 mg	But eti ve kan Karaciğer	Trigliserit ve LDL kolesterolde düşüş, kan ve karaciğerde likopen geçişi (0, 1.7 ve 3.7 µg/g), LDL oksidasyonunda düşüş	10
		Damızlık Y. tavuğu	0-20-40-80 mg	Kan, yumurta	Kolesterolde düşüş, triiodotiroksinde artış, yumurta sarı renginde koyulaşma	25
		Bıldırcın	20 g	Yumurta sarısı	Karotenoidlerde artış	30
	Domates tozu Kadife çiçek özütü Konsantre yonca	Y. tavuğu	10-20-40 g	Yumurta sarısı	Oleik, linoleik ve behenik asitte artış	8
Yağ asitleri ve diğer ekstraktlar	Kabak çekir. yağı Keten toh. yağı ÜÇ ¹ yağı	Etlık piliç	30 ve 60 g	Kan	n-3/n-6 yağ asidi oranında artış n-3/n-6 yağ asidi oranında artış Kolesterolde düşüş	18
	Keten yağı Ketencik	Y. tavuğu	100 g	Yumurta sarısı	Omega-3 yağ asidinde artış Omega-3 yağ asidinde artış	9
	Keten tohumu	Etlık piliç	800 mg	Et	Antioksidan içeriği ve raf ömründe artış, TBARS'da düşüş	12
	ÜÇ ve ÜÇE ²	Y. tavuğu	800 mg 20, 40 g	Yumurta sarısı	Kolesterolde (Y.sarı ve kan) düşüş, trigliseridde(kan) düşüş Kolesterolde düşüş	31
	ÜÇ yağı	Etlık piliç	5,10,15 ml	Kan/et	Kolesterolde düşüş / TBA'da düşüş, Etin antioksidan içeriği ve raf ömründe artış	20
	Sarımsak ekstraktı	Y. tavuğu	0, 40, 70, 100, 130 g	Yumurta	Kolesterolde ve trigliseridde düşüş	15
	Domates posası	Y. tavuğu	0, 10, 20, 30 g	Yumurta	Kolesterolde düşüş, yumurta sarı renginde artış	32
	Zeytin yaprağı ZYE ³ , ÜÇE, NÇE	Etlık piliç	200 mg 0.6-3.6 g	Et Et	HP, ham yağ ve ham külden artış Dalak ağırlığında artış	33 34

¹ÜÇ: üzüm çekirdeği; ²ÜÇE: üzüm çekirdeği ekstraktı; ³ZYE: zeytin yaprağı ekstraktı; ⁴NÇE: nar çekirdeği ekstraktı

Yumurta tavuk rasyonlarına LP ilavesinin karaciğer total antioksidan aktivitesi, glutatyon peroksidaz ve LP düzeyini artırdığı, karaciğer MDA düzeyini ise düşürdüğü belirlenmiştir (26). Yumurta ve et tüketimiyle bu ürünlerdeki likopen insanlara da geçebilmektedir. Gerçekten de, LP'ce zengin yumurtaları tüketen insanların serumunda LP'nin arttığı ve bunun malondialdehit (MDA) konsantrasyonunu azalttığı bildirilmiştir (27). Yemlemeyle yumurta sarısının LP düzeyinin artırılabilirliği ve bunun da en iyi göstergesinin yumurta sarı rengindeki değişim olduğu vurgulanmıştır. Nitekim yumurta sarısındaki LP seviyesinin artmasıyla sarı renginin koyulaştığı ve MDA miktarının azaldığı belirlenmiştir (27). Kanatlı eti ve yumurtasının likopen içeriğini artırmada kullanılan maddelerin başında domates ve yan ürünleri gelmektedir. Benakmoum et al. (15), domates posasının yumurta sarısında toplam fenoller 2.0-3.6 kat, β -karoteni 1.7-2.7 kat ve likopeni 26.5 and 42.8 $\mu\text{g g}^{-1}$ düzeyinde artırdığını, Lee ve ark (10) ise saf LP'nin domates posasına göre karaciğer ve plazma LP düzeylerini artırdığını bildirmiştir (Çizelge 2).

İnsan sağlığına zarar verebilen ve bir şekilde organizmada oluşan serbest radikaller, antioksidan içeriği yüksek hayvansal gıdalarla azaltılmakta veya etkisiz hale getirilebilmektedir. Bu amaçla etlik piliç veya yumurta tavuk karmalarında antioksidan aktivitesi yüksek olan bitkisel yem katkı maddeleri kullanılmaktadır. Nitekim üzüm çekirdeği ve ekstraktı (12) ile sarımsağın dilimlenerek, su içerisinde ve üzeri sıvı yağla kaplanarak, kapalı kavanozlarda bir yıl süreyle bekletilerek oluşan yıllanmış sarımsaktan elde edilen ekstraktın (20) etlik piliç etlerinin antioksidan içeriğini iyileştirerek, etin raf ömrünü artırdığı bildirilmiştir.

Selenyum kanser, arterit, sistik fibroz, bağışıklık noksanlığı, kas distrofisi, şeker hastalığı, kanserde DNA hasarı riskini azaltma, kan akışkanlığını artırarak kalp-damar hastalıklarını azaltma ve antioksidan korumanın artmasına yardım edebilmektedir (28). Yumurtada Se ve E vitamininin artması PUFA'nın oksidasyondan korunmasına destek olmaktadır (28). Kümes hayvanları karmalarına Se ilavesinin dokulardaki Se miktarını 4.3-7.7 kat artırılabilirliği belirlenmiştir (16,17).

Değişik yem katkı maddelerinin rasyona ilavesiyle et ve yumurtanın kolesterol içeriği de düşürülebilmektedir. Turan ve Öztürk (12) üzüm çekirdeği ekstraktının, Çebi ve Öztürk (18) keten yağının, Saçıldı ve Öztürk (20) yıllanmış sarımsak ekstraktının etlik piliçlerde kan kolesterol düzeyini, Benakmoum ve ark. (15) domates posasının yumurtanın kolesterol ve trigliserid miktarını, Sun ve ark. (25) LP'nin serum total kolesterolünü, Cayan ve Erener (32) ise zeytin yaprağının yumurtanın kolesterol miktarını düşürdüğünü bildirmişlerdir.

Katkı maddeleriyle yumurtanın omega 3 yağ asitleri, vitaminler, mineraller ve karotenoidlerce zenginleştirilerek fonksiyonellik kazandırılmasına yönelik araştırmalara devam edilmektedir. Benzer şekilde piliç etinin tad, koku, strüktür, gevreklik, lezzetlilik ve raf ömrünü iyileştirmeye yönelik de yoğun şekilde araştırmalar yapılmaktadır. Bununla birlikte, yumurta ve piliç etinin insanın ihtiyaç duyduğu besin maddelerince zengin, sindirilebilirliği yüksek, mükemmel bir gıda olduğu göz ardı edilmemelidir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Besin değeri yüksek olan ve insan beslenmesinin en vazgeçilmez ürünlerinden olan yumurta ve tavuk etinin hangi üretim sisteminde üretilirse üretilsin, sağlıklı, lezzetli, tüketicilerin ulaşabileceği ve beğeneceği özellikleri taşıması zorunluluktur. Kaliteli ve güvenli ürünlerin yalnızca organik vb. sistemlerden elde edileceği ve bu üretim sistemlerinin geleneksel üretim sistemine rakip olarak düşünülmesi doğru bir yaklaşım değildir. Bu kapsamda toprak, su ve havayı kirleten fabrika gaz ve atıkları, kimyasallar, tarım ve hayvan ilaçları ve mikotoksinlerden arı güvenli yemlerle hayvanların beslenmesi kaliteli ve güvenilir hayvansal ürün üretiminin en önemli konularıdır. Bunun yanı sıra son yıllarda tüketicilerin gerek hayvan refahı gerekse güvenli gıda talebindeki iyileştirme istekleri, konunun uzmanı olmayan taraflarca maniple edilmektedir. Bu kapsamda, kullanımı yasaklanmış olan antibiyotik vd gibi yem katkı maddelerinin yumurta ve tavuk etini olumsuz etkilediği konusunda yanlış algıların düzeltilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Araştırmalar, tavuk eti ve yumurtasının olumsuz etkilenmesinden ziyade, bunların lezzet ve kalitesinin katkı maddeleri ile iyileştirilebilmesi üzerine yoğunlaşmaktadır. Sektörün bilimsel verilerden uzak olan spekülatif açıklamalardan etkilenmemesi ve bilimsel araştırma sonuçlarının topluma iletilmesi için, farkındalık oluşturacak iletişim kanalları geliştirilmelidir.

KAYNAKLAR

1. **Hocking, P.M.** 2015. Genetik seleksiyon ve damızlık seçiminin kanatlı sektörünün ekonomik gelişimine katkısı. 3rd Int. Poultry Meat Congress, 22-26 April Antalya, Proceedings p:1-10.
2. **TÜİK** 2016. Türkiye İstatistik Kurumu, <http://www.tuik.gov.tr> (14 Haziran 2016).
3. **USDA** 2016. National Nutrient Database for Standard Reference. 28 slightly revised May 2016 Software v.2.6.1. The National Agricultural Library. <https://fnic.nal.usda.gov/food-composition/usda-nutrient-data-laboratory>.
4. **Çetiner, S.** 2015. GDO ile ilgili gelişmeler: Türkiye'nin yaklaşımı ve sorunlar. 3. Uluslararası Beyaz Et Kongresi, 22-26 Nisan 2015 Antalya, Türkiye. s:150-158.
5. **Pulina, G., Battacone, G., Brambilla, G., Cheli, F., Danieli, P.P., Masoero, F., Pietri, A., Ronchi, B.** 2014. An update on the safety of foods of animal origin and feeds. Italian J. Anim. Sci., 13(4): 845-856.
6. **Hussain, Z., Khan, M.Z., Khan, A., Javed, I., Saleemi, M.K., Mahmood, S., Asi, M.R.** 2010. Residues of aflatoxin B1 in broiler meat: effect of age and dietary aflatoxin B1 levels. Food Chem. Toxicol. 48: 3304-7.
7. **Cherian, G., Campbell, A., Parker, T.** 2009. Egg quality and lipid composition of eggs from hens fed camelina sativa. J. Appl. Poult. Res.18:143-50.
8. **Çelik, L., Kutlu, H.R., Sahan, Z., Bozkurt Kiraz A., Serbester, U., Tekeli, A.** 2012. Effects of the different seed oils on the egg yolk fatty acid composition and n-3/n-6 polyunsaturated fatty acid ratio in laying hens. XXIV World's Poultry Congress. 5-9 August 2012, Salvador-Bahia- Brezilya. World's Poult. Sci. J. Suppl.1, Expanded Abstract.

9. **Cherian, G. ve Quezada, N.** 2016. Egg quality and egg yolk fatty acids and immunoglobulin (IgY) content from laying hens fed full fat camelina or flax seed. *J. of Anim. Sci. and Biotech.*7:15, DOI 10.1186/s40104-016-0075-y.
10. **Lee, K.W., Choo, W.D., Kang, C.W., An, B.K.** 2016. Effect of lycopene on the copper-induced oxidation of low-density lipoprotein in broiler chickens. *SpringerPlus* 5:389. DOI 10.1186/s40064-016-2035-6.
11. **Pirgozliev, V., Karadaş, F., Pappas, A.C., Acamovic, T., Bedford, M.R.** 2010. The effect on performance, energy metabolism and hepatic carotenoid content when phytase supplemented diets were fed to broiler chickens. *Res. Vet. Sci.*, 203-205.
12. **Turan, A., Ozturk, E.** 2010. Can Grape Seed and Extract Use a Natural Antioxidant in Broiler Diets? XIIIth European Poultry Conference, Tours, France, August 23-27, 2010. p:659.
13. **Erener, G., Ocak, N., Altop, A., Cankaya, S., Aksoy, H., Ozturk, E.** 2011. Growth performance, meat quality and caecal coliform bacteria count of broiler chicks fed diet with green tea extract. *Asian-Austral. J. Anim. Sci.* 24(8):1128-1135.
14. **Gao, Y. Y., Xie, Q. M., Ma, J. Y., Zhang, X. B., Zhu, J. M., Shu, D. M., Sun, B. L., Jin, L., Bi, Y.Z.** 2013. Supplementation of xanthophylls increased antioxidant capacity and decreased lipid peroxidation in hens and chicks. *British Journal of Nutrition* 109, 977-983.
15. **Benakmoum, A., Larid, R., Zidani, S.** 2013. Enriching egg yolk with carotenoids and phenols. *World Acad. Sci. Eng. Technol.*, 7: 199-203.
16. **Surai, P.F., Pappas, A.C., Karadaş, F., Speake, B.K., Sparks, N.H.C.** 2005. Maternal selenium nutrition: Effects on egg and chick selenium status. *Poultry Science Association 94th Annual Meeting, Alabama, ABD, Ağustos 2005*, p.87.
17. **Surai, P.F. and Fisinin, V.I.** 2014. Selenium in poultry breeder nutrition: An update. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 191: 1-15.
18. **Çebi, H., Öztürk, E.** 2011. Etlik piliç rasyonlarına keten tohumu yağı ilavesinin performans, bazı kan parametreleri ve et kalitesine etkisi. 7. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi. 14-16 Eylül 2011 Adana. s:226-233.
19. **Liu, X., Zhao, H.L., Thiessen, S., House, J.D., Jones, P.J.H.** 2010. Effect of plant sterol-enriched diets on plasma and egg yolk cholesterol concentrations and cholesterol metabolism in laying hens. *Poult. Sci.*, 89: 270-275.
20. **Saçıldı, E., Öztürk, E.** 2012. Yıllanmış sarımsak ekstraktının kanatlı hayvan performansı üzerine etkileri. 8. Ulusal Zootekni Kongresi. Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 22-23 Mayıs 2012, Şanlıurfa, s. 102-106.
21. **Palozza, P., Catalano, A., Simone, R.E., Mele, M.C, Cittadini, A.** 2012. Effect of lycopene and tomato products on cholesterol metabolism. *Ann Nutr Metab.*61:126-134.
22. **Jang, I., Ko, Y., Kang, S., Kim S., Song, M. ve ark.** 2014. Effects of dietary lutein sources on lutein-enriched egg production and hepatic antioxidant system in laying hens. *J. Poult. Sci.*, 51: 58-65.
23. **Englmaierova, M., Bubancova, I., Vit, T., Skrivan, M.** 2011. The effect of lycopene and vitamin E on growth performance, quality and oxidative stability of chicken leg meat. *Czech. J. Anim. Sci.*, 56:536-543.
24. **Pozzo, L., Tarantola, M., Biasibetti, E., Capucchio, M.T., Pagella, M., Mellia, E., Bergagna, S., Gennero, M.S., Strazzullo, G., Schiavone, A.** 2013. Adverse effects in broiler chickens fed a high lycopene concentration supplemented diet. *Can J Anim Sci* 93: 231-241.
25. **Sun, B., Ma, J., Zhang, J., Su, L., Xie, Q., Bi, Y.** 2014. Lycopene regulates production performance, antioxidant capacity, and biochemical parameters in breeding hens. *Czech J Anim Sci* 59:471-473.
26. **Sun, B., Chen, C., Wang, W., Ma, J., Xie, Q., Gao, Y., Chen, F., Zhang, X., Bi, Y.** 2015. Effects of lycopene supplementation in both maternal and offspring diets on growth performance, antioxidant capacity and biochemical parameters in chicks. *J Anim Physiol Anim Nutr* 99:42-49.
27. **Sahin, K., Onderci, M., Sahin, N., Gursu, M.F., Khachik, F., Kucuk, O.** 2006. Effects of lycopene supplementation on antioxidant status, oxidative stress, performance and carcass characteristics in heat-stressed Japanese quail. *J Therm Biol* 31:307-312.
28. **Laudadio, V., Lorusso, V., Lastella, N.M.B., Dhama, K., Karthik, K., Tiwari, R., Alam, G. M., Tufarelli, V.** 2015. Enhancement of nutraceutical value of table eggs through poultry feeding strategies. *Int. J. Pharmacol.*, 11: 201-212.
29. **Surai, P.F., Karadaş, F., Pappas, A.C., Sparks, N.H.C.** 2006. Effect of organic selenium in quail diet on its accumulation in tissues and transfer to the progeny. *British Poult Sci.*, 65-72.
30. **Karadaş, F., Grammenidis, P.F., Surai P. F., Acamovic, T., Sparks, N.H.C.** 2006. Effect of carotenoids from lucerne, marigold and tomato on egg yolk pigmentation and carotenoid composition. *British Poult. Sci.*, 561-566.
31. **Özgan, A., Çelik, L., Kutlu, H.R., Şahan, Z., Serbester, U., Tekeli, A., Bozkurt Kiraz, A.** 2009. Fonksiyonel Yumurta Eldesinde Üzüm Çekirdeği Yağı Kullanımı. V. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi. 30 Eylül – 3 Ekim 2009, Çorlu-Tekirdağ, s:139-143.
32. **Cayan, H., Erener, G.** 2015. Effect of Olive Leaf (*Olea europaea*) Powder on Laying Hens Performance, Egg Quality and Egg Yolk Cholesterol Levels. *Asian Australas. J. of Anim. Sci.* Vol. 28(4): 538-543.
33. **Atılğan, D.,** 2012. Etlik piliç karma yemlerine doğal antimikrobiyal olarak üzüm çekirdeği, zeytin yaprağı ve nar kabuğu ekstraktları ilavesinin besi performansı, serum ve bağırsak parametreleri üzerine etkilerinin karşılaştırılması. Y. Lisans Tezi. GOP Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, Tokat.
34. **Brenes, A., Viveros, A., Goni, I., Centeno, C., Saura-Calixto, F., Arija, I.,** 2010. Effect of grape seed extract on growth performance, protein and polyphenol digestibilities, and antioxidant activity in chickens. *Span J Agric Res*, 8: 326-333.
35. **Chen X., Jiang W., Tan H. Z., Xu G. F., Zhang X. B., Wei S., Wang X. Q.** 2013. Effects of outdoor access on growth performance, carcass composition, and meat characteristics of broiler chickens. *Poultry Sci.*, 92:435-443.

36. **Muller, L., Caris-Veyrat, C., Lowe, G., Bohm, V.** 2015. Lycopene and its antioxidant role in the prevention of cardiovascular diseases—a critical review. *Crit Rev Food Sci Nutr*. DOI:10.1080/10408398.2013.801827
37. **Sokolowicz, Z., Krawczyk, J., Swiatkiewicz, S.** 2016 Quality of poultry meat from native chicken breeds— a review. *ANN ANIM SCI*, 2016, DOI: 10.1515/aoas-2016-0004.
38. **Lin, C.Y., Kuo, H.Y., Wan, T.H.** 2014. Effect of free-range rearing on meat composition, physical properties and sensory evaluation in Taiwan game hens. *Asian Australas. J. Anim. Sci.*, 27(6):880-885.
39. **Skiepmo, N., Chwastowska-Siwiecka, I., Kondratowicz, J., Mikulski, D.** 2016 Fatty acid profile, total cholesterol, vitamin content, and TBARS value of turkey breast muscle cured with the addition of lycopene. *Poult Sci*, <http://dx.doi.org/10.3382/ps/pew005>
40. **Modzelewska-Kapitula, M.** 2012. Effects of tomato powder on color, lipid oxidation and sensory properties of comminuted meat products. *J. Food Quality* 35:323–330.
41. **Jiménez-Colmenero, F., Carballo, J., Cofrades, S.** 2001. Healthier meat and meat products: their role as functional foods. *Meat Sci.* 59:5–13.