

Etlık Piliç Üretiminde Erken Dönem Besleme Uygulamaları

Zümrüt AÇIKGÖZ*, Figen KIRKPINAR

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 35100, Bornova, İzmir

*İletişim (correspondence): e-posta: zumrut.acikgoz@ege.edu.tr, Tel: +90 (232) 311 1448; Fax: +90 (232) 388 18 67

Gönderim tarihi (Received): 21 Temmuz 2017; Kabul tarihi (Accepted): 25 Eylül 2017

Öz

Son 50 yılda, genetik, besleme ve yem teknolojisindeki gelişmelerin sonucunda etlik piliç performansı önemli düzeyde iyileşmiş ve kesim yaşı kısalmıştır. Bu gelişmeleri takiben, etlik piliç performansını etkileyen önemli birçok fizyolojik ve metabolik değişikliklerin meydana geldiği yumurtadan çıkış öncesi ve sonrası dönemler giderek önem kazanmıştır. Günümüzde, hızlı gelişen etlik piliçlerin maksimum verim performansına ulaşabilmesi için bu dönemlerde çeşitli besleme programlarının uygulanması önerilmektedir. Erken dönem besleme uygulamalarının asıl amacı embriyo ve civciv gelişimini destekleyerek etlik piliç performansını iyileştirmektir. Bu derlemede, in ovo besleme, civciv maması (sulandırılmış besin takviyesi) ve ön-başlatma yemi gibi erken dönem besleme uygulamaları irdelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Etlik piliç, performans, in ovo besleme, civciv maması, ön-başlatma yemi

Early Nutritional Practices in Broiler Production

Abstract

Over the last 50 years, broiler performance has considerably improved as a result of the advancements in genetic, nutrition and feed technology and slaughter age has been shortened. Following these developments, pre- and post-hatch periods in which occur many significant physiological and metabolic changes affecting broiler performance have become increasingly important. Nowadays, various nutritional programs are recommended to apply in these periods in order to achieve maximum growth performance of fast growing broilers. The main purpose of early nutritional practices is to improve broiler performance by supporting the development of embryo and chick. In this review, early nutritional practices such as in ovo feeding, hatching supplement (hydrated nutritional supplement) and pre-starter diet have been examined.

Keywords: Broilers, performance, in ovo feeding, hatching supplement, pre-starter diet

Giriş

Endüstriyel üretime uygunlukları, yüksek oranda yemden yararlanmaları ve kısa üretim dönemleri ile değerli ve ucuz hayvansal gıdaların teminine olanak sağlayan tavukçuluk hızla artan dünya nüfusunun gıda güvencesi sorununun çözümü için üzerinde önemle durulan hayvancılık sektörlerinin başında gelmektedir. Nitekim dünyada piliç eti ve yumurta üretimi ile tüketimi son 50 yılda hızlı bir artış göstermiştir.

Tavukçuluk sektöründe gerçekleşen üretim artışı kalitatif (performansın iyileşmesi) ve kantitatif (işletme sayısı ve kapasitesindeki artış) gelişmeler ile yakından ilişkilidir. Gerek yumurta tavukçuluğunda gerekse etlik piliç yetiştiriciliğinde performanstaki iyileşme yüksek verimli hatların kullanılmasının yanı sıra uygun bakım-besleme-sağlık koruma programlarının tatbik edilmesinin, yem ve yem teknolojisindeki gelişmelerin ve verim artırıcı biyoteknolojik ürünlerin (yem katkı maddeleri)

yaygınlaşmasının bir sonucudur.

Günümüzde konvansiyonel etlik piliç yetiştiriciliğinde daha kısa sürede (5-6 hafta) ve daha az yem tüketilerek (3,3-4,7 kg) daha yüksek canlı ağırlıklara (2,1-2,8 kg) ulaşılabilmektedir (Aviagen Ross-308, 2014). Kesim yaşının giderek kısalması nedeniyle toplam ömrün yaklaşık %45'ini oluşturan embriyonik dönem ve çıkış sonrası ilk hafta (Bigot ve ark., 2003) performans ve sağlık açısından kritik periyotlar olarak kabul edilmektedir (Uni ve Ferket, 2004). Dolayısıyla, son yıllarda etlik piliç yetiştiriciliğinde yumurtadan çıkış öncesi ve sonrası dönemlerde çeşitli besleme yöntemlerinin uygulanması gündeme gelmiştir. Erken dönem besleme uygulamaları olarak bilinen bu yöntemlerden biri gerek kuluçka döneminde embriyo gelişimini gerekse kuluçkadan sonra civciv gelişimini desteklemek amacıyla önerilen "in ovo besleme-yumurta içi besleme" dir. Bir diğer uygulama ise, yumurtadan çıkan civcivlerde sindirim sistemi ile yem kaynaklı ekzojen besin maddeleri arasındaki adaptasyonun en kısa

sürede sağlanabilmesi için hayvanların kuluçkahanelerden itibaren yem tüketme şansına sahip olabilmesidir. Bahsedilen geçiş periyodunda civcivin sindirim fizyolojisi dikkate alınarak hazırlanan civciv maması veya ön-başlatma yemi kullanılması tavsiye edilmektedir. Bu derlemede, etlik piliç yetiştiriciliğinde performansı iyileştirmeye yönelik erken dönem besleme uygulamaları kapsamında in ovo besleme, civciv maması ve ön-başlatma yemi hakkında bilgi verilecektir.

In Ovo Besleme

İn ovo tekniği ilk olarak 1980'li yıllarının başında Marek hastalığına karşı kullanılmıştır. Kuluçkanın 16-20.günleri arasında (18.günde) uygulanan in ovo aşılamanın çıkış gücünü etkilemeksizin hastalığa karşı büyük oranda koruma sağladığı gözlemlenmiştir (Sharma ve Burmester, 1982). Dolayısıyla, in ovo aşılama günümüzde kuluçkahanelerde uygulanan popüler maneje tekniğinden biridir.

İn ovo aşılamanın uygulanma zamanı ve yerinin belirlenmesinde embriyonik gelişim aşamalarının bilinmesi önemlidir. Kuluçkanın geç döneminde özellikle in ovo enjeksiyon için kullanılan ve embriyoyu çevreleyen yapıları ifade eden allantoik kese, amniyotik sıvı, yumurta sarısı kesesi, embriyo gövdesi (intra embriyonik alan) ve hava boşluğu olmak üzere beş bölge bulunmaktadır (Williams ve Hopkins, 2011). Wakenell ve ark. (2002) Marek hastalığına karşı etkin koruma için enjeksiyonun amniyotik sıvı (%94,4) ve embriyoya (%93,9) yapılmasını önermişlerdir. İslam ve ark. (2001) göre ekstra embriyonik alana (hava boşluğu, allantoik kese ve amniyotik kese) uygulanan Marek aşısı düşük koruma sağlamaktadır. Bu durumda, in ovo aşı uygulamasında enjeksiyon derinliği önemlidir ve en yüksek koruma indeksi için aşı hava hücresi ve allantoik sıvı geçilerek amniyotik sıvı veya embriyo gövdesine enjekte edilmelidir (Wakenell ve ark., 2002).

Kuluçkanın 17,5-19,2.günleri arası in ovo enjeksiyon için uygun dönem olarak kabul edilmektedir. Belirtilen periyot sarı kesesinin karın içine çekildiği ve civcivin başını sağ kanadının altına aldığı zaman (17,5.gün) başlamakta ve civciv yumurta kabuğunu çatlattığında (external pipping) (19,2.gün) tamamlanmaktadır (De Souza, 2008). Salahi ve ark. (2011) göre ise besin maddelerinin in ovo enjeksiyonu için en ideal zaman inkübasyonun 453.saatidir.

Marek hastalığına karşı kuluçkahanelerde başarı ile uygulanan bu teknoloji in ovo besleme uygulamalarını da gündeme getirmiştir. Uni ve Ferket (2003) tarafından yapılan patent çalışmasında in ovo besleme çıkıştan

birkaç gün önce amniyotik keseye sıvı besin maddelerinin ilavesi olarak tanımlanmıştır. Cardeal ve ark. (2015) ise in ovo beslemenin allantoik ve amniyotik sıvılara çeşitli besin maddelerinin enjeksiyonu ile uygulanabileceğini belirtmişlerdir.

Embriyonun ağız yoluyla ilk öğünü prenatal dönemde amniyotik sıvı vasıtasıyla endojen besin maddelerinin alınması ile gerçekleşir (Uni ve Ferket, 2004; Moran, 2007). Ekzojen besin maddelerinin tüketimi ise geleneksel veya standart üretim koşullarında civciv yumurtadan çıktık sonra yem tüketimi ile mümkündür. İn ovo enjeksiyon tekniği ise ekzojen besin maddesi tüketiminin daha erken yaşta yani embriyonik dönemde başlamasına olanak sunmaktadır. Bu bağlamda, uygun besin maddeleri solüsyonları amniyotik sıvıya enjekte edilerek embriyo tarafından tüketilmesi, sindirilmesi ve emilmesi sağlanmaktadır (Uni ve ark., 2005). Dolayısıyla, in ovo besleme uygulaması ile prenatal dönemde özellikle yumurtadaki sınırlayıcı besin maddeleri desteklenerek kuluçka ve çıkış sonrası büyüme performanslarının iyileştirilmesi hedeflenmektedir (Uni ve Ferket, 2004). Günümüze değin konuyla ilgili bir çok çalışma yapılmış ve farklı kanatlı türlerinde karbonhidrat (Uni ve Ferket, 2004; Uni ve ark., 2005; Salmanzadeh, 2012), protein/amino asitler (Bhanja ve ark., 2004; Bhanja ve Mandal, 2005; Kadam ve ark., 2008; Salmanzadeh ve ark., 2011), vitaminler (İpek ve ark., 2004; Bhanja ve ark., 2007), mineraller (Yair ve ark., 2013), antikorlar (Wu ve ark., 2000), yem katkı maddeleri (hormonlar/hormon benzeri maddeler, prebiyotik, simbiyotik ve organik asit vb.) (Hargis ve ark., 1989; Lamosova ve ark., 2003; Pruszyńska-Oszmalek ve ark., 2015; Salahi ve ark., 2015) ve arı ürünleri (polen, arı sütü, propolis, vb.) (Jafari Ahangari ve ark., 2013; Coşkun ve ark., 2014; Aygun, 2016; Kop Bozbay ve ark., 2016) gibi çeşitli maddelerin etkileri incelenmiştir. İn ovo besleme uygulamalarının beklenen yararları arasında çıkış gücünün ve karın boşluğuna alınan sarı kesesi ağırlığının artırılması, sindirim sistemi gelişiminin (fizyolojik, morfolojik, mikrobiyotik) hızlandırılması, yem tüketiminin uyarılması, yemden yararlanmanın iyileştirilmesi, kas gelişiminin ve göğüs eti randımanının artırılması, ölüm oranının azaltılması, iskelet gelişiminin desteklenmesi, bağışıklık sisteminin güçlendirilmesi, stresin olumsuz etkilerinin giderilmesi ve antoksidan kapasitesinin artırılarak oksidatif hasarın önlenmesi sayılabilir (Ohta ve ark., 1999; Uni ve Ferket, 2004; Schall, 2008; Salary ve ark., 2014; Cardeal ve ark., 2015; Salmanzadeh ve ark., 2016; Roto ve ark., 2016; Altan ve ark., 2017).

Son yıllarda in ovo beslemenin moleküler düzeyde etkileri de incelenmektedir (Smirnov ve ark., 2006; Bhanja ve ark., 2015; Kermanshahi ve ark., 2015). İn ovo beslemenin dokuların/organların farklılaşması ve temel metabolik reaksiyonlar (metabolic pathways) ile ilişkili genlerin ekspresyonlarını uyararak performansı iyileştirebilme özelliğinden dolayı bir epigenetik etkiye sahip olduğu bildirilmektedir (Li ve ark., 2016; Liu ve ark., 2016).

Civciv Maması/Ön-başlatma Yemi

Sindirim sistemi gelişimini genetik yapının yanı sıra kanatlı hayvanın yaşı ve alınan besin maddeleri (karbonhidrat, yağ, protein, yem katkı maddeleri) doğrudan etkiler (Vieira ve Moran, 1999). Roto ve ark. (2016) etlik piliçlerde sağlık ve performans optimizasyonunun epigenetik ve mide-bağırsak kanalının mikrobiyotası ile yakından ilişkili olduğunu bildirmiştir.

Optimum yemden yararlanma için yumurtadan çıkan civcivlerde sindirim sistemi gelişimi en kısa sürede tamamlanmalıdır. Mide-bağırsak kanalı embriyonik dönemde oluşur (Romanoff, 1960) ve amniyotik sıvının ağız yolu ile tüketildiği 17-19.günler arasında fonksiyonellik kazanmaya başlar (Uni ve ark., 2003; Uni ve Ferket, 2004). Nitekim nispi bağırsak ağırlığı, kuluçkanın 17.gününde % 1 iken son üç gün hızlı artar ve çıkışta % 3.5' a yükselir (Uni ve ark., 2003). Bağırsak gelişimi civciv yumurtadan çıktıktan sonra da devam eder. Hindi ve tavuklarda ilk hafta bağırsak gelişim hızı canlı ağırlık artış hızından daha yüksektir (Uni ve ark., 1999; Noy ve ark., 2001). Nitsan (1995), ilk hafta civcivlerde canlı ağırlık artışına kıyasla pankreas ve ince bağırsağın 4 kat, karaciğerin 2 kat daha fazla ağırlık artışı gösterdiğini belirtmektedir. İlk günlerde ince bağırsak nispi ağırlığında ve emilim yüzeyinde görülen artış morfolojik değişikliklerin (enterositlerin çoğalması ve olgunlaşması, kriplerin belirginleşmesi ve villus gelişimi) bir sonucudur (Geyra ve ark., 2001; Bar-Shira ve Friedman, 2005). Ayrıca mide, pankreas ve ince bağırsaktan salgılanan enzimler yumurtadan çıkmadan önce de mevcuttur ve yumurtadan çıktıktan sonra yem tüketimiyle aktiviteleri artar (Bar-Shira ve Friedman, 2005). İlk 10 gün pankreas amilaz aktivitesi 3-4 kat, tripsin ve lipaz aktiviteleri 5-6 kat artış gösterir (Nitsan ve ark., 1991; Nir ve ark., 1993). Sell ve ark. (1991) çıkış sonrası pankreas enzimlerinin aktivitelerinin önemli ölçüde yükseldiğini ve bu değişiminin esas olarak pankreas ağırlığındaki artıştan kaynaklandığını bildirmiştir.

Kuluçka döneminin sonuna doğru, embriyo tarafından kullanılmayan yumurta sarısı karın boşluğuna alınır ve yem tüketimi başlayınca kadar kanatlı hayvanların hem metabolik ihtiyaçlarını karşılar hem de ince bağırsak gelişimini uyarır (Noy ve Sklan, 1999). Ancak, karın boşluğuna alınan yumurta sarısı kesesi birkaç günlük besin madde ihtiyacını karşılayabilir. Pratik koşullarda civcivlerin yem ve su ile buluşması 48-72 saat sürebilir. Dudley-Cash (2004) ilk yem tüketiminde 36 saatlik bir ertelemeyen kaynaklanan gelişme geriliğinin telafisinin mümkün olmadığını ileri sürmektedir. Willemsen ve ark. (2008) ise ilk hafta canlı ağırlığı ile kesim ağırlığı arasında bir pozitif korelasyon olduğunu bildirmişlerdir.

Yeme ve suya ulaşamayan açlık döneminde civcivin yaşam ve büyüme için gereksinim duyduğu enerjinin başlıca kaynağı yumurta sarısındaki yağ ve proteinlerdir (Sklan ve ark., 2000; Ramonoff, 1960). Nir ve Levanon (1993) civciv yeme ulaşınca kadar karın boşluğuna alınan yumurta sarısı kesesinin yaşamın devamı için yeterli olduğunu ancak büyümenin yumurta sarısındaki besin maddelerinden daha ziyade yem tüketimine bağlı olduğunu bildirmişlerdir. Uni ve ark. (1998) ilk 36 saat yem verilmeyen civcivlerde normal bağırsak gelişiminin geciktiğini saptamışlar ve mukozal gelişim için yem tüketiminin yumurta sarısından daha önemli olduğunu belirtmişlerdir. Ancak, kuluçka döneminde yumurta sarısındaki besin maddeleriyle (lipit ağırlıklı) beslenen civcivlerde sindirim sistemi katı formdaki besin maddelerine (karbonhidrat ve protein ağırlıklı) uyum güçlüğü yaşar (Maiorka ve ark., 2004; Uni ve Ferket, 2004). Bu bağlamda, son yıllarda gerek yeme ulaşamayan açlık dönemini kısaltmak gerekse sindirim sisteminin yem kaynaklı ekzojen besin maddelerine adaptasyonunu kolaylaştırmak amacıyla civciv maması veya uygun partikül büyüklüğündeki ön-başlatma yeminin kullanılması önerilmektedir. Araştırmacılar civciv maması ve ön-başlatma yeminin çıkım sepetlerinde ve taşıma kafeslerinde civcivlere kolaylıkla verilebileceğini belirtmektedirler (Kidd ve ark., 2007; Henderson ve ark., 2008; Shariatmadari, 2012).

Bir besin takviyesi olan civciv maması yüksek düzeyde su içermektedir. Henderson ve ark. (2008) ilk 24 saat sulandırılmış besin takviyesi verilen civcivlerde verilmeyenlere göre canlı ağırlık kaybının azaldığını ve 7.gün canlı ağırlığının yükseldiğini bildirmişlerdir. Yumurtadan çıkan civcivleri 2 gün boyunca sulandırılmış besin takviyesiyle (%70 su, %20 karbonhidrat, %10 protein ve <math><1\%</math> yağ) besleyen Dibner ve ark. (1998) bağırsak sistemi ve büyüme performansının olumlu etkilendiğini saptamışlardır. Batal ve Parsons (2002) tarafından aynı besin takviyesi kullanılarak yapılan bir başka çalışmada 48 saat aç bırakılan hayvanlara göre 24 veya 48 saat civciv maması tüketen civcivlerin

0-21.günler arasında önemli düzeyde canlı ağırlık artışlarının yükseldiği ve yemden yararlanmalarının iyileştiği belirlenmiştir. Cıvciv mamasını probiyotik ile birlikte kullanan Biloni ve ark. (2013) 14.günde duodenum morfolojisinin (villus yüksekliği, villus genişliği, kript derinliği ve villus yüzey alanı indeksi) ve canlı ağırlığın olumlu etkilendiğini ve körbağırsak içeriğinde *Salmonella enteritidis* kolonizasyonunun azaldığını bildirmişlerdir.

Bilindiği üzere etlik piliçlerin beslenmesinde mısır-soya temeline dayalı yemler standart olarak kabul edilir. Thomas ve ark. (2008) mısır, sorgum ve buğday temeline dayalı yemlerin enerjisinden yararlanmanın ilk 9 gün farklılık gösterdiğini, mısır ve sorgum temeline dayalı yemlerin metabolik enerji değerlerinin buğday esaslı yemlerinkinden daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Ancak son yıllarda etlik cıvcivlerin mısır-soya temeline dayalı yemleri bile optimum düzeyde değerlendiremediği ve ilk 7 veya 10 gün metabolik enerji (AMEn) ve amino asitlerden yararlanmanın %10 düzeyinde azaldığı ileri sürülmektedir (Leeson, 2016). Nitekim Gonzalez-Alvarado ve ark. (2007) ile Jimenez-Moreno ve ark. (2009) etlik cıvcivlerin mısır esaslı yemlere göre pirinç temeline dayalı yemlerin besin maddelerinden daha iyi yararlandığını belirtmişlerdir. Ebling ve ark. (2015) bu sonucun mısır nişastasına göre pirinç nişastasının daha yüksek düzeyde sindirilmesi ile ilişkili olduğunu ifade etmişlerdir. Soya danesi ise sindirim sistemi gelişimini ve besin maddelerinden yararlanmayı olumsuz etkileyen tripsin inhibitörü, fitat, lektin, oligosakkarit, saponin ve antijenik protein gibi birçok anti-besleme faktörü içermektedir. Çiğ soya danesindeki anti-besleme faktörlerinin negatif etkileri genellikle çeşitli ısıl işlem uygulamaları ve enzim (fitaz) ilavesi ile giderilmeye çalışılmaktadır. Protein yapısındaki anti-besleme faktörlerinin denatürasyonunu sağlayan ısıl işlemler aşırı uygulandığında özellikle lizin amino asidinden yararlanmayı azaltan Maillard reaksiyonuna neden olmaktadır (Ravindran ve ark., 2000; Barekatin ve Swick, 2016). Bahsedilen bu olumsuzlukların giderilerek erken dönemde büyüme hızının artırılması ve üniformitenin iyileştirilmesi amacıyla günümüzde etlik piliç üreticilerinin besin madde içeriği veya sindirilebilirliği yüksek ön-başlatma yemleri kullanmaları tavsiye edilmektedir.

Sindirim sisteminin yem kaynaklı ekzojen besin maddelerine adaptasyonunun sağlandığı üretim döneminin başlangıcında (0-7 veya 0-10 günler arası) etlik cıvcivler büyüme, bağışlık sisteminin gelişimi ve termoregülasyon için yüksek düzeyde besin maddesine ihtiyaç duyarlar (Maiorka ve ark., 2006; Ebling ve ark., 2015). Dolayısıyla bu geçiş periyodunda etlik cıvcivlerin besin madde içeriği veya sindirilebilirliği yüksek ön-

başlatma yemleriyle beslenmesi besin maddelerinden daha etkin yararlanmaya olanak sağlamaktadır (Garcia ve ark., 2006; Leeson, 2008). Nitekim, Leeson (2008) ticari mısır-soya temeline dayalı yemler yerine sindirilebilirliği yüksek ön-başlatma yemleri ile beslenen cıvcivlerin 7.gün ortalama canlı ağırlıklarının 160-170 g'dan 200 g'a kadar yükselebildiğini bildirmiştir.

Ön-başlatma yemi etlik cıvcivler için önerilen besin maddeleri düzeyleri yükseltilecek hazırlanabilir. Pretorius (2011) göre ön-başlatma yemi %22-24 ham protein, 12-13 MJ/kg metabolik enerji ve <%2 ham yağ içermelidir. Leeson (2008) ise ön-başlatma yeminde besin maddelerinin düzeylerinin %10-15 artırılabilirliğini böylece enerji ve amino asit değerlendirilebilirliğinden kaynaklanan eksikliklerin giderilebileceğini, ancak yemin sindirilebilirliği değişmediğinden sindirilemeyen besin maddelerinin aşırı mikrobiyal gelişimi teşvik edeceğini belirtmiştir.

Noy ve Uni (2010) sindirim sisteminin fonksiyonellik kazanıncaya kadarki geçiş periyodunda cıvcivlerin sindirilebilirliği yüksek ön-başlatma yemi ile beslenmesini önermişlerdir. Bu bağlamda, ön-başlatma yeminin hazırlanmasında soya proteini, mısır gluten unu, kazein, glukoz bazlı ürünler, glukoz veya dekstroz gibi sindirilebilirliği yüksek enerji ve protein kaynaklarının kullanılabilirliği bildirilmiştir (Rutz ve ark., 2007; Tabeidian ve ark., 2015). Önerilen karbonhidrat kaynakları etlik cıvcivlerin sindirim sistemindeki mevcut enzimlerin seviyeleri ve substrat konsantrasyonu arasındaki uyum dikkate alındığında yüksek düzeyde sindirilebilecek özelliktedir (Moran, 1985).

Ön-başlatma yeminde sindirilebilirliği yüksek enerji kaynakları kaliteli protein kaynakları ile birlikte kullanılmalıdır (Pretorius, 2011). Tabeidian ve ark. (2015) kazein, gluten, nişasta ve dekstroz kullanarak hazırladıkları ön-başlatma yemlerini cıvcivlere su ile ıslatarak (0,3 l/kg yem) veya ıslatmadan sundukları çalışmada ıslatma uygulamasının 1-42. günler arasında günlük canlı ağırlık artışı ile yemden yararlanmayı ve 42.gün bağırsak nispi ağırlığını olumlu etkilediğini saptamışlardır. Gluten-dekstroz içeren ıslatılmamış ön-başlatma yem ile beslenen cıvcivlerde yem tüketiminin arttığı, kazein-nişasta kullanılan ıslatılmış ön-başlatma yeminin tüketildiği grupta yemden yararlanmanın iyileştiği belirlenmiştir. Buna karşın Longo ve ark. (2007) sindirilebilirliği yüksek karbonhidrat (manyok nişastası ve sükroz) ve protein (mısır gluteni ve kan plazması) kaynakları kullanarak hazırladığı ön-başlatma yemleri ile beslenen cıvcivlerde performansın kontrol grubuna göre önemli düzeyde değişmediğini saptamışlardır.

Ön-başlatma yemine probiyotik, prebiyotik, organik asit, enzim, toksin bağlayıcı, antioksidan gibi katkı maddelerinin de ilave edilmesi önerilmektedir (Leeson, 2008). Antibiyotik alternatifi yem katkı maddelerinin sindirim sistemi mikrobiyotasını ve bağışıklık sistemini destekleyerek verim performansını iyileştireceği düşünülmektedir.

Sonuç

Fonksiyonel sindirim sistemine sahip sağlıklı hayvanlar yemi mükemmelen değerlendirebilirler ve hedeflenen büyüme hızına ulaşabilirler. Etlik piliç yetiştiriciliğinde performansın iyileştirilmesi yönelik erken dönem besleme stratejileri arasında önerilen in ovo besleme, civciv maması ve ön-başlatma yemi civcivlerde sindirim ve bağışıklık sistemlerinin optimum gelişimini destekleyici niteliktedirler. Dolayısıyla, bahsedilen uygulamalar ile etlik piliçlerde kesim yaşının daha da kısılması muhtemeldir. Ancak, erken dönem besleme uygulamalarının ticari kullanılabilirliğinin performanstaki iyileşmenin yanı sıra üretim maliyetindeki artış ile ilişkili olduğu unutulmamalıdır.

Etlik piliç performansında son 50 yılda yaşanan değişim araştırmacı, üretici ve tüketici tarafından farklı algılanmaktadır. Gerçekleşen ve gelecekte hedeflenen performans değerleri gerek araştırmacılar gerekse sektördeki gelişmeleri yakından takip eden üreticiler için olağan kabul edilirken konunun ehli olmayan kişiler ve bilinçsiz tüketiciler tarafından eleştirilmektedir. Ancak, hayvancılıkta verim performansının artırılmasına yönelik çalışmaların hedefinde yeterli, güvenilir ve sağlıklı gıda temini olduğu dikkate alındığında konuyla ilgili bilimsel araştırmalar spekülatif medya haberlerine rağmen hız kesmeden devam edecek görünmektedir.

Kaynaklar

- Altan Ö, Açıköz Z, Bayraktar ÖB, Aydın Köse F, Şeremet Tuğalay Ç, Pourdolati O. 2017. İn-ovo vitamin C ve E enjeksiyonunun ısı stresine maruz kalan etlik piliçlerde gelişme performansı ve oksidatif stabilite üzerine etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 54(3):259-266.
- Aviagen Ross-308 Performans Kitapçığı. 2014. http://tr.aviagen.com/assets/Tech_Center/Ross_Broiler/Ross-308-Broiler-PO-2014-EN.pdf.
- Aygun A. 2016. The effects of in-Ovo injection of propolis on egg hatchability and starter live performance of japanese quails. Brazilian Journal of Poultry Science 18(2): 83-89.
- Bar-Shira E, Friedman A. 2005. Ontogeny of gut associated immune competence in the chick. Israel Journal of Veterinary Medicine 60 (2):42-50.
- Batal AB, Parsons CM. 2002. Effect of fasting versus

feeding oasis after hatching on nutrient utilization in chicks. Poultry Science 81:853-859.

- Bhanja SK, Hotowy A, Mehra M, Sawosz E, Pineda L, Vadalasetty KP, Kurantowicz N, Chwalibog A. 2015. In ovo administration of silver nanoparticles and/or amino acids influence metabolism and immune gene expression in chicken embryos. International Journal of Molecular Sciences 16:9484-9503.
- Bhanja S, Mandal A. 2005. Effect of in ovo injection of critical amino acids on pre-and post-hatch growth, immunocompetence and development of digestive organs in broiler chickens. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences 18:524-531.
- Bhanja SK, Mandal A, Agarwal SK, Majumdar S, Bhattacharyya A. 2007. Effect of in ovo injection of vitamins on the chick weight and post-hatch growth performance in broiler chickens. World Poultry Science Association, Proceedings of the 16th European Symposium on Poultry Nutrition, August 26 - 30, Strasbourg, France, 143-146p.
- Bhanja S, Mandal A, Goswami T. 2004. Effect of in ovo injection of amino acids on growth, immune response, development of digestive organs and carcass yields of broiler. Indian Journal of Poultry Science 39:212-218.
- Bigot K, Mignon-Grasteau S, Picard M, Tesseraud S. 2003. Effect of delayed feed intake on body, intestine and muscle development in neonate broilers. Poultry Science 82:781-788.
- Biloni A, Quintana CF, Menconi A, Kallapura G, Latorre J, Pixley C, Layton S, Dalmagro M, Hernandez-Velasco X, Wolfenden A, Hargis BM, Tellez G. 2013. Evaluation of effects of EarlyBird associated with FloraMax-B11 on Salmonella Enteritidis, intestinal morphology, and performance of broiler chickens. Poultry Science 92:2337-2346.
- Barekatin MR, Swick RA. 2016. Composition of more specialised pre-starter and starter diets for young broiler chickens: a review. Animal Production Science 56(8):1239-1247.
- Cardeal PC, Caldas EOL, Lara LJC, Rocha JSR, Baião NC, Vaz DP, Da Silva Martins NR. 2015. In ovo feeding and its effects on performance of newly-hatched chicks. World's Poultry Science Journal 71:615-622.
- Coşkun İ, Çayan H, Yılmaz Ö, Taşkın A, Tahtabiçen E, Şamlı HE. 2014. Effects of in ovo pollen extract injection to fertile broiler eggs on hatchability and subsequent chick weight. Turkish Journal of Agricultural and Nature Sciences 1(4):485-489.
- De Souza FM. 2008. Basic aspects of in-ovo injection in commercial hatcheries. Ceva Animal Health Pasific, No:20.

- Dibner J, Knight C, Kitchell M, Atwell C, Downs A, Ivey F. 1998. Early feeding and development of the immune system in neonatal poultry. *The Journal Applied Animal Research* 7:425-436.
- Dudley-Cash B. 2004. Neonatal chick nutrition. *Feedstuff*, July 7, 12p.
- Ebling PD, Kessler AM, Villanueva AP, Pontalti GC, Farina G, Ribeiro AML. 2015. Rice and soy protein isolate in pre-starter diets for broilers. *Poultry Science* 94:2744-2752.
- Garcia AR, Batal AB, Dale NM. 2006. Biological availability of phosphorus sources in prestarter and starter diets for broiler chicks. *The Journal of Applied Poultry Research* 15(4):518-524.
- Geyra A, Uni Z, Sklan D. 2001. Enterocyte dynamics and mucosal development in the posthatch chick. *Poultry Science* 80:776-782.
- Gonzalez-Alvarado JM, Jimenez-Moreno E, Lazaro R, Mateos GG. 2007. Effect of type of cereal, heat processing of the cereal, and inclusion of fiber in the diet on productive performance and digestive traits of broilers. *Poultry Science* 86:1705-1715.
- Hargis P, Pardue S, Lee A, Sandel G. 1989. In ovo growth hormone alters growth and adipose tissue development of chickens. *Growth, Development, and Aging* 53:93-99.
- Henderson SN, Vicente JL, Pixley CM, Hargis BM, Tellez G. 2008. Effect of an early nutritional supplement on broiler performance. *International Journal of Poultry Science* 7:211-214.
- Islam AF, Walkden-Brown SW, Wong CW, Groves PJ, Burgess SK, Arzey KE, Young PL. 2001. Influence of vaccine deposition site on post-vaccinal viraemia and vac-cine efficacy in broiler chickens following in ovo vaccination against Marek's disease. *Avian Pathology* 30:525-533.
- İpek A, Şahan Ü, Yılmaz B. 2004. Effect of in ovo ascorbic acid and glucose injection in broiler breeder eggs on hatchability and chick weight. *Archiv Für Geflügelkunde* 68(3): 132-135.
- Jafari Ahangari Y, Hashemi SR, Akhlaghi A, Atashi H, Esmaili Z, Ghorbani M, Mastani R, Azadegan A, Davoodi H. 2013. Effect of in ovo injection of royal jelly on post-hatch growth performance and immune response in broiler chickens challenged with Newcastle disease virus. *Iranian Journal of Applied Animal Science* 3(1):201-206.
- Jimenez-Moreno E, Gonzalez-Alvarado JM, Lazaro R, Mateos GG. 2009. Effects of type of cereal, heat processing of the cereal, and fiber inclusion in the diet on gizzard pH and nutrient utilization in broilers at different ages. *Poultry Science* 88:1925-1933.
- Kadam MM, Bhanja SK, Mandal AB, Thakur R, Vasani P, Bhattacharyya A, Tyagi JS. 2008. Effect of in-ovo threonine supplementation on early growth, immunological responses and digestive enzyme activities in broiler chickens. *British Poultry Science* 49(6):736-741.
- Kermanshahi H, Daneshmand A, Khodambashi Emami N, Ghofrani Tabari D, Doosti M, Javadmanesh A, Ibrahim SA. 2015. Effect of in ovo injection of threonine on Mucin2 gene expression and digestive enzyme activity in Japanese quail (*Coturnix japonica*). *Research in Veterinary Science* 100:257-262.
- Kidd MT, Taylor W, Page CM, Lott BD, Chamblee TN. 2007. Hatchery feeding of starter diets to broiler chicks. *The Journal of Applied Poultry Research* 16:234-239
- Kop Bozbay C, Konan K, Ocak N, Öztürk E. 2016. Yumurta içi (In Ovo) propolis enjeksiyonunun ve enjeksiyon yerinin kuluçka randımanı, civciv çıkış ağırlığı ve yaşama gücüne etkileri. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi* 3:48-54.
- Lamosova D, Macajova M, Zeman M, Mozes S, Jezova D. 2003. Effect of in ovo leptin administration on the development of Japanese quail, *Physiological Research* 52(2):201-209.
- Leeson, S. 2008. Predictions for commercial poultry nutrition. *Journal of Applied Poultry Research* 17:315-322.
- Leeson, S. 2016. Nutritional strategies to optimize gut health. *Kemin Industries Technical Symposium*. September 7-9. <http://www.thepoultryfederation.com/events/nutrition-conference/download-2016-proceedings>.
- Li S, Zhi L, Liu Y, Shen J, Liu L, Yao J, Yang X. 2016. Effect of in ovo feeding of folic acid on the folate metabolism, immune function and epigenetic modification of immune effector molecules of broiler. *British Journal of Nutrition* 115:411-421.
- Liu Y, Zhi L, Shen Z, Li S, Yao J, Yang X. 2016. Effect of in ovo folic acid injection on hepatic IGF2 expression and embryo growth of broilers. *Journal of Animal Science and Biotechnology* 7:40-DOI 10.1186/s40104-016-0099-3.
- Longo FA, Menten JFM, Pedroso AA, Figueiredo AN, Racanicci AMC, Sorbara JOB. 2007. Performance and carcass composition of broilers fed different carbohydrate and protein sources in the prestarter phase. *Journal of Applied Poultry Research* 16:171-177.
- Maiorka A, Da Silva AVF, Santin E. 2004. Broiler breeder age and dietary energy level on performance and pancreas lipase and trypsin activities of 7-days old chicks. *International Journal of Poultry Science* 3(3): 234-237.
- Maiorka A, Dahlke F, Morgulis MSFA. 2006. Broiler adaptation to post-hatching period. *Ciência Rural* 36:701-708.

- Moran Jr ET. 1985. Digestion and absorption of carbohydrates in fowl and events through perinatal development. *Journal of Nutrition*, 115(5):665-674.
- Moran Jr ET. 2007. Nutrition of the developing embryo and hatchling. *Poultry Science* 86:1043-1049.
- Nir I, Levanon M. 1993. Effect of posthatch holding time on performance and on residual yolk and liver composition. *Poultry Science* 72:1994-1997.
- Nir I, Nitsan Z, Mahagna M. 1993. Comparative growth and development of the digestive organs and of some enzymes in broiler and egg type chicks after hatching. *British Poultry Science* 34:523-532.
- Nitsan Z, Ben-Avraham G, Zoref Z, Nir I. 1991. Growth and development of the digestive organs and some enzymes in broiler chicks after hatching. *British Poultry Science* 32:515-523.
- Nitsan Z. 1995. The development of digestive tract in posthatched chicks. 10th European Symposium on Poultry Nutrition, October 15-19th, 21-28p.
- Noy Y, Geyra A, Sklan D. 2001. The effect of early feeding on growth and small intestinal development in the posthatch poult. *Poultry Science* 80:912-919.
- Noy Y, Sklan D. 1999. Energy utilization in newly hatched chicks. *Poultry Science* 78:1750-1756.
- Noy Y, Uni Z. 2010. Early nutritional strategies. *World's Poultry Science Journal* 66:639-646.
- Ohta Y, Tsushima N, Koide K, Kidd M, Ishibashi T. 1999. Effect of amino acid injection in broiler breeder eggs on embryonic growth and hatchability of chicks. *Poultry Science* 78(11):1493-1498.
- Pretorius C. 2011. The effect of highly digestible carbohydrate and protein sources included in pre-starter diets of broilers on their performance. Thesis presented in partial fulfilment of the requirements for the degree of Master of Science in Agriculture (Animal Science) At Stellenbosch University.
- Pruszyńska-Oszmałek E, Kolodziejcki PA, Stadnicka K, Sassek M, Chalupka D, Kuston B, Nogowski L, Mackowiak P, Maiorano G, Jankowski J, Bednarczyk M. 2015. In ovo injection of prebiotics and synbiotics affects the digestive potency of the pancreas in growing chickens. *Poultry Science* 94:1909-1916.
- Romanoff, AL. 1960. The avian embryo. Structural and functional development. New York: The Macmillan Company.
- Ravindran V, Cabahug S, Ravindran G, Selle P, Bryden W. 2000. Response of broiler chickens to microbial phytase supplementation as influenced by dietary phytic acid and non-phytate phosphorous levels. II. Effects on apparent metabolisable energy, nutrient digestibility and nutrient retention. *British Poultry Science* 41:193-200.
- Roto SM, Kwon YM, Rickett SC. 2016. Applications of in ovo technique for the optimal development of the gastrointestinal tract and the potential influence on the establishment of its microbiome in poultry. *Frontiers in Veterinary Science*. 3:63-doi: 10.3389/fvets.2016.00063.
- Rutz F, Xavier EG, Anciuti MA, Roll VFB, Rossi P, Lyons TP, Jacques KA, Hower JM. 2007. The role of nucleotides in improving broiler prestarter diets: the Brazilian experience. *Nutritional biotechnology in the feed and food industries* In: Proceedings of Alltech's 23rd Annual Symposium. The new energy crisis: food, feed or fuel?, 175-181p.
- Salahi A, Mozhdeh MK, Seyed NM. 2011. Optimum time of in ovo injection in eggs of young broiler breeder flock. 18th Eur. Symp. On Poultry Nutrition, 557-559p.
- Salahi A, Adabi SG, Khabisip MM, Anissian A, Cooper RG. 2015. Effect of In ovo administration of butyric acid into broiler breeder eggs on chicken small intestine pH and morphology. *Slovak Journal of Animal Science* 48(1):8-15.
- Salary J, Ala FS, Kalantar M, Matim HRH. 2014. In ovo injection of vitamin E on post-hatch immunological parameters and broilers chicken performance. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine* 4 (2):S616-S619.
- Salmanzadeh M. 2012. The effects of in-ovo injection of glucose on hatchability, hatching weight and subsequent performance of newly-hatched chicks. *Brazilian Journal of Poultry Science* 14(2):71-158.
- Salmanzadeh M, Ebrahimnezhad Y, Shahryar HA, Lotfi A. 2011. The effects of in ovo injection of L-threonine in broiler breeder eggs on characters of hatching and growth performance broiler chickens. *European Journal of Experimental Biology* 1(4):164-168.
- Salmanzadeh M, Ebrahimnezhad Y, Shahryar HA, Ghaleh-Kandi JG. 2016. The effects of in ovo feeding of glutamine in broiler breeder eggs on hatchability, development of the gastrointestinal tract, growth performance and carcass characteristics of broiler chickens. *Archives Animal Breeding* 59: 235-242.
- Schaal TP. 2008. The effects of in ovo feeding of fatty acids and antioxidants on broiler chicken hatchability and chick tissue lipids. Thesis for degree of Honors Baccalaureate of Science in Animal Sciences. Oregon State University, University Honors College.
- Sell JL, Angel CR, Piquer FJ, Mallarino EG, Al-Batshan HA. 1991. Developmental patterns of selected characteristics of the gastrointestinal tract of young turkeys. *Poultry Science* 70:1200-1205.
- Shariatmadari, F. 2012. Plans of feeding broiler chickens. *World's Poultry Science Journal* 68:21-30.

- Sharma JM, Burmester BR. 1982. Resistance of Marek's disease at hatching in chickens vaccinated as embryos with the turkey herpesvirus. *Avian Disease* 26(1):134-149.
- Smirnov A, Tako E, Ferket PR, Uni Z. 2006. Mucin gene expression and mucin content in the chicken intestinal goblet cells are affected by in ovo feeding of carbohydrates. *Poultry Science* 85:669-673.
- Sklan D, Noy Y, Hoyzman A, Rozenboim I. 2000. Decreasing weight loss in the hatchery by feeding chicks and poults in hatching trays. *The Journal of Applied Animal Research* 9:142-148.
- Tabeidian SA, ToghyaniM, Toghyani A, Barekataan MR, Toghyani M. 2015. Effect of pre-starter diet ingredients and moisture content on performance, yolk sac utilization and small intestine morphology in broiler chickens. *Journal of Applied Animal Research*, 43(2):157-165.
- Thomas D, Ravindran V, Ravindran G. 2008. Nutrient digestibility and energy utilisation of diets based on wheat, sorghum or maize by the newly hatched broiler chick. *British Poultry Science* 49:429-435.
- Uni Z, Ferket PR. 2003. Enhancement of development of oviparous species by in ovo feeding. US Patent No 6592878.
- Uni Z, Ferket PR. 2004. Methods for early nutrition and their potential. *World's Poultry Science Journal*, 60:101-111.
- Uni Z, Ferket PR, Tako E, Kedar O. 2005. In-ovo feeding improves energy status of late-term chicken embryos. *Poultry Science* 84:764-770.
- Uni Z, Ganot S, Sklan D. 1998. Posthatch development of mucosal function in the broiler small intestine. *Poultry Science* 77:75-82.
- Uni Z, Noy Y, Sklan D. 1999. Posthatch development of small intestinal function in the poult. *Poultry Science* 78:215-222.
- Uni Z, Tako E, Gal-Garber O, Sklan D. 2003. Morphological, molecular, and functional changes in the chicken small intestine of the late-term embryo. *Poultry Science* 82:1747-1754.
- Vieira SL, Jr Moran ET. 1999. Effects of egg of origin and chick post-hatch nutrition on broiler live performance and meat yields. *World's Poultry Science Journal* 55 (2):125-142.
- Wakenell PS., Bryan T, Schaeffer J, Avakian A, Williams C, Whitfill C. 2002. Effect of in ovo vaccine delivery route on HVT/SB-1 efficacy and viremia. *Avian Disease* 46 (2):274-280.
- Willemsen H, Everaert N, Witters A, De Smit L, Debonne M, Verschuere F, Garain P, Berckmans D, Decuypere E, Bruggeman V. 2008. Critical assessment of chick quality measurements as an indicator of posthatch performance. *Poultry Science* 87:2358-2366.
- Williams CJ, Hopkins BA. 2011. Field evaluation of the accuracy of vaccine deposition by two different commercially available in ovo injection systems. *Poultry Science* 90 (1):223-226.
- Wu YJ, Valdez-Corcoran M, Wright JT, Cartwright AL. 2000. Abdominal fat pad mass reduction by in-ovo administration of anti-adipocyte monoclonal antibodies in chickens. *Poultry Science* 79:1640-1644.
- Yair R, Shahar R, Uni Z. 2013. Prenatal nutritional manipulation by in ovo enrichment influences bone structure, composition, and mechanical properties. *Journal of Animal Science* 91:2784-2793.