

Kanatlılarda İn Ovo Besleme Uygulamalarının Bağırsak Gelişimi ve Performans Üzerine Etkileri*

Reza EISA BEIGLOU¹

ÖZET: Kanatlılarda çıkışı takip eden ilk 72 saatte sindirim sisteminde çok hızlı morfolojik, biyokimyasal ve hücresele değişiklikler meydana gelmektedir. Cıvcıvlerin sağlıklı ve güçlü bir şekilde hayata başlamaları ileri dönemlerdeki performans ve yaşama güçlerini önemli şekilde etkilediğinden, erken dönem beslemesinin yanında kuluçka döneminde de besin takviyesinin yapılması yönünde yeni yaklaşımlar ortaya çıkmıştır. Bu tip uygulamalar kuluçka sonrası 72 saat içinde olabileceği gibi, kuluçka periyodunun son döneminde çeşitli besin maddesi ve bağırsıklık maddelerinin doğrudan yumurtaya enjeksiyonu şeklinde de yapılabilmektedir. Bu amaçla inkübasyon dönemlerinde genellikle kanatlı embriyolarının amniyon ve sarı keseleri içine karbonhidrat, amino asit, çeşitli protein ve şeker içeriklerine sahip solüsyon enjeksiyonu esasına dayalı biyoteknolojik çalışmalar kapsamında, İn Ovo Besleme adı verilen bir teknik geliştirilmiştir. Bu makalede söz konusu çalışmaların önemini vurgulamak amacı ile bazı yeni bilgiler aktarılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İn ovo besleme, bağırsak gelişimi, canlı ağırlık, broiler

The Effect Of In-Ovo Feeding On Intestinal Development And Performance Of Avian Species

ABSTRACT: Following the first 72 hours in poultry hatchability, in the digestive system has begun too fast morphological, biochemical, cellular changes and development. The chicks for beginning healthy and strong life, are significantly affected the performance and power of their life in the next period, beside the early nutrition period, in direction of being done food supplements in the incubation period, the new approaches have emerged. This type of applications can be happened at the first 72 hours after hatchability, also can be done with the injection of various nutrients and immune substances in the form of direct injection into the egg. For this purpose, based on studies in the context of biotechnology, generally during the incubation period, injection solution containing of carbohydrates, amino acids, various protein and sugar content has been taken in amniotic cavity and yolk sac of the poultries embryos, a technique called İn Ovo Feeding has been developed. In this article with purpose of emphasizing the importance of the said studies, some new information has been transferred.

Key Words: İn ovo feeding, intestine development, body weight, broiler

GİRİŞ

Kanatlılarda yüksek verim için sindirim sisteminin en kısa sürede geliştirilmesi ve buna imkan sağlayacak yem ve yemleme yöntemlerinin uygulanması büyük önem taşımaktadır.

Ticari uygulamalarda erken çıkan cıvcıvlerin, 24-48 saat süre ile makinede bekletilmeleri, yem tüketememeleri veya gecikmeli olarak yeme geçişleri kuluçka sonrası dönemde vili boyutunu (24), kript derinliği ve enterosit taşıma oranını (9) azaltmakta ve ince bağırsak müsin dinamiklerinde değişikliklere (19) yol açmaktadır.

Bütün bu fizyolojik sınırlamaları azaltmak, cıvcıvlerin erken dönem gelişimini hızlandırmak ve bu etkinin tüm yaşama yansımaları da sağlamak üzere, kanatlıların beslenmesinde çeşitli besleme modelleri ve yeni bazı yaklaşımlar ortaya çıkmaktadır. Bunlardan biri de kuluçka döneminde yumurta içine yapılan besin aktarımı uygulaması olan in ovo besleme uygulamasıdır. İnce bağırsağın fonksiyonel olarak işler hale gelmesi ve inkübasyonun son

çeyreğinde gelişmeye başlaması (16) cıvcıvın daha yumurtadan çıkmadan besleme sürecine alınmasının önemini göstermekte ve doğrudan in ovo beslemenin önemini ayrıca ortaya koymaktadır. Yapılan bazı çalışmalara göre; İn Ovo besleme yöntemi ile cıvcıvlerin sindirim kapasitesi, villus yüzey alanının artması ile iyileşmekte olup (17, 20), çıkış gücü (18), bağırsak müsin bariyer gelişimi (17), enzim aktivitesi ve amino asit ile glukoz taşıma aktivitesinin de arttığı bildirilmektedir (20). Bunların yanında cıvcıvın, yem besin maddelerinden daha iyi yararlanması, kuluçka sonrası ölüm oranında azalma, enterik antijenlere karşı bağırsıklık yanıtın artması, gelişimsel iskelet problemlerinde azalma gibi birçok avantajlı yönlerinin de olabileceği yönünde bulgular elde edilmiştir. Bu makalede kanatlı besleme için yeni bir yaklaşım olarak görülen in ovo besleme ve etkileri, detaylı bir şekilde ele alınarak konunun kanatlı besleme alanına sağlayacağı faydalar, avantaj ve dezavantajları ile irdelenmiştir.

*Doktora Semineri Özetlenmiştir.
¹Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootekni Anabilim dalı

1. İn Ovo Besleme Uygulamaları

Cıvcıvın gerek kuluçka dönemindeki gelişimi gerekse kuluçka sonrası gelişimi açısından besin kaynağı ve formunun önemi büyüktür. Cıvcıvın yüksek yararlanılabilirlik özelliğine sahip besin maddelerini dengeli bir şekilde tüketmesi erken dönem performansı için son derece önemlidir. Yeme geçiş süreci ve başlatma döneminde tüketilen yemin kalitesine bağlı olarak cıvcıvlerin gelişimi ve sağlığı önemli oranda etkilenebilmektedir. Bu noktada cıvcıvın yeterli ve gerekli besin rezervleri olacak şekilde hayata başlaması son derece önemlidir. Kuluçka döneminde yapılan İn ovo besin madde aktarımında bu nokta dikkate alınmaktadır. Dolayısı ile cıvcıvın hangi besin madde aktarımı ile daha iyi bir gelişim sağlayacağı, hangi besin madde rezervine daha çok ihtiyacı bulunduğu ortaya konulması önem arz etmektedir. Aşağıda bu konuyu sağlıklı değerlendirebilmek için sırası ile önemli besin maddeleri ile ilgili uygulamalar ele alınmıştır.

1.1. İn Ovo Amino Asit Uygulaması

Kanatlılarda cıvcıvlerin kuluçka sonrası gelişimi peritoneal boşluğundaki sarının besin içeriği durumundan etkilenebilmektedir (15). Yağ ve suyun yeterli düzeyde olmasına karşın protein miktarı hemen hemen yok denecek düzeyde azdır (1). Proteinin gelişme üzerine kritik rolü olduğundan normal şartlarda cıvcıv gelişim potansiyeli söz konusu protein yetersizliğinden etkilenebilmekte ve canlı ağırlık yönünden istenilen düzeye ulaşmamaktadır. Böyle bir durumda çıkım ve kuluçka sonrası cıvcıv canlı ağırlığının düşük veya istenilen düzeyin altında olması kaçınılmazdır.

Protein veya amino asit yoğunluğundaki artışın cıvcıv canlı ağırlığı yanında cıvcıv üniformitesini de artırdığı bilinmektedir. Fakat ham protein veya yüksek düzeyde amino asit içeren rasyonların maliyeti yüksek olduğundan, son zamanlarda düşük dozlarda İn ovo yöntemi ile doğrudan yumurta içine amino asit enjeksiyonuna ilgi artmıştır. Zira bu sayede cıvcıvın protein ihtiyacı sağlanabilmekte ve düşük maliyet ile ileriye dönük hedeflenen canlı ağırlığına ulaşılmaktadır.

Bu konu ile ilgili yapılan çalışmalar söz konusu yöntemin önemini ortaya koymakta olup, inkübasyonun 0. ve 7. günlerinde yumurta sarı kesesi ve hava boşluğuna amino asit enjeksiyonu, çıkış gücünün önemli derecede düşürüldüğü, 7. gün sarı kesesine yapılan enjeksiyonun çıkış gücüne bir etkisi olmadığı, ancak çıkışta cıvcıv büyüklüğüne olumlu etkisi olduğu, enjeksiyonun hava kesesine yapıldığı durumda bir çıkışın olmadığı ve buna göre enjeksiyonun yapıldığı bölgenin çıkış gücü üzerine önemli bir etkisi olduğu(19), broiler yumurtalarına inkübasyonun 14. günü threonine amino asit

enjeksiyonu ile cıvcıv ağırlığında yumurta ağırlığına oranla %1.6 artış, çıkıştan 7 gün sonra ise gelişim ve yem değerlendirme sayısında iyileşme olduğu, ancak tripsin, pepsin ve amilaz enzim aktiviteleri üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı saptanmıştır (13).

Inkübasyonun 14. günü Thr + Gly + Ser ve Gly + Pro amino asit kombinasyonundan oluşan solüsyon uygulanması, cıvcıv ağırlığını arttırmakta olup, bu bildirir, Al-Murrani (1982), %11,7; Ohta ve Kidd (2001), %3.3 artış sağladığı yönündeki bildiriler desteklemektedirler (2).

1.2. İn Ovo Karbonhidrat Uygulamaları

Kanatlılarda çıkım enerjisi ve kuluçka sonrası kas aktivitesi için karbonhidratlara ihtiyaç duyulmaktadır. Zira karaciğer ve kas glikojen kaynakları sınırlı miktarda olup en kısa sürede tüketilmektedirler. Bu sebeple glikojen takviyesi veya glikojen seviyesinin artması, glukoneogenesisi aracılığıyla glukoz üretme ihtiyacında bir azalmaya, buna bağlı kas proteininin daha az kullanılmasına ve pektoral kas ağırlığı yüzdesinin artmasına neden olmaktadır. Söz konusu takviyenin en pratik yöntemlerinden biri İn ovo karbonhidrat enjeksiyonu olarak bu yöntemin önemini ortaya koymakta olup, yapılan çalışmalarda embriyonik gelişimin son evresinde karbonhidrat ve beta hidroksi beta metil bütirat (HMB) enjeksiyonunun çıkıştaki ağırlığı %5 -6 oranında artırdığı, 25 günlük yaşta karaciğer glikojen rezervlerini 2'den 5 katına çıkardığı ayrıca göğüs kasi boyutunu %6'dan %8'e ulaştırdığı saptanmıştır (22).

Inkübasyonun 17.5 günü broiler yumurtalarının amniyonik sıvısına karbonhidrat (15 g maltoz / L, 15 g sukroz/ L, 150 g dekstrin/ L ve 5 g NaCl/ L) enjeksiyonu, çıkış ve çıkış sonrası ilk 3 günde villus yüzey alanını %21'den %27, 36 saat sonra Goblet hücrelerindeki asidik münis miktarını %50 oranında artırdığı, mRNA musin ekspresyonunda kademeli olarak artışı ile ince bağırsak üzerinde besleyici, goblet hücrelerin üzerinde geliştrici etkiye sahip olduğu saptanmıştır (17).

İn ovo amniyonik karbonhidrat ilavesi ince bağırsak gelişimini hızlandırmanın yanında, enterosit fonksiyonu üzerinde arttırıcı etkiye sahiptir (18, 21). Kuluçkanın 17,5 günü farklı solüsyon enjeksiyonlarında, enjeksiyondan 36 saat sonra HMB (1g/ L+ tuz 5g/ L) uygulanan grupta bağırsak villus eni ve yüzey alanının geliştrici gözlenmiş iken, diğer solüsyon uygulamalarında aynı etki, uygulamadan 48 saat sonra ortaya çıkmıştır. Çıkışın 3. günü villi yüzey alanı HMB enjekte edilen grupta %45 artmış iken, CHO (25g/ L maltoz, 25g/ L sukroz, 200g/ L dekstrin ve 5g/ L tuz;) ve CHO + HMB (25g/ L maltoz, 25g/ L sukroz, 200g/ L dekstrin, 5g/ L tuz içerisinde 1g/ L HMB) gruplarında %33 artış gösterdiği saptanmıştır (18),

Çizelge 1. İn ovo CHO, HMB ve CHO+ HMB enjeksiyonunun kuluçkanın 19. Günü ve çıkış sonrası 3. günde kontrol grubuna nazaran, İnce bağırsak jejunum vililus enİ², uzunluğu² ve yüzey alan genişliğine² etkisi (18)

Uygulamalar		19.Gün	20. Gün	Çıkış	Ç. S. 3. Gün
Villus Uzunluğu (µm)	CHO	107.81 ± 7.60 ^a	139.66 ± 6.10 ^c	300.74 ± 41.2 ^b	818.72 ± 59.5 ^b
	HMB	133.58 ± 14.7^a	190.64 ± 15.3^a	392.53 ± 39.6^a	905.91 ± 27.5^a
	CHO+HMB	114.61 ± 12.9 ^a	170.70 ± 10.4 ^b	326.61 ± 53.6 ^b	686.90 ± 56.5 ^d
	Kontrol	122.47 ± 9.60 ^a	136.21 ± 12.9 ^c	249.86 ± 29.2 ^c	755.26 ± 49.7 ^c
Villus Eni (µm)	CHO	33.89 ± 5.50 ^b	46.78 ± 3.90 ^b	73.42 ± 2.70 ^b	178.42 ± 32.8^a
	HMB	55.77 ± 6.10^a	54.73 ± 2.90^a	87.58 ± 9.50^a	175.69 ± 12.6^a
	CHO+HMB	26.98 ± 6.80 ^c	50.26 ± 2.90 ^b	88.69 ± 6.50^a	162.87 ± 12.57^a
	Kontrol	26.10 ± 0.70 ^c	31.67 ± 4.10 ^c	65.24 ± 4.40 ^c	128.56 ± 15.6 ^b
Villus Yüzey. Alanı (µm)	CHO	11.473 ± 900 ^b	20.517 ± 1.50 ^c	69.313 ± 2.00 ^c	458.708 ± 15.0 ^b
	HMB	23.394 ± 800^a	32.762 ± 1.00^a	107.45 ± 1.50^a	500.0 ± 15.00^a
	CHO+HMB	9.710 ± 800 ^b	26.939 ± 1.00 ^b	90.968 ± 2.50 ^b	457.0 ± 20.00 ^b
	Kontrol	10.033 ± 900 ^b	13.548 ± 1.00 ^d	51.194 ± 1.00 ^d	345.258 ± 10.0 ^c

a-d Aynı sütundaki her bir uygulama grubuna ait farklı harfleri taşıyan rakamların aralarındaki farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur(P<0.05).

2. Ortalama standart hata 5 hayvan üzerinden ve her biri için 50 adet villi ölçümü ile hesaplanmıştır.

Bütün gruplarda enjeksiyondan 48 saat sonra jejunal sukraz- isomaltaz aktivitesi önemli derecede artmış iken (P<0.05), maltaz aktivitesi CHO + HMB enjekte edilen grupta kontrol grubuna kıyasla %50 oranında arttığı gözlemlenmiştir (P<0.05). Buna ek olarak

CHO enjekte edilen grubun 10 günlük yaşta civciv canlı ağırlığı kontrol'e göre %2.2 oranında artış gösterirken, bu oran HMB ve CHO + HMB enjekte edilen gruplardaki civcivlerde %5- 6.2 olarak saptanmıştır (18).

Çizelge 2. CHO, HMB ve CHO+ HMB enjeksiyonunun inkübasyonun 19. günü, çıkış, çıkışın 3., 7. ve 10. günlerinde kontrol gruba nazaran, canlı ağırlık¹ üzerine etkil (18)

Canlı Ağırlık					
Uygulamalar	19.Gün	Çıkış	Ç.S. 3. Gün	Ç.S. 7. Gün	Ç.S. 10.Gün
CHO	46.34 ± 0.44 ^a	46.03 ± 0.76 ^a	88.53 ± 3.74 ^a	234.30 ± 0.91 ^a	245.10 ± 2.27^b
HMB	46.74 ± 0.90 ^a	46.07 ± 0.47 ^a	84.66 ± 1.87 ^b	233.90 ± 1.15 ^a	251.01 ± 2.4^a
CHO+HMB	46.88 ± 0.54 ^a	46.68 ± 0.52 ^a	86.24 ± 2.18 ^a	234.20 ± 2.35 ^a	254.06 ± 4.04^a
Kontrol	45.92 ± 0.88 ^a	44.59 ± 0.48 ^b	84.01 ± 0.83 ^b	231.10 ± 1.49 ^b	239.70 ± 4.11^c

a-c Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamaların aralarındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur(P<0.05).

1; ağırlık değerleri ortalama ve standart sapması 19.gün 10 embriyo , çıkışta, 70 hayvan ve 3., 7. ve 10 gün yaşta 50 hayvan için hesaplanmıştır.

Kuluçkanın 23. günü ördek (Cherry Valley etçil ördek) yumurtalarının amniotik sıvısına glutamin, sindirilebilir sukroz ile maltoz enjeksiyonu, sukraz aktivitesi ve miktarını, ince bağırsak gelişimini arttırdığı, inkübasyonun 25. günü Pektoralis kas ağırlığını deneme grubunda, kontrol grubuna nazaran %24, çıkışta ise %15 arttırdığı ve çıkıştan itibaren 7 gün süre ile aynı yükseklikte seyir ettiği ortaya konmuştur. Ayrıca enjeksiyon solüsyonu içeriğinin bir parçası olan sukroz, ince bağırsak mukozasının ayarlanmasında önemli bir rol üstlenmektedir (3).

Kuluçkanın 23. gününde hindi yumurtalarına 3 grup halinde, gruplardan biri kontrol olmak üzere, birinci gruba; %0.1 HMB + %0.7 ARG + %0.4 tuz, ikinci gruba; %18 EWP (Yumurta ak proteini) + %0.1 HMB + %0.7 ARG + %0.4 tuz solüsyonu, enjekte

edilmiş, enjeksiyondan 48 saat sonra ARG + HMB enjeksiyonu yapılan birinci grupta sukroz, maltoz ve LAP (Lusin Amino fosfataz) brush border aktivitesinde önemli derecede bir artış olduğu, ancak bu artışın aynı grupta çıkışın 14. gününde de gözlemlendiği ortaya konulmuştur (7).

Hindilerde 1 mg beta hidroksi beta metil butirat (HMB) enjeksiyonu kontrol gruplarına nazaran karaciğer glikojen (LG) miktarını %40 oranında arttırdığı, çıkışın hızlanması ile LG miktarı arasında doğrusal bir ilişki olduğu saptanmıştır (20).

Kuluçkanın 23. günü hindi yumurtalarının amniyon sıvısına in ovo arjinin uygulanmasının canlı ağırlık üzerine bir etkisi görülmezken, çıkış-14. günler arasında HMB'nin canlı ağırlık üzerinde artırıcı etkisi olduğu ortaya çıkmıştır (8).

Çizelge 3. Hindilerde HMB ve ARG enjeksiyonun çıkış ve çıkışın 3., 7., 10 ve 14. günlerinde canlı ağırlık üzerine etkisi (8)

IOB Gr.		Yaş Günleri				
ARG	HMB	Çıkış	3. Gün	7. Gün (g)	10.Gün	14. Gün
0	0	64.5 ^b	82.0 ^b	136.2	164.4	230.2 ^b
0	0.1%	67.2 ^a	85.9 ^a	139.7	179.6	253.0 ^{ab}
0.7%	0	66.7 ^a	84.3 ^{ab}	134.1	172.6	236.6 ^b
0.7%	0.1%	67.5 ^a	86.4 ^a	140.3	182.6	257.7 ^a
Değişim Kaynağı		P değeri				
ARG		0.061	0.227	0.950	0.273	0.471
HMB		0.008	0.011	0.020	0.014	0.005
ARG x HMB		0.173	0.436	0.840	0.607	0.912
S.H.O (DF)		0.63 (267)	1.34 (233)	2.64 (170)	4.68 (138)	6.21 (141)

a,b Aynı sütündeki farklı harfleri taşıyan ortalamaların arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). Bütün veriler muamele başına 25 tekerrürün ortalaması olarak verilmektedir.

HMB ve ARG enjeksiyonu, çıkıştaki karaciğer glikojen rezervleri ve glukoz-6-fosfataz aktivitesini artırması yanında, her ikisinin kombine edilmiş halinde enjeksiyonu kontrol grubuna nazaran, plazmadaki İnsülin büyüme faktörü I (IGF-I) ve II (IGF-II) seviyelerinin artmasına yol açmaktadır (8).

1.3. In Ovo Organik Asit Uygulamaları

Kanatlılarda organik asitler bir yandan patojen mikroorganizmaların gelişip çoğalmalarını önlerken bir yandan da sindirim sisteminde laktik asit üreten bakterilerin miktarını artırarak hayvanların performansları üzerine olumlu etkiye sahiptirler. Bu özellikleri sayesinde hayvanların iştahlarını artırarak ve sindirim sistemindeki mikrobiyal mikroflorayı değiştirerek tüketilen besin maddelerinin daha kolay sindirilebilir hale gelmesini sağlar, yemden yararlanmayı arttırmaktadırlar. Ayrıca sekum pH' sını düşürerek, buradaki salmonella kolonizasyonunu önledikleri gibi; kanatlılardaki salmonella yaygınlığını

da azaltmaktadır (25). Dolayısıyla organik asitlerin yumurta içi enjeksiyonu ile civcivlerin sindirim sistemlerinde istenen bakteri kolonizasyonu civciv daha yumurtadan çıkmadan sağlanabilmektedir. Bütirik asidin proventrikulus gelişimine etkisinin incelendiği bir çalışmada, in ovo bütirik asit uygulanıp erken beslemeye tabi tutulan hayvanların, in ovo bütirik asit uygulanıp aç bırakılan hayvanlara nazaran proventrikulus gelişiminin önemli derecede daha iyi olduğu ortaya koymuştur. Aynı çalışmada bütirik asit uygulamasının mortaliteyi etkilemediği saptanmıştır (11).

1.4. In Ovo Antikor Uygulamaları

Bilindiği üzere kanatlılarda canlı ağırlık artışıyla vücut yağ oranının artması, özellikle istenmeyen yağ olarak bilinen abdominal yağ oranındaki artışa sebep olmakta ve işletmeler için gerek verim gerekse ekonomik açıdan, zamanla ciddi kayıplara yol açmaktadır.

Bu yüzden yağ, özellikle abdominal yağ etkisinin elemine edilmesi yönünde değişik araştırmaların yapılmasıyla birlikte değişik canlı türlerinde yağ hücre membranlarına karşın vücut yağ oranı üzerinde düşürücü etkiye sahip (adipozit monoclonal antikor) veya kısıtlanmış (MAb) etkisinden yola çıkarak, bu bilginin in ovo yöntemi ile bağdaşmasını test etmek amacıyla yapılan bir çalışmada kuluçkanın 15. günü yumurta tipi tavuk yumurtaların allantoin sıvısına yüksek doz (0.2 ve 0.4mg) anti adipozit monoclonal

antikor (MAb) enjeksiyonun 42. gün yaşta toplam canlı ağırlık üzerinde bir etkili görülmekzen, abdominal yağ doku ağırlığında %28'den fazla bir düşüşe ve pozitif etkiye neden olduğu saptanırken (P<0.05), 0.4 mg gibi yüksek doz uygulamasının çıkış oranında ayrıca önemli bir düşüşe neden olduğu da tespit edilmiştir.

Bu düşüşün femoral ve pektoral yağ doku üzerinde bir etkisine rastlanmamıştır (23).

Çizelge 4. (MAb) enjeksiyonun 42. gün yaşta toplam canlı ağırlık ve abdominal yağ doku ağırlığı üzerine etkisi (23)

Madde	Uygulamalar (mg MAb/Embriyo)				
	0	0.05	0.1	0.2	0.4
ÇıkışOranı ²	10:12	12:12	10:12	9:12	2:12
Erkek, n	4	4	7	5	1
Canlı.A. (g)	656.8 ± 39.6	584.2 ± 60.6	606.0 ± 20.9	609.0 ± 44.2	616.2
Abd.Y. (g)	5.21 ± 1.18 ^a	4.93 ± 0.69 ^a	2.98 ± 0.42 ^b	2.36 ± 0.22 ^b	1.63
Abd.Y. %	0.79 ± 0.15 ^a	0.84 ± 0.05 ^a	0.49 ± 0.06 ^b	0.40 ± 0.05 ^b	0.26
Dişli, n	6	8	3	4	1
Canlı.A. (g)	504.8 ± 25.0	542.5 ± 36.5	482.0 ± 14.1	460.9 ± 17.7	698.3
Abd.Y. (g)	3.73 ± 0.80 ^a	4.11 ± 0.74 ^a	3.08 ± 0.29 ^a	1.80 ± 0.30 ^b	2.04
Abd.Y. %	0.73 ± 0.14 ^a	0.74 ± 0.09 ^a	0.64 ± 0.05 ^a	0.39 ± 0.06 ^b	0.29

a,b Aynı satırdaki farklı harfleri taşıyan ortalamaların aralarındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmuştur(P<0.05).

2: Toplam enjeksiyon uygulanan yumurtalara oranla çıkanların sayısı

Çizelge 5. 42. günlük yaştaki civcivlerin canlı ağırlıklarının yüzdesi olarak vücut yağ ağırlığına MAb uygulamasının etkisi (23)

	Uygulamalar		
	Kontrol grup.	Enj. Kontrol Grup Mouse IgG	MAB enj. Grup
	(%)		
Erkek			
Pektoral	0.051 ± 0.003	0.054 ± 0.005	0.055 ± 0.003
Femoral	0.085 ± 0.005	0.109 ± 0.007	0.091 ± 0.006
Abdominal	1.978 ± 0.054 ^a	2.002 ± 0.104 ^a	1.425 ± 0.068 ^b
Dişli			
Pektoral	0.065 ± 0.004	0.071 ± 0.005	0.070 ± 0.005
Femoral	0.102 ± 0.007	0.104 ± 0.007	0.106 ± 0.007
Abdominal	2.255 ± 0.067 ^a	2.123 ± 0.076 ^a	1.523 ± 0.058 ^b

a,b Aynı satırdaki farklı harfleri taşıyan rakamların aralarındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur(P<0.05).

1.5. İn Ovo Hormon Uygulamaları

Her geçen gün in ovo besleme tekniğinin kullanımına yönelik ilginin artması değişik enjeksiyon solüsyonlarının üretimini de beraberinde getirmiştir. Özellikle hedeflenen yüksek verim, canlı ağırlık ve hayvan performansını doğrultusunda besleme solüsyonları yanında hormonlar ve hormon benzeri büyüme faktörleri içerikli solüsyonların da başka boyutuya gündeme gelmeleri, çoğu çalışmada dikkate alınmaları ve etkilerinin farklı statülerde incelenmesini sağlamıştır. Bu bağlamda in ovo çalışmalarında da yerini bularak farklı türlerde hormon içerikli solüsyonların etkisini incelemek amacıyla birçok çalışma yürütülmüş ve sonuçları ortaya konmuştur. Bu konuya ilişkin yapılan bir çalışmada inkübasyon öncesi broiler yumurtalarına testosteron ve flutamide (anti androjen) enjeksiyonu erkek embriyoların gelişimi ve göğüs kas özelliklerine bir etkisinin olmadığına karşın, dişi embriyoların 12. gün gelişimi ve 16. gün pektoral göğüs kasi protein içeriği üzerinde olumsuz etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte anti androjen (Flutamide) uygulamasının erkek embriyolarda etkisi olmazken, dişi embriyoların 16. ve 20. gün kas gelişimi üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu saptanmıştır (12).

Kuluçkanın 8. günü anti androjen uygulamasının dışılarda etkisi önemli olmamasına rağmen, erkeklerde 49. gün canlı ağırlığını önemli derecede düşürdüğü ve gelişimi durdurduğu bildirilmiştir (4).

Kuluçkanın 5. günü Japon baldırcın yumurtaları albüminine leptin (50 µl fosfat ile tampon edilmiş tuz içerisine birkaç fare leptininin karışımı) enjeksiyonu, ile grup canlı ağırlığını yüksek çıkması yanında erkeğin çıkımını da gözlemlendiği bildirilmiştir (P<0.05-0.001). Bunun nedeni, gelişimin son dönemlerinde leptinin endokrin ve metabolik parametreler üzerinde özellikle hemen çıkışta (T3, T4, toplam yağ ve triacylglycerol) ve cinsel olgunluğundan hemen önce yaptığı değişiklik ile etki gösterdiği saptanmıştır (14).

Kuluçkanın 18. günü broiler yumurtalarına 600µg çözünmeyen pankreatik polipeptid (PYY) enjeksiyonu, çıkış canlı ağırlığında bir fark göstermezken, çıkışın 7. günü civciv canlı ağırlığında %2.6 artış, yem değerlendirme sayısında %3.87 oranında iyileşme sağlayarak kontrol grubuna (0.1ml tuz) nazaran sırasıyla 170.2g, 165.7(kontrol), P<0.02; 1.49 ve 1.55(kontrol), P<0.04; olarak saptanmış, fakat aynı etkiye 21. ve 42. günlerde rastlanmamıştır (6).

Çizelge 6. Broiler¹ yumurtalarına kuluçkanın 18. günü (± SEM) PYY enjeksiyonunun canlı ağırlık, besin madde absorpsiyonu ve yem değerlendirme sayısı üzerine etkisi (6)

Yaş (d)	Canlı Ağırlık			Besin Madde Absorpsiyonu			YDS		
	Kontrol	PYY	P<	Kontrol	PYY	P	Kontrol	PYY	P
	(g)			(g)			(g)		
1	43.72±0.15	43.82±0.20	0.68						
7	165.73±1.47	170.17±1.39	0.02	1.32±0.01	1.31±0.02	0.44	1.55±0.02	1.49±0.02	0.04
21	641.10±5.18	645.06±4.94	0.57	5.62±0.07	5.69±0.06	0.42	1.37±0.01	1.38±0.01	0.77
42	2.345±34.09	2.375±30.97	0.20	22.55±0.41	22.51±0.43	0.94	1.88±0.02	1.87±0.02	0.58

¹n = 210/ Uygulama Grupları

Embriyonik gelişimin 2. gününde yumurtalara insülin-Büyütme Faktörü-1 (10-100 ng rh IGF-1 / embriyo) enjeksiyonu embriyonik hayatın 4. günü büyüme ve genel gelişim (ağırlık, toplam protein, DNA, RNA ve toplam kartin kinaz) üzerinde istatistik olarak önemli derecede artırıcı etkiye sahip olduğu bildirilmiştir (10).

Bir başka çalışmada kuluçkanın 24. günü hindi embriyolarına (Thyrotrophin-Releasing Hormone) TRH enjeksiyonu, tiroksin (T4) gibi çıkış gücü üzerinde artırıcı etkiye sahip olduğu bulunmuştur (5).

SONUÇ

Kanatlılarda İn Ovo besleme uygulamaları çoğu zaman sağlık-gelişme ve performans, yanında özellikle sindirim sistemine morfolojik olarak katkıları nedeniyle kanatlı besleme alanında ilgi gören ve

uygulanabilecek yeni bir yaklaşım olarak düşünülmekte olup, bu yönde elde edilen başarılı sonuçlar dolayısı ile söz konusu tekniğe olan ilgi her geçen gün biraz daha artmaktadır. Ekonomik safhada ciddi düzeyde işletmelere sağladığı kar payı ile en kısa sürede yaygınlaşma potansiyeline sahip bir yöntem olarak, canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma üzerindeki pozitif etkisi ile pratik ve etkili bir yöntem olarak görülmektedir. Bağırsak morfolojisi bakımından embriyonun kuluçka aşamasındaki bağırsak gelişimi, değişimi ve bağırsak enfeksiyonlarına karşı koruyucu etkiye sahip bağırsak mukozasının üzerinde etkili besin maddeleri takviyesinin önemli rolü bulunmaktadır. Bunun yanında yumurta içi rezervlerin yetersizliğinden kaynaklanan olumsuz sınırlamaları gidermekle birlikte, kuluçkadan çıkan civcivler gerek canlı ağırlık gerekse bağırsak yapısı yönünden kuluçka sonrası hemen beslenmeye tabii tutulan 2 günlük yaşta

civcivlerininkine benzemektedirler. Bu sayede sindirim sisteminde yararlı bakteri kolonizasyonunu arttırmaya imkan sağlamaktadır. Fakat unutulmaması gereken husus, söz konusu yöntem, işlevsel ve pratik olmanın yanında bazı faktörler tarafından sınırlan-

dırılmaktadır. Dolayısıyla bu konu ile ilgili yapılan çalışmaların sayısındaki artış, bu konuya ilişkin daha fazla detaylı bilgi sağlayarak yöntemin olumsuz yönlerini ortaya koymakta faydalı olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Al-Murrani, W. K. 1982. Effect of injecting amino acids in to the egg on embryonic and subsequent growth in the domestic Fowl. *British Poultry Science*. 23: 171-174.
2. Bhanja, S.K., Mandal, A.B., 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 Science*, 18: 524-531.
3. Burant, C.F., Saxena, M., 1994. Rapid reversible substrate regulation of fructose transporter expression in rat small intestine and kidney. *American Journal of Physiology, Gastrointestinal and Liver Physiology*, 1: 71-79.
4. Burke, W.H., 1996. Effects of an in ovo injection of an antiandrogen on embryonic and post hatchling growth of broiler chicks. *Poultry Science*. 75: 648-655.
5. Christensen, V.L., 1985. Supplemental thyroid hormones and hatchability of turkey eggs. *Poultry Science*. 64: 2202-2210.
6. Coles, B.A., Croom, J.W., Brake, J., Daniel, L.R., Christensen, L.V., Phelps, C.P., Gore, A., and I.L. Taylor., 1999. In ovo peptide YY administration improves growth and feed conversion ratios in week-old broiler chicks. *Poultry Science*. 78: 1320-1322.
7. Foye, O.T., Ferket, P.R., and Uni, Z. 2005. The effects of in ovo feeding of arginine and/or betahydroxy-beta-methylbutyrate (HMB) on glycogen metabolism and growth in turkey poults, *Poultry Science* 84:Supplement 1): 9.
8. Foye, O.T., Z. Uni, P.R., Ferket and McMurtry, J.P., 2006. The effects of amniotic nutrient administration, in ovo feeding of arginine and/or-hydroxy-beta-methyl butyrate (HMB) on insulin-like growth factors, energy metabolism and growth in turkey poults. *Journal. Poultry Science* 5(4): 309-317.
9. Geyra, A., Uni, Z., and Sklan, D., 2001. Enterocyte dynamics and mucosal development in the posthatch chick. *Poultry Science*. 80: 776-782.
10. Girbau, M., M.A. Lesniak, J.A. Gomez, and F. De Pablo, 1987. Insulin and insulin-like growth factor-1 both stimulate metabolism, growth and differentiation in the post-neurole chick embryo. *Endocrinology* 121: 1477-1482.
11. Gonzales, E., Oliviera, A.S., Cruz, C.P., Leandro, N.S.M., Stringhini, J.H., Brito, A.B., 2003. 14th. Eur. Symp. *Poultry Nutrition*, Aug. 2003 Norway.
12. Henry, M.H., Burke, W.H., 1999. The effects of in ovo administration of testosterone or antiandrogen on growth of chick embryos and embryonic muscle characteristics. *Poultry Science*. 78: 1006-1013.
13. Kadam, M.M., Bhanja, S.K., Mandal, A.B., Thakur, R., Vasan, P., Bhattacharyya, A., and Tyagi, J.S. 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.
14. Lamosova, D., M. Macajova, M. Zeman, S. Mozes, and D. Jezova, 2003. Effect of in ovo leptin administration on the development of Japanese quail. *physiol. Res*. 52: 201-209.
15. Ohta, Y., N. Tsushima, K. Koide, M.T. Kidd, and T. Ishibashi, 1999. Effect of amino acid injection in broiler breeder eggs on embryonic growth and hatchability of chicks. *Poultry Science*. 78: 1493-1498.
16. Özcan, M.A. & Demir, E. 2009. Kanatlılarda in ovo besleme. V. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi(Uluslararası Katılımlı), 30 Eylül-03 Ekim, (2009), Çorlu/ Tekirdağ Poster Bildiri
17. Smirnov, A., Tako, E., Ferket, P.R. and Uni, Z. 2006. Mucin gene expression and mucin content in the chicken intestinal goblet cells are affected by in ovo feeding of carbohydrates. *Poultry Sci*. 85: 669-673.
18. Tako, E., P.R. Ferket, and Z. Uni., 2004. Effects of in ovo feeding of carbohydrates and beta-hydroxy-beta-methylbutyrate on the development of chicken intestine. *Poultry Science*. 83: 2023-2028.
19. Uni, Z., A. Smirnov, and D. Sklan. 2003. Pre- and posthatch development of goblet cells in the broiler small intestine: Effect of delayed access to feed. *Poultry Science*. 82: 320-327
20. Uni, Z. and Ferket, P., 2003. Enhancement of development of oviparous species by in ovo feeding. *US Patent No 6592878*.
21. Uni, Z. and Ferket, P.R. 2004. Methods for early nutrition and their potential, *World's Poultry Science Journal*. 60: 101-111.
22. Uni, Z., P.R. Ferket, E. Tako, and O. Kedar., 2005. In ovo feeding improves energy status of late-term chicken embryos. *Poultry Science*. 84: 764-770.
23. Wu, Y.J., Valdez-Corcoran, M., Wright, J.T. and Cartwright, A.L., 2000. Abdominal fat pad mass reduction by in ovo administration of anti-adipocyte monoclonal antibodies in chickens. *Poultry Science*. 79: 1640-1644.
24. Yamauchi, K. E., Kamisoyama, H., and Isshiki, Y., 1996. Effects of fasting and refeeding on structure of the intestinal villi and epithelial cells in white leghorn hens. *British Poultry Science*. 37: 909-921.
25. Yücel, H., 2009. <http://www.hayvancilikhaber.com/yazar/215http://1-hyucel-asi-kanatlılarda-organik-asitlerin-kullanimi.html>, Erişim Tarihi: 23 aralık 2009.