

Kuluçkadan Yeni Çıkmış Cıvcivlerde Erken Dönem Beslemenin Önemi

Şenay SARICA¹

M. Akif ÖZCAN¹

Ergün DEMİR¹

ÖZET: Son yıllarda, genetik seleksiyon, bakım, besleme ve sağlıkta sağlanan gelişmeler; kanatlı hayvanların besi performansını artırmakta ve amaçlanan besi sonu canlı ağırlığına daha kısa sürede ulaşmalarına neden olmaktadır. Bu da, kuluçkadan çıkışı takiben ilk haftada erken dönem beslenmenin önemini artırmaktadır. Cıvcivlerin kuluçkadan çıkıştan itibaren ilk birkaç gün süreyle nasıl beslendikleri onların tüm performanslarını önemli derecede etkilemektedir. Cıvcivler, küçük bir sindirim sistemiyle ve sindirim enzimlerini düşük düzeyde içeren küçük bir pankreasla kuluçkadan çıkmaktadırlar. Embriyonik gelişme esnasında ve hemen kuluçkadan çıkışı takiben yumurta sarısı sindirim organları vasıtasıyla emilmemekte, ancak kuluçkadan çıkıştan sonra ve yem tüketimiyle sindirim organları fonksiyonel hale gelmektedir. Kuluçkadan çıkışı takiben broyler cıvcivlerin yem ve su tüketimlerinde söz konusu olabilecek bir gecikme; canlı ağırlık artışını azaltmakta, karkas randımanını ve diğer karkas bileşenlerini olumsuz yönde etkilemekte, sindirim ve bağışıklık sisteminin gelişimini yavaşlatmaktadır. Kuluçkadan çıkışı takiben ilk birkaç gün içerisindeki besleme, tavukların ince bağırsaklarında morfolojik ve fonksiyonel gelişmeyi hızlandırmaktadır. İnce bağırsak gelişiminde ve besin maddelerinin emilim yüzeyindeki artış, karkas randımanını artırmakta ve besi sonu canlı ağırlığında dikkate değer bir artışa yol açmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Cıvciv, kuluçkadan çıkış, erken dönem besleme, ince bağırsak, bağışıklık sistemi

The Importance of Early Nutrition for Chickens after Hatching

ABSTRACT: Recently, genetic selection and improvements in husbandry, nutrition and health have contributed to an enhanced growth performance of poultry and to shorten the time required to attain a target body weight through marketing. This trend also increases the importance of early nutrition during the first week after hatching. How hatchling poultry are fed in the first few days of life makes a significant difference in their overall performance. Chicks hatch with a small digestive tract and pancreas contains small reserves of digestive enzymes. During the embryonic period and immediately after hatching, yolk is not absorbed via the digestive tract and only after hatching and ingestion of exogenous feed does the digestive tract become functional. A delay in the feed and water intake of broiler chicks after hatching can reduce early weight gains, negatively affect carcass yield and other carcass characteristics, slow gastrointestinal and immune system development. The nutrition in the first days after hatching stimulates the morphological and functional development in the small intestines of birds. The progressive increases in the gastrointestinal development and absorptive area occur a dramatic enhancement in body weight through marketing and increase the carcass yield.

Key Words: Chick, hatching, early nutrition, intestine, immune system

1. GİRİŞ

Hayvan ıslahında ve bakım-beslemede sağlanan gelişmeler, kanatlı hayvan beslemede besi sonu canlı ağırlığını artırırken, besi süresini de önemli derecede azaltmıştır. Bu nedenle kuluçkadan çıkışı takiben gelişmede söz konusu olabilecek bir gecikme, besi performansını olumsuz yönde etkilemektedir. Kanatlı beslemede besi başı ile besi sonu canlı ağırlığı arasında yüksek derecede bir korelasyonun bulunması, cıvcivlerin kuluçka sonrası ilk bir haftalık dönemdeki beslenmelerinin önemini daha da artırmıştır. Gelişen kanatlı embriyosunun tek enerji kaynağı yumurta sarısıdır. İnkübasyon döneminin sonuna doğru yumurta sarısı abdominal kesenin içine doğru çekilmekte ve kuluçkadan çıkıştan yem yemeye başladıkları zamana kadar cıvcivlerin tek besin maddesi kaynağını oluşturmaktadır. Yumurta sarısı kuluçkadan çıkışta etlik cıvcivin canlı ağırlığının %20-25'ini, hindi palazında ise canlı ağırlığın %10-12'sini oluşturmaktadır (9). Kuluçkadan çıkışı takiben yumurta sarısı ya direkt olarak kan dolaşımına ya da ince bağırsağa transfer olmak suretiyle, kuluçkadan sonraki dönemde cıvcivlerin hem beslenmesi hem de ince bağırsağın gelişimi için kullanılmaktadır (12).

Yaklaşık olarak %50'si lipidlerden oluşan yumurta sarısının antiperistaltik hareketlerle ince bağırsağa ulaşmış ve ince bağırsakta pankreatik lipaz enzimi tarafından sindirilmiş olabileceği ifade edilmektedir. Buna karşın glukoz ve amino asitler ince bağırsağın gelişmesiyle sindirilebilmektedirler (8, 11). Dolayısıyla cıvcivlerin karbonhidratça zengin yem maddelerini sindirebilmeleri için bir adaptasyon dönemine ihtiyaçları vardır. Pratik koşullar altında cıvcivler kuluçkadan çıktıktan yaklaşık olarak 36-48 saat sonra yem yemeye başlamakta ve bu süre zarfında da canlı ağırlıkları azalmaktadır (8). Bu nedenle kuluçkadan çıkışı takiben cıvcivlerin yumurta sarısının yapısındaki besin maddeleriyle beslenmekten ziyade, en kısa sürede yem yemeye başlamaları gerekmektedir. Kuluçka sonrası dönemde cıvcivlerin yem tüketmeye başlamalarıyla beraber ince bağırsağın büyüklüğünde, morfolojisinde ve fonksiyonunda dikkate değer değişiklikler meydana gelmektedir. Cıvcivlerin kuluçkadan çıkıştan itibaren erken dönemde yem tüketmeleri durumunda, tüketilen yemin sindiriminden yaklaşık olarak 24 saat sonra canlı ağırlıkta ve ince bağırsak gelişiminde önemli derecede iyileşmeler sağlanmaktadır (12).

¹ Gazi .Osman Paşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü -Tokat

2. KULUÇKA SONRASI DÖNEMDE KANATLILARIN SİNDİRİM SİSTEMİNDEKİ GELİŞMELER

Civcivler embriyonik gelişme esnasında da fonksiyonel olmayan çok küçük bir sindirim sistemiyle kuluçkadan çıkmaktadırlar. İnkübasyonun 19. gününe kadar yumurta sarısının ince bağırsağa kadar geçişi söz konusu değildir. Ancak inkübasyonun sonuna doğru yumurta sarısı abdominal kesenin içine doğru çekilerek, ince bağırsağa nakledilmekte ve orada sindirilmektedir (5). Kuluçkadan çıkıştan ve yemlemeye başlanmasından sonraki ilk 5 gün içerisinde tüm sindirim organlarının nispi ağırlıkları yaklaşık olarak % 20 düzeyinde artmaktadır. Yemek borusu+kursak, ön mide, taşlık, kalın bağırsak ve kör bağırsağın tüm sindirim sisteminin yüzdesi olarak ağırlıkları, kuluçkadan sonraki ilk bir hafta içerisinde azalmakta, buna karşın karaciğerin toplam canlı ağırlık içerisindeki oranı kuluçkadan çıkışı takiben ilk 2 günde, pankreasınki ise ilk 8 günde maksimum düzeye ulaşmaktadır (5). Ancak kuluçkadan çıkışı takiben esas itibariyle ince bağırsağın büyüklüğünde, morfolojisinde ve fonksiyonunda dikkat çekici gelişmeler meydana gelmekte ve ince bağırsağın ağırlığı en kısa süre içerisinde artmaktadır (12).

İnce bağırsağın tüm sindirim sistemi içerisindeki nispi ağırlığı kuluçkadan çıkışı takiben ilk günde %30 iken, 7. günde % 46 düzeyine ulaşmaktadır (8, 12). İnce bağırsağın erken dönemde gelişmesi civcivlerin yem tüketmemeleri durumunda daha düşük düzeyde olmaktadır (8). İnce bağırsağın farklı bölümlerinin ağırlığındaki ve uzunluğundaki artışlar aynı düzeyde olmayıp, duodenumdaki artışlar jejunum ve ileumdaki artışlardan daha fazladır (15). Bu hızlı nispi büyüme hindi palazlarında 6-8 gün içerisinde, civcivlerde ise 6-10 gün içerisinde maksimum düzeye ulaşmaktadır.

2.1. Morfolojik Gelişme

Kuluçkadan çıkışta ince bağırsağın enterositleri henüz gelişmemiş olup, kuluçkadan sonraki dönemde enterositlerin uzunluğu hızlı bir şekilde artmaktadır. Kuluçkadan çıkışta ince bağırsağın villusları ve cryptleri de gelişmemiştir. Ancak kuluçkadan sonraki ilk saatlerde cryptler şekillenmeye başlamakta ve 2-3 gün içerisinde iyice belirgin hale gelmektedir. Buna paralel olarak civcivlerin yem yemeye başlamaları ile cryptlerin sayısı artmakta ve kuluçkadan sonraki ilk 48 ile 72 saat içerisinde belli bir düzeye ulaşmaktadır (12). İnce bağırsak mukozasındaki villusların yüksekliği, kuluçka sonrası ilk 48 saat içerisinde 2 katına çıkmakta ve duodenumun villus yüksekliği 6-8 gün içerisinde, jejunum ve ileumunki ise 10. günden sonra belli bir düzeye ulaşmaktadır. Villusların genişliği ve crypt derinliği az miktarda artmakta olup villusların büyümesiyle beraber her villusun enterositlerinin sayısının da arttığı bildirilmektedir (2).

Uni et al. (14), civcivlerin yem yemedikleri dönemde duodenumdaki villusların yüzey alanının

ancak 4. günden sonra yem tüketen civcivlerinkine ulaştığını, jejunumdaki villusların yüzey alanının 9. günden sonraki dönemde daha düşük olduğunu fakat ileumunki üzerine önemli derecede etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Ayrıca civcivlerin kuluçkadan çıkışı takiben yem yemedikleri dönemde hem cryptlerin hücre sayısının hem de villusların crypt sayısının azaldığını ancak yem yemeye başlamalarıyla kuluçkadan çıkıştan 8 gün sonra normal düzeye ulaştıklarını saptamışlardır. Kuluçkadan çıkışı takiben morfolojik bakımdan meydana gelen değişiklikler; enterositlerin farklılaşmasının ve cryptlerin belirginleşmesinin yanı sıra ince bağırsağın absorpsiyon yüzeyinin genişlemesini içermektedir (8).

2.2. Fonksiyonel Gelişme

Tüketilen yemin yapısındaki büyük molekülü besin maddelerinin daha küçük moleküllere kadar ince bağırsakta sindiriminde pankreas tarafından salgılanan enzimler etkili olmaktadır (12). Civcivler embriyonik gelişme esnasında pankreasta birikmiş olan tripsin, amilaz ve lipaz enzimi rezervleri ile kuluçkadan çıkmaktadırlar. Erken dönemde bu enzimlerin sentezinin sınırlı düzeyde olmasına rağmen söz konusu enzimlerin pankreastaki total aktiviteleri kuluçkadan çıkışı takiben ilk günden itibaren artmaktadır(5).

Kuluçkadan çıkış esnasında ince bağırsaktaki tripsin, amilaz ve lipaz enzimlerinin aktiviteleri de çok düşük düzeyde olmakla beraber gerek ince bağırsağın gelişimiyle gerekse de canlı ağırlığın artışıyla bu enzimlerin aktiviteleri artmaktadır (12). Yem tüketiminden önce de ince bağırsakta lipaz enzimi aktivitesinin söz konusu olduğu ve yem tüketimini takiben bu enzimin aktivitesinde tripsin ve amilaz enzimlerinin aktivitesinden daha az düzeyde artışın olduğu bildirilmektedir (12, 13).

Kuluçkadan çıkışı takiben ileriki yaşlarda civcivlerin yem tüketimindeki artış, pankreas ve ince bağırsaktan sindirim enzimlerinin salgılanmasındaki artışı da beraberinde getirmektedir (5). Civcivlerin hemen kuluçkadan sonraki dönemde ince bağırsak mukozasında disakkaritleri parçalayan sukrazmaltaz enzim kompleksinin bulunduğu ve çok düşük miktarlarda da olsa karbonhidratça zengin yemin tüketilmesiyle bu enzimin aktivitesinde dikkate değer artışların olduğu saptanmıştır. Ayrıca yaşla beraber ince bağırsak mukozasındaki disakkaridaz, g-glutamil transferaz ve alkalın fosfataz enzim aktivitelerinin arttığı, ancak bu artışın ince bağırsağın duodenum, jejunum ve ileum bölgelerinde değişik düzeylerde olduğu bildirilmektedir. Civcivlerde kuluçkadan çıkışta jejunumdaki g-glutamil transferaz aktivitesi çok düşük düzeyde iken 5. günde en üst düzeye ulaşmakta, ancak ince bağırsağın ileum ve duodenum bölgelerindeki aktivitesi sabit bir artış göstermektedir (12).

3. KULUÇKA SONRASI DÖNEMDE KANATLILARIN BAĞIŞIKLIK SİSTEMİNDEKİ GELİŞMELER

Kuluçkadan yeni çıkmış civcivlerde bağışıklık sisteminin tamamen ve hızlı bir şekilde gelişmesi yem tüketimine başlanmasıyla mümkün olmaktadır. Yemlerin yapısında bulunan besin maddeleri kuluçka döneminde gelişmemiş olan lenf sisteminin gelişmesi için gereklidir. Kuluçka dönemindeki stres, kortikosteroidlerin salgısını hızlandırmakta ve böylece bağışıklık hücrelerinin artışı önlemektedir (1).

Kuluçkadan çıkış esnasında civcivlerin bağışıklık sistemi, esas itibarıyla Bursa Fabrisus'ta bulunan IgM'i içermektedir. Ancak kuluçka sonrası yem tüketen hindi palazlarının 21 günlük dönemdeki bursa ve dalak ağırlıklarının yem tüketmeyenlerinkinden daha yüksek olduğu saptanmıştır. Ayrıca kanatlıların sindirim ve solunum sistemi hastalıklarına karşı direnç kazanmaları için oldukça gerekli bir immun globulin olan IgA'nın, kuluçka sonrası yem tüketen civcivlerde önemli derecede daha yüksek olduğu bildirilmektedir. Kuluçkadan çıkışı takiben ilk 24 saat içerisinde kuluçka sonrası yem tüketen civcivlerde, yem tüketmeyen kontrol grubundaki civcivlere nazaran ilk haftadaki ölüm oranları (%8'e karşı %5) ve enteritis vakalarının görülme düzeylerinin (%49'a karşı %34) daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Civcivlerin erken dönemde beslenmemeleri, onların tüm yaşamları boyunca hastalıklara karşı dirençlerini etkilemekte ve bağışıklık sistemi üzerinde uzun süreli olumsuz etkiler yapmaktadır (1).

4. KULUÇKA SONRASI ERKEN DÖNEM BESLEMENİN ETKİSİ

Kuluçkadan çıkışı takiben civcivler hemen yem tüketmekte ve gelişmektedirler. Ancak, bu dönemde yem tüketmeyen civcivler 24 saat sonra canlı ağırlıklarını kaybetmeye başlamaktadırlar (8).

Nitsan et al. (4), beslemenin etlik civcivlerde kuluçkadan çıkıştan 23 günlük yaşa kadarki dönemde canlı ağırlık, sindirim organlarının ağırlığı ve bazı sindirim enzimlerinin aktiviteleri üzerine olan etkilerini inceledikleri araştırmalarında günlük canlı ağırlık artışının 11 günlük yaşta en yüksek düzeye ulaşarak daha sonra azaldığını, pankreasın ve ince bağırsağın ağırlığının ise ancak canlı ağırlığın 4 katı kadar olduğunu saptamışlardır. Ayrıca pankreastaki ve ince bağırsaktaki sindirim enzimlerinin aktivitelerinin yaşla beraber arttığını, pankreastaki enzimlerden amilaz ve lipazın aktivitelerinin 8. günde, tripsin ve kimotripsin enzimlerinin aktivitelerinin 11. günde en yüksek düzeye ulaştığını bildirmişlerdir. İnce bağırsaktaki enzim aktivitelerinin maksimum düzeye ulaştıkları sürenin lipaz için 4. gün, tripsin ve kimotripsin için 11 gün ve amilaz için 17. gün olduğunu tespit etmişlerdir.

Nir et al. (3), et ve yumurta tipi civcivleri kuluçkadan çıkıştan 14 günlük yaşa kadar beslemenin, ince bağırsağın, bağırsak içeriğinin ve karaciğerin gelişimi üzerindeki etkisinin etlik civ-

civlerde, pankreastaki gelişmenin ise yumurtacı civcivlerde daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Pankreastaki sindirim enzimlerinin aktivitelerinin benzer olduğunu, fakat ince bağırsak enzim aktivitelerinin etlik civcivlerde daha düşük olduğunu saptamışlardır.

Noy and Sklan (7), etlik piliçlerin besi sonu canlı ağırlığı üzerine kuluçkadan çıkışı takiben ilk 48 saat içerisinde verilen yemin formunun etkisini incelemek amacıyla katı yemle, sıvı formdaki besin maddesi katkısı veya suyla beslenen civcivlerin besi sonu canlı ağırlıklarını birbirleriyle karşılaştırmışlardır. Enerjice zengin katı veya sıvı besin maddeleriyle beslendiklerinde 4-8 gün içerisinde canlı ağırlıklarının maksimum düzeye ulaştığını ve daha sonra azaldığını, ancak yalnızca su verilen civcivlerde besi sonu canlı ağırlığı üzerindeki etkinin katı yemle beslemeden daha az olduğu ve 8. günden sonra görülmediğini saptamışlardır. Kuluçka sonrası erken dönemde beslenen etlik civcivlerde besi sonu canlı ağırlığının, erken dönemde yem tüketmeyen veya sadece su tüketenlerinkinden %8-10 daha ağır oldukları tespit edilmiştir. Kuluçka sonrası erken dönemde beslemeyle kümülatif yemden yararlanmanın değişmediği ancak yem tüketen etlik piliçlerde göğüs eti yüzdesinin %7-9 düzeyinde arttığını bildirmişlerdir.

Noy et al. (9), kuluçka sonrası erken dönem beslemenin hindi palazlarında ince bağırsağın gelişimi ve büyüme üzerine olan etkisini inceledikleri araştırmalarında, kuluçka sonrası ilk 48 saat içerisinde yem tüketen hindi palazlarının canlı ağırlıklarının 11g, ince bağırsak ağırlıklarının da kuluçkadan çıkıştan ilk 48 saate kadarki dönemde %3.8' den %8.9' a ulaştığını saptamışlardır. Ayrıca kuluçkadan çıkıştan itibaren yemlemeye bağlı olarak duodenumdaki villus hücrelerinin sayısının ve villus yüzey alanının dikkat çekici şekilde arttığını, fakat jejunum ve ileumdaki artışın daha az olduğunu tespit etmişlerdir. Kuluçkadan çıkışı takiben 6. güne kadar enterosit uzunluğunun duodenum için 2 katına, jejunum ve ileum için ise %50 düzeyine ulaştığını, ancak kuluçka sonrası erken dönemde beslenmeyen hindi palazlarında tüm ince bağırsak bölümlerinde villusların büyüme oranının ve enterosit uzunluğunun önemli derecede azaldığını bildirmişlerdir.

Noy and Sklan (10), 4 farklı düzeyde yağ, protein ve selüloz içeren rasyonlarla beslemenin kuluçkadan çıkışı takiben ilk 7 günlük dönemde etlik civcivlerin besi performansı, taşlık ve ince bağırsak ağırlıkları, karkas bileşimi ile protein ve yağ birikimi üzerine olan etkilerini incelemek amacıyla 4 ayrı deneme yapmışlardır. Deneme sonuçları rasyonda artan yağ, protein ve selüloz düzeyine bağlı olarak yem tüketiminin ve canlı ağırlığın azaldığını, karkasın %de yağ ve protein içeriğinin rasyon muamelelerinden etkilenmediğini göstermiştir. Ayrıca rasyonun protein, yağ ve selüloz düzeyinin de taşlık, karaciğer ve ince bağırsak ağırlığını önemli derecede etkilemediğini saptamışlardır.

5. KULUÇKA SONRASİ CİVCİVLERDE ENERJİ VE PROTEİNDEN YARARLANILABİLİRLİK

Kuluçkadan çıkışı takiben ilk bir hafta civcivlerin sindirim sisteminin fonksiyonları oldukça sınırlıdır. Yem tüketimi ile tüketilen yemin yapısındaki besin maddelerinin sindirilebilirliği arasında negatif bir ilişki bulunmaktadır. Kuluçkadan çıkıştan sonraki ilk günlerde karma yemin yapısındaki organik besin maddelerinin sindirilebilirliği azalmakta, ancak ikinci haftanın başından 14. güne kadar besin maddelerinin sindirilebilirliğinde dikkat çekici bir artış görülmeye başlamaktadır. Ayrıca sindirim sisteminin tamamen gelişmiş olmasından dolayı 3. haftadan itibaren yem tüketimine bağlı olmaksızın besin maddelerinin sindirilebilirliği artmaktadır. Cıvcivin bünyesinde biriken nitrojen miktarı yaşla beraber artmakta özellikle kuluçkadan çıkışı takiben ilk 9 günde maksimum düzeye ulaşmaktadır (16).

Kuluçka sonrası erken dönem besleme civcivlerin sindirim sisteminde özellikle ince bağırsakta yoğun morfolojik, fonksiyonel ve enzimatik gelişmeye yol açmaktadır. İnce bağırsağın absorpsiyon alanında, pankreatik enzim salgısında ve mukozal hidrolitik kapasitedeki artışların, civcivlerde ince bağırsağın gelişimini, enzim aktivitesini ve yem tüketimini artırmak suretiyle canlı ağırlığı artırdığı bildirilmektedir. Kuluçkadan çıkışı takiben erken dönemde beslemenin canlı ağırlığı artırması genel olarak besi sonu canlı ağırlığını da artırmaktadır. Ayrıca erken dönem beslemenin uzun süreli etkisinden dolayı iskelet ve kastaki gelişmeler göğüs eti yüzdesini de artırmaktadır (8).

Sonuç olarak diyebiliriz ki, kuluçka sonrası erken dönemde besleme suretiyle sindirim ve bağışıklık sisteminin erken dönemde gelişmesi sağlanarak, civcivlerin kuluçkadan çıkışı takiben yaşama güçlerinin, hastalıklara karşı dirençlerinin artırılmasının yanı sıra yem tüketiminde ve besin maddelerinin sindirilebilirliği artırılarak besi sonu canlı ağırlıklarının ve karkas randımanının artırılması mümkündür. Bu da ekonomik bir üretdir.

KAYNAKLAR

1. Dibner, J., 1999. *Avoid any delay. Feed International. December 1999, 30-34.*
2. Geyra, A., Uni, Z. and Sklan, D., 2001. *Enterocyte dynamics and mucosal development in the posthatch chick. Poultry Science, 80: 776-782.*
3. Nir, I., Nitsan, Z. and 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*
4. Nitsan, Z., Ben-Avraham, G., Zoref, Z. and Nir, I., 1991. *Growth and development of the digestive organs and some enzymes in broiler chicks after hatching. British Poultry Science, 32: 515-523.*
5. Nitsan, Z., 1995. *The development of digestive tract in posthatched chicks. World's Poultry Science Association Proceedings. 10th European Symposium on Poultry*

Nutrition. October 15-19, 1995, Antalya, 21-28.

6. Noy, Y. and Sklan, D., 1995. *Digestion and absorption in the young chick. Poultry Science, 74: 366-373.*
7. Noy, Y. and Sklan, D., 1998. *Are metabolic responses affected by early nutrition? Journal of Applied Research, 7: 437-451.*
8. Noy, Y. and Sklan, D., 1999. *The importance of early nutrition for chickens. Proceedings 12th European Symposium on Poultry Nutrition. Veldhoven, The Netherlands, August 15-19, 1999, 143-151.*
9. Noy, S., Geyra, A. and Sklan, D., 2001. *The effect of early feeding on growth and small intestinal development in the posthatch poult. Poultry Science, 80: 912-919.*
10. Noy, Y. and Sklan, D., 2002. *Nutrient use in chicks during the first week posthatch. Poultry Science, 81: 391-399.*
11. Sklan, D. and Noy, Y., 2000. *Hydrolysis and absorption in the intestine of newly hatched chicks. Poultry Science, 79: 1306-1310.*
12. Sklan, D., 2001. *Development of the digestive tract of poultry. World's Poultry Science Journal, 57: 415-428.*
13. Uni, Z., Noy, Y. and Sklan, D., 1995. *Posthatch changes in morphology and function of the small intestine in heavy and light strain chicks. Poultry Science, 74: 1622-1629.*
14. Uni, Z., Ganot, S. and Sklan, D., 1998. *Posthatch development of mucosal function in the broiler small intestine. Poultry Science, 77: 75-82.*
15. Uni, Z., Noy, Y. and Sklan, D., 1999. *Posthatch development of small intestinal function in the poult. Poultry Science, 78: 215-222.*
16. Zelenka, J., 1995. *Energy and protein utilization in chicks after hatching. World's Poultry Science Association Proceedings. 10th European Symposium on Poultry Nutrition. October 15-19, 1995, Antalya, 29-43.*