

KANATLILARIN BESLENMESİNDE ESANSİYEL YAĞ ASİTLERİ

Ayhan AKSOY¹

Ö Z E T

Kanatlı hayvanlar için esansiyel olarak kabul edilen Linoleik ve araşidonik yağ asitlerinin eksikliğinde gerek civcivlerde, gerekse tavuklarda belirli semptomlar ortaya çıkmaktadır. Civcivlerde büyümede gerileme, testislerin gelişmemesi, karaçiğerin büyümesi, mantarî hastalıklara karşı mukavemetin azalması ile kendini gösteren eksiklik semptomları, ergin tavuklarda çok uzun bir süre geçmeden ortaya çıkmaktadır. Esansiyel yağ asitleri eksikliğine maruz kalmış tavuklarda, yumurta büyüklüğü ve yumurta verimi, döllülük nisbeti, yumurtadan çıkış gücü önemli derecede düşmekte ve horozlarda ise dölleme kapasitesinde düşmeler olmaktadır.

Civcivlerin Beslenmesinde Esansiyel Yağ Asitleri :

Kanatlı hayvanların beslenmesinde esansiyel olarak kabul edilen yağ asitleri, linoleik (linoleic) ve araşidonik (arachidonic) yağ asitleridir. Bunlardan linoleik yağ asiti iki çift doymamış bağ ve 18 karbon, araşidonik yağ asiti ise dört çift doymamış bağ

ve 20 karbon ihtiva eder. Bu asitlerden hiç biri kanatlı hayvanlar tarafından sentezlenememektedir.

Burr ve Burr (1930), 1930 yıllarında farelerin esansiyel yağ asitlerine diyetel olarak ihtiyaç duyduklarını ispatlamışlar, fakat kanatlı hayvanlar üzerinde bu asitlerle ilgili çalışmalar, Reiser (1950) tarafından ancak 1950 yılında başlatılmıştır. Adı geçen

(1) Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü Doçenti.
Dergi Komisyonuna geliş tarihi: 6.6.1975

araştırıcı, yağsız saflaştırılmış rasyonlarla beslediği civcivlerde dört haftalık periyotta büyümede önemli derecede gerileme olduğunu ve yine aynı devrede yüksek düzeyde mortalite meydana geldiğini bildirmiştir.

Hopkins ve çalışma arkadaşları (1960), yağca düşük yarı saflaştırılmış rasyonlarla beslenen tavukların yumurtalarından elde edilen ve yağca düşük bazal rasyonlarla beslenen civcivlerle, aynı rasyonlarla beslenen fakat ağız yoluyla küçük miktarda linoleik asit alan civcivler arasında karaciğer yağlanması ve su tüketimi bakımından herhangi bir fark meydana gelmediğini, fakat linoleik asitin civcivlerin büyüme hızını olumlu yönde etkilediğini bildirmişlerdir.

Bu çalışmada, iki hafta süreyle hayvan başına total 1,5 ml. linoleik asit veya saf metil linoleat (methyl linoleate) alan civcivlerin, yağca düşük (% 1) veya yüksek (% 25) düzeyde hidrojenize edilmiş hindistan cevizi yağı kapsayan bazal rasyonlarla beslenen civcivlerden % 10 - 15 daha fazla canlı ağırlık artışı gösterdikleri saptanmıştır.

Daha önce yağca düşük saflaştırılmış rasyonlarla beslenen civcivlerin rasyonlarına küçük miktarda ilâve edilen linoleik asit veya saf metil linoleatın büyümede ilerleme sağladığı Machlin ve Gordon (1960 a,b ; 1961) tarafından bildirilmiştir. Bu araştırmacılara göre bazal rasyonlara ilâve edilen

doymuş yağ asitleri ise, büyüme ihtiyacını gidermediği gibi üstelik büyümeyi daha kötü bir duruma sokmuşlardır.

Edwards ve çalışma arkadaşları (1962), yağ ilâve edilmemiş bazal rasyonlarla beslenen civcivlerde görülen karaciğerde aşırı yağ birikiminin (fatty liver) rasyona mısır yağı ilâve etmekle önlenebildiğini bildirmişlerdir. Yağsız rasyonlarla besleme halinde civcivlerde karaciğerde yağlanma ve büyüme meydana geldiği bir çok araştırmacı tarafından rapor edilmiştir (Edwards ve çalışma arkadaşları, 1962; Edwards, 1967; Hopkins ve Nesheim, 1967).

Edwards (1967), yağca düşük bazal rasyonlarla beslenen civcivlerin karaciğerlerinin, rasyonlarında % 2 linoleik asit bulunan civcivlerinkinden önemli derecede daha büyük olduğunu müşahade etmiştir. Aynı araştırmacı, metil oleat (methyl oleate) dahil çeşitli yağ asitlerinin, yağsız rasyonlarla beslenen erkek civcivlerde büyümeyi stimüle ettiklerini saptamış, fakat metil oleatın büyümenin sadece ilk birkaç haftasında etkili olduğunu, halbuki metil linoleatın büyümeyi devamlı olarak olumlu yönde etkilediğini bulmuştur. Diğer bir kısım araştırmacılar da linoleik asit ihtiyacı karşılanmadan oleik asitin civcivlerde büyümeyi stimüle etmediğini bildirmişlerdir.

Hopkins ve Nesheim (1967), linoleik asit rezervinin civcivler için çok önemli olduğunu bildirerek, bilhassa erken büyüme dev-

resinde linoleik asitçe noksan diyetlerle beslenen tavuklardan elde edilen civcivlerin, ilâve linoleik asite olumlu bir büyüme tepkisi gösterdiklerini saptamışlardır. Bu çalışmada, yüksek derecede saflaştırılmış oleik asit kaynağı da, linoleik asit noksanlığı gösteren civcivlerde büyüme hızını iyileştirmişse de karaciğer ağırlığı ve karaciğer lipid kapsamını hiç etkilememiştir.

Esansiyel yağ asitleri noksanlığının erkek civcivlerde testislerin küçülmesine yol açtığı Biery ve çalışma arkadaşları (1956, 1957) Edwards (1963) tarafından bildirilmiştir.

Edwards (1967), 6 haftalık peryoddan sonra rasyonlarında % 0,01 düzeyinde linoleik asit bulunan civcivlerde sökonder seks karakterlerinin iyi gelişemediğini bildirmiştir. Araştırmacıya göre, yağca noksan rasyonlarla beslenen civcivler, % 5 düzeyinde mısır yağı kapsayan rasyonlarla beslenen civcivlerinkinden daha soluk bir ibiğe ve daha küçük bir sakala sahip olmuşlar ve 15 haftalık dönemde de zayıf bir fiziksel durum göstermişlerdir. Esansiyel yağ asitlerince noksan rasyonlarla beslenen civcivlerin testisleri, mısır yağı alan civcivlerinkinin ancak % 30'u kadar bulunmuştur. Keza bu gelişmemiş testisler, fiziksel olarak manipulasyona maruz bırakıldıkları zaman ejakülasyon için stimüle olmayıp hiç bir tepki göstermemişlerdir. Aynı hayvanlarda vücut ağırlığı, dalak ve tiroid daha küçük, fakat pank-

reas ve karaciğer mısır yağı ile beslenen hayvanlarınkinden daha büyük bulunmuştur.

Esansiyel yağ asitlerinin bazı hastalıklara karşı mukavemette önemli bir fonksiyona sahip olabilecekleri Ross ve Adamson (1961) tarafından öne sürülmüştür. Bu araştırmacılar Aspergillois gibi solunumla ilgili mantari hastalıkların yağsız diyetle beslenen civcivlerde daha yüksek düzeyde mortaliteye sebep olduğunu müşahade etmişlerdir. Hopkins ve Nesheim (1962)'de yağca düşük rasyonlarla beslenen civcivlerde Aspergillois hastalığını saptamışlardır.

Esansiyel yağ asitlerince noksan diyetlerle beslenen civcivlerde etiolojisi bilinmeyen solunumla ilgili bir hastalık sendromu saptanmış, halbuki rasyonlarında % 10 soya yağı bulunan civcivlerde herhangi bir hastalık lezyonu görülmemiştir (Hopkins ve çalışma arkadaşları, 1963),

Edwards (1967), esansiyel yağ asitlerince noksan rasyonlarla beslenen civcivlerin, kursak, özofagus ve ağızlarında Candida albican enfeksiyonlarının yaygın olduğuna işaret etmiştir. Keza, esansiyel yağ asit noksanlığı gösteren civcivlerin E. Coli enfeksiyonlarına, mısır yağı, balık yağı, keten tohumu yağı alan civcivlerden daha hassas olduğu Boyd ve Edwards (1966) tarafından bildirilmiştir. Aynı araştırmacılar, hindistan cevizi yağı ve metil oleatın bu enfeksiyonlara karşı civcivleri

korumada etkili olmadığını da beyan etmişlerdir. Edwards (1967), Avian leucosis ile enfekte edilmiş civcivlerde, esansiyel yağ asitlerinin tümör vakalarını etkilemediğini bildirmiştir.

Esansiyel yağ asitleri noksanlığının civcivlerin büyümelerine olan etkisi ile ilgili olarak yapılan araştırma sonuçlarını geniş bir şekilde özetleyen Balnave (1970), araştırmalardan elde edilen sonuçların oldukça önemli bir varyasyon gösterdiğini öne sürmüştür. Hill (1966), büyüme hızının esansiyel yağ asitleri noksanlığında kullanılabilir iyi bir kriter olmayacağını bildirmiştir. Bununla beraber, civciv dokularındaki eicosatrienoic asit miktarının hem esansiyel yağ asitleri noksanlığı hemde civcivlerin bu asitlere olan ihtiyaçlarını saptamada iyi bir kriter olarak kullanılabilirliği bir çok araştırmacılar tarafından bildirilmiştir. Bu metodda, trienoic asitlerin tetraenic asitlere oranı veya daha spesifik olarak eicosatrienoic asitin arachidonic asite oranı civcivlerin esansiyel yağ asitleri durumunu belirlemek için kullanılmaktadır. Civciv dokularındaki triene/tetraene oranını kullanarak Hill (1966), civcivlerin linoleat ihtiyacının total diyetel kalorisinin % 2 - 3'ü civarında olabileceğini öne sürmüştür. Halbuki, Bieri ve Prival (1966), civcivlerin linoleik asit ihtiyacını, total diyetel kalorisinin % 1,8'i rasyonun % 0,4 - % 0,8'i olarak saptamışlardır.

Büyüme hızı ve karaciğer kompozisyonunu kriter olarak alan Hopkins ve Nesheim (1967) ise, linoleik asitçe noksan rasyonlarla beslenen tavuklardan elde edilen civcivler için linoleik asit ihtiyacını rasyonun % 1,4'ü olarak saptamışlardır. Fakat triene/tetraene oranından yararlanmak suretiyle ihtiyacın tesbit edilmesi halinde ise, civcivlerde linoleik asit ihtiyacının diyetel metabolik kalorisinin % 2,2'si yahut rasyonun % 0,8 i kadar olduğunu bildirmişlerdir. Buna dayanarak normal bir civcivin linoleik asit ihtiyacının rasyonun % 1'ini geçmediğini beyan etmişlerdir.

Yukarıda verilen literatür bulgularına dayanılarak civcivlerde esansiyel yağ asitleri eksikliğinin etkileri aşağıdaki gibi özetlenebilir:

1. Büyüme hızında gerileme,
2. Testislerin normal olarak gelişmemesi ve sökonder seks karakterlerinin belirlenmesinde gecikme,
3. Su tüketiminde artış,
4. Karaciğerin büyümesi ve karaciğer lipid kapsamında artış,
5. Bazı dokularda eicosatrienoic asit kapsamının artması, buna mukabil linoleik ve arachidonic asit kapsamının düşmesi,
6. Hastalıklara karşı mukavemetin düşmesi.

Yine incelenilen literatürlere dayanılarak, civcivlerin linoleik

asit ihtiyacının yaklaşık olarak total diyetsetel metabolik enerjinin % 2'si yahut rasyonun % 1 kadar olduğu öne sürölmüştür.

Ergin Kanatlılarda Esansiyel Yağ Asitleri İhtiyacı ve Esansiyel Yağ Asitlerinin Yumurta Büyüklüğü, Yumurta Verimi ve Yumurta Kompozisyonuna Etkisi

Jensen ve çalışma arkadaşları (1958), saflaştırılmış yumurta tavuk rasyonlarındaki glukozun yerine mısırın ikâme edilmesi, yahut rasyona % 3 düzeyinde mısır yağı ilâvesinin yumurta büyüklüğünü önemli derecede artırdığını bildirmişlerdir. Böylece, mısırdaki yumurta büyüklüğünü etkileyen faktörün mısır yağında konsantre olduğu açık bir şekilde ortaya konulmuştur. Daha sonra, Shutze ve çalışma arkadaşları (1959, 1962) tarafından yapılan denemelerde linoleik asitçe zengin bitkisel yağların, yumurta büyüklüğünü yükseltmede etkili olduğunu göstermişlerdir.

Bu araştırmacılara göre, yeni yumurtlamağa başlamış tavuk rasyonlarına ilâve edilen % 5 düzeyinde mısır yağı, yumurta büyüklüğünü maksimum düzeye ulaştırmıştır.

Yapılan ilk çalışmalarda, önemli bir husus dikkate alınmamıştır ki bu, ergin hayvanlarda esansiyel yağ asitleri eksikliğini meydana getirmenin çok zor oluydu. Çünkü hayvansal dokularında, esansiyel yağ asitleri, özellik-

le linoleik asit, geniş çapta depo edilebilmekte; hayvanlar erginleşinceye kadar bu asitlerce düşük rasyonlarla beslenmezlerse, sonradan vücutlarına çok az miktarda bu asitler girse bile, eskiden mevcut olanlar ihtiyaca uzun süre cevap verebilmekte ve hayvanlar da bu nedenle eksiklik semptomu göstermemektedirler Kaldı ki, pratik rasyonlardaki esansiyel yağ asitleri düzeyi, bu asitlerin noksanlığından doğacak semptomları önleyecek kadar yeterli olmaktadır. 16 haftalık oluncaya kadar linoleik asitçe yeterli rasyonlarla beslenipte, sonradan 40 hafta süreyle yağca düşük rasyonlarla beslenen tavukların dokularında önemli düzeyde linoleik ve araşidonik yağ asitleri saptanmıştır (Miller ve çalışma arkadaşları, 1963).

Yumurtada depolanan linoleik asit düzeyinin, diyetsetel linoleatı bağılı olduğu, yumurtadaki linoleik asit miktarının değişmesinin de en çok diyetsetel değişmelerden ileri geldiği uzun zamandan beri bilinmektedir. Fakat küçük miktarda diyetsetel linoleatı ile yumurtaya önemli düzeyde aksetmektedir. % 0,3 düzeyinde linoleat kapsayan rasyonlarla 24 hafta süreyle beslenen tavuklardan sağlanan yumurtalardaki total yağ asitlerinin % 4' ünü linoleik asitin teşkil etmesi buna bir örnek olarak gösterilebilir (Balnave ve Brown, 1968).

Zaten daha önce yapılan araştırmalarda (Reiser, 1950, 1951) tamamen yağsız diyetle beslenen

tavuklardan linoleik asit ihtiva etmeyen yumurta sağlanamamıştır. Buna rağmen Reiser (1950), Murty ve çalışma arkadaşları (1960), tavukların linoleik asiti sentezleyemediğine hükmetmişlerdir. Yukarıdaki ve yukarıdakine benzeyen bir çok çalışmalar göstermiştir ki, tavuklarda esansiyel yağ asitleri noksanlığı meydana getirebilmek için, hem yüksek derecede saflaştırılmış linoik asitçe düşük bir rasyon kullanmak, hem de depletion periodunu çok uzun tutmak gerekmektedir.

Bu durumu gözönüne alarak yaptıkları bir çalışmada Menge ve çalışma arkadaşları (1963), sadece % 0,001 düzeyinde linoleik asit kapsayan bir rasyonla beslenen tavukların performansını, % 1,5-2,0 düzeyinde linoleik asit kapsayan rasyonlarla beslenen tavukları ile mukayese etmişlerdir. Deneme rasyonları, hayvanlara yumurtadan çıkıştan itibaren verilmiştir. 35 haftalık bir periyoddan sonra, bazal rasyonla beslenen tavukların yumurta veriminde ve yumurtaların büyüklüğünde önemli bir düşüş kaydedilmiştir. Esansiyel yağ eksikliğine maruz bırakılmış tavuklara, hayvan başına günde 1 gr. linoleik asit verilmesi hem yumurta verimini, hem de yumurta büyüklüğünü önemli derecede yükseltmiştir. Bir başka çalışmada Menge ve çalışma arkadaşları (1965), kuluçkadan itibaren 25 hafta süreyle ağır bir deplezyona tabi tuttukları tavuklara hayvan başına günde 10 mg. gibi kü-

çük bir miktar linoleik asit sağlayarak yumurta verimi ve yumurta ağırlığında önemli bir yükselme sağlamağa muvaffak olmuşlardır. Menge ve çalışma arkadaşlarının (1965 b) yaptıkları diğer bir çalışmada da, esansiyel yağ asitlerince ağır bir eksiklik gösteren tavuklara hayvan başına günde aspir yağından sağlanan 20-80 mg. linoleik asitin, yumurta verimini önemli derecede yükselttiği, fakat yumurta ağırlığının önemli düzeyde artması için, hayvan başına günde en az 80 mg. linoleik asite ihtiyaç olduğu saptanmıştır.

Menge (1968), izokalorik ve izonitrojenik olup % 0,002 düzeyinde linoleik asit kapsayan bazal rasyonlar kullanarak yaptığı çalışmada maksimum yumurta büyüklüğü ve yumurta verimi için, rasyonda yaklaşık olarak % 2 linoleik asite ihtiyaç olduğunu bildirmiştir.

Çeşitli yağ kaynaklarının yumurta büyüklüğü üzerindeki etkileri de farklı sonuçlar vermiştir. Mısır yağı ile Morino balığı karaciğer yağını eşit metabolik enerji alınmasına göre mukayese eden Balnave (1969a), % 2 düzeyinde diyetsel mısır yağının 11 haftadan sonra yumurta büyüklüğü ve yumurta kompozisyonuna önemli derecede etkilediğini, halbuki aynı düzeyde Morino balığı yağının böyle bir etkiye sahip olmadığını bildirmiştir.

Diyetsel linoleatın yumurta büyüklüğü ve yumurta kompozis-

yonu üzerindeki etkisini gösterebilmesi için geçmesi gerekli zaman süresiyle ilgili olarak bazı çalışmalar yapılmıştır. Marion ve Edwards (1964)'in, yumurta ağırlığında gözle görülür belirli bir artışın sağlanabilmesi için en az 4 hafta veya daha uzun bir sürenin geçmesinengerekli olduğunu ileri sürmelerine karşılık, Edwards ve Morris (1967), mısır yağı kullanılması halinde faydalı etkinin 7-10 gün içinde görülebildiğini, ikinci haftanın sonunda da yumurta ağırlığında artış sağlandığını bildirmişlerdir. Balnave (1968 b)'da, daha önce yağca düşük rasyonlarla beslenmiş tavuklarda mısır yağının yumurta ağırlığını yükseltmedeki etkisinin çabuk olduğunu müşahade etmiş, fakat maksimum yumurta ağırlığına hayvanlara ilâve yağ yedirilmesinden 8 hafta sonra ulaşılabilirdiğini bildirmiştir.

Yumurta kompozisyonu, ilâve diyetsel yağdan en çabuk etkilanmekte ve tavukların daha önce esansiyel yağ asitlerince beslenmiş olmaları bu etkinin daha kısa sürede kendini göstermesine yol açmaktadır (Addison, 1966; Balnave, 1968).

Balnave (1968, 1969), esansiyel yağ asitlerinin sebep olduğu yumurta büyüklüğünün artmasına, hem yumurtanın sarı hem de beyazının kuru ağırlıklarının yükselmesinin yol açtığını bildirmiştir. Sarıdaki ağırlık artışına buradaki lipid miktarının çoğalmasının sebep olduğu saptanmış ise de adı geçen araştırmacı, protein

miktarının da arttığına dair deliller elde etmiştir.

Rasyonun Enerji Düzeyi - Esansiyel Yağ Asitleri

Bir kısım araştırmacılar bitkisel yağların yumurta verimi ve yumurta büyüklüğü üzerindeki faydalı etkisinin, esansiyel yağ asitlerinden ziyade, rasyonun enerji konsantrasyonunun yükselmesinden ileri gelebileceğini öne sürmüşlerdir (Harms ve Waldroup, 1963; Shutze ve çalışma arkadaşarı, 1962).

Blamberge (1964), metabolik enerji konsantrasyonunun, yumurta ağırlığı üzerindeki etkisinin, linoleik asitin etkisinden daha büyük olduğunu bildirmiştir. Fakat, Edwards ve Morris (1967), Bray (1967) tarafından izokalorik rasyonlarla yapılan çalışmalarda ilâve mısır yağı, yumurta ağırlığını arttırmış, fakat hayvanların vücut ağırlığında bir artış olmamıştır. Keza, Menge (1968)'de; izokalorik ve izonitrojenik bazal rasyonlarla yaptığı araştırmada, deneme rasyonlarına ilâve edilen linoleik asitin hem yumurta verimi, hem de yumurta büyüklüğünü stimüle ettiğini bildirmiştir. Linoleik asit ilâvesi yüzünden yumurta verimi için yemden yararlanma yükselmiş, fakat yem tüketimi ve canlı ağırlık artışında herhangi bir farklılık saptanmamıştır. Bu deneme sonuçları, yumurta ağırlık artışının tamamen linoleik asitten ileri geldiğini açık bir şekilde ortaya koymuştur.

Esansiyel Yağ Asitlerinin Döllülük Nispeti, Embriyo Gelişmesi ve Yumurta Çıkış Gücüne Etkileri

Esansiyel yağ asitleri eksikliğinin döllülük ve yumurtadan çıkış gücünü olumsuz yönden etkilediği uzun süredir bilinmektedir. Jensen ve çalışma arkadaşları (1958) ilk defa 1958 yılında mısır yağında bilinmeyen bir faktörün normal döllenme ve yumurtadan çıkış için gerekli olduğunu bildirmişlerdir. Menge ve çalışma arkadaşları (1963), yumurtadan çıkıştan itibaren % 0,001 gibi çok düşük düzeyde linoleik asit kapsayan rasyonlarla beslenen tavuklardan elde edilen yumurtalarda döllülük nisbetinin çok düşük; yumurtadan çıkış gücünün ise sıfır olduğunu bildirmişlerdir. Tavuk başına günde verilen 1 gr. linoleik asit, döllülük ve yumurtadan çıkış gücünü önemli derecede yükseltmiştir. Menge ve Çalışma arkadaşları (1965 b), % 0,005 düzeyinde linoleik asit kapsayan rasyonlarla yumurtadan çıkıştan itibaren beslenen tavuklarda, döllülük nispeti ve yumurtadan çıkış gücünün düşük, embriyonik mortalitenin ise yüksek olduğunu saptamışlardır. Halbuki, hayvan başına günlük 20 mg. linoleat, döllülük nispetini önemli derecede yükseltmiş günlük 10-20 mg. linoleat ise, embriyonik mortaliteyi büyük ölçüde düşürmüştür. Keza, yumurtadan çıkış gücü de rasyonda linoleatın artışına paralel olarak yükselme göstermiştir. Gerçi yumurtadan çıkış gü-

cü, esansiyel yağ asitleri eksikliğinin en hassas endekslerinden biri olarak gözükmekte ise de, sıfır düzeyinde çıkış gücü elde edebilmek için hemen hemen hiç linoleik asit kapsamayan bir rasyonla, tavukları uzun süre beslemek gerekmektedir.

Menge (1968), ilk iki haftadan itibaren esansiyel yağ asitlerince düşük izokalorik ve izonitrojenik rasyonlarla beslenen tavuklarda normal yumurtadan çıkış gücü, rasyonda % 1; normal döllü yumurta sağlamak için ise % 0,125'ten daha az linoleata ihtiyaç olduğunu saptamıştır. Aynı araştırmada % 0,002 düzeyinde linoleat kapsayan rasyonlarla beslenen tavuklardan sağlanan yumurtalarda çıkış gücü sıfır bulunmuştur

Calvert (1967), esansiyel yağ asitleri eksikliğine maruz kalmış tavuklardan elde edilen yumurtalarda çıkış gücünün çok düşük, embriyonik mortalitenin de çok yüksek olduğunu bildirmiştir. Fakat döllülük diyetsel muamelelerden etkilenmemiş ve yüksek derecedeki embriyonik mortalite için de spesifik patojenik bir lezyon saptanmamıştır.

Üreme için linoleik asit ihtiyacını saptamak amacı ile Menge (1967), esansiyel yağ asitlerince noksan rasyonlarla beslenen tavuklarda günlük yem tüketiminin muntazam bir şekilde düştüğünü, canlı ağırlığın azaldığını, 32 haftalık periyotta yüksek düzeyde mortalite meydana geldiği-

ni bildirmiştir. Keza, yumurta verimi ve yumurta ağırlığı önemli derecede düşmüş, çıkış gücü ise sıfır olmuştur. Aynı araştırmada, esansiyel yağ asitleri eksikliği gösteren hayvanların dalak, pituiter, pineal, tiroid ve adrenal bezlerinin ağırlıklarında önemli artışlar olmuş, fakat yumurtalıkları ise önemli derecede küçülmüştür. Pituitör bezesi müstesna, diğer organların lipid kompozisyonunda önemli değişimler meydana gelmiştir.

Lillie ve Menge (1968), linoleik asit eksikliğinin horozlarda dölleme kapasitesini önemli derecede azalttığını, halbuki gerek pratik rasyonlarla, gerekse mısır yağı ile desteklenmiş rasyonlarla beslenen horozlarda dölleme yönünden olumsuz bir durum sap-

tanmadığını bildirmişlerdir. Dölleme kapasitesindeki az olmanın sperma hacmi, sperma motilitesi ve sperm sayısı ile ilgili olmadığı da ayrıca saptanmıştır. Çünkü bütün gruplardaki hayvanlarda yukarıdaki hususlar bakımından herhangi bir varyasyon saptanmamıştır.

Menge ve Richardson (1968), maternal rasyonun projeni üzerinde 16 haftalık periyoda kadar önemli bir etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir. Adı geçen araştırmacılar linoleik asit eksikliğini gösteren tavuklardan elde edilen civcivlerin normal civcivlere göre zayıf, dengesiz bir durum gösterdiklerini, yem ve suyu bulmakta güçlük çektiklerini bildirmişlerdir.

LİTERATÜR

Balnave, D. 1968. Rec. Agric. Res. Minits. Agric. Nth. Ir. 141 «As quoted» D. Balnave. Essential Fatty Acids'in Poultry Nutrition. World's Poult. Sci. 26: 422.

Balnave, D. 1969. Rec. Agric. Res. Minits. Nth. Ir. 18. «As quoted» D. Balnave Essential Fatty Acids'in Poultry Nutrition. World's Poult. Sci. 26: 422.

Balnave, D. and W. O. Brown, 1968. Poult. Sci. 47: 1212.

Bieri, J.G., G.M. Briggs, M.R. Spivey Fox, C. J. Pollard, L.

O. Ortiz, 1956. Proc. Soc. Exptl. Biol. Med. 93, 237. «As quoted» D. Balnave. Essential Fatty Acids in Poultry Nutrition. World's Poult. Sci. 26: 422.

Blamberg, D.L. E.N. Bossard, G. F. Combs, 1964. Poult. Sci 43: 1304.

Bray, D. J. 1967. Poult. Sci. 46: 476.

Burr, G.O. and M.M. Burr, 1930. J. Biol. Chem. 86, 587 «As quoted» D. Balnave. Essential Fatty. Acids in Poultry Nut-

- rition. *World's Poult. Sci* 26: 422.
- Calvert, C. C. 1967. *Poult. Sci.* 46: 967.
- Edwards, H. M., J. E. Marion and J. C. Driggers, 1962. 12th *World's Poultry Congress* p. 182. «As quoted» D. Balnave. *Essential Fatty Acids. World's Poult. Sci.* 26: 422.
- Edwards, H. M. 1963. *Poult. Sci.* 42: 1266.
- Edwards, H. M. 1967. *Poult. Sci.* 46: 1128.
- Edwards, D. G. and T. R. Morris, 1967. *Brit Poult. Sci.* 8, 163. «As quoted» D. Balnave. *Essential Fatty Acids. World's Poult. Sci.* 26: 422.
- Harms, R. H. and P. W. Waldroup, 1963. *Poult. Sci.* 42: 657.
- Hill, E. G. 1966. *J. Nutr.* 89: 465.
- Hopkins, D. T. M. C. Nesheim., L. B. Carew and L. C. Norris, 1960. *Proc. Cornell. Nutr. Conf.* P. 71 «As quoted» D. Balnave. *Essential Fatty Acids World's Poult. Sci.* 26: 422.
- Hopkins, D. T. and M. C. Nesheim 1962. *Proc. Cornell. Nutr. Conf.* P. 104. «As quoted» D. Balnave. *Essential Fatty Acids. World's Poult. Sci.* 26: 422.
- Jensen, L. S., J. B. Allred, R. E. Fry. *J. Mc Ginnis*, 1958, *J. Nutr.* 65: 219.
- Lillie, R. J. and H. Menge, 1968. *J. Nutr.* 95: 311.
- Machlin, L. J. and R. S. Gordon, 1960 a. *Fed. Proc.* 19, 222. «As quoted» D. Balnave. *Essential. Fatty Acids. World's Poult. Sci.* 26: 422.
- Machlin, L. J. and R. S. Gordon, 1960 b. *Poult. Sci.* 39: 1271.
- Machlin, L. J. and R. S. Gordon, 1961. *J. Nutr.* 75: 157.
- Marion, J. E. and H. M. Edwards, 1964. *Poult. Sci.* 43: 911.
- Menge, H. E. C. Miller and C. A. Denton, 1963. *Poult. Sci.* 42: 1291.
- Menge, H. C. C. Calvert, and C. A. Denton, 1965 a. *J. Nutr.* 86: 115.
- Menge, H. C. C. Calvert, and C. A. Denton, 1965 b. *J. Nutr.* 87: 365.
- Menge, H. and G. V. Richardson, 1968. *Poult. Sci.* 47: 542.
- Menge, H. 1967. *J. Nutr.* 92: 148.
- Menge, H. 1968. *J. Nutr.* 95: 578.
- Miller, E. C., H. Menge and C. A. Denton, 1963. *J. Nutr.* 80: 431.
- Murty, N. L. M. C. Williams and R. Reiser, 1960. *J. Nutr.* 72: 451.
- Reiser, R. 1950. *J. Nutr.* 42: 319.
- Shutze, J. V. L. S. Jensen and J. McGinnis, 1959. *Poult. Sci.* 38: 1247.
- Shutze, J. V., L. S. Jensen and J. McGinnis, 1962. *Poult. Sci.* 41: 1846.