

# Farklı Düzeyde Yağ Asitleri İçeren Yemlerle Beslenen Cıvcıvlerin Kan Plazmasında Bazı Yağ Asitleri Yönünden Araştırmalar

Hilal ERGUN\*  
Hayati ÇAMAŞ\*\*

## ÖZET

*Farklı düzeyde yağ asitleri içeren yemlerle beslenen cıvcıvlerin kan plazmalarında palmitik, palmitoleik, stearik, oleik ve linoleik asit miktarları ölçülmüş ve cıvcıvlerde bu asitlerin ferdi değerlerinin ortalamaları, standart hata ve sınırları, istatistiki "t" değerleri de dikkate alınarak incelenmiştir. Plazmadaki oleik ve linoleik asit miktarlarının rasyona bağımlı doğru orantılı olarak değiştiği, plazma palmitik ve palmitoleik asit miktarlarının rasyona bağlı olarak değişmediği ve stearik asitin rasyondaki miktar ile ters orantılı olarak azaldığı görülmüştür.*

## SUMMARY

### Investigations on the Blood Plasma Fatty Acids in Chicken Fed with Different Level of Fatty Acids

*Palmitic, palmitoleic, stearic, oleic and linoleic acid levels of blood plasma were measured in chickens fed with different level of fatty acids and mathematical averages, standard deviations, limits and istatistical Student t-Test of their individual values of these fatty acids were investigated.*

*It has been found that oleic and linoleic acid concentrations of blood plasma changed direct proportionally according to the rations, that no istatistical significant relationship existed between composition of rations and palmitic and palmitoleic acid concentrations of blood plasma and that the stearic acid concentration of plasma decreased inverse proportionally to its concentration in the ration.*

*Key words: energy metabolism, chicken, plasma fatty acids.*

\* Doç. Dr.; Ankara Üniv. Vet. Fak. Biyokimya Bilim Dalı, Ankara—TURKEY.

\*\* Doç. Dr.; Ankara Üniv. Vet. Fak. Biyokimya Bilim Dalı, Ankara—TURKEY.

## GİRİŞ

Kanatlıların beslenmesinde enerji kaynağı olarak yağlar geniş oranda kullanılmaktadır. Tavuklarda rasyona yağ ilavesi gelişmeyi ve besinlerden yararlanmayı artırıcı yönde etkili olmaktadır. Rasyona yağ ilavesi rasyonun metabolize olabilir enerjisini (ME) ve besinlerin kullanılma oranını artırmaktadır<sup>8</sup>. Tavuk rasyonuna ilave edilen yağ tipleri ve ihtiva ettikleri yağ asitleri yağların sindirimini ve bunlardan yararlanılmayı etkilemektedir<sup>18</sup>.

Yağ asidi kompozisyonları ile bunların kullanılmaları arasında pozitif bir ilişki vardır<sup>2</sup>. Doymuş yağlar, doymamış yağlara kıyasla daha az sindirilebilmektedir<sup>18,19</sup>. Doymuş yağ asitleri, özellikle palmitik ve stearik asit, doymamış yağ asitleri ile kıyaslandığında daha az kullanıldığı<sup>2</sup> ve rasyondaki palmitik ve stearik asidin kullanılabilir enerjisi artırmadıkları bildirilmektedir<sup>18,19</sup>. Linoleik ve oleik asit ilavesi rasyondaki metabolize olabilir enerjisi artırmaktadır<sup>18</sup>.

Linoleik asit ve linolenik asitler için yağ asitlerinin absorpsiyonu (% 85-92) yüksek, stearik asit için ise (% 58-65) düşük bulunmuştur<sup>26</sup>.

Esansiyel yağ asitleri yönünden yetersiz beslenmede büyümenin durması başlıca görülen semptomlardandır. Tavuklar linoleik asit sentez etme yeteneğine sahip değildirler ve linoleik asitten noksan beslenen kanatlılarda karaciğerde linoleik asit ve arahidonik asit düzeyi düşmektedir<sup>17</sup>.

Kanatlıların beslenmesinde, diğer hayvanlarda olduğu gibi, esansiyel yağ asitlerinin rasyonlarıyla yeterince karşılanması gerekmektedir.

Biz çalışmamızda yemdeki yağ asitlerinin değişik oranlarının plazma yağ asitlerine etkisini araştırmayı amaçladık.

## MATERYAL VE METOD

Araştırmada 34 Hubbard dişi etlik civciv kullanılmıştır. Civcivler 4 gruba ayrılmıştır. 1. ve 2. gruplarda 8'er, 3. grupta 7, 4. grupta 9 adet civciv yer almıştır.

Araştırmada kullanılan yemler % 7 et-kemik unu, % 6 balık unu, % 42,4 mısır, % 20 buğday, % 16 ayçiçeği küspesi, % 8 pamuk tohumu küspesi ile % 0,25'er tuz ve vitamin karması ve % 0,10 mineral karması ihtiva edecek şekilde A.Ü. Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

Araştırmada kullanılan 4 grup civciv ve rasyondaki yağ asitleri oranları Tablo I'de gösterilmiştir.

Tablo I  
Etlik Civciv Gruplarına Verilen Yemlerin İçerdikleri Yağ Asitleri (% ve g/kg)

Yağ Asitleri	GRUP I		GRUP II		GRUP III		GRUP IV	
	g/kg	%	g/kg	%	g/kg	%	g/kg	%
C <sub>16</sub> :0	9.89	25.10	7.96	23.56	6.44	23.22	8.01	19.98
C <sub>16</sub> :1	1.92	4.87	1.31	3.88	1.00	3.61	1.56	3.89
C <sub>18</sub> :0	2.74	6.95	2.54	7.52	1.97	7.10	1.34	3.34
C <sub>18</sub> :1	12.86	32.63	11.15	33.00	8.13	29.32	11.54	28.79
C <sub>18</sub> :2	11.44	29.03	10.38	30.72	9.72	35.05	16.81	41.94

Civcivlerin yem tüketimleri düzenli olarak saptanmış ve Kan numuneleri de-  
neme süresi sonunda toplanmıştır. Kan numuneleri heparin üzerine alınarak plazma  
ayrılmış ve analizleri yapıncaya kadar derin dondurucuda ( $-20^{\circ}\text{C}$ ) saklanmıştır.

Plazma yağ asitleri düzeyi Gaz kromatografi tekniği<sup>1</sup> ile tesbit edilmiştir.

Kan plazmasından yağların ekstraksiyonu için Folch ve arkadaşlarının<sup>6</sup>, Story  
ve Rook<sup>27</sup> tarafından modifiye edilmiş olan metodu kullanılmıştır. Yağ asitlerinin  
miktarının saptanması için interne standart olarak Heptadekanoik asit ( $\text{C}_{17}:0$ ) kul-  
lanıldı<sup>7,9,15</sup>. Ekstrakt % 0.88'lik potasyum klorür çözeltisi ile purifiye edildikten  
sonra % 15'lik metanolik potasyum hidroksit çözeltisi ile sabunlaştırıldı. Sabun çö-  
zeltisine hidroklorik asit eklenerek serbest yağ asitleri elde edildi<sup>10,13</sup>. Serbest yağ  
asitleri % 1 sülfürik asit içeren metanolla esterleştirildi<sup>12,22,28</sup>. % 15'lik BDS  
(Butan Diol süksinat) kolonları kullanılarak Beckman GC-65 Gaz kromatografında  
yağ asitleri metil esterlerinin kromatogramları elde edildi<sup>14</sup>. Yağ asitlerinin belirlen-  
mesinde standart yağ asitlerinin metil esterlerinin alıkonma sürelerinden<sup>14,23</sup> ve Mi-  
wa ve arkadaşları<sup>16</sup> tarafından geliştirilen "Ekivalan Zincir Uzunlukları" kuralından  
yararlanıldı. Yağ asitlerinin kantitatif değerlendirilmesi standart yağ asitlerinin  
metil esterleri ile hazırlanan kromatogramlardan elde edilen düzeltme faktörleri yar-  
dımı ile yapıldı<sup>13,14,23,3,20</sup>.

Bu araştırmada elde edilen sonuçların önemlilik dereceleri "t" testi ile saptan-  
dı<sup>5</sup>.

## BULGULAR

Rasyonlarında değişik oranlarda yağ asitleri ihtiva eden Etlik Civcivlerinin  
Kan serumunda yağ asitlerinin Ferdi değerlerinin ortalaması, standart hata ve sınırları  
Tablo II'de, civcivlerin kan serumunda yağ asitlerinin gruplar arasındaki farklılık-  
larının istatistik bakımdan önemlerini gösteren "t" değerleri Tablo III'de gösteril-  
miştir.

Civcivlerin kan serumundaki yağ asitlerinin miktarları hem mg/100 ml ve hem  
de % değerleri üzerinden bildirilmiştir. Tüm gruplar kendi aralarında karşılaştırıla-  
rak "t" değerleri<sup>5</sup> saptanmıştır.

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Değişik düzeyde yağ asitleri ihtiva eden rasyonla beslenen civcivlerde rasyon-  
daki yağ asitlerinin plazma yağ asitleri üzerine etkileri:

Palmitik asit (16: 0) ve Palmitoleik asit (16: 1);

Denemelerimizde rasyondaki yağ asitlerinin plazma palmitik asit ve palmito-  
leik asit düzeyi üzerine etkisi olmadığı görülmüştür (Tablo I ve Tablo III).

Gibbald ve Kramer<sup>25</sup> de Palmitik asitin emilme hızının yavaş olduğunu bil-  
dirmektedir.

Stearik asit (18: 0)

Denemelerimizde rasyondaki yağ asitlerinin plazma stearik asit düzeyi üzerine  
etkisi incelendiğinde, II. ( $p < 0.05$ ), III ( $p < 0.01$ ), IV ( $p < 0.05$ ) gruplarda I. gruba  
kıyasla istatistikî bakımdan bir azalma bulunmuştur. Bu durum doymuş yağ asitle-  
rinin sindirilebilme durumunun yavaş oluşu ile ilgili görülmektedir. II. grupla III ve

**Tablo: II**  
**Civcivlerin Kan Plazmasında Yağ Asitlerinin Ferdi Değerlerinin Ortalaması, Standart Hata ve Sınırlar**

Gruplar	C <sub>16</sub> :0		C <sub>16</sub> :1		C <sub>18</sub> :0		C <sub>18</sub> :1		C <sub>18</sub> :2		
	mg/100 ml	%	mg/100 ml	%	mg/100 ml	%	mg/100 ml	%	mg/100 ml	%	
I. Grup	$\bar{x}$	54.24	30.62	9.18	5.15	24.88	14.12	50.95	28.74	37.98	21.36
	S $\bar{x}$	7.06	2.27	1.57	0.87	2.73	1.01	5.68	2.22	6.00	2.35
	Min	29.20	23.40	2.60	1.70	16.80	7.40	28.70	19.00	20.60	10.10
	Max	81.00	40.60	14.30	10.10	37.20	16.10	71.10	37.00	73.70	32.40
	n	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
II. Grup	$\bar{x}$	65.90	32.25	19.19	8.05	16.68	8.22	53.64	24.31	59.48	27.12
	S $\bar{x}$	7.00	4.08	5.43	1.22	3.33	2.15	8.56	2.53	9.06	2.32
	Min	35.70	17.10	4.80	3.20	7.90	4.70	17.40	10.90	24.70	15.40
	Max	86.40	45.60	55.20	15.00	36.90	23.00	95.60	32.70	108.50	36.40
	n	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
III. Grup	$\bar{x}$	67.63	31.36	12.60	5.80	12.23	5.51	47.97	22.20	77.30	35.16
	S $\bar{x}$	7.68	2.16	2.74	1.00	1.62	0.28	4.81	0.89	9.68	1.72
	Min	47.80	22.20	5.60	2.30	6.60	4.50	32.30	19.20	42.40	29.90
	Max	98.90	40.90	24.10	8.10	19.10	6.40	68.10	25.30	121.20	42.30
	n	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
IV. Grup	$\bar{x}$	62.17	34.63	13.51	7.49	19.48	11.04	48.71	27.89	34.08	18.94
	S $\bar{x}$	6.57	2.32	2.72	1.32	1.63	0.79	3.94	2.43	5.49	2.81
	Min	43.70	25.40	5.10	3.40	10.00	5.80	31.20	16.80	6.90	4.60
	Max	95.70	49.90	30.90	15.50	25.80	14.20	67.10	38.60	59.00	32.00
	n	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

**Tablo: III**  
**Civcivlerin Kan Plazmasında Yağ Asitlerinin Gruplar Arasındaki Farklılıklarının İstatistiki Önemi Gösteren t-değerleri**

Gruplar	C <sub>16</sub> :0		C <sub>16</sub> :1		C <sub>18</sub> :0		C <sub>18</sub> :1		C <sub>18</sub> :2	
	mg/100 ml	%	mg/100 ml	%	mg/100 ml	%	mg/100 ml	%	mg/100 ml	%
I. - II.	1.172	0.349	1.772	1.934	1.902	2.487*	0.262	1.315	1.978	1.743
I. - III.	1.191	0.234	1.120	0.492	3.830*	7.706**	0.394	2.588**	3.550**	4.607**
I. - IV.	0.719	1.231	1.332	1.435	1.742	2.422*	0.330	0.256	0.480	0.651
II. - III.	0.167	0.185	1.036	1.402	1.146	1.169	0.554	0.742	1.344	2.715*
II. - IV.	0.388	0.522	0.969	0.309	0.782	1.291	0.543	1.019	2.459*	2.211*
III. - IV.	0.542	1.006	0.232	0.968	3.098**	5.870**	0.120	1.973	4.104**	4.575**

\* p < 0.05

\*\* p < 0.01

IV. gruplar karşılaştırıldığı zaman önemli bir farklılık görülmemiştir. III. ve IV. grup karşılaştırıldığı zaman stearik asit düzeyinde (% ve % mg) p < 0.01 oranında önemli bir artış görülmüştür. Bu durum rasyondaki stearik asit düzeyinin azalması ile ilgili görülmektedir (Tablo I-III).

Sibbald ve Kramer<sup>25</sup> de aynı şekilde stearik asidin emilme hızının yavaş olduğunu dolayısıyla kullanılmalarında limit derecede olduğu bildirilmektedirler.

Oleik asit (18: 1)

Gruplar karşılaştırıldığı zaman rasyondaki oleik asit düzeyinin azalması ile plazma oleik asit düzeyinde bir azalma görülmüş, ancak I. ve III. gruplar karşıla-

tırıldığı zaman Oleik asit değerindeki azalma istatistik bakımdan önemli bulunmuştur (Tablo I-III). Bu durum oleik asitten yararlanma oranının rasyondaki oleik asit miktarı ile doğru orantılı olduğunu göstermekte olup, Schrijver ve Privett<sup>2</sup> 1 de karaciğerde oleik asit konsantrasyonunun bu yağ asidinin kullanılabilmesi ile orantılı olarak arttığını bildirmektedirler.

Diğer gruplarda karşılaştırma sonucunda istatistiki bakımdan önemli farklılıklar görülmemiştir (Tablo I-III).

#### Linoleik asit (18: 2)

I. ve II. gruplarda linoleik asit düzeyleri arasında istatistik yönden bir farklılık görülmemekte ancak, III. grupta I. grup ile karşılaştırıldığı zaman plazma linoleik asitin % ve % mg değerlerinde istatistik bakımdan ( $p < 0.01$ ) önemli bir artış görülmüştür. I ve IV. gruplar karşılaştırıldığı zaman istatistik bakımdan farklılık bulunmamış, II. ve III. gruplar karşılaştırıldığı zaman Linoleik asit değerlerinde III. grupta artış görülmüş, bunlardan % değerindeki artış istatistiki bakımdan önemli ( $p < 0.01$ ) bulunmuştur. II. ve IV. III. ve IV. gruplar karşılaştırıldığı zaman IV. grupta yine istatistiki bakımdan önemli ( $p < 0.05$  ve  $p < 0.01$ ) bir azalma bulunmuştur.

Plazma linoleik asit miktarlarındaki artışlar rasyondaki linoleik asit miktarının artışı ile paralellik göstermektedir. Ancak 4. gruptaki rasyondaki  $C_{18} : 2$  yağ asidinin artışına rağmen plazma düzeyindeki azalma Linoleik asitin diğer çok doymamış yağ asitlerine dönüşebileceğine bağlanmaktadır<sup>2</sup> 1.

Machlin ve Gordon<sup>1</sup> 1 da yaptıkları bir çalışmada, rasyona Linoleik asit ilavesinin çeşitli dokularda Linoleik asit miktarlarında artışa neden olduğunu bildirmektedirler.

Rasyona Linoleik asit ilavesi, doymuş yağ asitlerinin emiliminide kolaylaştırmaktadır<sup>2</sup> 9.

Yağlar vücutta enerji kaynağı olarak kullanılmaları yanında vücudun bazı temel dokularının yapısında yer almaktadır. (Örneğin fosfolipid, galaktolipid, beyin ve sinir sistemi için önem taşımaktadır). Yağlar sinir hücrelerinin mekanik koruyucusudurlar. Yağların metabolizmadaki diğer bir önemi de yağda eriyen vitaminlerin, mide barsak sistemi tarafından emilmeleri için gerekli oluşudur. Vitamin noksanlıkları ve esansiyel yağ asidi noksanlığında ise büyümede yavaşlama olmaktadır<sup>4</sup>.

Rasyona yağ ilavesi rasyonun metabolize olabilir enerjisini (ME) ve besin kullanımını artırmaktadır<sup>2</sup> 4.

Elde ettiğimiz sonuçlar, plazmadaki oleik ve linoleik asit miktarlarının rasyona bağlı doğru orantılı olarak arttığını veya azaldığını göstermektedir.

Tavukların büyümesini ve yemden yararlanabilirliğini artıracak<sup>4</sup> .<sup>2</sup> 4 düşünülerek hayvansal organizmanın fizyolojik ihtiyacına uygun rasyona esansiyel yağ asitlerince zengin yağ ilavesinin yapılması faydalı görülmektedir.

## KAYNAKLAR

1. ANONİM: Beckman GC-55 and GC-55 and GC-65. Gas chromatographs operator's manual. Beckman instruments, Inc. Fullerton CA 92634, U.S.A. (1973).
2. CORINO, C.V., DELL'ORTO, O.: Effect of the acid composition of fats and oils on the nutritive efficiency of broiler feeds. Rev. Zootec. Vet., 2: 94-98, (1980).

3. DEMAN, J.M. and BOWLAND, J.P.: Fatty acid composition of sow's colostrum, milk and body fat as determined by gas-liquid chromatography. *J. Dairy Res.*, 30, 339-343, (1963).
4. DEUEL, H.J.: *The Lipids Biochemistry*. Vol. III. London, 1065. (1957).
5. DÜZGÜNEŞ, O.: Bilimsel araştırmalarda istatistik prensipleri ve metodlar. Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir, 375 (1963).
6. FALCH, J., JEES, M. and SALOANE-STANLEY, G.H.: A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *J. Biol. Chem.* 226, 497-509, (1957).
7. FRAHM, H., GREGGERSEN, H., LEMBKE, A. und WEBER, E.: Stoffwechsel und Darmflora. 2. Mitteilung Der Fettstoffwechsel und die Darmflora des Arteriosklorotikers bei einer Vorwiegend Butter als Nahrungsfeet enthaltonden Diaet. *Milchwissenschaft*, 21(4), 193-203, (1966).
8. HORANI, F.G. and SELL, J.L.: Effect of feed grade animal fat on laying hen performance and on metabolizable energy of rations. *Poultry Sci.*, 56: 1972-1980, (1977).
9. HEMINGWAY, E.B., SMITH, G.H. and ROOK, J.A.F.: The pattern of release of free fatty acids from milk fat under the action of intrinsic and added lipases. *J. Dairy Res.*, 37, 83-96, (1970).
10. KINSELLA, J.E.: Position of endogenous radioactive fatty acids in mammary triglycerides. *J. Dairy Sci.*, 54(7), 1014-1017, (1971).
11. MACHLIN, L.J. and GORDON, R.S.: Effect of Dietary Fatty Acids and Cholesterol on Growth and Fatty Acid composition of the chicken. *J. Nutrition*, 75, 157-164, (1961).
12. MATTOS, W. and PALMQUIST: Increased polyunsaturated fatty acid yields in milk of cows fed protected fat. *J. Dairy Sci.* 57(9), 1050-1054, (1974).
13. NEUMANN, J.: Das Fettsäuremuster in Organen von Rothirsche (*Cervus elaphus*) und Gemse (*Rupicapra rupicapra*). Inaug. Diss., Ludwig-Max. Univ., München, (1968).
14. NIESAR, K.H.: Untersuchungen zum Einfluss von Futterfetten auf das Fettsäuremuster der Organlipide Landwirtschaftlicher Nutztiere. *Zbl. Vet. Med.*, R.A., 12, 589-652, (1965).
15. NOBLE, R.C., STEELE, W. and MOORE, J.H.: The Plasma lipids of the ewe during pregnancy and lactation. *Res. Vet. Sci*, 12(1), 47-53, (1971).
16. MIWA, T.K., MIKOLAJCZAK, K.L., EARLE, F.R. and WOLFF, I.A.: Gas Chromatographic characterication of fatty acids identification constants for mono-and dicarboxylic methyl esters. *Analytic. Chem*, 32, 1739-1742, (1960).
17. MURTY, N.L., WILLIAMS, M.C., REISER, R.: Nonsynthesis of linoleic acid from acetat 1-C<sup>14</sup> by laying Hen. *J. Nutr.*, 72: 451-454, (1960).
18. RENNER, R. and HILL, F.W.: Factors affecting the absorbability of saturated fatty acids in the chick. *J. Nutr.*, 74: 254-258, (1961 a).
19. RENNER, R. and HILL, F.W.: Utilization of fatty acids by the chicken. *J. Nutr*, 74: 259-264, (1961 b).
20. SCHARRER, H.: Über, das Fettsäuremuster gebraeuchlicher Futterfette. Inaug-Diss., Tierärztliche Fakultät der Ludwig-Maxi-Milians-Universitaet,

- München, (1970).
21. SCHRIJVER, D.R. and PRIVETT, O.: Effects of Dietary Long Chain Fatty acids on the Biosynthesis of unsaturated Fatty Acids in the Rat. *J. Nutr.*, 112: 619-626, (1982).
  22. SCHUCHMANN, H.: Bortrifluorid-Komplexe-Wertvolle Veresterungshilfsmittel in der Gashromatographie. *Kontakte (Merck)*, 2/75, 34-36, (1975).
  23. SEHER, A. und KUHNAST, R.: Die quantitative Auswertung von Gas-Chromatogrammen IV: Beziehungen zwischez Retentionszeit und Peakflaeche. *Fette, Seifen, Anstrichmittel*, 67, 754-762, (1965).
  24. SELL, J.L., TENESACA, G.L., BALES, G.L.: Influence of Dietary Fat on Energy Utilization by Laying Hens. *Poultry Sci.*, 58: 900-905, (1979).
  25. SIBBALD, I.R., and KRAMES, J.K.G.: The effect of the basal diet on the utilization of fat as a source of the true metabolizable energy, lipid and fatty acids. *Poultry Sci.*, 59: 316-324, (1980).
  26. SKLAN, D.: Digestion and absorption of Lipids in chicks Fed triglycerides of free Fatty acids. Synthesis of Monoglycerides in the intestino. *Poultry Sci.*, 58: 885-889, (1978).
  27. STORRY, J.E. and ROOK, J.A.F.: Effect in the cow of intraruminal infusions of volatile fatty acids and of lactic acid on the secretion of the component fatty acids of the milk fet and on the composition of blood. *Biochem. J.* 96, 210-217, (1965).
  28. WEIK, H.: Der Einfluss der Arbeit auf die einzelnen freien Fettsaeuren in Plasma des Pferdes. *Zenralblt. f. Vet. Med., Reihe A., Band. 17(8)*, 712-718, (1970).
  29. YOUNG, R. and GARRETT, R.L.: Effect of oleic and linoleic acid on the absorption of saturated fatty acids in the chick. *J. Nutr.*, 81: 321-329, (1963).