

KOLZA KÜSPESİNİN YUMURTA TAVUĞU RASYONLARINDA
DEĞERLENDİRİLMESİ*

Ahmet Ergün*

The use of rapeseed meal in the layer diets.

Summary: *The study was carried out to find out the effect of rations containing different amount of rapeseed meal on the egg production, hatchability, lipid metabolism, pathological changes of internal organs of laying hens and egg taint. It also included an attempt for the assessment of the body weight gain, feed efficiency and weight of internal organs of chicks of these hens.*

Totally 225 Golden Comet hens in five groups were studied for a period of six months. The control group was fed by 16 % soybean meal while group 1, 2, 3 and 4 were supplied by 12 % soybean, 5 % rapeseed meal; 8 % soybean, 10 % rapeseed meal; 4 % soybean, 15 % rapeseed meal; and 20 % rapeseed meal accordingly.

All hens were tested for egg production and feed consumption at monthly intervals, hatchability at the end of 4th month. Lipid metabolism and pathological changes in internal organs were determined on the hens out at the end of experimental period.

Egg production of each group decreased considerably depending upon the increase of rapeseed meal amount in the ration, while feed intakes of the groups increased noticeably in the groups fed by ration containing 15 and 20 % rapeseed meal.

The amount of rapeseed meal in the ration did not seem to have any effect on the body weight gain, the fertility and chicks hatched % fertile eggs.

The cholesterol level ranged widely. Total lipid content of the serum and liver of the groups were found as 1.80, 26.10; 1.88, 24.25; 1.90, 25.07; 2.14, 29.40 and 2.67 g/100 ml, 28.21 g/100 g respectively.

* Doçentlik tezinden özetlenmiştir.

** Doç.Dr. A.Ü. Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara.

Rapeseed meal level of the ration did not seem to have effect on the heart and liver size. Whereas rations containing more than 10 % rapeseed meal appeared to cause enlargement of spleen and thyroid and diffuse haemorrhage in the liver. The ratio of rapeseed meal in the diets fed to the hens did not have any effects on liver weight.

The body weight gain, feed efficiency and size of internal organs of chicks seemed not to be effected by the ratio of the rapeseed meal in the diet given to dams.

Trimethylamine level of egg yolk of 26 eggs taken from each group during the last ten days of the experimental period were determined. One egg from 2, two eggs from 3 and four eggs from 4th group contained TMA more than 1 mg/g egg yolk.

It is concluded that the addition of more than 10 % rapeseed meal to the ration fed to laying hens will increase feed consumption a reduced egg production and may be possible cause of the deaths due to liver haemorrhages.

Özet: *Değişik düzeylerde kolza küspesi içeren rasyonların yumurta tavuklarında yumurta ve kuluşka verimi, yağ metabolizması, iç organlardaki patolojik değişiklikler ile yumurta bozulmaları üzerine etkileri araştırıldı. Ayrıca bu tavuklardan üretilen civcivlerin canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma ve iç organ ağırlıkları incelendi.*

Toplam 225 Golden Comet tavuk 45'erlik 5 grup halinde 6 ay süreyle denemelere alındı. Kontrol grubu % 16 oranında soya küspesi, 1. grup % 12 soya, % 5 kolza küspesi; 2. grup % 8 soya, % 10 kolza küspesi; 3. grup % 4 soya, % 15 kolza küspesi ve 4. grup da % 20 kolza küspesiyle beslendi. Tavukların tümünde yumurta verimi ve yem tüketimleri 30 gün aralıklarla, kuluşka verimleri 4. ayda yağ metabolizması ile iç organlardaki patolojik değişimler de deneme sonunda her gruptan kesilen 10 tavukta belirlendi.

Kolza küspesinin rasyondaki oranının artışına paralel olarak yumurta verimleri önemli ölçüde azaldı. Buna karşı grupların yem tüketimlerinde önemli ölçüde bir artma gözlemlendi. Ancak bu artmanın % 15 ve 20 oranında kolza küspesi içeren rasyonlarla beslenenlerde önemli düzeyde olduğu bulundu.

Kolza küspesinin canlı ağırlık, döllülük ve civciv çıkış gücü üzerine herhangi bir etkisi bulunmadı.

Serum total kolestrol miktarları geniş sınırlar içinde bir dağılım gösterdi. Serum ve karaciğer total lipid miktarları gruplara göre sırasıyla 1.80, 26.10; 1.88, 24.25; 1.90, 25.07; 2.14, 29.40 ve 2.67 g/100 ml, 28.21 g/100 g olarak belirlendi.

Rasyonlardaki kolza küspesi miktarının kalp ve karaciğerde büyümeye neden olmadığı; ancak rasyonda % 10'dan fazla kolza küspesinin bulunması dalak ve tiroid'de belirgin büyüme ve karaciğerde yaygın hemorajilere yol açtı.

Tavuk rasyonlarında kolza küspesi miktarının civcivlerde canlı ağırlık artışına yemden yararlanmaya ve iç organlarda büyüme etkisi gözlemlenmedi.

Denemenin son 10 gününde her gruptan 36 tane olmak üzere alınan toplam 180 yumurtanın sarısı tirimetilamin (TMA) yönünden incelendi. İkinci grupta 1, üçüncü grupta 2 ve dördüncü grupta ise 4 yumurtanın bozuk olarak değerlendirilebilecek düzeyde (1 mg/g) TMA içerdiği saptandı.

Sonuç olarak, yumurta tavuğu rasyonlarına % 10'dan fazla kolza küspesi katılmasının yem tüketimini arttıracığı, yumurta verimini düşüreceği ve karaciğer hemorajisinden ileri gelen ölümlere neden olabileceği kanısına varıldı.

Giriş

Kolza yağı ile beslenme sonucunda ortaya çıkan ve kalpde de görülen bu patolojik yağlanmanın temelinde oksitlenemediği için depolanan erusik asidin yattığı vurgulanmaktadır (18).

Yağı alındıktan sonra geriye % 50 oranında küspe kalır. Bu arada kolza tohumunda bulunan ve kendileri bizzat toksik olmayan glukosinolatlar su ve mirosinaz enzimi etkisi ile hidrolize olarak zararlı goitrinleri oluştururlar (16) Sırası ile g lukonapin'in hidroliz ürünü isotiyosiyanat, yine glukobrassikanapin'in hidroliz ürünü isotiyosiyanat'tır ki bu aynı zamanda hardal yağları olarakta bilinmektedir. Progoitrin'in hidrolizi sonucunda ise viniltiyoozazelidon ya da goitrin ile nitril meydana gelmektedir.

Yumurtalarda görülen bozulmalar

Kahverengi yumurta veren tavukların rasyonlarına kolza küspesi katıldığında bazı yumurtaların bozulduğu ve bunun nedeninin tirimetilamin (TMA) olduğu ilk kez Hobson-Frohck ve arkadaşları tarafından açıklanmıştır (6). Aminler organik maddelerin bozulma ürünleri olup toksik özelliktedirler. Tersiyer bir amin olan betain kolinin oksidasyonu sonucu teşekkül eder. Betain hayvan vücudunda tirimetilamin'e dönüşebilir. Tirimetilamin hayvansal ürünlerde depolanarak onlara kötü bir koku verir (12).

Bozuk yumurtalar için TMA kaynağının kolza küspesinde % 1-1.5 düzeyinde bulunan sinapin olduğu birçok araştırmacı tarafından açıklanmıştır (7,13).

Sinapın kolzada bulunan bir alkaloid türevidir (19). Tavukların barsağındaki mikroorganizmalar sinapın'ın içersindeki kolza kısmını TMA'ne çevirebilmektedirler. Kahverengi yumurta veren tavukların bozuk yumurta üretmelerini önlemek için sinapın'ın rasyonlarda % 0.1 düzeyini geçmemesi gerektiği belirlenmiş bulunmaktadır (3).

Karaciğerde görülen kanamalar

Yapılan çalışmalarda kolza küspesi kapsayan rasyonları tüketen tavuklarda karaciğer kanamalarından dolayı ölümlerin meydana geldiği birçok araştırmacı tarafından açıklanmıştır (4,5,17).

Karaciğerde bu patolojik tablonun oluşmasına ilişkin görüşler farklılık göstermektedir. Örneğin; bir kısım araştırmacılar karaciğerin retikuler yapısındaki erimelerin bir sonucu olarak hemorajinin oluştuğunu savunurken (4,5), diğer bir kısmı da karaciğer hücrelerindeki erimelerin retikulum distorsiyonuna neden olduğu ve ortaya çıkan vasküler değişiklikler neticesinde hemorajinin oluştuğu görüşündedirler (20). Karaciğerde meydana gelen bu patolojik tablo ile yumurtalarda oluşan bozulmalar arasında bir ilişkinin bulunmadığı 28 hafta süreyle bireysel kafeslerde beslenen ve kayıtları tutulan Shaver Starcross tavuklarla yapılan bir araştırmanın sonucunda açıklanmış bulunmaktadır (15).

Tüm glukosinolat miktarı 8.5 mg/g olan *B.napus* türü tohumlardan elde edilen küspenin, tüm glukosinolat miktarı 6.3 mg/g olan *B. campestris*'den elde edilen kolza küspesine göre yumurta tavuklarında daha fazla ölümlere neden olduğu saptanmıştır. Bu arada *B. napus*'taki tüm isotiyosiyanat 2.5 mg/g ile *B. campestris*'teki tüm isotiyosiyanat 3.9 mg/g olarak kaydedilmiştir. Oxazol'dinethione miktarı ise *B. napus*'ta 6.0 mg/g *B.campestris*'te ise 2.4 mg/g olduğu bildirilmektedir (9). Bununla birlikte ölümlere neden olarak oxazol'idinethionenin gösterilemeyeceği çünkü bir başka kolza türü olan *B.junca*'nın hiç oxazol'idinethione kapsamadığı halde karaciğer hemorajileri oluşturarak yüksek oranda ölüm meydana getirdiği aynı araştırmacı tarafından açıklanmıştır.

Karaciğerde hemoraji oluşmasında kolza küspesinin içerdiği glukosinolatların en önemli rolü oynadıkları kabul edilmekle birlikte kolza küspesine karşı genetik bir duyarlılığın bulunduğu (8) ve bunun bazı tavuk ırklarında az ya da çok duyarlı olma gibi hazırlayıcı bir ortam yarattığı bildirilmektedir (1).

Yumurta tavuğu rasyonlarına ekstra vitamin K ilâvesinin karaciğerde şekillenen kanamaları kısmen önlediği açıklanmıştır (2,14).

Materyal ve Metot

Deneme hayvanları

Deneme iki ayrı bölümde yürütülmüştür.

1- Yumurta tavukları üzerinde

2- Bunların yumurtalarından elde edilen civcivler üzerinde.

Araştırmada 225 adet yumurta tipi melez Golden Comet tavuğu ile aynı tip 20 adet horoz kullanılmıştır. Onsekiz haftalık yarka piliç olarak A.Ü.Veteriner Fakültesi Yem Maddeleri ve Hayvan Besleme Kürsüsü deneme kümçelerine getirilen hayvan materyali, 24 haftalık oldukları 1 Mart 1980 tarihinde yumurta verimleri % 10'a ulaştığında gelişigüzel seçilerek 45'er tavukluk beş gruba ayrılmıştır. Her 4 horoz katılmıştır. Araştırma 6 ay sürdürülmüştür.

Bu tavukların yumurtalarından elde edilen 500 adet civciv üzerindeki deneme de bir ay sürdürülmüştür.

Deneme rasyonları

Denemede biri kontrol, dördü deneme grupları için olmak üzere 5 ayrı rasyon hazırlanmıştır. Kontrol rasyonunda bulunmayan kolza küspesi deneme rasyonlarına giderek artan miktarlarda katılmış, buna karşılık soya küspesi giderek azaltılmıştır (Tablo 1).

Tablo 1: Araştırma rasyonlarında kolza ve soya küspesi oranları.

	Kontrol grubu	Deneme grupları			
		1	2	3	4
Kolza küspesi, %	-	5	10	15	20
Soya küspesi, %	16	12	8	4	-

Rasyonlar protein ve enerji düzeyleri eşit olacak şekilde hazırlanmışlardır.

Yem materyali

Araştırmada kullanılan kolza küspesi Hayrabolun'dan, soya küspesi Ordu soya fabrikasından ve diğer yem maddeleri Yem Sanayii T.A.Ş. Ankara Yem fabrikasından temin edilmiş ve rasyonlar A.Ü. Veteriner Fakültesi Yem Maddeleri ve Hayvan Besleme Kürsüsü yem kırma ve karıştırma ünitesinde hazırlanmıştır.

Araştırmanın planı

İki aşamalı bu çalışmanın birinci bölümünde kolza küspesinin yumurta tavuğu rasyonlarında kullanılma oranı ve buna ilişkin olarak tavuklarda yaşama gücü, yem tüketimi, yumurta verimi, kuluçka randımanı, iç organlarda olması muhtemel bozukluklar ve yağ metabolizmasındaki değişiklikler ile yumurtalarda görülebilecek bozuklukların incelenmesi, ikinci bölümünde de bu tavuklardan elde edilen civcivlerde tavukların tükettikleri kolza küspesi miktarına ilişkin olarak yaşama gücü, büyüme ve yemden yararlanma ile kalp, karaciğer, dalak ve tiroid gibi organların incelenmesi öngörülmüştür.

Yem ham maddelerinin besin maddeleri analizleri yapılmak suretiyle sonuçlarına göre rasyonlar düzenlenmiştir. Hesap yoluyla elde edilen sonuçlar 2 No.lu tabloda, analiz sonuçları 3 No.lu tablo da gösterilmiştir.

Tablo 2: Araştırma rasyonları.

Rasyonlara giren yem maddeleri ve besin maddeleri	Kontrol grubu	Deneme grupları				Civciv Rasyonu
		1	2	3	4	
Mısır %	39	43.4	45	49.4	46.4	43.4
Arpa %	16	15	12	10	2	8
Buğday %	15	10	10	6	16	13
Mısır gluteni %	0.4	1	1.4	2	2	7
Soya küspesi %	16	12	8	4	-	8
Kolza küspesi %	-	5	10	15	20	-
Ayçiçeği küspesi %	-	-	-	-	-	6.4
Kepek%	-	-	-	-	-	6
Balık unu %	5	5	5	5	5	6
Kemik unu %	2	2	2	2	2	1
Kireç taşı %	6	6	6	6	6	1
Tuz %	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Vit. karması ₁ %	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Min. karması ₂ %	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Ham protein, %	16.94	16.94	16.93	16.93	16.89	20.08
Ham yağ, %	2.98	3.14	3.19	3.28	3.20	3.60
Ham sellüloz, %	2.91	3.06	3.17	3.34	3.25	3.64
Ham kül, %	12.00	11.67	12.27	12.42	12.31	6.70
ME, kcal/kg	2755	2752	2750	2751	2755	2905
Kalsiyum, %	2.90	2.92	2.93	2.95	2.97	0.99
Fosfor, %	0.73	0.75	0.77	0.78	0.80	0.69
Metionin, %	0.36	0.36	0.36	0.37	0.36	0.52
Lisin, %	0.93	0.88	0.84	0.78	0.75	0.97
Arginin, %	1.07	1.03	0.99	0.95	0.94	1.23

1 Vitamin karması (Tavuklar için Rovomix 123): Her 2.5 kg'da 12.000.000 IU vit.A, 1.200.000 IU vit.D₃, 15.000 IU vit.E, 3.000 mg vit.B₁, 5.000 mg vit B₂, 20.000 mg niasin, 6.000 mg Ca-D-pantotenat, 5.000 mg vit.B₆, 15 mg vit.B₁₂, 5.000 mg vit.K, 750 mg folik asid, 250.000 mg kolinklorid, 50.000 mg vit.C'dir.

¹ Vitamin karması (Civcivler için Rovomix 121): Her 2.5 kg'da 15.000.000 IU vit. A, 1.500.000 IU vit. D₃, 15.000 IU vit.E, 5.000 mg vit.K, 3.000 mg vit.B₁, 6.000 mg vit.B₂, 25.000 mg niacin, 10.000 mg Ca-D-pantotenat, 5.000 mg vit.B₆, 20 mg vit.B₁₂, 750 mg folik asid, 30 mg D-biotin, 400.000 mg kolin klorid.

² Mineral karması (Romin 1): Her kg'da Manganez 80 g, Demir 30 g, Çinko 60 g, Bakır 5 g, Kobalt 500 mg, İyod 2 g, Kalsiyum 235.680 mg vardır.

Tablo 3. Rasyonların kuruluşuna giren yem maddelerinde besin maddeleri miktarları, %

Yem maddeleri	Ham protein	Ham sellüloz	Ham yağ	Ham kül	Kalsiyum	Fosfor
Arpa	10.17	5.05	2.05	3.94	0.07	0.35
Buğday	10.94	2.50	1.95	2.06	0.05	0.40
Mısır	8.88	2.00	1.95	2.06	0.05	0.30
Soya küspesi	42.04	5.89	1.52	6.06	0.25	0.55
Koza küspesi	32.20	9.22	2.14	7.31	0.60	0.91
Ayçiçeği küspesi	33.00	13.00	2.00	6.70	0.40	1.00
Kemik unu	7.07	-	3.00	81.90	29.00	12.90
Balık unu	62.88	-	8.90	19.00	4.50	3.05
Mısır gluteni	55.15	2.40	5.10	2.29	0.10	0.35
Kepek	13.93	10.10	4.00	6.12	0.20	1.20
Kireç taşı	-	-	-	99.00	33.65	-

Bulgular

Kolza küspesinde bulunan yağ asitleri cetvel 4'de, rasyonların deneme başı ve sonu canlı ağırlıklar cetvel 5'de, deneme süresince ve aylara göre bir tavuğun ortalama yem tüketimi cetvel 6'da, yumurta verim sonuçları tablo 7 ve 8'de, verilmiştir.

Tablo 4: Kolza küspesinde saptanan yağ asitleri miktarları, %.

Yağ asitleri	Yağ asitleri
Miristik asid	0.11
Palmitik asid	0.45
Palmitoleik asid	0.11
Stearik asid	0.02
Oleik asid	0.50
Linoleik asid	0.31
Linoleik asid	0.04
Arahidonik asid	0.07
Toplam 1.61	

Erüsik asid saptanmamıştır.

Bir yumurta için tüketilen yem miktarı tablo 9'da, ortalama yumurta ağırlığı tablo 10'da, tavuklara ait kalp, karaciğer, dalak ve

Tablo 5: Deneme başı ve sonu canlı ağırlıklar, g.

		Kontrol grubu	Deneme grupları				
			1	2	3	4	
Tavuk	Deneme başı	1812±1.08	1822±1.69	1815±1.63	1811±0.98	1788±1.56	F= 1.74 F= 0.88
	Deneme sonu	2028±1.21	2054±2.06	2040±1.81	2038±1.10	1990±1.54	
Horoz	Deneme başı	2800	2800	2840	2785	2860	
	Deneme sonu	3660	3650	3610	3595	3660	

— : P > 0.05

Tablo 6: Deneme süresince ve aylara göre bir tavuğun günlük ortalama yem tüketimi, g.

Aylar	Kontrol grubu	Deneme grupları				
		1	2	3	4	
Mart	110.2	113.4	112.2	113.3	116.5	
Nisan	120.2	126.2	125.1	127.7	124.4	
Mayıs	119.0	126.4	127.4	128.6	135.3	
Temmuz	126.2	128.6	129.3	130.4	138.2	
Ağustos	126.4	127.7	129.6	128.0	133.4	
Ortalama	121.0 ± 2.49	124.5 ± 2.29	125.3 ± 2.71	126.2 ± 2.60	132.0 ± 4.10	F = 1.89

— : P > 0.05

Tablo 7: Gruplarda aylara göre ortalama yumurta verim oranı, %.

Aylar	Kontrol grubu	Deneme Grupları			
		1	2	3	4
Mart	71.2	63.1	69.1	64.1	66.7
Nisan	85.3	84.8	86.4	80.8	80.2
Mayıs	81.9	85.6	82.3	81.9	83.1
Haziran	82.5	82.7	81.2	81.9	77.2
Temmuz	81.9	78.9	76.4	75.8	68.8
Ağustos	78.1	77.4	74.0	68.7	52.7
Ortalama	80.1	78.7	78.2	75.5	71.4

Tablo 8: Gruplarda kümeste bulunan tavuk adedine göre bir tavuktan üretilen yumurta miktarı.

Aylar	Kontrol grubu	Deneme Grupları			
		1	2	3	4
Mart	22.1	19.6	21.4	19.9	20.7
Nisan	25.6	25.4	26.8	24.2	24.1
Mayıs	25.4	26.5	25.5	25.4	25.8
Haziran	24.8	24.8	24.4	24.6	23.2
Temmuz	24.6	24.5	23.7	23.5	21.3
Ağustos	24.2	24.0	22.9	21.3	16.4
Toplam	146.7	144.8	144.7	138.9	131.5
26 haftalık ortalama	5.58 ± 0.13	5.50 ± 0.16	5.56 ± 0.12	5.30 ± 0.14	5.01 ± 0.17

F = 2.678⁺

+ : P < 0.05

Tablo 9: Bir yumurta için tüketilen yem miktarı, g.

Aylar	Kontrol grubu	Deneme grupları			
		1	2	3	4
Mart	154.6	179.3	162.4	176.5	174.5
Nisan	140.9	149.0	140.0	158.3	154.8
Mayıs	145.2	147.9	154.9	156.9	162.6
Haziran	150.0	150.7	157.5	157.2	185.8
Temmuz	159.0	162.7	169.1	172.0	201.1
Ağustos	161.9	164.9	175.4	186.3	252.2
Ortalama	151.9 ± 3.30	159.1 ± 5.00	159.9 ± 5.02	167.9 ± 5.02	188.7 ± 14.40

$$F = 3.71^+, + : P < 0.05$$

Tablo 10: Gruplarda aylara göre ortalama yumurta ağırlığı, g.

Aylar	Kontrol grubu	Deneme grupları			
		1	2	3	4
Mart	50.7	50.1	50.0	50.5	49.8
Nisan	55.6	55.0	54.8	54.1	53.4
Mayıs	58.1	57.6	57.0	56.1	56.0
Haziran	59.0	59.0	58.3	58.1	58.1
Temmuz	58.3	58.8	58.8	58.3	58.4
Ağustos	58.7	59.1	58.2	58.4	58.0
Ortalama	56.7 ± 1.30	56.7 ± 1.43	56.2 ± 1.37	55.9 ± 1.28	55.6 ± 1.39

$$F = 0.12-, - : P > 0.05$$

tiroid ağırlıkları tablo 11'de, kuluçka verim sonuçları tablo 12'de, civcivlerin canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışları tablo 13'de ve civcivlerde yem tüketimi ve yemden yararlanma tablo 14'de verilmiştir.

Tablo 11: Tavuklara ait kalp, karaciğer, dalak ve tiroid ağırlıkları.

Organlar	Kontrol grubu	Deneme grupları				
		1	2	3	4	
Kalp ^a	0.38 ± 0.02	0.38 ± 0.01	0.43 ± 0.02	0.40 ± 0.01	0.43 ± 0.02	F = 2.50-
Karaciğer ^a	1.80 ± 0.11	1.94 ± 0.09	2.00 ± 0.14	2.16 ± 0.14	1.93 ± 0.13	F = 1.06-
Dalak ^b	63 ± 1	66 ± 1	134 ± 1	118 ± 1	117 ± 1	F = 10 ⁺⁺
Tiroid	5.52 ± 0.47	7.88 ± 0.94	7.97 ± 0.59	10.11 ± 0.82	11.58 ± 0.94	F = 8.97 ⁺⁺

$$- : P > 0.05, \quad ++ : P < 0.01$$

a : g/100 g canlı ağırlık, b : mg/100 g canlı ağırlık.

Tablo 12: Kuluçka verimi sonuçları.

Gruplar	Konulan yumurta adedi	Tohumlu yumurta adedi	Döllülük oranı %	Çıkan civciv adedi	Kuluçka randımanı %	Çıkış gücü %
Kontrol	126	121	96.072	109	86.573	90.073
Grup 1	125	118	94.472	106	84.873	89.973
Grup 2	128	120	93.772	106	82.873	88.373
Grup 3	124	114	91.972	102	82.273	89.473
Grup 4	128	119	92.972	107	83.673	89.973

Gerek döllülük oranı, gerek kuluçka randımanı ve gerekse çıkış gücü $P > 0.05$

$$\text{Kuluçka randımanı, \%} = \frac{\text{Çıkan civciv adedi}}{\text{Kuluçkaya konan yumurta adedi}} \times 100$$

$$\text{Civciv çıkış gücü, \%} = \frac{\text{Çıkan civciv adedi}}{\text{Tohumlu yumurta adedi}} \times 100$$

Civcivlerde ölüm, kalp, karaciğer, dalak ve tiroide ilişkin değerler tablo 15'de, deneme sonunda kesilen tavuklara ilişkin histolojik bulgular ile total lipid, kolestrol ve tirimetilamin miktarına ilişkin değerler tablo 16 ve 17'de verilmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Araştırma süresince tüketilen yem miktarı dikkate alındığında rasyonlarda artan kolza küspesi miktarına paralel olarak matematiksel bir artışın bulunduğu göze çarpmaktadır. Ancak gruplar arasındaki bu fark istatistik bakımdan önem taşımamaktadır ($P > 0.05$).

Deneme sonu ortalama yumurta verimi oranının ise kolza kapsayan grupta en yüksek olduğu saptanmıştır. Ancak aylara göre yumurta verimi incelendiğinde % 5 kolza küspesi kapsayan 1'inci deneme grubunda Mayıs ayında ve % 10 kolza küspesi kapsayan 2'inci deneme grubunda da Nisan ayında yumurta verimi kontrol grubundan elde edilen en yüksek verim düzeyine (% 85.3) ulaşıldığı görülmektedir. Kolza küspesini % 20 oranında tüketen 4'üncü deneme grubunda yumurta verimi 4. aydan itibaren düşmeye başlamış ve 6. ayda en düşük üzeye inmiştir (% 52.7).

Yem tüketiminin kontrol grubunda en düşük olması ve rasyonlara katılan kolza küspesi oranına paralel biçimde deneme gruplarında giderek yükselmesi (tablo 6.) yumurta veriminin ise kontrol gru-

Tablo 13: Cıvcivlerde yumurtadan çıkış, canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışları, g

Yaş	Kontrol grubu		Deneme grupları							
			1		2		3		4	
	Canlı ağırlık	Canlı ağırlık artışı	Canlı ağırlık	Canlı ağırlık artışı	Canlı ağırlık	Canlı ağırlık artışı	Canlı ağırlık	Canlı ağırlık artışı	Canlı ağırlık	Canlı ağırlık artışı
Başlangıç	35.0	-	36.0	-	34.0	-	35.0	-	35.0	-
1. hafta	54.9	19.9	55.2	19.2	53.6	19.6	54.5	19.5	54.3	19.3
2. hafta	98.7	43.8	99.8	44.6	97.5	43.9	98.4	43.9	98.6	44.3
3. hafta	157.4	58.7	159.3	59.5	156.3	58.8	157.5	59.1	156.7	58.1
4. hafta	226.8	69.4	228.5	69.2	231.6	75.3	226.1	68.6	228.6	71.9
	±4.8		±3.5		±2.7		±2.9		±3.7	F=0.34

- : P > 0.05

Tablo 14: Cıvcivlerde yem tüketimi ve yemden yararlanma.

Yaş	Kontrol grubu		Deneme grupları							
			1		2		3		4	
	Yem tük. g	Yemden yararlanma	Yem tük. g	Yemden yararlanma	Yem tük. g	Yemden yararlanma	Yem tük. g	Yemden yararlanma	Yem tük. g	Yemden yararlanma
1. hafta	43.5	2.18	43.7	2.28	44.1	2.25	44.0	2.26	43.8	2.27
2. hafta	97.8	2.23	99.0	2.22	98.8	2.25	98.2	2.24	97.1	2.19
3. hafta	146.2	2.49	147.6	2.48	148.2	2.52	147.0	2.49	146.8	2.53
4. hafta	200.1	2.88	202.4	2.92	198.6	2.64	200.4	2.92	199.1	2.77
Ortalama Toplam	487.6	2.44±0.16 2.54	492.7	2.57±0.16 2.56	489.7	2.41±0.10 2.48	489.6	2.48±0.16 2.56	486.8	2.44±0.13 2.51 F=0.25

- : P > 0.05

$$\text{Yemden yararlanma} = \frac{\text{Yem tüketimi, g}}{\text{Canlı ağırlık artışı, g}}$$

Tablo 15: Dört haftalık süre içerisinde ölen civciv adetleri ile her gruptan kesilen 10 civcivin kalp, karaciğer, dalak ve tiroid ağırlıkları.

	Kontrol grubu	Deneme grupları				
		1	2	3	4	
Civciv adedi:						
Deneme başı	100	100	100	100	100	
Deneme sonu	94	93	91	91	94	
Ölüm adedi	6	7	9	9	6	
Kalp ^a	0.44 ± 0.01	0.47 ± 0.01	0.46 ± 0.01	0.42 ± 0.01	0.44 ± 0.01	F = 0.82
Karaciğer ^a	2.27 ± 0.05	2.27 ± 0.07	2.32 ± 0.1	2.38 ± 0.03	2.34 ± 0.07	F = 0.28
Dalak ^b	80 ± 3.24	81 ± 3.10	81 ± 2.15	76 ± 2.63	77 ± 2.48	F = 0.79
Tiroid ^b	6.34 ± 0.51	6.95 ± 0.49	7.70 ± 0.69	7.41 ± 0.51	6.22 ± 0.54	F = 1.35

- : P > 0.05

a : g/100 g canlı ağırlık

b : mg/100 g canlı ağırlık

Tablo 16: Araştırma süresince ölen tavuk adedi ve nedeni ile deneme sonunda kesilen tavuklarda saptanan histolojik bulgular.

	Kontrol grubu	Deneme grupları			
		1	2	3	4
Başlangıç tavuk adedi	45	45	45	45	45
Ölen tavuk adedi	1	1	1	3	4
Ölüm nedeni karaciğer, hemorajisi olanlar ve % si	-	-	-	1 (% 2)	2 (% 4)
Deneme sonu kesimde hemorajik karaciğer adedi	-	-	1	5	9
Bez epitel hücrelerinde proliferasyon saptanan tiroid adedi	-	2	3	4	5

Tablo 17: Serumda total lipid ve kolesterol, karaciğerde total lipid, yumurtada tirimetilamin miktarları.

	Kontrol grubu	Deneme grupları			
		1	2	3	4
Serumda total kolesterol:					
mg/100 ml. en az	63.20	135.84	131.13	106.60	164.15
en çok	137.73	320.73	292.45	377.35	283.01
ortalama	125.99	191.60	182.28	193.38	210.73
Serumda total lipid, g/100 ml	1.80 ± 0.10	1.88 ± 0.21	1.90 ± 0.20	2.14 ± 0.28	2.67 ± 0.19 F=3 ⁺
Karaciğerde total lipid, g/100 g	26.10 ± 0.36	24.25 ± 0.69	25.07 ± 0.42	29.40 ± 0.26	± 0.83 F=15.++
Tirimetilamin:					
Analizi yapılan yumurta adedi	36	36	36	36	36
Bozuk yumurta adedi	-	-	1	2	4
Ortalama tirimetilamin mg/g yumurta sarısı	-	-	4.15	5.43	6.64

+ : P < 0.05

++ : P < 0.01

bunda en yüksek buna karşılık deneme gruplarında giderek düşmesi (tablo 8) bir yumurta için tüketilen yem miktarını aynı biçimde etkilemiştir.

Araştırma sonunda her gruptan kesilen 10'ar tavuktan alınan kalp, karaciğer, dalak ve tiroid tartılarak elde edilen değerler 100 g canlı ağırlığa oranlanmıştır. İlk iki organ ağırlığı bakımından gruplar arasında önemli bir fark bulunamamıştır. Kolza küspesinin rasyona % 10 oranında katılmasının dalakta herhangi bir büyüme yapmadığı bildirilmiş olmasına rağmen (15) araştırmamızda % 10 kolza küspesi tüketen grupta kontrol ve 1'inci deneme grubuna nazaran dalagın iki kat büyüdüğü görülmüştür. Gruplar arasında tiroid için belirlenen değerler arasında önemli farklar bulunmuştur. Soya küspeli kontrol rasyonunu tüketen Hyline ve Babcock'larda tiroid ağırlığı 7.1 ve 7.3 mg, iken kolzalı rasyonu tüketenlerde 17.1 ve 15.7 mg ağırlığa ulaştıkları görülmüş olup ırk, hat ve tiplerin duyarlılığının farklı olabileceği vurgulanmıştır (10).

Kuluçka verimleri yönünden elde edilen sonuçlar yumurta tavuğu rasyonlarına % 20 oranında kolza küspesi katılmasının kuluçka verimi üzerinde hiçbir olumsuz etki yapmadığını göstermiştir. Benzeri sonuçlar Beyaz Leghorn tavuklar üzerinde yapılan araştırmalarla da gösterilmiş bulunmaktadır. Rasyonlarına % 19.6 oranında kolza küspesi katılan tavukların kuluçka verimlerinde bir düşme olmadığı döllülük oranının soyalı ve kolzalı grupların her ikisinde de % 98 düzeyinde gerçekleştiği bildirilmektedir. Cıvciv çıkış gücünün de % 12.5 soya kapsayan grupta % 95.4 iken kolzalı grupta % 90.4 olduğu açıklanmıştır (11).

Deneme sonunda kesilen tavukların karaciğer ve tiroidleri histolojik yönden incelenmiştir. İkinci ve üçüncü deneme gruplarında da olmakla beraber özellikle % 20 oranında kolza küspesi bulunan 4'üncü deneme grubunda karaciğer hemorajilerinin bu kadar yaygın olmakla birlikte öldürücü olmaması dikkat çekicidir. Genelde glukosinolat miktarı fazla olan kolza türlerinin yumurta tavuklarında ciddi karaciğer hemorajilerine yol açtığı bildirilmektedir (9,11).

Karaciğer hemorajilerinin oluşmasında kolza küspesinin içerdiği glukosinolat miktarının en önemli rolü oynadığı genelde kabul edilmekle birlikte tavuk ırk ve soylarının da az ya da çok duyarlı olma gibi hazırlayıcı bir ortam yarattıkları da vurgulanmaktadır (1).

Araştırmamızda yumurta tavuğu rasyonlarına % 5., 15 ve 20 oranında katılan kolza küspesinin serumdaki total kalesterol miktarı-

nı, % 15 ve 20 oranında serumdaki ve karaciğerdeki total lipid miktarını önemli derecede yükselttiği anlaşılmıştır (tablo 17).

Altı ay sürdürülen bu çalışmada sonuç olarak, yumurta tavuğu rasyonlarına % 10'dan fazla kolza küspesi katılmasının yem tüketimini arttıracığı, yumurta verimini düşüreceği, serum ve karaciğer total lipid miktarını yükselteceği, tiroid ve dalakta büyümeler yapacağı ve yaygın karaciğer hemorajilerine neden olacağı kanısına varıldı.

Literatür

- 1- **Campbell, L.D.** (1979): *Incidence of liver haemorrhage among White Leghorn strains fed on diets containing different types of rapeseed meals.* Br. Poultry Sci., 20: 239-246 (Alınmış tür literatür 14).
- 2- **Campbell, L.D., A. Papas and E.D. Israels** (1980): *Influence of vitamin K on the incidence of high-glucosinolate rapeseed meal-induced liver haemorrhage in poultry.* Canola Council of Canada 6 th progress report publ. No. 57: 134-136.
- 3- **Goh, Y.K., D.R. Clandinin, A.R. Robblee and K. Darlington** (1979): *The effect of level of sinapine in a laying ration on the incidence of fishy odour in eggs from brown-shelled egg layers.* Can. J. Anim. Sci., 49: 313-316.
- 4- **Hall, S.A.** (1972): *Lysis of hepatic reticulin: an unusual lesion in laying fowls possibly associated with rapeseed meal.* Vet. Rec., 91: 495.
- 5- **Hall, S.A.** (1974): *A hepatitis of laying fowls characterised by an apparent lysis of reticulin and massive liver haemorrhage.* Vet. Rec., 94: 42-44.
- 6- **Hobson-Frohock, A., D.G. Land, N.M. Griffiths and R.F. Curtis** (1973): *Egg taints: Association with trimethylamine.* Nature, Lond., 243: 304-305.
- 7- **Hobson-Frohock, A., G.R. Fenwick, R.K. Heanley, D.G. Land and R.F. Curtis** (1977): *Rapeseed meal and egg taint: Association with sinapine.* Br. Poultry Sci., 18: 539-541.
- 8- **Jackson, N.** (1969): *Toxicity of rapeseed meal and its use as a protein supplement in the diet of two hybrid strains of caged laying birds.* J. Sci. Fd. Agric., 20: 734-740.
- 9- **Marangos, A., R. Hill, E.M. Laws and D. Muschamp** (1974): *The influence of three rapeseed meals and a mustard seed meal on egg and broiler production.* Br. Poultry Sci., 15: 405-414.
- 10- **March, B.E., D.B. Bagg and R. Soong** (1978): *Low erucic acid, low glucosinolate rapeseed meal, with and without added gums in the layer diet.* Poultry Sci., 57: 1599-1604.
- 11- **March, B.E., J. Biely and R. Soong** (1972): *Rapeseed meal in the chicken breeder diet. Effects of production, mortality, hatchability and progeny.* Poultry Sci., 51: 1589-1596.
- 12- **McDonalt, P., R.A. Edwards and J.F.D. Greenhalg** (1977): *Animal Nutrition* 2nd. ed. VII+479. Longman, London and New York.

- 13- **Mueller, M.M., E.B. Ryl, T. Fenton and D.R. Clandinin** (1978): *Cultivar and growing location differences on the sinapine content of rapeseed*. Can.J.Anim.Sci., 58: 579-583.
- 14- **Papas, A., L.D. Campbell and P.E. Cansfield** (1979): *A study of the association of glucosinolates to rapeseed meal induced hemorrhagic liver in poultry and the influence of supplemental vitamin K*. Can.J.Anim.Sci., 59: 133-144.
- 15- **Pearson, A.W., E.J. Butler, R.F. Curtis, G.R. Fenwick, A. Robson-Frohock, D.G. Land and S.A. Hall** (1978): *Effects of rapeseed meal on laying hen (Gallus domesticus) in relation to fatty liverhaemorrhagic syndrome and egg taint*. Res.Vet.Sci., 25: 307-313.
- 16- **Roth-Maier, D.A.** (1980): *Rapsextraktionsschrot in der Tierernahrung*. Kraftfutter. 63: 162-170.
- 17- **Summers, J.D., G. Rakaratnam and W.F. Pepper** (1971): *Evaluation of rapeseed meal as a protein supplement for laying hen diets*. Poultry Sci., 50: 1382-1386.
- 18- **Vles, R.O.** (1978): *Effects des corps gras sur le myocarde de diverses especes animales: essais d'evaluation histometrique*. Revue française des Corps Gras. 25: 289-295.
- 19- **Webster's** (1954): *New World Dictionary of the American language*. College edition, The World Publishing Company. Cleveland.
- 20- **Yamashiro, S., M.K. Bhatnagar, J.R. Scott and S.J. Slinger** (1975): *Fatty haemorrhagic liver syndrome in laying hens on diets supplemented with rapeseed products*. Res.Vet. Sci., 19: 312-321.

Yazı 22. 12. 1982 günü alınmıştır.

Received on 22. 12. 1982