

## EKMEK MAYASININ YUMURTA TAVUĞU RASYONLARINDA KULLANILMASI\*

Ahmet G. Önel\*\*

Sakine Yalçın\*\*\*

### The usage of baker's yeast in laying hen rations.

**Summary:** *This study was carried out to determine the effects of rations containing 5, 10 and 20% of baker's yeast on live weight, feed consumption, egg production, feed efficiency, egg weight, egg breaking strength and egg shell thickness of laying hens.*

*A total of 132 Ross-Brown layers (25 weeks of age) was used. There were a control and three treatment groups each containing 33 hens. The experimental period lasted 26 weeks.*

*Egg production and feed efficiency were adversely affected by the addition of 20% of baker's yeast to laying hen rations. Egg production was 11.8% lower in the group fed the ration containing 20% yeast than that of control. There were no statistically significant differences among groups in terms of live weight, feed consumption, egg weight, egg breaking strength and egg shell thickness.*

*It is concluded that baker's yeast can be used in laying hen rations up to 10% as a protein source.*

**Key Words:** *Yeast, laying hen, egg production, feed efficiency, egg quality.*

**Özet:** *Bu araştırma, %5, 10 ve 20 düzeylerinde ekmekek mayası içeren rasyonların yumurta tavuklarında canlı ağırlık, yem tüketimi, yumurta verimi, yemden yararlanma, yumurta ağırlığı, yumurta kırılma mukavemeti ve kabuk kalınlığı üzerine olan etkilerini incelemek amacı ile yapıldı.*

*Araştırmada toplam 132 adet 25 haftalık yumurta tipi melezi Ross-Brown tavuk kullanıldı. Her biri 33 tavuktan oluşan 1'i kontrol, 3'ü deneme olmak üzere 4 grup halinde yürütülen araştırma 26 hafta sürdürüldü.*

*Ekmekek mayasının %20 düzeyinde yumurta tavuğu rasyonlarında kullanılması yumurta verimini ve yemden yararlanmayı olumsuz yönde etkiledi. Rasyonunda %20 maya bulunan grupta kontrol grubuna göre yumurta veriminin %11.8 oranında daha az olduğu görüldü. Canlı ağırlık, yem tüketimi, yumurta ağırlığı, yumurta kırılma mukavemeti ve kabuk kalınlığı açısından gruplar arasında farklılık bulunmadı.*

*Bu araştırma sonunda, ekmekek mayasının yumurta tavuğu rasyonlarına protein kaynağı olarak %10 düzeyine kadar katılmasının uygun olacağı kanısına varıldı.*

**Anahtar Kelimeler:** *Maya, yumurta tavuğu, yumurta verimi, yemden yararlanma, yumurta kalitesi.*

\* Bu çalışmayı Ankara Üniversitesi Araştırma Fonu desteklemiştir (Proje No: 94.10.00.01).

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

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

## Giriş

Ekmek mayası endüstrisi en büyük fermentasyon endüstrilerinden biridir. Ayrıca en ekonomik ve en hızlı hücre üretimi yapılan fermentasyon endüstrisi dalıdır. Dünyada yılda yaklaşık olarak 1.8 milyon ton ekmek mayası üretilmektedir. Ticari olarak kullanılan en önemli mayalardan biri, ekmek yapımında da kullanılan *Saccharomyces cerevisiae*'dir (6).

Yem maddesi olarak kullanılan mayalar, protein, ekzojen amino asit ve enerji kapsamı açısından yağlı tohum küspeleri -özellikle soya fasulyesi küspesi- ile benzerlik gösterirler. Ekonomik açıdan uygunluk devam ettiği sürece yumurta tavukları için karma yem hazırlanmasında bitkisel veya hayvansal protein kaynakları yerine belli bir miktara kadar maya katılması mümkündür (7, 8, 12).

Soya fasulyesi küspesi yerine peyniraltı suyunda üretilen mayanın %23 (17) veya n-parafinde üretilen mayanın %10 (12) düzeyine kadar yumurta tavuğu rasyonlarına katılması yumurta verimi, yem tüketimi ve yemden yararlanma derecesi açısından kontrol ve deneme grupları arasında bir farklılığa neden olmamıştır. Benzeri çalışmalarda rasyondaki balık unu yerine melas-ispirto mayasının %6 (13) ya da sentetik alkolde üretilen mayanın (eprin) %3 (9) düzeyinde -yumurta verimi, yem tüketimi ve yumurta ağırlığı üzerine olumsuz bir etkisi olmaksızın- kullanılabilirliği bildirilmiştir.

Yumurta tavuğu rasyonlarına soya fasulyesi ve balık ununun yerine %16 düzeyinde bira mayası katıldığında yumurtlama döneminin ilk 16 haftasında yumurta verimi bakımından gruplar arasında fark olmadığı belirlenmiştir. Ancak rasyonlarında bira mayası bulunan grupta yumurta verimindeki artışın daha hızlı olduğu gözlenmiştir (18).

Yüksek derecede saflaştırılmış petrol distilasyon atıklarında üretilen mayanın (fermosin<sup>R</sup>) %5, 7.5 ve 15 düzeylerinde yumurta tavuğu rasyonlarına katılması durumunda yumurta verimi ve yemden yararlanma derecesinin kontrol grubuna göre istatistiki açıdan önemli derecede düşük olduğu tespit edilmiştir (11).

Alternatif bir protein kaynağı olarak ekmek mayasının yumurta tavuğu rasyonlarına katılabilecek oranlarını belirlemek için yapılan bu çalışmada, %5, 10 ve 20 düzeylerinde ekmek mayası içeren rasyonların yumurta tavuklarında canlı ağırlık, yem tüketimi, yumurta verimi, yemden yararlanma, yumurta kırılma mukavemeti ve kabuk kalınlığı üzerine olan etkileri incelenmiştir.

## Materyal ve Metot

**Hayvan materyali:** Araştırmada toplam 132 adet 25 haftalık yumurta tipi melez Ross-Brown tavuk kullanıldı. Araştırma her biri 33 adet tavuktan meydana gelen 1 kontrol ve 3 deneme olmak üzere toplam 4 grup halinde yürütüldü.

Tavuklar kafes sisteminde barındırıldı. Her kafese 3 tavuk (530 cm<sup>2</sup>/tavuk) konuldu. Araştırma süresince tavukların gün ışığı ile birlikte 17 saat ışıktan yararlanmaları sağlandı.

**Yem materyali:** Araştırmada %16.5 ham proteinli, 2650 kcal/kg metabolize olabilir enerjili ve %20 soya fasulyesi küspesi içeren bir kontrol grubu rasyonu yapıldı. Kontrol grubunun tüketeceği rasyonun protein ve enerji düzeylerinin korunmasına özen gösterilerek ve soya fasulyesi küspesinin rasyondaki miktarı azaltılarak birinci, ikinci ve üçüncü deneme gruplarının rasyonlarına sırasıyla %5, 10 ve 20 düzeylerinde ekmek mayası (*Saccharomyces cerevisiae*) katıldı. Araştırma rasyonlarının bileşimi Tablo 1'de verilmektedir.

Tablo 1. Araştırma rasyonlarının bileşimi (%)

Table 1. Composition of experimental rations (%)

Yem maddesi	Kontrol grubu	Deneme grupları		
		1	2	3
Arpa	19	21	23	26
Mısır	48	46	44	41
Soya fasulyesi küspesi	20	15	10	-
Ekmek mayası	-	5	10	20
Ayçiçeği küspesi	2	2	2	2
Et-kemik unu	2.2	2.2	2.2	2.2
Kireç taşı	7.5	7.5	7.5	7.5
Dikalsiyum fosfat	0.5	0.5	0.5	0.5
Tuz	0.25	0.25	0.25	0.25
DL-metiyonin	0.15	0.15	0.15	0.15
Vitamin karması*	0.2	0.2	0.2	0.2
Mineral karması**	0.2	0.2	0.2	0.2

\* : Vitamin karması: Her 2 kg'lık karışımda; 15.500.000 IU A vitamini, 2.500.000 IU D3 vitamini, 15.500 IU E vitamini, 500 mg B1 vitamini, 6.000 mg B2 vitamini, 2.000 mg B6 vitamini, 15 mg B12 vitamini, 2.000 mg K3 vitamini, 1.500 mg folik asit, 30.000 mg niasin, 8.000 mg kalsiyum D-pantotenat bulunmaktadır.

\*\* : Mineral karması: Her 2 kg'lık karışımda; 80.000 mg manganez, 50.000 mg çinko, 7.000 mg bakır, 60.000 mg demir, 300 mg iyot, 150 mg selenyum, 400.000 mg kolin klorit bulunmaktadır.

Tablo 2. Ekmek mayasının kimyasal bileşimi  
Table 2. Chemical composition of baker's yeast

Kuru madde (%)	Ham protein (%)	Ham yağ (%)	Ham selüloz (%)	Ham kül (%)	Azotsuz öz madde (%)	Kalsiyum (%)	Fosfor (%)	ME (kcal/kg)
92.10	42.20	0.52	0.44	5.03	43.91	0.23	1.03	2450

*Hayvanların beslenmesi:* Hayvanların günlük tüketebilecekleri miktarlarda yem sürekli olarak yemliklerde bulundurulmak suretiyle ad libitum verildi. Araştırma 26 hafta sürdürüldü.

*Yem maddeleri ve rasyonların besin madde miktarlarının belirlenmesi:* Araştırmada kullanılan yem maddelerinin ve rasyonların besin madde miktarları A.O.A.C.'de (1) bildirilen analiz metodlarına göre belirlendi. Metabolize olabilir enerji düzeyleri Carpenter ve Clegg (4) tarafından geliştirilen formül kullanılarak hesaplandı.

*Canlı ağırlığın belirlenmesi:* Araştırmanın başında, ortasında ve sonunda tavuklar tek tek tartılarak canlı ağırlıkları belirlendi.

*Yem tüketiminin belirlenmesi:* Hayvanlar grup yemlemesine tabi tutulup, haftada bir yapılan tartımlarla yem tüketimi grup ortalaması olarak tespit edildi.

*Yumurta veriminin belirlenmesi:* Gruplarda her gün yumurta verimi kayıtları tutuldu.

*Yumurta ağırlığı, kırılma mukavemeti ve kabuk kalınlığının belirlenmesi:* Yumurtalar iki haftada bir kere oda sıcaklığında 24 saat beklendikten sonra tartılıp ağırlıkları saptandı. Dört haftada bir kere ise gruplardan elde edilen tüm yumurtalarda kırılma mukavemeti ve kabuk kalınlığı belirlendi (3, 10).

*Dışkıda su miktarının belirlenmesi:* Dene-  
me döneminin son ayında 15 gün ara ile iki kez kafes altından tepsilere toplanan dışkılarda su miktarı saptandı (1).

*İstatistikî analizler:* Gruplarda canlı ağırlık, yumurta kalitesi ve dışkı su miktarı ile ilgili değerlere ait istatistikî hesaplamalar ve grupların ortalama değerleri arasındaki farklılıkların önemliliği için varyans analiz metodu, gruplar arası farkın önemlilik kontrolü için de Duncan testi uygulandı. Gruplarda yumurta verimi ise Khi-kare metodu ile karşılaştırılarak aralarında ki farklılıkların önemi araştırıldı (14).

### Bulgular

Araştırmada kullanılan ekmek mayası ve rasyonların besin madde miktarları ile metabolize olabilir enerji (ME) değerleri Tablo 2 ve 3'te verilmektedir.

Tablo 3. Araştırma rasyonlarının metabolize olabilir enerji değerleri (kcal/kg) ve besin madde miktarları (%)

Table 3. Metabolizable energy content (kcal/kg) and nutrient (%) values of experimental rations

	Kontrol grubu	Deneme grupları		
		1	2	3
ME	2655	2680	2665	2655
Kuru madde	91.04	91.03	91.01	90.91
Ham protein	16.31	16.66	16.47	16.33
Ham yağ	2.73	2.93	2.99	2.95
Ham selüloz	4.41	3.83	3.60	3.00
Ham kül	10.92	11.10	10.78	11.03
Azotsuz öz madde	56.67	56.51	57.17	57.60
Kalsiyum	3.17	3.21	3.19	3.26
Fosfor	0.63	0.62	0.67	0.68

Araştırma süresince gruplardaki canlı ağırlık ortalamaları Tablo 4'te gösterilmektedir. Araştırma sonunda elde edilen ortalama canlı ağırlıklar kontrol, 1., 2. ve 3. gruplarda sırasıyla 1989.39, 1906.56, 1908.94 ve 1879.84 g olarak belirlendi.

Tablo 4. Gruplarda canlı ağırlık ortalamaları (g)

Table 4. Mean live weight of groups (g)

Hafta	Kontrol grubu			Deneme grupları									F
	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	1			2			3			
				n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	
26	33	1593.64	23.33	33	1578.18	24.88	33	1579.70	22.91	33	1576.36	20.56	0.118
38	33	1752.58	29.09	32	1711.56	27.73	33	1674.24	25.96	33	1646.97	40.32	2.159
51	33	1989.39	34.52	32	1906.56	32.05	33	1908.94	33.42	32	1879.84	40.42	1.820

Gruplar arasındaki fark istatistikî olarak önemsizdir (P>0.05).

Rasyonlarda %5, 10 ve 20 düzeylerinde ekme mayası bulunması hayvanların sağlığını olumsuz yönde etkilemedi. Araştırma süresince 1. ve 3. gruptan birer tavuk sırasıyla kafes yorgunluğu ve kanibalismustan öldü.

Gruplarda haftalara göre bir tavuğun ortalama yem tüketimi Tablo 5'te, yumurta verimi Tablo 6 ve Grafik 1'de, yemden yararlanma değerleri ise Tablo 7'de verilmektedir. Yumurta tavuğu rasyonlarına %20 düzeyinde ekme mayası katılması yumurta verimi ve yemden yararlanma derecesini olumsuz yönde etkiledi.

Tablo 5. Gruplarda ortalama yem tüketimi (g/gün-tavuk)  
Table 5. Mean feed consumption of groups (g/day-hen)

Hafta	Kontrol grubu	Deneme grupları		
		1	2	3
26-27	122.84	122.19	122.74	124.30
28-29	112.34	114.94	111.26	115.37
30-31	114.08	118.61	117.75	121.21
32-33	106.56	110.61	107.36	111.04
34-35	103.90	104.76	103.25	106.50
36-37	105.20	108.60	108.23	109.31
38-39	102.17	103.13	105.85	103.25
40-41	105.85	105.76	109.09	100.87
42-43	108.01	111.61	110.61	109.96
44-45	104.55	105.58	106.93	109.53
46-47	110.82	113.36	117.10	120.54
48-49	117.64	120.20	120.25	125.34
50-51	120.35	123.00	125.54	138.62
26-51	110.33	112.49	112.77	115.06

Table 6. Gruplarda ortalama yumurta verimi (%)  
Table 6. Mean egg production of groups (%)

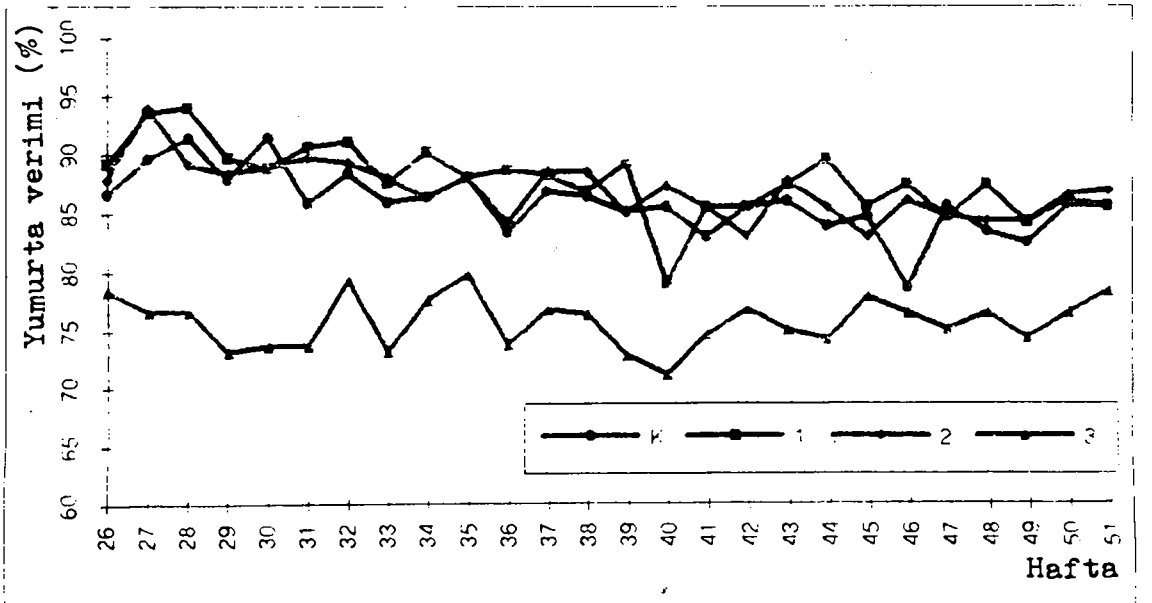
Hafta	Kontrol grubu	Deneme grupları			X <sup>2</sup>
		1	2	3	
26-27	88.10	91.35	90.91	77.50 <sup>a</sup>	51.24**
28-29	89.61	91.78	88.74	74.90 <sup>a</sup>	68.99**
30-31	88.53	89.62	89.19	73.61 <sup>a</sup>	66.44**
32-33	87.02	89.18	88.53	76.18 <sup>a</sup>	40.86**
34-35	87.02	88.96	86.52	78.58 <sup>a</sup>	23.89**
36-37	84.85	88.22	86.14	75.13 <sup>a</sup>	34.50**
38-39	85.50	87.77	86.58	74.46 <sup>a</sup>	38.67**
40-41	83.99	82.04	86.14	72.73 <sup>a</sup>	32.82**
42-43	85.50	86.17	85.08	75.76 <sup>a</sup>	24.29**
44-45	83.99	87.28	83.99	75.86 <sup>a</sup>	22.84**
46-47	81.82	85.71	85.08	75.61 <sup>a</sup>	16.39**
48-49	82.68	85.50	83.97	75.22 <sup>a</sup>	19.08**
50-51	85.27	85.50	86.37	77.24 <sup>a</sup>	18.23**
26-51	85.68	87.62	86.71	75.60 <sup>a</sup>	388.69**

Aynı sırada harf taşımayan değerler arasında istatistiki bakımdan bir fark bulunamamıştır.

\*\* : p < 0.01

Araştırma süresince gruplarda ortalama yumurta ağırlığı, yumurta kırılma mukavemeti ve kabuk kalınlığına ait veriler sırasıyla Tablo 8, 9 ve 10'da gösterilmektedir.

Dışkılarda ortalama su miktarları kontrol, 1., 2. ve 3. gruplarda sırasıyla %73.02, 74.29, 71.70 ve 71.38 olarak tespit edildi. Yapılan istatistiki analizler sonucunda 1. grup ile 2. ve 3.



Grafik 1. Gruplarda ortalama yumurta verimi  
Figure 1. Mean egg production of groups

Tablo 7. Gruplarda yemden yararlanma derecesi  
(kg yem/1 düzine yumurta)

Table 7. Feed efficiency of groups (kg feed/1 dozen egg)

Hafta	Kontrol grubu	Deneme grupları		
		1	2	3
26-27	1.68	1.61	1.63	1.93
28-29	1.51	1.51	1.50	1.85
30-31	1.55	1.59	1.59	1.98
32-33	1.47	1.49	1.46	1.75
34-35	1.44	1.42	1.43	1.63
36-37	1.49	1.48	1.51	1.75
38-39	1.44	1.41	1.47	1.66
40-41	1.52	1.55	1.52	1.66
42-43	1.52	1.56	1.56	1.74
44-45	1.50	1.45	1.53	1.74
46-47	1.63	1.59	1.65	1.92
48-49	1.71	1.69	1.72	2.00
50-51	1.70	1.73	1.74	2.15
26-51	1.55	1.54	1.56	1.83

gruplar arasındaki farklar  $p < 0.01$  düzeyinde, kontrol grubu ile 3. grup ve 1. grup ile 2. grup arasındaki farklar ise  $p < 0.05$  düzeyinde önemli bulundu.

### Tartışma ve Sonuç

Yumurta tavuğu rasyonlarına protein kaynağı olarak %5, 10 ve 20 düzeylerinde ekmekek mayası ilavesi, araştırma süresince canlı ağırlık bakımından istatistiki olarak bir farklılığa neden olmamıştır. Buna karşın araştırma sonunda rasyonunda %20 ekmekek mayası bulunan 3. gruptaki ortalama canlı ağırlığın kontrol grubundan %5.5 oranında daha düşük olduğu gözlenmiştir (Tablo 4). Yapılan bir araştırmada (11), deneme süresince canlı ağırlık artışı bakımından kontrol ve %15 düzeyinde ferimosin<sup>R</sup> mayası içeren deneme grubu arasındaki fark

Tablo 8. Gruplarda ortalama yumurta ağırlığı (g)

Table 8. Mean egg weight of groups (g)

Hafta	Kontrol grubu			Deneme grupları									F
	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	1			2			3			
				n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	
27	29	57.26	1.17	31	56.81	0.58	24	56.83	0.99	23	56.22	0.78	0.21
29	30	57.83	0.72	28	58.13	0.75	31	58.96	0.70	24	56.97	1.07	1.02
31	28	59.59	0.78	29	60.42	0.77	31	61.16	0.84	24	58.29	1.02	2.01
33	29	60.06	0.85	29	59.80	0.87	29	61.31	0.91	25	59.27	0.90	0.96
35	28	60.23	0.84	25	59.72	0.83	27	60.13	0.78	22	59.41	0.97	0.19
37	26	60.48	0.86	28	60.82	0.75	31	61.20	0.77	25	58.02 <sup>a</sup>	0.76	3.17*
39	30	60.24	0.76	27	60.24	0.81	30	61.22	0.93	30	58.75	0.90	1.46
41	29	62.60	0.80	26	60.53	0.88	29	61.36	0.79	25	59.75	1.01	1.99
43	27	61.90	0.79	26	62.99	0.90	30	63.12	0.86	25	62.23	1.08	0.43
45	29	62.54	0.86	30	63.07	0.87	27	62.20	0.83	25	61.94	1.08	0.29
47	32	63.88	0.76	25	64.44	0.88	29	64.40	0.85	25	62.44	0.89	1.15
49	27	65.05	0.85	23	63.74	0.98	29	64.90	0.75	24	63.24	1.27	0.85
51	28	66.11	0.88	27	65.42	0.90	31	66.66	0.85	22	66.88	1.04	0.49
27-51		61.37			61.24			61.80			60.26		

Aynı sırada harf taşımayan değerler arasında istatistiki bakımdan bir fark bulunamamıştır. \*:  $p < 0.05$

Tablo 9. Gruplarda ortalama yumurta kırılma mukavemeti (kg/cm<sup>2</sup>)

Table 9. Mean egg breaking strength of groups (kg/cm<sup>2</sup>)

Hafta	Kontrol grubu			Deneme grupları									F
	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	1			2			3			
				n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	
27	27	1.81	0.04	30	1.93	0.07	24	1.96	0.09	21	1.88	0.11	0.80
31	27	2.10	0.10	27	1.98	0.09	30	1.81	0.09	19	1.91	0.12	1.71
35	27	1.92	0.11	22	2.16	0.11	25	1.94	0.10	19	1.90	0.09	1.34
39	28	1.82	0.08	18	1.87	0.14	26	1.80	0.09	20	1.82	0.14	0.08
43	25	2.14	0.12	23	2.28	0.13	28	2.28	0.12	24	2.20	0.12	0.30
47	29	2.11	0.13	23	2.22	0.13	28	2.15	0.11	23	2.05	0.12	0.31
51	19	2.28	0.19	25	2.58	0.15	29	2.43	0.12	19	2.23	0.13	1.13

Gruplar arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir ( $p > 0.05$ ).

Tablo 10. Gruplarda ortalama yumurta kabuk kalınlığı (mmx100)

Table 10. Mean egg shell thickness of groups (mmx100)

Hafta	Kontrol grubu			Deneme grupları									F
	n	$\bar{x}$	$S\bar{x}$	1			2			3			
				n	$\bar{x}$	$S\bar{x}$	n	$\bar{x}$	$S\bar{x}$	n	$\bar{x}$	$S\bar{x}$	
27	29	34.06	0.37	31	33.69	0.33	24	33.56	0.42	23	33.96	0.44	0.59
31	28	34.20	0.32	29	34.23	0.37	31	33.71	0.41	24	33.05	0.48	1.80
35	28	33.33	0.37	25	33.72	0.30	27	32.88	0.48	22	33.18	0.36	0.80
39	30	33.06	0.30	27	32.49	0.35	30	32.59	0.29	30	33.32	0.44	1.25
43	27	33.65	0.41	26	33.64	0.44	30	33.00	0.46	25	33.23	0.53	0.46
47	32	33.88	0.37	25	33.91	0.42	29	33.48	0.40	25	33.72	0.47	1.40
51	28	34.32	0.43	27	34.53	0.51	31	34.48	0.43	22	33.35	0.57	1.15

Gruplar arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir ( $p>0.05$ ).

İstatistiki açıdan önemli derecede ( $p<0.05$ ) düşük bulunmuştur. Broilerler üzerinde yapılan araştırmalarda (5,16), rasyona %10'un üzerinde maya katılması sonucu büyümede görülen azalmanın mayanın içerdiği nükleik asit miktarının yüksek ve amino asit miktarlarının dengesiz olmasından kaynaklanabileceği bildirilmiştir.

Araştırma süresince günlük ortalama yem tüketimi kontrol, 1., 2. ve 3. gruplarda sırasıyla 110.33, 112.49, 112.77 ve 115.06 g olarak bulunmuştur (Tablo 5). Tavuklar grup yemlemesine tabi tutulduğundan istatistiki analiz yapılamamıştır. Kontrol ve deneme gruplarındaki günlük ortalama yem tüketiminin benzer olduğu görülmüştür. Bulgular, yumurta tavuklarının değişik türde maya kapsayan rasyonlarla beslendiği araştırmaların (2, 12, 13, 17) sonuçları ile uyum içersindedir.

Araştırma süresince ortalama yumurta verimi gruplarda sırasıyla %85.68, 87.62, 86.71 ve 75.60 olarak belirlenmiştir (Tablo 6). Rasyonlarında %5 ve 10 düzeyinde ekmek mayası içeren gruplarda ortalama yumurta verimi değerlerinin kontrol grubu değerleri ile benzer olduğu görülmektedir. Rasyonunda %20 düzeyinde ekmek mayası içeren 3. grupta haftalık yumurta verimi araştırma başlangıcından itibaren diğer gruplara kıyasla istatistiki açıdan önemli derecede ( $p<0.01$ ) düşük bulunmuş olup yumurta veriminin kontrol grubuna göre %11.8 oranında daha az olduğu hesaplanmıştır. Benzer bir araştırmada (11), %5-15 düzeylerinde fermosin<sup>R</sup> mayası katılmış deneme gruplarındaki yumurta veriminin kontrol grubuna göre istatistiki açıdan önemli derecede düşük olduğu belirlenmiştir. Vogt ve ark. (17) ise peyniraltı suyunda üretilen mayanın %23 düzeyine kadar yumurta tavuk rasyonlarında kullanılmasının kontrol grubuna göre yumurta verimi yönünden bir farklılık yaratmadığını saptamıştır.

Bir düzine yumurta için tüketilen ortalama yem miktarı kontrol, 1., 2. ve 3. gruplarda sırasıyla 1.55, 1.54, 1.56 ve 1.83 kg olarak hesaplanmıştır (Tablo 7). Ekmek mayasının %5 ve 10 düzeylerinde rasyona katılması durumunda bir düzine yumurta için tüketilen yem miktarları kontrol grubu ile benzer olmasına karşın %20 düzeyinde katılması bu miktarı kontrol grubuna göre %18 düzeyinde artırmıştır. Richter ve ark. (11), rasyona katılan fermosin<sup>R</sup> miktarının artmasıyla her 100 g yumurta için tüketilen yem miktarının kontrol grubuna göre istatistiki açıdan önemli derecede ( $p<0.05$ ) arttığını saptamıştır. Başka bir araştırmada (17), yumurta tavuk rasyonlarına %23 düzeyine kadar peyniraltı suyunda üretilen maya katılmasının yemden yararlanma derecesini etkilemediği bildirilmiştir.

Araştırma süresince gruplarda ortalama yumurta ağırlığı sırasıyla 61.37, 61.24, 61.80 ve 60.26 g olarak bulunmuştur (Tablo 8). İki haftada bir yapılan değerlendirmelere göre ekmek mayasının rasyonlara %20 düzeyine kadar katılması ortalama yumurta ağırlığı bakımından gruplar arasında farklılık yaratmamıştır. Elde edilen sonuçlar farklı mayaların değişik oranlarda kullanıldığı araştırmaların (2, 11, 15, 17) bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Yumurta kırılma mukavemeti ve kabuk kalınlığı bakımından gruplar arasında istatistiki açıdan farklılık gözlenmemiştir (Tablo 9 ve 10). Yapılan benzeri çalışmalarda yumurta tavuk rasyonlarının %15 düzeyine kadar fermosin<sup>R</sup> veya %23 düzeyine kadar peyniraltı suyunda üretilen maya içermesinin yumurta kırılma mukavemeti (11, 17) ve kabuk kalınlığı (17) üzerine bir etkisi olmadığı bildirilmiştir.

Ekmek mayasını %20 düzeyinde kapsayan rasyonla beslenen gruptaki tavukların dışkıları şekilsiz ve yayılan bir görünümde olmasına

rağmen su içeriğinin kontrol grubundan %2.2 miktarında düşük olduğu ( $p<0.05$ ) belirlenmiştir. Richter ve ark. (11), %15 düzeyinde fermosin<sup>R</sup> içeren rasyonla beslenen gruptaki tavukların dışkılarının yayılma ve kıvam durumunun etkilendiğini belirtmişlerdir. Bir başka çalışmada (17) ise peyniraltı suyunda üretilen mayayı %17.25 ve 23.00 düzeyinde kapsayan rasyonlarla beslenen yumurta tavuklarının dışkılarındaki su içeriği (%78.3), kontrol grubunun dışkı-sındaki su içeriğine (%76.0) göre %2.3 miktarında yüksek bulunmuştur.

Sonuç olarak ekmeke mayasının %20 düzeyinde yumurta tavuğu rasyonlarına katılmasının yumurta verimini ve yemden yararlanmayı olumsuz yönde etkilediği belirlendi. Böylece bu araştırma ile ekmeke mayasının bir protein kaynağı olarak %10 düzeyine kadar yumurta tavuğu rasyonlarına katılmasının uygun olacağı tespit edildi. Ayrıca ekmeke mayasının içerdiği amino asit, nükleik asit ve sindirilebilen protein miktarlarının belirlenmesi ile rasyona %10 düzeyinin üzerinde katıldığında dışkının şeklinde oluşan bozulmanın nedenlerinin araştırılması gerektiği kanısına varıldı.

#### Kaynaklar

1. A.O.A.C. (1984). "Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists". 14th ed., The William Byrd Press, Inc., Richmond, Virginia.
2. Bornstein, S., Plavnik, I. and Lipstein, B. (1982). Evaluation of methanol-grown bacteria and hydrocarbon-grown yeast as sources of protein for poultry: trials with laying birds. Br Poult Sci, 23: 487-499.
3. Card, L.E. and Nesheim, M.C. (1972). "Poultry Production". 11th ed., Lea and Febiger, Philadelphia.
4. Carpenter, K.J. and Clegg, K.M. (1956). The metabolizable energy of poultry feedingstuffs in relation to their chemical composition. J Sci Fd Agric, 7: 45-51.
5. Dagher, N.J. and Abdul-Baki, T.K. (1977). Yeast protein in broiler rations. Poultry Sci, 56: 1836-1841.
6. Dağışan, L. (1994). Genetik mühendislik tekniklerinin ekmeke mayası sektöründeki potansiyel uygulama alanları. II. Ulusal Biyoteknoloji Sempozyumu, 22-23 Eylül 1994, Ankara, Bildiri ve Poster Özetleri, s.47.
7. Doğan, K. (1981). Tek hücre proteinlerinin hayvan beslenmesinde kullanılması. Yem Bülteni, 2: 6-14.
8. Karakuş, M., Aran, N. ve Gürel, A. (1985). "Melasta Üretilen Mayaların Kanatlı Yemi Olarak Değeri". TÜGAM Matbaası, Gebze.
9. Kupina, L.Ya. (1987). Efficient utilization of eprin in feed mixtures for broiler chickens and laying hens. Nutr Abstr Rev, 57: 4693.
10. Rauch, W. (1965). Die elastische Verformung von Hühnereiern als Maßstab für die Beurteilung der Schalenstabilität. Arch Geflügelk, 29: 467-477.
11. Richter, G., Bentz, H., Richter, H. und Henning, A. (1985). Einsatz von "fermosin<sup>R</sup>"-Futterhefe im Multigenerations-versuch am Huhn, 2. Mittelung Legeperiode. Arch Tierernaehr, 35: 391-399.
12. Rojas-Ramirez, E., Avila-Gonzalez, E. and Casarin-Valverde, A. (1985). Nutritional value of yeast as a source of protein in diets for laying hens and the determination of true metabolizable energy value. Poultry Abstr, 11: 659.
13. Sarı, Ö. (1975). Yumurta karmalarında balık unu yerine melâs mayası (melâs-ispirto mayası) kullanma olanakları üzerine bir araştırma. EÜZF Derg., 12: 167-180.
14. Snedecor, W.G. and Cochran, W.G. (1973). "Statistical Methods". 6th ed., The Iowa State University Press, Ames, Iowa.
15. Sunder, G.S., Pandey, N.K. and Sadagopan, V.R. (1990). Effect of dietary calcium and phosphorus levels on production parameters and egg-quality traits of White Leghorn layers fed inactive dry yeast. Indian J Anim Sci, 60: 350-354.
16. Virk, R.S. and Makkar, G.S. (1992). Dried inactivated yeast (DIY) as a substitute of deoiled groundnut cake (DGNC) in broiler mash. Nutr Abstr Rev, 62: 890.
17. Vogt, V.H., Stute, K. und Harnisch, S. (1974). Die Verwendung von Molkenhefe im Geflügelfutter. Arch Geflügelk, 38: 205-212.
18. Yoshida, M. (1989). Effects of brewer's yeast on the laying performance of hens. Poultry Abstr, 15: 479.