

Ayçiçeği Küspesi Kapsayan Yumurta Tavuğu Rasyonlarında Enzim ve Probiyotik Kullanımı*

1 - Verim Üzerine Etkisi

Sakine YALÇIN¹

Züleyha KAHRAMAN²

Turan GÜRDOĞAN²

Hilmi Ergin DEDEOĞLU²

Berrin KOCAOĞLU²

ÖZET: Bu araştırma, bileşiminde % 15 düzeyinde ayçiçeği küspesi kapsayan yumurta tavuğu rasyonlarında enzim ve probiyotik ayrı ayrı veya birlikte kullanımlarının canlı ağırlık, yumurta verimi, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve yumurta ağırlığı üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Araştırmada toplam 600 adet 21 haftalık S_HS_Y kahverengi yumurta verimli ebevn hattı kullanılmıştır. Tavuklar her birinde 20 adet olacak şekilde 30 bölmeye rasgele dağıtılmıştır. Böylece her birinde 120 adet tavuk bulunan 5 grup düzenlenmiştir. Kontrol grubu rasyonu ayçiçeği küspesi, enzim ve probiyotik içermeyecek şekilde hazırlanmıştır. Bileşiminde % 15 düzeyinde ayçiçeği küspesi bulunduran deneme grubu rasyonuna enzim, probiyotik ve enzim + probiyotik ilave edilerek deneme rasyonları oluşturulmuştur. Araştırma 6 ay sürdürülmüştür.

Araştırma sonunda gruplar arasında canlı ağırlık ve yumurta verimi bakımından istatistiki açıdan bir farklılık görülmemiştir. Ayçiçeği küspesi kapsayan rasyonlara enzim ve/veya probiyotik ilavesi yem tüketimi ve yemden yararlanma oranını etkilememiştir. Enzim ilavesi, yumurta ağırlığında farklılık oluşturmazken probiyotik ve enzim + probiyotik ilavesi yumurta ağırlığının azalmasına ($p < 0.01$) neden olmuştur.

Soya küspesinin bir kısmı yerine ayçiçeği küspesi veya ayçiçeği küspesi ile birlikte enzim ve/veya probiyotik ilavesi yemden yararlanma oranını olumsuz yönde etkilemiştir.

Sonuç olarak ayçiçeği küspesi kapsayan rasyonlara enzim ve/veya probiyotik ilavesinin yumurta tavuklarında performans üzerine yararlı bir etkisi görülmemiştir. Ayrıca rasyonunda ayçiçeği küspesi ile birlikte enzim ve/veya probiyotik tüketen grupların bir düzine yumurta için tüketilen yem miktarının ayçiçeği küspesi kapsamayan kontrol grubundan daha fazla olduğu da saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler : Yumurta tavuğu, enzim, probiyotik, ayçiçeği küspesi, yemden yararlanma

The Usage of Enzyme and Probiotic in Laying Hen Rations Containing Sunflower Seed Meal

1- The Effect On Production

ABSTRACT: This study was carried out to determine the effects of the usage of enzyme or probiotic alone or in combination on live weight, feed consumption, egg production, feed efficiency and egg weight of laying hens.

A total of 600 SHSY type brown layers (21 weeks of age) were used in this experiment. They were randomly distributed into 30 pens at 20 hens per pen. Therefore 5 groups each containing 120 hens were arranged. Control ration was prepared without using sunflower seed meal, enzyme and probiotic. Experimental diets containing 15 % of sunflower seed meal were supplemented with enzyme, probiotic and enzyme + probiotic, The experimental period lasted 6 months.

At the end of the experiment, there were no statistically differences among the groups in live weight and egg production. The supplementation of enzyme with or without probiotic to the rations containing sunflower seed meal did not affect the feed consumption and feed efficiency. Egg weight was not affected from the supplementation of enzyme but decreased by the supplementation of probiotic or probiotic + enzyme ($p < 0.01$).

The usage of sunflower seed meal or sunflower seed meal with enzyme probiotic instead of some of soyabean meal had negative effect on feed efficiency.

As a result, the supplementation of enzyme with or without probiotic to the rations containing sunflower seed meal did not have any beneficial effect on performance of laying hens. Feed intake per one dosen of eggs were higher in the groups consumed rations containing sunflower seed meal with enzyme and/or probiotic than that of control group consumed rations without sunflower seed meal.

Key Words: Laying hen, enzyme, probiotic, sunflower seed meal, feed efficiency

*. Tarım ve Köyşileri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü-TAGEM-HAYSÜD-98-13-3-012 no'lu proje

1, A.Ü. Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı - Ankara

2, Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü - Ankara

3, E.Ü. Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı - Kayseri

GİRİŞ

Enzim ve probiyotikler, yemden yararlanmayı arttırmak, elde edilen ürünlerin miktar ve kalitesini yükseltmek ve ürünlerin birim maliyetini daha düşük düzeye indirmek amacıyla son yıllarda yaygın olarak kullanılan yem katkı maddeleridir.

Protein bakımından zengin yem maddelerinden olan ayçiçeği küspesi, bezelye, kolza tohumu, lupen ve fiğde proteinin sindirilme derecesi soya küspesindeki kadar yüksek değildir. Bunun nedeni kapsamlarında bulunan nişasta yapısında olmayan polisakkaritlerdir (24).

β -glukanlar, arabinoksilanlar, pektinler ve hemiselüloz gibi nişasta yapısında olmayan polisakkaritler tavuklarda barsak vizkozitesini arttırmakta ve besin madde sindirilme derecesini azaltmaktadır (4,8,33).

Ayçiçeği küspesinde fazla miktarda arabinoksilan ve pektin bulunması yemden yararlanmayı azalttığı gibi sulu dışkı ve kirli yumurta üretiminde neden olmaktadır. Arabinaz, ksilanaz ve pektinaz kapsayan yem enzim kompleksleri, ayçiçeği küspesi içeren rasyonlara ilave edildiğinde protein sindirim ve emilimini arttırmaktadır. Yem enzimleri, büyüme ve verimi olumlu yönde etkilemektedir (13, 20).

Probiyotiklerin karma yemlere katılmaları sonucunda hayvanlarda canlı ağırlık kazancının arttığı, yemden yararlanmanın iyileştiği, gastrointestinal hastalıkların azaldığı gözlenmesine 376ekilleri konusunda hala belirsizlikler bulunmaktadır. Oldukça karmaşık olan bu etki şekilleri probiyotik mikroorganizmaya ve suşuna, hayvana verildiği miktara, hayvanın türüne ve fiziksel kondüsyonuna, olumsuz çevre koşulları gibi hayvanda stres yaratan bir durum bulunup bulunmamasına göre değişiklik göstermektedir (10,16,17,29,31).

Bazı araştırmacılar (7,9,12,21) rasyonlara enzim ilavesinin yumurta tavuklarında yumurta verimi, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve yumurta ağırlığını etkilemediğini bildirirlerken Nasi (19) ve Aimonen ve Nasi (1) yumurta verimini, Aimonen ve Nasi (1) yemden yararlanma oranını, Brufau ve ark. (5) yumurta ağırlığını olumlu yönde etkilediğini kaydetmişlerdir.

Nahashon ve ark. (18) yaptıkları bir araştırmada, rasyonlara probiyotik ilavesinin yumurta verimi, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı bakımından farklılık yaratmadığı, yumurta ağırlığında istatistiksel açıdan ($p < 0.05$) artış sağladığı, Kruger ve ark.(14) ise probiyotik yumurta verimi ve yemden yararlanma oranını olumlu yönde etkilediğini bildirmişlerdir.

Arpa ve buğday temeline dayalı rasyonlarda enzim, probiyotik ve antibiyotik ayrı ayrı veya ikili kombinasyonları halinde kullanımının yumurta tavuklarında performans üzerine etkilerini belirlemek için yapılan 20 haftalık bir araştırmada (34) 180 adet 25 haftalık Isa Brown yumurta tavuğu kul-

lanılmıştır. Araştırma sonunda canlı ağırlık ve yemden yararlanma oranı bakımından gruplar arasında farklılık görülmemiştir. Bununla birlikte, yem tüketimi, yumurta verimi ve yumurta ağırlığı bakımından gruplar arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($p < 0.01$). Enzim, antibiyotik, enzim + antibiyotik, enzim + probiyotik veya antibiyotik + probiyotik kapsayan rasyonlarla beslenen grupların yumurta verimi, kontrol grubununkinden daha yüksek bulunmuştur. Buğday ve arpaya dayalı rasyonlara enzim veya enzim + probiyotik ilavesinin yumurta ağırlığını arttırdığı ($p < 0.01$), antibiyotik veya probiyotik ilavesinin ise yararlı bir etkisinin görülmediği kaydedilmiştir.

Bu deneme, bileşiminde % 15 düzeyinde ayçiçeği küspesi bulunan ve arpa ihtiva etmeyen kanatlı rasyonlarında enzim ve probiyotik ayrı ayrı yada birlikte kullanımlarının yumurta tavuklarında canlı ağırlık, yem tüketimi, yumurta verimi, yemden yararlanma ve yumurta ağırlığı üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Hayvan materyali : Araştırmada toplam 600 adet 21 haftalık $S_H S_V$ kahverengi yumurta verimli ebevyen hattı kullanıldı. Tavuklar her birinde 20 adet olacak şekilde 30 bölmeye rastgele dağıtıldı. Böylece araştırma her birinde 120 adet tavuk bulunan 1 kontrol 4 deneme grubu olmak üzere toplam 5 grup halinde yürütüldü.

Araştırma, Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü'ne ait bir kümeste yapıldı. Yer sisteminde barındırılan tavukların günlük tüketebilecekleri miktarda yem sürekli olarak yemliklerde bulundurulmak suretiyle ad libitum yemleme yapıldı. Her bir bölmedeki hayvanlar grup yemlemesine tabi tutuldu. Tavukların önünde devamlı temiz ve taze su bulunduruldu. Tavuklar altı ay süresince deneme rasyonları ile beslendi.

Yem materyali : Araştırmada ortalama % 17 ham protein ve 2700 kcal/kg metabolize olabilir enerji içeren rasyonlar kullanıldı. Kontrol grubu rasyonu ayçiçeği küspesi, enzim ve probiyotik içermemektedir. Gruplardaki düzen Çizelge 1'de, rasyonların bileşimi ise Çizelge 2'de gösterilmektedir. Araştırmada enzim olarak Grindazym™ GP 5000 (hemiselüloz, pentosanaz, β -glukanaz (5000 unit/g), pektinaz, proteaz, amilaz) ve probiyotik olarak Biogallinox (Saccharomyces cerevisiae, 1×10^9 CFU/g) kullanıldı. Rasyonlara enzim ve probiyotik 1 kg/ton düzeyinde katıldı. Araştırmada bileşiminde % 90.06 kuru madde, % 30.30 ham protein, % 14.70 ham selüloz, % 0.80 ham yağ ve % 6.60 ham kül bulunan ayçiçeği küspesi kullanıldı.

Yem maddeleri ve deneme rasyonlarının besin madde miktarları ile enerji düzeylerinin belirlenmesi: Araştırmada kullanılan deneme yemlerinin ham besin madde miktarları AOAC'de (3) bildirilen metotlara göre saptandı. Metabolize olabilir enerji düzeyleri ise TSE'de (28) bildirilen metoda göre belirlendi.

Canlı ağırlık değişiminin belirlenmesi: Araştırmanın başında ve sonunda tavuklar tek tartılarak canlı ağırlıkları belirlendi.

Yem tüketiminin belirlenmesi: Her bir bölmede bulunan tavuklar grup yemlemesine tabi tutulup, haftada bir yapılan tartımlarla yem tüketimi o bölmede bulunan alt grubun ortalaması olarak tespit edildi.

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

Çizelge 1. Araştırma gruplarının düzeni

Gruplar	Rasyon
Kontrol Grubu	% 19.5 Soya küsp. + % 0 Ayçiçeği küsp. oluşan rasyon
Grup 1	% 12 Soya küspesi + % 15 Ayçiçeği küsp. oluşan rasyon
Grup 2	Grup 1 + Enzim
Grup 3	Grup 1 + Probiyotik
Grup 4	Grup 1 + Enzim + Probiyotik

Çizelge 2. Denemede Kullanılan Rasyonun Bileşimi, %

Yem maddesi	Kontrol Grubu	Deneme Grupları
Arpa	18	-
Mısır	50	60.5
Soya küspesi	19.5	12
Ayçiçeği küspesi	0	15
Et kemik unu	4	4
Kireç taşı	7.2	7.2
Dikalsiyum fosfat	0.5	0.5
Tuz	0.25	0.25
Vitamin Premiksi*	0.15	0.15
Mineral Premiksi**	0.10	0.10
DL-Metiyonin	0.15	0.15
Kolin klorür	0.10	0.10
Lizin	0.05	0.05

* Her 2 kg'lık karışımda; 15 500 000 IU A vit, 2 500 000 IU D₃ vit, 15 500 IU E vit, 500 mg B₁ vit, 6 g B₂ vit, 2 g B₆ vit, 15 mg B₁₂ vit, 2 g K₃ vit, 1.5 g folik asit, 30 g niasin, 8 g kalsiyum D-ponpotenat bulunmaktadır.

** Her 2 kg karışımda; 80 g MN, 50 g Zn, 7 g Cu, 60 g Fe, 0.3 g I, 0.15 g Se, 400 g Kolin klorid bulunmaktadır.

Yemden yararlanma oranının belirlenmesi: Yemden yararlanma oranı, bir düzine yumurta için tüketilen toplam yem miktarının hesaplanmasıyla bulundu.

Yumurta ağırlığının belirlenmesi: Yumurtalar haftada iki kere oda sıcaklığında 24 saat bekletildikten sonra tartılıp ağırlıkları saptandı.

İstatistiki analizler: Gruplara ait istatistiki hesaplamalar ve grupların ortalama değerleri arasındaki farklılıkların önemliliği için varyans analiz metodu, gruplar arasındaki farkın önemlilik kontrolü için de Duncan testi uygulandı (26).

İstatistiki analizler SPSS 6.0 (Inc., Chicago, IL, USA) programına göre yapıldı.

BULGULAR

Araştırmada kullanılan deneme rasyonlarının besin madde miktarları ile metabolize olabilir enerji (ME) değerleri Çizelge 3'de verilmektedir.

Araştırma başlangıcı ve sonunda gruplardaki tavukların ortalama canlı ağırlıkları Çizelge 4'de gösterilmektedir.

Araştırma sonunda ortalama canlı ağırlıklar, kontrol grubu ile 1, 2, 3 ve 4. deneme gruplarında sırasıyla 2115.97, 2109.66, 2095.63, 2074.33 ve 2106.64 g olarak belirlenip gruplar arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulundu. Araştırma süresince gruplarda ölüm gözlenmedi.

Gruplarda haftalara göre bir tavuğun ortalama yem tüketimi Çizelge 5'de, yumurta verimi Çizelge 6'da, yemden yararlanma değerleri ise Çizelge 7'de gösterilmektedir. Araştırma süresince ortalama yumurta verimi gruplarda sırasıyla, % .84.79, 82.43, 82.83, 83.30 ve 82.33 olarak hesaplanıp gruplar arasındaki farkın istatistiki açıdan önemsiz olduğu gözlemlendi.

Araştırma süresince haftalara göre yumurta ağırlığı sırasıyla 57.64, 58.39, 58.09, 57.63 ve 57.54 g olarak belirlendi (Çizelge 8).

Çizelge 3. Deneme Rasyonlarının Metabolize Olabilir Enerji Değerleri (kcal/kg) ile Besin Madde Miktarları (%)

	Kontrol Grubu	Deneme Grupları			
		1	2	3	4
ME	2761	2734	2727	2720	2708
Kuru madde	90.13	88.64	88.37	89.29	88.71
Ham protein	16.96	16.78	16.88	16.88	16.71
Ham yağ	3.74	3.86	3.76	3.39	3.67
Ham selüloz	2.65	4.89	4.90	4.79	4.30
Ham kül	9.27	9.93	10.36	10.09	10.11
Azotsuz öz madde	57.51	53.18	52.47	54.14	53.92
Kalsiyum	3.05	2.98	3.12	3.08	3.07
Fosfor	0.60	0.59	0.62	0.60	0.65

Çizelge 4. Gruplarda canlı ağırlık ortalamaları (g)

Hafta	Kontrol Grubu	Deneme Grupları				F
		1	2	3	4	
	x ± Sx	x ± Sx	x ± Sx	x ± Sx	x ± Sx	
21	1678.25 ± 14.06	1680.83 ± 15.38	1680.08 ± 14.92	1672.58 ± 14.63	1684.00 ± 16.68	0.08
46	2115.97 ± 20.28	2109.66 ± 20.05	2095.63 ± 18.28	2074.33 ± 20.73	2106.64 ± 19.85	0.68

Gruplar arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir.

Çizelge 5. Gruplarda haftalara göre bir tavuğun günlük ortalama yem tüketimi (g)

Hafta	Kontrol Grubu	Deneme Grupları				F
		1	2	3	4	
	x ± Sx	x ± Sx	x ± Sx	x ± Sx	x ± Sx	
25-26	109.77 ± 0.96	113.48 ± 0.79	112.01 ± 1.40	113.79 ± 0.72	112.40 ± 1.15	2.36
27-28	119.11b ± 1.06	128.30a ± 1.90	127.17a ± 2.30	125.56a ± 1.39	126.32a ± 0.96	5.04**
29-30	123.04b ± 0.99	133.34a ± 1.73	130.55a ± 2.24	130.50a ± 0.79	129.86a ± 1.20	6.61**
31-32	126.20b ± 1.21	136.78a ± 2.00	133.16a ± 2.40	134.90a ± 1.66	132.04a ± 1.18	5.22**
33-34	127.50 ± 0.71	136.46 ± 1.88	131.42 ± 3.41	132.96 ± 3.02	134.39 ± 2.53	1.83
35-36	124.13b ± 2.20	136.49a ± 1.66	129.26a ± 1.72	130.35a ± 2.15	132.29a ± 1.78	5.53**
37-38	119.17c ± 2.76	134.36a ± 1.38	129.11b ± 2.09	127.35b ± 1.25	128.42b ± 2.35	7.14**
39-40	121.27c ± 1.58	134.25a ± 2.46	129.19b ± 1.79	129.98b ± 1.84	126.98bc ± 2.07	5.81**
41-42	121.85b ± 2.00	130.69a ± 2.10	125.68b ± 1.82	128.41ab ± 1.59	125.64b ± 2.21	2.89*
43-44	120.54b ± 1.89	129.72a ± 1.57	125.60a ± 1.20	127.76a ± 1.74	125.21a ± 1.48	4.65**
45-46	118.38b ± 1.13	126.98a ± 2.67	125.33a ± 1.97	125.09a ± 1.57	129.19a ± 2.62	3.78*
47-48	124.18 ± 1.62	124.52 ± 1.92	129.21 ± 2.23	125.91 ± 2.98	128.28 ± 1.86	1.07
Toplam	121.26b ± 0.79	130.45a ± 0.91	127.31a ± 1.63	127.71a ± 1.09	127.59a ± 1.28	8.24**

Aynı sırada aynı işareti taşıyan değerler arasında istatistiki bakımdan fark bulunamamıştır.

*p<0.05, ** p<0.01.

Çizelge 6. Gruplarda haftalara göre ortalama yumurta verimi (%)

Hafta	Kontrol Grubu	D e n e m e G r u p l a r ı				F
		1	2	3	4	
	X ± Sx	X ± Sx	X ± Sx	X ± Sx		
25-26	52.38 ± 3.54	52.02 ± 2.87	55.12 ± 2.15	53.39 ± 2.91	56.85 ± 3.23	0.46
27-28	89.05 ± 0.89	86.90 ± 1.21	88.10 ± 1.05	89.82 ± 1.70	89.23 ± 1.23	0.84
29-30	94.11 ± 0.33	93.21 ± 1.23	92.68 ± 1.05	93.15 ± 1.51	93.57 ± 0.66	0.26
31-32	94.23 ± 0.75	92.68 ± 1.18	91.67 ± 1.14	92.86 ± 1.09	91.07 ± 0.88	1.41
33-34	93.45 ± 0.39	91.79 ± 1.24	90.06 ± 1.46	93.45 ± 0.94	90.12 ± 1.96	1.65
35-36	90.89 ± 0.71	90.18 ± 1.24	89.70 ± 1.19	90.06 ± 1.15	88.99 ± 0.38	0.49
37-38	86.73 ± 1.32	86.55 ± 1.73	86.90 ± 1.01	86.55 ± 1.53	83.57 ± 1.43	0.96
39-40	83.87 ± 1.80	81.96 ± 1.89	83.15 ± 0.99	82.26 ± 1.42	80.89 ± 1.06	0.60
41-42	86.79a ± 0.51	82.62b ± 1.58	82.32b ± 0.86	82.44b ± 1.74	81.13b ± 0.94	3.16*
43-44	83.04a ± 1.09	80.42ab ± 1.10	78.69b ± 1.00	80.06ab ± 1.24	77.92b ± 1.32	2.89*
45-46	82.50a ± 1.01	76.85b ± 0.85	77.86b ± 1.07	78.93b ± 1.31	77.86b ± 1.21	3.97*
47-48	80.46a ± 1.35	73.94b ± 1.32	77.73ab ± 1.03	76.57ab ± 1.76	76.74ab ± 1.49	2.78*
Toplam	84.79 ± 0.44	82.43 ± 1.03	82.83 ± 0.61	83.30 ± 1.04	82.33 ± 0.90	1.42

Aynı sırada aynı işareti taşıyan değerler arasında istatistiki bakımdan fark bulunamamıştır.

*p<0.05.

Çizelge 7. Gruplarda haftalara göre ortalama yemden yararlanma oranı (kg yem/ 1 düzine yumurta)

Hafta	Kontrol Grubu	D e n e m e G r u p l a r ı				F
		1	2	3	4	
	X ± Sx	X ± Sx	X ± Sx	X ± Sx	X ± Sx	
25-26	2.57 ± 0.18	2.66 ± 0.14	2.45 ± 0.07	2.59 ± 0.12	2.42 ± 0.17	0.48
27-28	1.61b ± 0.02	1.77a ± 0.03	1.73ab ± 0.04	1.68b ± 0.02	1.70b ± 0.02	5.09**
29-30	1.57b ± 0.02	1.72a ± 0.03	1.69ab ± 0.04	1.68ab ± 0.02	1.67ab ± 0.01	4.34**
31-32	1.61b ± 0.01	1.77a ± 0.03	1.75a ± 0.05	1.74a ± 0.01	1.74a ± 0.02	5.66**
33-34	1.64b ± 0.01	1.78a ± 0.02	1.75a ± 0.03	1.71a ± 0.04	1.79a ± 0.02	4.99**
35-36	1.64b ± 0.02	1.82a ± 0.02	1.73ab ± 0.03	1.74ab ± 0.04	1.78ab ± 0.03	5.48**
37-38	1.65b ± 0.03	1.87a ± 0.04	1.78ab ± 0.03	1.77ab ± 0.03	1.85a ± 0.05	5.50**
39-40	1.74b ± 0.02	1.97a ± 0.06	1.87ab ± 0.04	1.90a ± 0.04	1.88ab ± 0.01	5.24**
41-42	1.68b ± 0.03	1.90a ± 0.06	1.83ab ± 0.04	1.87a ± 0.03	1.86a ± 0.03	4.61**
43-44	1.74b ± 0.02	1.94a ± 0.05	1.92a ± 0.03	1.92a ± 0.02	1.93a ± 0.04	5.64**
45-46	1.72b ± 0.03	1.98a ± 0.05	1.93a ± 0.02	1.90a ± 0.04	1.99a ± 0.05	6.86**
47-48	1.86 ± 0.04	2.02 ± 0.03	2.00 ± 0.03	1.98 ± 0.06	2.01 ± 0.03	2.45
Toplam	1.72b ± 0.01	1.90a ± 0.03	1.84a ± 0.02	1.84a ± 0.02	1.86a ± 0.03	8.66**

Aynı sırada aynı işareti taşıyan değerler arasında istatistiki bakımdan fark bulunamamıştır.

*p<0.05, ** p<0.01.

Çizelge 8. Gruplarda haftalara göre ortalama yumurta ağırlığı (g)

Hafta	Kontrol Grubu	D e n e m e G r u p l a r ı				F
		1	2	3	4	
	X ±Sx	X ±Sx	X ±Sx	X ±Sx	X ±Sx	
24	50.62 ±0.39	50.33 ±0.38	50.79 ±0.40	50.02 ±0.42	50.49 ±0.37	0.56
26	53.56 ±0.37	53.59 ±0.35	53.33 ±0.36	53.10 ±0.31	53.20 ±0.34	0.38
28	56.11 ±0.40	56.16 ±0.34	56.07 ±0.38	55.43 ±0.33	54.98 ±0.35	2.09
30	57.21 ±0.44	57.02 ±0.38	57.11 ±0.42	56.38 ±0.34	56.20 ±0.35	1.42
32	56.90b ±0.42	58.22a ±0.37	57.19ab ±0.42	56.87b ±0.33	56.43b ±0.31	3.36**
34	57.64b ±0.41	59.80a ±0.43	58.51b ±0.47	57.93b ±0.40	58.02b ±0.33	4.23**
36	58.34 ±0.43	59.70 ±0.40	58.91 ±0.43	58.62 ±0.39	58.44 ±0.32	1.90
38	58.78b ±0.36	60.43a ±0.43	59.08b ±0.41	59.35ab ±0.36	59.39ab ±0.40	2.47*
40	59.58 ±0.42	60.60 ±0.38	60.07 ±0.47	60.06 ±0.37	59.38 ±0.37	1.43
42	60.74 ±0.45	62.05 ±0.45	61.94 ±0.51	61.14 ±0.44	61.10 ±0.38	1.64
44	61.82 ±0.45	62.39 ±0.45	63.50 ±0.51	62.69 ±0.46	62.95 ±0.39	1.89
46	61.85 ±0.48	62.34 ±0.48	63.54 ±0.53	62.63 ±0.51	63.08 ±0.42	1.79
Toplam	57.64b ±0.15	58.39a ±0.15	58.09a ±0.16	57.63b ±0.15	57.54b ±0.14	5.89**

Aynı sırada aynı işareti taşıyan değerler arasında istatistiki bakımdan fark bulunmamıştır.

* p<0.05, ** p<0.01

TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırma sonunda 46 haftalık tavukların ortalama canlı ağırlıkları, kontrol grubu ile 1, 2, 3 ve 4. deneme gruplarında sırasıyla 2115.97, 2109.66, 2095.63, 2074.33 ve 2106.64 g olarak bulunmuştur. Yumurta tavuğu rasyonlarında % 15 düzeyinde ayçiçeği küspesi bulunması veya ayçiçeği küspesi kapsayan rasyona enzim ve/veya probiyotik ilavesi 24 haftalık araştırma sonunda canlı ağırlık bakımından farklılık yaratmamıştır. Benzer olarak 26 haftalık tavuklarla 12 hafta yapılan bir çalışmada (11), bileşiminde % 20 düzeyinde ayçiçeği küspesi bulunan rasyonlara enzim ilavesinin canlı ağırlık bakımından istatistiksel bir farklılık yaratmadığı kaydedilmiştir. Ayrıca yapılan çalışmada elde edilen bulgular, yumurta tavuğu rasyonlarında kullanılan enzim ve/veya probiyotiklerin canlı ağırlık üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını bildiren literatür sonuçlarını (7,9,12,15,30,34) desteklemektedir.

Yumurta tavuğu rasyonlarında % 15 düzeyinde ayçiçeği küspesi bulunması veya ayçiçeği küspesi ile birlikte enzim ve/veya probiyotik bulunması, % 18 arpa içeren fakat ayçiçeği küspesi kapsamayan rasyonu tüketen kontrol grubuna göre yem tüketiminin istatistiki açıdan önemli derecede fazla olmasına yol açmıştır. Ayçiçeği küspesi kapsayan rasyonlara enzim ve/veya probiyotik ilavesinin 24 haftalık araştırma süresince yem tüketimini etkilemediği görülmüştür. Benzer olarak 26 haftalık tavuklarla 12 hafta yapılan bir çalışmada (11), bileşiminde % 20 düzeyinde ayçiçeği küspesi bulunan rasyonlara enzim (Grindazyme GP 5000) ilavesinin yem tüketimi

bakımından istatistiksel bir farklılık yaratmadığı kaydedilmiştir.

Yapılan çalışmada elde edilen veriler, rasyonlara enzim veya probiyotik ilavesinin yumurta tavuklarında yem tüketimini etkilemediği şeklindeki literatür bildirimlerini (7,15,18,21,30) desteklemektedir. Diğer bir çalışmada (34) ise, arpa ve buğdaya dayalı yumurta tavuğu rasyonlarına enzim (Gridazyme TM GP 5000) ve/veya probiyotik (Biocell) ilavesinin yem tüketimini etkilediği kaydedilmiştir.

Araştırma süresince gruplarda ortalama yumurta verimi sırasıyla, % 84.79, 82.43, 82.83, 83.30 ve 82.33 olarak saptanıp gruplar arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır. Araştırmanın 18, 20, 21, 22 ve 24. haftalarında gruplar arasında istatistiki açıdan farklılık olduğu Çizelge 6'dan görülmektedir. Araştırma süresince rasyonda ayçiçeği küspesinin yalnız veya enzim ve/veya probiyotik ile birlikte bulunması yumurta veriminin kontrol grubuna göre % 1.76 - 2.90 düzeyinde daha düşük olmasına yol açmıştır. Araştırma bulguları, soya küspesi yerine ayçiçeği küspesi kullanımı ile yumurta veriminin azaldığını bildiren literatür bildirimleri (22,23) ile uyum içerisindedir. Şenköylü ve ark.'da (27), tavuk rasyonlarında % 15 ve % 20 düzeyinde yağca zengin ayçiçeği küspesi bulunmasının yumurta veriminin istatistiki açıdan önemli derecede azalmasına neden olduğunu bildirmişlerdir.

Ayçiçeği küspesinin % 15 düzeyinde bulunduğu rasyonlara enzim ve/veya probiyotik ilavesi 24 haftalık araştırma süresince yumurta veriminde istatistiki olarak önemli farklılık meydana getirmemiştir.

Benzer olarak bileşiminde % 20 (11), % 12 (9) düzeyinde ayçiçeği küspesi veya % 20 yağca zengin ayçiçeği küspesi (27) bulunan rasyonlara enzim ilavesinin yumurta veriminde istatistiksel bir farklılık yaratmadığı kaydedilmiştir. Arpa kapsayan rasyonlara enzim ilavesinin de yumurta tavuklarında yumurta veriminde farklılık yaratmadığı bildirilmiştir (2,7,21,30).

Mohan ve ark. (15) ise rasyonlara 100 mg/kg probiyotik ilavesinin yumurta verimini % 5 düzeyinde arttırırken 150 mg'lık ilavesinin yumurta veriminde % 2 düzeyinde bir düşmeye yol açtığını bildirmişlerdir. Yumurta tavuğu rasyonlarına lactobacillus kompleksinin ilave edilmesi ise yumurta verimini % 3.03 düzeyinde bir artış ile olumlu yönde etkilemiştir (14). Yalçın ve ark. (34) ise arpa ve buğdaya dayalı rasyonlara enzim veya enzim + probiyotik ilavesinin yumurta verimini istatistiki açıdan önemli derecede arttırdığını bildirmişlerdir.

Araştırma süresince bir düzine yumurta için tüketilen ortalama yem miktarı kontrol, 1, 2, 3 ve 4. gruplarda sırasıyla 1.72, 1.90, 1.84, 1.84 ve 1.86 kg olarak hesaplanmış ve gruplar arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Rasyonda protein kaynağı olarak soya küspesi bulunan grupta yemden yararlanma oranı diğer gruplardan istatistiki açıdan önemli derecede ($p < 0.01$) olumlu yönde etkilenmiştir. Yapılan araştırma bulgusuna benzer olarak Şenköylü ve ark.'da (27) tavuk rasyonlarında % 15 ve % 20 düzeyinde yağca zengin ayçiçeği küspesi bulunmasının yemden yararlanma oranını istatistiki açıdan önemli derecede olumsuz yönde etkilediğini bildirmişlerdir.

Yapılan 24 haftalık araştırma süresince ayçiçeği küspesinin % 15 düzeyinde bulunduğu rasyonlara enzim ve/veya probiyotik ilavesi yemden yararlanma oranı bakımından farklılık yaratmamıştır. Bununla birlikte % 15 ayçiçeği küspesi kapsayan rasyonlara enzim ve / veya probiyotik ilavesi bir düzine yumurta için tüketilen ortalama yem miktarının % 2.11 ve % 3.16 düzeyinde daha az olmasına neden olmaktadır. Ayçiçeği küspesi kapsayan rasyonlara enzim ilavesi küspede bulunan nişasta yapısında olmayan polisakkaritlerin olumsuz etkisini azaltmakta, dolayısıyla besin maddelerinden yararlanmayı arttırmakta ve sonuçta yemden yararlanma oranı olumlu yönde etkilenmektedir (6).

Yumurta tavuklarında yemden yararlanma oranının bazı araştırmacılar (7,18,21,30,34) rasyonlara enzim ve/veya probiyotik ilavesinden etkilenmediğini, bazıları da (1,14,15,27,32) enzim veya probiyotik ilavesinden olumlu yönde etkilendiğini kaydetmişlerdir. Wyatt ve Goodman (32), besin maddelerinin yüksek düzeyde gereksinim duyulduğu pik üretim süresince enzim ilavesinin yararlı olabileceğini de bildirmişlerdir.

Araştırma süresince gruplarda ortalama yumurta ağırlığı sırasıyla 57.64, 58.39, 58.09, 57.63 ve 57.54 g olarak belirlenip gruplar arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Rasyonda % 15

düzeyinde ayçiçeği küspesi bulunması, kontrol grubuna göre yumurta ağırlığının daha fazla olmasını sağlamıştır ($p < 0.01$). Ayçiçeği küspesi kapsayan rasyona enzim ilavesi yumurta ağırlığında farklılık oluşturmazken probiyotik ve probiyotik + enzim ilavesi yumurta ağırlığının azalmasına ($p < 0.01$) neden olmuştur. Bazı araştırmacılar (7,9,21) yumurta tavuğu rasyonlarına enzim ilavesinin yumurta ağırlığında farklılık yaratmadığını saptamışlardır.

Nahashon ve ark. (18), yumurta tavuğu rasyonlarına probiyotik ilavesinin yumurta ağırlığını istatistiki açıdan önemli derecede ($p < 0.05$) arttırdığını kaydetmişlerdir. Yalçın ve ark. (34), arpa ve buğdaya dayalı rasyonlara enzim veya enzim + probiyotik ilavesinin yumurta ağırlığını arttırdığını, sadece probiyotik ilavesinin ise etkilemediğini bildirmişlerdir.

Stutz ve Lawton (25), denemelerde farklı sonuçların elde edilmesini rasyonların farklı yem maddelerinden oluşmasına ve besin madde bileşiminin farklı olmasından kaynaklanabileceğini bildirmiştir.

Sonuç olarak, ayçiçeği küspesi kapsayan rasyonlara enzim ve/veya probiyotik ilavesinin yumurta tavuklarında performans ve yumurta kalitesi üzerine yararlı bir etkisi görülmemiştir. Rasyonda ayçiçeği küspesi ile birlikte enzim ve/veya probiyotik tüketen gruplarda bir düzine yumurta için tüketilen yem miktarının ayçiçeği küspesi kapsamayan kontrol grubundan daha fazla olduğu saptanmıştır.

Bu çalışma sonucu ile literatür verileri açısından bazı parametreler bakımından ortaya çıkan farklılıkların, denemelerde kullanılan hayvanların yaşı ve ırkı, rasyonlarda kullanılan ayçiçeği küspesinin çeşidi ve düzeyi, rasyonda bulunan diğer yem ham madde çeşidi, enzimlerin tipi ve aktiviteleri ile probiyotiklerin tipi ve aktivitelerinden kaynaklanabileceği düşünülebilir. Türkiye'de üretilen ayçiçeği küspelerinin nişasta tabiatında olmayan polisakkaritlerin çeşidi ve düzeyi tespit edilip, bunlara uygun enzimlerin ilavesiyle yapılacak araştırmalar konuya yeni boyutlar kazandıracaktır.

KAYNAKLAR

1. Aimonen, E.M.J., Nasi, M., 1991. Replacement of barley by oats and enzyme supplementation in diets for laying hens. 1. Performance and balance trial results. Acta Agric. Scand., 41:179-192.
2. Al Bustany, Z., Elwinger, K., 1988. Whole grains, unprocessed rapeseed and B-glucanase in diets for laying hens. Swed. J. Agric. Res., 18:31-40.
3. AOAC 1984. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 14th ed., Inc., Arlington, Virginia.
4. Brenes, A., Smith, M., Guenter, W., Marquardt, R.R. 1993. Effect of enzyme supplementation on the performance and digestive tract size of broiler chickens fed wheat and barley based diets. Poultry Sci., 72: 1731-1739.
5. Brufau, J., Cos, R., Perez-Vendrell, A. And Esteve-Garcia, E. 1994. Performance of laying hens as affected by the supplementation of a barley-based diet with a crude enzyme preparation from *Trichoderma viride*. Can. J. Anim. Sci., 74:129-133.
6. Brufau, J., Nogareda, C., Perez-Vendrell, A., Francesch,

- M., Esteve-Garcia, E. 1991. *Effect of Trichoderma viride enzymes in pelleted broiler diets based on barley*. Anim. Feed Sci. Technol. 46: 179-196.
7. Çiftçi, İ., Yenice, E., Gökçeyrek, D., Öztürk, E. 1997. *Arpa ve buğday içeren tavuk yemlerinde enzim kullanımı*. YUTAV-Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı, 14-17/05/1997/ İstanbul, Bildiriler Kitabı, sayfa:199-211.
8. Edney, M.J., Campbell, G.L., Classen, H.L. 1989. *The effect of -glucanase supplementation on nutrient digestibility and growth in broilers given diets containing barley, oat groats or wheat*. Anim Feed Sci. Technol., 25: 193-200.
9. Ergün, A., Yalçın, S., Çolpan, I., Muğlalı, H. 1993. *Yumurta tavuğu rasyonlarına katılan kemyzme dry'in yumurta verimi ve yumurta kalitesi üzerine etkileri*. A.Ü.Vet.Fak. Derg., 40:371-378.
10. Fox, S.M. 1988. *Probiotics: Intestinal inoculants for production animals*. Vet.Med., August, 806-830.
11. Francesch, M., Perez-Vedrell, A., Esteve-Garcia, E., Brufau, J. 1995. *Enzyme supplementation of a barley and sunflower-based diet on laying hen performance*. J. Appl. Poultry Res. 4(1): 32-40.
12. Frapin, D., Geraert, P.A., Uzu, G. 1997. *NSP-enzyme improves feed digestibility and performance in adult hens fed wheat based diets*. 11th European Symposium on Poultry Nutrition, August 24-28, 1997, Faaborg-Denmark, World's Poultry Science Association Proceedings, 481-483.
13. Hesselman, K., Aman, P. 1985. *Analysis of cereal grains and the influence of B-glucans on digestion in broilers*. New Approaches to Research on Cereal Carbohydrates. Edited by R.D. Hill and L. Munck, Elsevier Science Publishers, B.V. Amsterdam.
14. Krueger, W.F., Bradley, J.W., Patterson, R.H. 1977. *The interaction of gentian violet and lactobacillus organisms in the diet of Leghorn hens*. Poultry Sci., 56:1729.
15. Mohan, B., Kadirvel, R., Bhaskaran, M., Natarajan, A. 1995. *Effect of probiotic supplementation on serum/yolk cholesterol and on egg shell thickness in layers*. Br. Poultry Sci., 36: 799-803.
16. Montes, A.J., Pugh, D.G. 1993. *The use of probiotics in food-animal practice*. Vet.Med., March, 282-288.
17. Mulder, R., A., W. 1991. *Probiotics as a tool against Salmonella contamination*. Misset-World Poultry, 7(3): 36-37.
18. Nahashon, S.N., Nakaue, H.S., Mirosh, L.W. 1996. *Nutrient retention and production parameters of Single Comb White Leghorn layers fed diets with varying crude protein levels and supplemented with direct-fed microbials*. Anim. Feed Sci. Technol. 61: 17-26.
19. Nasi, M. 1988. *Enzyme supplementation of laying hen diets based in barley and oats*. In: Lyons, T.P., Biotechnology in the feed industry. Alltech Technical Publications, Nicholasville, K.Y., 199-204.
20. Pettersson, D., Graham, H., Aman, P. 1991. *The nutritive value for broiler chickens of pelleting and enzyme supplementation of a diet containing barley, wheat and rye*. Anim. Feed Sci. and Technol., 33:1-14.
21. Polat, C., Akyürek, H., Konyalı, A., Şenköylü, N. 1995. *Supplementation of an enzyme preparation to wheat and barley based diets fed to commercial brown layers*. WPSA Proceedings. 10th European Symposium on Poultry Nutrition (15-19 October, Antalya-Türkiye) ; 360-361.
22. Rose, R.J., Coit, R.N., Sell, J.L. 1972. *Sunflower seed meal as a replacement for soybean meal protein in laying hen rations*. Poultry Sci., 51: 960-967.
23. Schang, M.J., Azcona, J.O. 1998. *Performance of laying hens fed a corn-sunflower meal diet supplemented with enzymes*. In: Lyons, T.P., Jacques, K.A., Biotechnology in the Feed Industry Proceedings of Alltech's Fourteenth Annual Symposium, Nottingham, University Press, 405-409.
24. Sorensen, P. 1996. *Sunflower + enzymes = soybean? New roles for arabinases, pectinases and xylanases*. Feed International, 17(12):24-28.
25. Stutz, M.W., Lawton, G.C. 1984. *Effects of diet and antimicrobials on growth, feed efficiency, intestinal Clostridium perfringens and ileal weight of broiler chicks*. Poultry Sci., 63: 2036-2042.
26. Sümbüloğlu, K., Sümbüloğlu, V. 1995. *Biyoistatistik*. Özdemir Yayıncılık, 6. Baskı. Ankara.
27. Şenköylü, N., Akyürek, H., Şamlı, H.E. 1999. *Yağca zengin ayçiçeği küspesi ile bir enzim preparatının yumurta tavuğu ve etlik piliç yemlerinde kullanımı*. Uluslararası Hayvancılık'99 Kongresi, 21-24 Eylül 1999, İzmir, sayfa : 438-443.
28. TSE 1991. *Hayvan Yemleri-Metabolik (Çevrilebilir) Enerji Tayini (Kimyasal Metot)*. TSE No: 9610. Türk Standartları Enstitüsü. Ankara.
29. Vanbelle, N., Teller, E., Focant, M. 1990. *Probiotics in animal nutrition: a review*. Arch. Anim. Nutr., 40: 543-567.
30. Vukic Vranjes, M.V., Wenk, C. 1996. *Influence of Trichoderma viride enzyme complex on nutrient utilization and performance of laying hens in diets with and without antibiotic supplementation*. Poultry Sci., 75:551-555.
31. Wu, J.F. 1987. *The microbiologist's function in developing action-specific microorganisms*. In: Biotechnology in the Feed Industry (Ed. T.P. Lyons). Altech Technical Publications, Kentucky, 181-197.
32. Wyatt, C.L., Goodman, T. 1993. *Utilisation of feed enzymes in laying hen rations*. J.Appl.Poult.Res., 2: 68-74.
33. Yalçın, Sakine, Çiftçi, I., Öno, A.G. ve Yılmaz, A. 1996. *Yem katkı maddelerinde gelişmeler*. 3. Uluslararası Yem Kongresi ve Yem Sergisi, 1-3 Nisan 1996, Ankara, Yem Sanayicileri Birliği , 23-47.
34. Yalçın, Sakine, Kocaoğlu, B., Karakaş, F., Yalçın, S. 1998. *The usage of enzyme, probiotic and antibiotic in laying hen rations*. First Congress of Veterinarians of Bosnia and Herzegovina, Tuzla, 29-31.10.1998, Book of Abstracts,136-137.