

## Etlik Piliç Karma Yemlerinde Soya Küspesi Yerine Bir Enzim Karışımı İlave Ederek Ayçiçeği Küspesi Kullanımı

Figen KIRKPINAR, Hatice BASMACIOĞLU

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 35100 Bornova, İzmir - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 27.06.2000

**Özet:** Bu çalışmada etlik piliç karma yemlerinde soya küspesi yerine  $\alpha$ -amilaz,  $\beta$ -glukanaz, sellüloz, lipaz ve proteaz içeren bir enzim karışımı ilave edilerek ayçiçeği küspesi kullanımının performans, bağırsak ağırlığı, bağırsak içeriğinin pH ve viskozitesi, yapışkan dışkı hayvan sayısı ve abdominal yağ üzerine olan etkileri incelenmiştir.

Denemede toplam 960 adet Avian günlük etlik civciv kullanılmıştır. Deneme 6 hafta sürdürülmüştür. Toplam 12 deneme yemi *ad libitum* olarak verilmiştir. Deneme grupları %15, %25 ve %35 düzeylerinde soya küspesi veya ayçiçeği küspesi veya ayçiçeği küspesi ile %0,05 ve %0,10 düzeylerinde enzim karışımı içermektedir.

Ayçiçeği küspesi içeren karma yemlere enzim ilavesi canlı ağırlık artışını iyileştirmiştir. Enzim ilavesi ile bağırsak ağırlığı, bağırsak içeriğinin viskozitesi ve yapışkan dışkı hayvan sayısı azalırken, bağırsak pH'sı ise artmıştır. Karma yemlere enzim ilavesi, % 25 AK + 0.10 enzim dışında, abdominal yağı etkilememiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Etlik piliç, ayçiçeği küspesi, enzim

### Use of Sunflower Meal with Enzyme Mixture Substituted for Soybean Meal in Broiler Diets

**Abstract:** The study was carried out to investigate the effects of sunflower meal with an enzyme mixture containing  $\alpha$ -amylase,  $\beta$ -glucanase, cellulase, lipase and protease substituted for soybean meal in broiler diets on performance, intestinal weight, viscosity and pH, as well as the frequency of sticky droppings and abdominal fat.

In the trial, a total of 960 one-day-old Avian broiler chicks were used. The trial lasted 6 weeks. A total of 12 experimental diets were supplied *ad libitum*. Dietary treatments consisted of 15%, 25%, 35% soybean meal, or sunflower meal or sunflower meal with the enzyme mixture (0.05% and 0.10%).

Enzyme supplementation to diets improved live weight gain. Enzyme supplementation to diets decreased intestinal weight, the viscosity of the intestinal digesta and the frequency of sticky droppings, although enzyme supplementation to diets increased intestinal pH. Enzyme supplementation did not affect abdominal fat except for 25% AK + 0.10% enzyme.

**Key Words:** Broiler, sunflower meal, enzyme

### Giriş

Etlik piliç üretiminde yem maliyeti kârlılığı önemli ölçüde etkileyen bir faktördür. Kanatlı karma yemlerinde bitkisel protein kaynağı olarak kullanılan soya küspesi proteince zenginliği ve dengeli amino asit içeriği nedeniyle tercih edilmekle birlikte fiyatının yüksek olması yem maliyetini artırmaktadır. Bu nedenle özellikle ülkemizde en fazla üretilen küspelerden biri olan ayçiçeği küspesi alternatif bir yem kaynağı olarak önem taşımaktadır. Buna paralel olarak son zamanlarda Avrupa ülkelerinde de fiyatı soya küspesine göre %45-68 oranında daha ucuz olan ayçiçeği küspesinin enzim ilave edilerek soya yerine kullanımı gündeme gelmiştir (1). Ayçiçeği küspesi iyi bir

bitkisel protein kaynağı olup içerdiği amino asitlerin yararlılıkları soya küspesine çok yakındır. Ancak enerji, protein, ve lizin içeriği soya küspesinden daha düşüktür (2,3). Şenköylü ve ark. (4) ile Nir (5) etlik piliç yemlerinde yeterli miktarda lizin, methionin ve enerji ile destekleyerek soyanın %50'si ile % 100'ü kadar kullanılabileceğini belirtmektedirler. Ayçiçeği küspesinde herhangi bir anti-besleme faktörünün toksik düzeyde olduğunu gösteren bir bulguya rastlanmamıştır. Chlorogenic ve guinic asitler çok düşük düzeylerde belirlenen toksik maddeler olup, bu düzeylerde herhangi bir olumsuz etki veya büyümeyi geciktiren bir unsura rastlanmamıştır (6). Ancak ayçiçeği küspesinin yüksek

düzeylerde ham sellüloz içermesi özellikle civcivlerde besin maddelerinden yararlanmayı düşürebilmekte ve metabolik enerji değ erinin düşmesine yol açabilmektedir (7). Ayrıca yağ çıkarma işlemine bağlı olarak ürünün iç erdiği kabuk ve çekirdek miktarına göre değ iş en düzeylerde nişasta tabiyatında olmayan polisakkaritler olarak bilinen  $\beta$ -glukan, ksilan, araban ve pektinler ile oligosakkaritler bağırsak içeriğinin viskozitesini yükseltmekte, besin maddelerinden yararlanmayı azaltmakta ve civcivlerde büyümede depresyona yol açmaktadır (1,8).

Kümes hayvanlarının sindirim sistemlerinde sellüloz ve diğer nişasta tabiyatında olmayan polisakkaritleri parçalayan enzimler mikroorganizmalar tarafından yeterli miktarda salgılanmamakta ve bu besin maddeleri yeterince sindirilememektedir (9). Sellüloz ve nişasta tabiyatında olmayan diğer polisakkaritlerce zengin yemlerin etlik piliç karma yemlerine dahil edilmesi durumunda intestinal içeriğin viskozitesi artmakta, nemli ve yapışkan özellikte dışkı atılmakta ve altlık koşulları kötüleşmektedir (10). Bunun sonucu olarak sağlık ve manejanla ilgili bazı problemler ortaya çıkabilmektedir (11). Son yıllarda bu sorunları gidermek amacıyla ayçiçeği içeren karma yemlere enzim ilavesi üzerinde durulmakta ve bu konuda çalışmalar yapılmaktadır (12,13).

Bu çalışmada soya küspesi yerine %15, %25 ve %35 düzeylerinde ayçiçeği küspesi içeren etlik piliç karma yemlerine %0,05 ve %0,10 düzeylerinde enzim ilave edilmesinin performans, abdominal yağ, bağırsak ağırlığı, bağırsak içeriğinin pH'sı ve viskozitesi ile yapışkan dışkı hayvan sayısı üzerine etkileri incelenmiştir.

## Materyal ve Metot

### Materyal

#### Hayvan Materyali

Araştırmada hayvan materyali olarak 960 adet Avian günlük etlik civciv kullanılmıştır.

#### Yem Materyali

Araştırmada yem materyali olarak %15, %25 ve %35 düzeylerinde soya küspesi (SK) ve ayçiçeği küspesi (AK) ile ayçiçeği küspesi içeren karma yemlere %0,05 ve %0,10 düzeylerinde enzim ilave edilerek oluşturulan 12 farklı başlatma ve bitirme yemleri (1.grup %15 SK;

2.grup %15 AK; 3.grup %15AK+ %0,05 enzim; 4.grup %15AK+ %0,10 enzim; 5.grup %25 SK; 6.grup %25 AK; 7.grup %25AK+ %0,05 enzim; 8.grup %25AK+ %0,10 enzim; 9.grup %35 SK; 10.grup %35 AK; 11.grup %35 AK+ %0,05 enzim; 12.grup %35 AK+ %0,10 enzim) kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan karma yemlerin yapıları ve besin maddesi içerikleri Tablo 1 ve 2'de verilmiştir.

### Metot

Araştırmada kullanılan civcivler deneme başında tek tek tartılmış ve kanat numarası takıldıktan sonra her grupta 80 adet civciv yer alacak şekilde 12 gruba ayrılmıştır. Deneme açık sistem perdeli tip etlik piliç kümeslerinde yürütülmüştür. Civcivler talaş altlıklı yer bölmelerinde 10 adet/m<sup>2</sup> yerleşim sıklığında yerleştirilmiştir. Deneme hava sıcaklığının yüksek olduğu Temmuz-Ağustos aylarında yürütüldüğu için deneme süresince saat 08<sup>00</sup>, 10<sup>00</sup>, 12<sup>00</sup>, 14<sup>00</sup> ve 16<sup>00</sup> da kümes içi sıcaklık kaydedilmiş ve deneme süresince ortalama 31°C olarak saptanmıştır. Deneme süresince serbest yemleme uygulanmış, ilk 3 hafta başlatma yemleri, son üç hafta ise bitirme yemleri verilmiştir. Deneme yemleri E.Ü. Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Yem Ünitesinde hazırlanmış ve besin maddesi içerikleri laboratuvarında analiz edilmiştir. Araştırmada kullanılan yem hammaddelerinin ve karma yemlerin kuru madde, ham protein, ham yağ ve ham kül içerikleri Weende analiz yöntemine göre, ham sellüloz Lepper yöntemi ile, fosfor kolorimetrik ve kalsiyum permanganometrik olarak saptanmıştır. Metabolik enerji içerikleri analizle bulunan ham protein, ham yağ, nişasta ve şeker değ erlerinden yararlanılarak formül yardımıyla hesaplanmıştır (14). Canlı ağırlıklar deneme başında, 3. ve 6. haftada bireysel olarak saptanmıştır. Yem tüketimleri ve yemden yararlanma değ erleri grup düzeyinde belirlenmiştir. Altıncı hafta sonunda her gruptan 10'ar erkek hayvan kesilerek ince ve kalın bağırsaklar çıkarılmıştır. Bağırsak ağırlıkları tartıldıktan sonra boşaltılarak homojen hale getirilmiş ve elektronik pH-metre ile pH ölçülmüştür. Daha sonra bağırsak içeriğinin viskozitesi Ostwald Viskozimetre (Ubbelohde model) kullanılarak 40°C sıcaklıkta, Teitge ve ark.(15) tarafından geliştirilen yöntem ile saptanmıştır. Yapışkan dışkı hayvan sayısı 3. ve 6. haftalarda gözleme dayalı olarak belirlenmiştir. Deneme verilerinin istatistiksel analizi SAS paket programı kullanılarak Duncan çoklu karşılaştırma testi ile yapılmıştır (16).

Tablo 1. Başlatma Yemlerinin Yapıları ve Besin Maddesi İçerikleri, (%).

Hammaddeler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mısır	65,00	56,00	56,00	56,00	58,00	53,00	53,00	53,00	55,00	45,50	45,50	45,50
Soya küspesi	15,00	-	-	-	25,00	-	-	-	35,00	-	-	-
Ayçiçeği küspesi	-	15,00	15,00	15,00	-	25,00	25,00	25,00	-	35,00	35,00	35,00
Balık unu	12,00	13,00	13,00	13,00	7,00	12,00	12,00	12,00	4,00	10,00	10,00	10,00
Et-kemik unu	6,50	11,5	11,5	11,5	5,50	4,00	4,00	4,00	-	-	-	-
Bitkisel yağ	0,80	3,80	3,75	3,70	2,20	5,30	5,25	5,20	3,00	7,90	7,85	7,80
Dikalsiyum fos.	-	-	-	-	1,00	-	-	-	0,85	-	-	-
Kireç taşı	-	-	-	-	0,50	-	-	-	1,35	0,90	0,90	0,90
Tuz	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Vitamin karışımı <sup>1</sup>	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Mineral karışımı <sup>2</sup>	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Koksidiyostat	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
DL-Methionin	-	-	-	-	0,10	-	-	-	0,10	-	-	-
Enzim <sup>3</sup>	-	-	0,05	0,10	-	-	0,05	0,10	-	-	0,05	0,10
Besin Maddeleri												
Kuru madde	92,15	94,22	93,87	94,25	92,65	92,95	94,75	93,72	92,24	94,47	93,71	94,82
Ham protein	23,97	23,40	23,80	23,97	22,52	23,25	23,80	23,20	22,70	23,45	22,47	22,35
Ham yağ	6,86	9,09	8,70	8,79	6,81	9,42	9,88	9,52	6,13	11,05	10,35	10,68
Ham sellüloz	3,52	5,55	4,37	4,21	3,66	6,78	6,69	6,04	4,21	7,66	8,33	8,47
Ham kül	8,04	8,32	8,80	8,90	7,54	6,46	6,52	6,37	7,97	5,95	5,72	6,23
Metabolik enerji (kcal/kg)	3125	3186	3169	3142	3154	3156	3199	3123	3203	3153	3186	3131

1. Rovimix 124 (Roche) 2. Remineral 1 (Roche) 3.  $\alpha$ -amilaz,  $\beta$ -glukanaz, sellüloz, lipaz ve proteaz aktivitesine sahip enzim karışımı (KemyzmeDry, Kemim Europa N.V., Belçika)

Tablo 2. Bitirme Yemlerinin Yapıları ve Besin Maddesi İçerikleri, (%).

Hammaddeler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mısır	66,50	58,00	58,00	58,00	61,00	51,00	51,00	51,00	58,00	47,00	47,00	47,00
Soya küspesi	15,00	-	-	-	25,00	-	-	-	35,00	-	-	-
Ayçiçeği küspesi	-	15,00	15,00	15,00	-	25,00	25,00	25,00	-	35,00	35,00	35,00
Kepek	1,50	2,50	2,50	2,50	1,00	2,00	2,00	2,00	-	-	-	-
Balık unu	10,0	11,0	11,0	11,0	5,00	8,00	8,00	8,00	0,50	7,00	7,00	7,00
Et-kemik unu	4,50	9,00	9,00	9,00	4,00	7,00	7,00	7,00	1,00	-	-	-
Bitkisel yağ	0,65	3,75	3,70	3,65	1,65	5,75	5,70	5,65	2,05	7,75	7,70	7,65
Dikalsiyum fos.	1,00	-	-	-	1,50	0,50	0,50	0,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Kireç taşı	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00
Tuz	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Vitamin karışımı <sup>1</sup>	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Mineral karışımı <sup>2</sup>	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Koksidiyostat	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
DL-Methionin	0,10	-	-	-	0,10	-	-	-	0,20	-	-	-
Enzim <sup>3</sup>	-	-	0,05	0,10	-	-	0,05	0,10	-	-	0,05	0,10
Besin Maddeleri												
Kuru madde	92,24	93,87	94,89	93,82	92,80	93,17	93,88	94,11	92,06	93,92	94,53	94,54
Ham protein	21,00	20,80	21,92	21,17	20,95	21,30	21,34	21,30	20,85	21,87	21,91	22,00
Ham yağ	4,92	8,59	8,54	8,61	7,51	8,20	9,68	9,87	7,44	10,77	9,87	10,34
Ham sellüloz	2,92	5,85	4,53	5,43	4,16	6,03	6,49	6,93	4,37	8,65	7,16	7,84
Ham kül	6,98	8,12	8,03	7,67	7,75	7,44	7,20	8,65	6,04	6,51	6,92	6,16
Metabolik enerji (kcal/kg)	3241	3234	3282	3247	3211	3171	3174	3194	3234	3164	3162	3201

1. Rovimix 124 (Roche) 2. Remineral 1 (Roche) 3.  $\alpha$ -amilaz,  $\beta$ -glukanaz, sellüloz, lipaz ve proteaz aktivitesine sahip enzim karışımı (KemyzmeDry, Kemim Europa N.V., Belçika)

## Araştırma Bulguları

Araştırmadan elde edilen canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışları Tablo 3'de, yem tüketimi ve yemden yararlanma değerleri Tablo 4'de, karkas, abdominal yağ ve bağırsak ağırlıkları, bağırsak pH ve viskozitesi ile yapışkan dışkı hayvan sayısı Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 3'de canlı ağırlıklar ve canlı ağırlık artışları incelendiğinde deneme grupları arasında canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışları bakımından saptanan farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Tablo 3 incelendiğinde canlı ağırlıkların 1624,97 g ile 1807,58 g arasında, canlı ağırlık artışlarının 1582,59 g ile 1765,52

Tablo 3. Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışları. (g).

Gruplar	Cinsiyet	Canlı ağırlıklar			Canlı ağırlık artışları		
		Den. Başı	3.hafta	6.hafta	0-3 hafta	3-6 hafta	0-6 hafta
%15SK	Dişi	42,37	557,07	1512,44	514,70	955,37	1470,07
	Erkek	42,39	603,44	1737,50	561,05	1134,06	1695,11
	Ort.	42,38	580,26 <sup>cde</sup>	1624,97 <sup>f</sup>	537,88 <sup>cde</sup>	1044,71 <sup>d</sup>	1582,59 <sup>f</sup>
%15AK	Dişi	42,09	538,75	1563,25	496,66	1024,50	1521,16
	Erkek	42,88	580,34	1803,45	537,46	1223,11	1760,57
	Ort.	42,48	559,55 <sup>def</sup>	1683,35 <sup>def</sup>	517,07 <sup>def</sup>	1123,80 <sup>c</sup>	1640,87 <sup>def</sup>
%15AK +0,05Enzim	Dişi	42,76	554,84	1634,19	512,08	1079,35	1591,43
	Erkek	42,75	607,88	1856,18	565,13	1248,30	1813,43
	Ort.	42,76	581,36 <sup>cde</sup>	1745,18 <sup>abcd</sup>	538,61 <sup>cde</sup>	1163,82 <sup>abc</sup>	1702,43 <sup>abcd</sup>
%15AK +0,10Enzim	Dişi	41,78	573,24	1640,00	531,46	1066,76	1598,22
	Erkek	42,33	645,15	1975,15	602,82	1330,00	1932,82
	Ort.	42,06	609,20 <sup>bc</sup>	1807,58 <sup>a</sup>	567,14 <sup>bc</sup>	1198,38 <sup>ab</sup>	1765,52 <sup>a</sup>
%25SK	Dişi	42,56	635,95	1664,05	593,39	1028,10	1621,49
	Erkek	42,90	651,25	1896,25	608,35	1245,00	1853,35
	Ort.	42,73	643,60 <sup>a</sup>	1780,14 <sup>abc</sup>	600,87 <sup>a</sup>	1136,55 <sup>c</sup>	1737,41 <sup>abc</sup>
%25AK	Dişi	41,00	540,67	1533,67	499,67	993,00	1492,67
	Erkek	41,17	553,94	1759,70	512,77	1205,76	1718,53
	Ort.	41,09	547,30 <sup>ef</sup>	1646,68 <sup>ef</sup>	506,22 <sup>ef</sup>	1099,38 <sup>c</sup>	1605,60 <sup>ef</sup>
%25AK +0,05Enzim	Dişi	42,03	539,46	1583,51	497,43	1044,05	1541,48
	Erkek	43,28	569,44	1810,56	526,16	1241,12	1767,28
	Ort.	42,65	554,45 <sup>def</sup>	1697,03 <sup>bcd</sup>	511,80 <sup>def</sup>	1142,58 <sup>bc</sup>	1654,38 <sup>bcd</sup>
%25AK +0,10Enzim	Dişi	42,54	553,51	1644,86	510,97	1091,35	1602,32
	Erkek	41,94	612,86	1910,57	570,92	1297,71	1868,63
	Ort.	42,24	583,19 <sup>cd</sup>	1777,72 <sup>a</sup>	540,94 <sup>cd</sup>	1194,53 <sup>ab</sup>	1735,48 <sup>a</sup>
%35SK	Dişi	42,58	593,33	1583,33	550,75	990,00	1540,75
	Erkek	42,78	653,33	1839,56	610,55	1186,23	1796,78
	Ort.	42,68	623,33 <sup>ab</sup>	1711,44 <sup>abc</sup>	580,65 <sup>ab</sup>	1088,11 <sup>c</sup>	1668,76 <sup>abcd</sup>
%35AK	Dişi	41,90	527,56	1591,78	485,66	1064,22	1549,88
	Erkek	43,14	557,14	1811,07	514,00	1253,93	1767,93
	Ort.	42,52	542,35 <sup>f</sup>	1701,42 <sup>cdef</sup>	499,83 <sup>f</sup>	1159,08 <sup>bc</sup>	1658,90 <sup>cdef</sup>
%35AK +0,05Enzim	Dişi	42,86	543,75	1638,44	500,89	1094,69	1595,58
	Erkek	41,57	577,84	1876,76	536,27	1298,92	1835,19
	Ort.	42,20	560,79 <sup>def</sup>	1757,60 <sup>ab</sup>	518,58 <sup>def</sup>	1196,80 <sup>a</sup>	1715,38 <sup>ab</sup>
%35AK +0,10Enzim	Dişi	43,06	550,21	1654,17	507,15	1103,96	1611,11
	Erkek	42,02	608,97	1901,72	566,95	1292,75	1859,70
	Ort.	42,54	579,59 <sup>de</sup>	1777,95 <sup>abc</sup>	537,05 <sup>de</sup>	1198,36 <sup>ab</sup>	1735,41 <sup>abc</sup>
SHO		0,39	10,10	23,43	10,02	19,00	23,36
Varyasyon Kaynağı				Önemlilik Düzeyleri			
Grup		0,56	0,0001**	0,0001**	0,0001**	0,0001**	0,0001**
Cinsiyet		0,19	0,0001**	0,0001**	0,0001**	0,0001**	0,0001**
GrupxCinsiyet		0,57	0,61	0,92	0,60	0,96	0,92

SK: Soya küspesi, AK: Ayçiçeği küspesi, SHO: Standart Hata Ortalaması

\*:P<0.05 \*\*:P<0.01

a-f: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden önemli derecede farklıdır.

g arasında değiştiği görülmektedir. %15 düzeyinde soya küspesi veya ayçiçeği küspesi kullanımı benzer sonuçlar göstermiş ve soya küspesi ile 1624,97 g canlı ağırlık elde edilirken ayçiçeği küspesi ile 1683,35 g elde edilmiştir. Bu düzeyde ayçiçeği küspesine enzim ilavesi canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı olumlu yönde etkilemiştir. %25 düzeyinde soya küspesi ile 1780,14 g canlı ağırlık elde edilirken ayçiçeği küspesi ile 1646,68 g elde edilmiş ve istatistiksel olarak aradaki fark önemli bulunmuştur.

Enzim ilavesi ise olumlu sonuç vermiş ve enzim ilave edilen ayçiçeği küspesi kullanılan gruplar ile soya küspesi kullanılan gruplar istatistiksel olarak benzer sonuçlar göstermiştir. %35 düzeyinde soya küspesi ile 1711,44 g canlı ağırlık elde edilirken ayçiçeği küspesi ile 1701,42 g elde edilmiştir. Enzim ilavesi etkili olmakla birlikte aynı düzeyde soya küspesi içeren grupla karşılaştırıldığında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır.

Tablo 4'de yem tüketimlerinin 3284,00 g ile 3935,80 g arasında, yemden yararlanma değerlerinin ise 1,96 ile 2,23 arasında değiştiği görülmektedir.

Tablo 5'de deneme sonunda kesilen hayvanların canlı ağırlıklarının 1680 g ile 2036 g arasında, karkas ağırlıklarının ise 1306 g ile 1538 g arasında değiştiği görülmektedir. Abdominal yağ ağırlıkları 24,60 g ile %35 SK kullanılan grupta en düşük olarak bulunurken 36,50 g ile %25 AK+%0,10 enzim kullanılan grupta en yüksek olarak bulunmuştur. Abdominal yağ ağırlıkları bakımından gruplar arasında saptanan fark istatistiksel

olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Ancak ayçiçeği küspesi içeren karma yemlere enzim ilavesi, %25AK+0.10 enzim içeren grup dışında, abdominal yağı etkilememiştir.

Bağırsak ağırlıkları 72,00 g ile 94,50 g arasında bulunmuş ve saptanan farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Duncan testi sonucunda en yüksek bağırsak ağırlıklarını %35 AK+%0,05 enzim, %35 AK, %25 ATK, %25 AK+%0,05, %25 SK, %15 AK+%0,05, %15 AK, %35 SK ve %15 AK+%0,10 enzim grupları göstermiştir. Bu grupları %25 AK+%0,10 enzim, %35 AK+%0,10 enzim ve %15 SK grupları izlemiştir.

Bağırsak içeriğinin pH değerleri incelendiğinde, bu değerlerin 5,73 ile 6,69 arasında değiştiği ve en düşük değer %35 AK ile elde edilirken en yüksek değer %35 SK ile elde edildiği görülmektedir. Deneme grupları arasında bağırsak pH'sı bakımından saptanan farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ).

Bağırsak içeriğinin viskozite değerleri 4,60 cP ile 5,93 cP arasında değişmiş ve viskozite değerleri bakımından saptanan farklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Yapışkan dışkı hayvan sayısı oranı 0-3 haftalar arasında %1,33 ile %12,99 arasında değişmiştir. Daha sonraki dönem olan 3-6 haftalar arasında ise bu değerler %13,16 ile %53,42 arasında değişmiştir.

Tablo 4. Yem Tüketimleri ve Yemden Yararlanma Değerleri.

Gruplar	Yem Tüketimi (g)			Yemden Yararlanma (g/g)		
	0-3 hafta	3-6 hafta	0-6 hafta	0-3 hafta	3-6 hafta	0-6 hafta
%15SK	972,93	2395,90	3368,80	1,81	2,29	2,13
%15AK	889,14	2454,90	3340,00	1,72	2,18	2,04
%15AK +0,05 Enzim	944,60	2634,60	3579,20	1,75	2,26	2,10
%15AK +0,10 Enzim	1004,40	2931,40	3935,80	1,77	2,44	2,23
%25SK	1002,00	2400,90	3402,90	1,67	2,11	1,96
%25AK	894,30	2610,30	3504,60	1,79	2,25	2,11
%25AK +0,05 Enzim	960,33	2459,10	3419,40	1,85	2,05	1,99
%25AK +0,10 Enzim	905,10	2503,20	3408,30	1,69	2,09	1,97
%35SK	1064,40	2568,30	3632,70	1,84	2,36	2,18
%35AK	875,28	2408,70	3284,00	1,73	2,19	2,05
%35AK +0,05 Enzim	877,30	2521,00	3398,30	1,71	2,21	2,05
%35AK +0,10 Enzim	933,45	2610,30	3543,80	1,73	2,19	2,04

SK: Soya küspesi, AK: Ayçiçeği küspesi

Tablo 5. Karkas, Abdominal Yağ ve Bağırsak Ağırlıkları, Bağırsak pH ve Viskozitesi, Yapışkan Dışkı Hayvan Sayısı.

Gruplar	Canlı ağırlık g	Karkas ağırlığı g	Abdominal yağ ağırlığı g	Bağırsak ağırlığı g	pH	Viskozite cP	Yapışkan dışkı hayvan sayısı,%	
							0-3 hafta	3-6 hafta
%15SK	1680 <sup>e</sup>	1306 <sup>c</sup>	31,60 <sup>bc</sup>	72,00 <sup>e</sup>	6,36 <sup>b</sup>	5,93	6,41	32,43
%15AK	1851 <sup>bcd</sup>	1412 <sup>abc</sup>	27,90 <sup>c</sup>	86,80 <sup>bcd</sup>	6,07 <sup>c</sup>	5,67	4,00	36,11
%15AK +0,05Enzim	2001 <sup>abc</sup>	1425 <sup>abc</sup>	28,40 <sup>c</sup>	87,90 <sup>abcd</sup>	5,98 <sup>cd</sup>	4,78	4,23	25,35
%15AK +0,10Enzim	2036 <sup>a</sup>	1531 <sup>a</sup>	25,60 <sup>c</sup>	82,90 <sup>bcd</sup>	6,04 <sup>cd</sup>	4,73	2,60	13,16
%25SK	2018 <sup>ab</sup>	1534 <sup>a</sup>	29,00 <sup>bc</sup>	89,00 <sup>abcd</sup>	6,25 <sup>b</sup>	5,22	10,13	34,67
%25AK	1764 <sup>de</sup>	1332 <sup>c</sup>	26,70 <sup>c</sup>	90,80 <sup>abc</sup>	5,97 <sup>cd</sup>	5,00	5,13	52,11
%25AK +0,05Enzim	1826 <sup>cde</sup>	1369 <sup>bc</sup>	32,00 <sup>bc</sup>	89,50 <sup>abcd</sup>	5,96 <sup>cd</sup>	4,69	2,60	21,33
%25AK +0,10Enzim	2006 <sup>abc</sup>	1491 <sup>ab</sup>	36,50 <sup>ab</sup>	79,90 <sup>cde</sup>	6,28 <sup>b</sup>	4,71	-	18,92
%35SK	1894 <sup>abcd</sup>	1417 <sup>abc</sup>	24,60 <sup>c</sup>	86,00 <sup>bcd</sup>	6,69 <sup>a</sup>	4,91	12,99	44,59
%35AK	1885 <sup>abcd</sup>	1386 <sup>bc</sup>	31,50 <sup>bc</sup>	93,30 <sup>ab</sup>	5,73 <sup>e</sup>	4,71	11,69	53,42
%35AK +0,05Enzim	1913 <sup>abcd</sup>	1400 <sup>bc</sup>	30,40 <sup>bc</sup>	94,50 <sup>ab</sup>	6,07 <sup>cd</sup>	4,60	1,33	18,92
%35AK +0,10Enzim	1980 <sup>abc</sup>	1538 <sup>a</sup>	31,40 <sup>bc</sup>	78,90 <sup>de</sup>	5,96 <sup>d</sup>	4,71	2,63	13,33
SHO	64,94	45,60	2,78	4,23	0,04	0,14	-	-
Varyasyon Kaynağı				Önemlilik Düzeyleri				
Grup	0,0021**	0,0016**	0,0023**	0,001**	0,001**	0,06	-	-

SK: Soya küspesi, AK: Ayçiçeği küspesi, SHO: Standart Hata Ortalaması

\*\*.:P&lt;0.01

a-e: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden önemli derecede farklıdır.

## Tartışma ve Sonuç

Ayçiçeği küspesini kanatlı karma yemlerinde yüksek düzeylerde kullanmanın yol açtığı en önemli problem aşırı düzeylere çıkabilen ham sellülozdan kaynaklanmaktadır. Çünkü kabuğu ayrılmış küspelerde bile bu değer en fazla % 11-12'ye düşürülebilmektedir (6). Ayrıca ayçiçeğinin kabuk ve çekirdek kısımlarında daha yüksek oranda nişasta tabiyatında olmayan polisakaritler vardır. Hücre duvarı komponentlerinden olan bu bileşiklerden  $\beta$ -glukan, ksilan, araban ve pektinler ile oligosakaritler bağırsak içeriğinin viskozitesini yükseltmekte, besin madde kullanımını azaltmakta ve civcivlerde büyümede depresyona yol açmaktadır (1). Kümes hayvanlarının sindirim sistemlerinde yeterince enzim salgılanmadığı için sellüloz,  $\beta$ -glukanlar, pentozanlar ve pektinler gibi nişasta tabiyatında olmayan polisakaritleri sindiremezler. Bu nedenle bu maddelerce zengin yemler kümes hayvanlarında performansın gerilemesine, yapışkan kıvamlı dışkı atılmasına ve altlık kalitesinin düşmesine neden olmaktadır. Bu hayvanların karma yemlerine metabolizmada biyokimyasal reaksiyonları katalize eden enzimlerin katılması performansta olumlu etkiler yapmaktadır (17).

Bu çalışmada etlik piliç karma yemlerinde, soya küspesi yerine  $\alpha$ -amilaz,  $\beta$ -glukanaz, sellüloz, lipaz ve proteaz aktivitesine sahip bir enzim preparatı ilave ederek ayçiçeği küspesinden yararlanma olanakları araştırılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde enzim ilavesi ile deneme sonu canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışlarında iyileşme saptanmıştır. Canlı ağırlık bulguları incelendiğinde %15 düzeylerinde ayçiçeği veya soya küspesi kullanılması canlı ağırlıklar arasında önemli bir fark oluşturmazken %25 ve %35 düzeylerinde soya küspesi kullanılması ayçiçeği küspesi kullanımına göre daha iyi sonuç vermiştir. Canlı ağırlık artışları için de benzer bulgular saptanmıştır. Bununla birlikte ayçiçeği küspesi kullanılan gruplara gerek %0,05 gerekse %0,10 düzeylerinde enzim ilavesi ile canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışlarında iyileşme sağlanmıştır. İstatistiksel olarak değerlendirilmemekle birlikte %15 ve %35 düzeylerinde ayçiçeği küspesi kullanıldığında enzim ilavesi yemden yararlanmada önemli bir iyileşme sağlamazken; %25 düzeyinde ayçiçeği küspesine hem %0,05 hem de %0,10 enzim ilavesi olumlu etki yapmıştır. Bağırsak ağırlıkları genel olarak sindirilebilen kısımların artmasına bağlı olarak enzim ilavesi ile azalırken, ayçiçeği küspesi ile

soya küspesi arasında %15 düzeyi dışında önemli bir farklılık olmamıştır. Bağırsak içeriğinin viskozitesi ayçiçeği küspesi ile soya küspesi arasında önemli bir farklılık göstermezken, enzim ilave edilen gruplar, ayçiçeği küspesinin verildiği gruplara göre daha düşük viskozite değeri göstermişlerdir. Bağırsak içeriğinin viskozitesindeki azalmaya bağlı olarak ise yapışkan dışkı hayvan sayısında enzim ilave edilen gruplarda azalma saptanmıştır. Bağırsak içeriğinin pH değerleri 5,73 ile 6,69 arasında değişmiştir.

Bu sonuçlar birçok araştırmacının bildirişleriyle uyumludur. Cheva-Isarakul ve Tangtaweewipat (18), %50; Nir (5), %30; Zatarı ve Sell (19), %20 düzeyinde ayçiçeği küspesi kullanılmasının etlik piliçlerde canlı ağırlık ve yemden yararlanma bakımından olumlu sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir.

Şenköylü ve ark.(4) etlik civciv başlatma ve bitirme yemlerinde burgu-pres ve expanding yöntemi ile elde edilmiş ayçiçeği küspesini %25 düzeyinde kullandıklarında soya küspesine dayalı kontrol grubu ile canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma bakımından benzer sonuçlar elde etmişler, ancak fiyat bakımından ayçiçeği küspesinin daha avantajlı olduğunu belirtmişlerdir. Şenköylü (6) ayçiçeği küspesinin etlik piliç karma yemlerinde soya küspesinin %50'si ile %100'ü yerine başarılı bir şekilde kullanılabileceğini ve yem maliyetinin düşmesine yardımcı olacağını belirtmiştir. Şenköylü ve Dale (20) ayçiçeği küspesinin soya küspesine göre daha fazla nişasta tabiyatında olmayan polisakkarit içerdiğini ve enzim ilavesiyle başarılı sonuçlar alınabileceğini ancak bugüne kadar bu konuda yeterli çalışma yapılmadığını belirtmişlerdir. Bu konu ile ilgili olarak yapılan bir çalışmada enzim ilave edilerek soya küspesinin %43'ü yerine ayçiçeği küspesinin kullanılabileceği saptanmıştır (3). Rad ve Keshavarz (21) %17,5 ; İbrahim ve El-Zubeir (22) %30 düzeylerinde ayçiçeği küspesinin etlik piliç yemlerinde başarılı bir şekilde kullanılabileceğini belirtirken Gerendai ve ark. (3) %15; Musharaf (23) %25 düzeylerinde ayçiçeği küspesi kullanılmasının

yemden yararlanmayı olumsuz yönde etkilediğini bildirmişlerdir. Yine Şenköylü ve ark. (13) etlik piliç başlatma, büyütme ve bitirme yemlerinde ksilnaz, glukanaaz, ve pektinaz aktivitesine sahip bir enzim karışımı (Grindazym GP 5000) ilave ederek %20 düzeyinde yağca zengin ayçiçeği küspesi kullanılmasının performansı olumlu bir şekilde etkilediğini; canlı ağırlık ve yemden yararlanmanın kontrole göre daha iyi olduğunu belirtmişlerdir. Demir ve Karaalp (12) ise etlik civciv yemlerine soya küspesi yerine iki farklı enzim karışımı ilave ederek %6 ve %12 düzeylerinde ayçiçeği küspesi kullanılmasının etkilerini araştırmışlardır. Ayçiçeği küspesi kullanımı ilk 21 günlük dönemde civcivlerin ağırlık kazancı ve yemden yararlanmalarında önemli bir farklılık yaratmamıştır. Buna karşın, %6 düzeyinde ayçiçeği küspesi içeren ve Roxazyme G ilave edilen grup kontrole göre daha az yem tüketirken, Protosyn 2000 ilave edilen grupta daha düşük duodenum pH değerleri saptanmıştır. Morgan ve ark. (24) pentozanları substrat olarak kullanan enzimlerin karma yeme ilave edilmesinin bağırsak içeriğinin viskozitesini düşürdüğünü bildirmişlerdir.

Hurwitz ve Bar (25), kanatlılarda bağırsak içeriğine ait pH değerinin 5,60 ile 8,20 arasında değiştiğini ve besleme ile pek etkilenmediğini bildirmişlerdir.

Şenköylü ve Dale (20) tarafından ayçiçeği küspesinden maksimum yararlanmanın sağlanabilmesi için etlik piliç yemlerinde sellüloz içeriği düşük (<%16) küspelerin kullanılması önerilmektedir. Ayrıca yemlerin peletlenmesi, yağ ve lisin ilavesi ile nişasta tabiyatında olmayan polisakkarit içeriğine yönelik enzim ilavesinin yararlı olacağını bildirmektedirler.

Sonuç olarak bu çalışmada etlik piliç karma yemlerinde enzim ilave edilerek soya küspesi yerine ayçiçeği küspesi ikame edilebileceği saptanmıştır. Bu sonuca bağlı olarak ülkemizde üretimi yapılan, ucuz ve kolay olarak temin edilen ayçiçeği küspesinin alternatif bir yem kaynağı olarak etlik piliç yemlerinde kullanılmasının uygun olacağı söylenebilir.

## Kaynaklar

1. Sørensen, P.: Sunflower+enzymes=soybean? new roles for arabinases, pectinases and xylanases. Feed International, 1996; December, 24-28.
2. Green, S., Bertrand, S.L., Duran, M.J.C., Maillord, R.: Digestibilities of amino acids in soybean, sunflower and groundnut meal. Determined with intact and caecectomised cockerels. Br. Poultry Sci., 1987; 28, (4): 643-652.

3. Gerendai, D., Sherif, K.E., Gippert, T.: Effects of adding different levels of expeller sunflower meal in broiler diets. 10<sup>th</sup> European Symposium on Poultry Nutrition. 1995; October 15-19 Antalya-Turkey.
4. şenk yl , N., Polat, C., Aky rek, H., şamlı, H.E., Erten, E., Kayhan, A.: The effects of high energy high protein sunflower meal on broiler performance. WPSA Proceedings of the 11th European Symposium on Poultry Nutrition, Faaborg, Denmark, 1997; August, (24-28): 331-333.
5. Nir, I.: Optimal use of local feed ingredients in poultry. TUYEM, Annual Meeting of the Turkish Feed Industries Association, 1998; Nevşehir, Turkey.
6. şenk yl , N.: Ayçiçeği küspesinin kanatlı yemlerinde kullanımı. Uluslararası Hayvancılık Kongresi 21-24 Eyl l, İzmir, 1999; 336-343.
7. Villamide, M.J., San Juan, L.D.: Effects of chemical composition of sunflower seed meal on its true metabolizable energy and amino acid digestibility. Poultry Sci., 1998; 77, 1884-1892.
8. Classen, H.L.: Enzymes in Action. Feed Mix, 1996; 4, (2): 22-28.
9. Broz, J.; Frigg, M.: Effect of cellulolytic enzyme products on the feeding value of various broiler diets. Arch. Gefl gelk. 1986; 50, (3): 104-110.
10. Elwinger, K., S terby, B.: The use of  $\beta$ -glucanase in practical broiler diets containing barley or oats. Swedish J. Agric Res., 1987; 17, 133-140.
11. Classen, H.L., Graham, H., Inborr, J., Bedford., M.R.: Growing interest in feed enzymes to lead new products. Feed Stuffs, 1991; 63, (4): 1-5.
12. Demir, E., Karaalp, M.: Ayçiçeği küspesinin etlik civcivlerin yem karışımlarında iki ticari enzimle kullanımı. Uluslararası Hayvancılık Kongresi 21-24 Eylül, İzmir, 1999; 474-479.
13. şenköylü, N., Akyürek, H., şamlı, H.E.: Yağca zengin ayçiçeği küspesi ile bir enzim preparatının yumurta tavuğu ve etlik piliç yemlerinde kullanımı. Uluslararası Hayvancılık Kongresi 21-24 Eylül, İzmir, 1999; 438-443.
14. Akyıldız, R.: Yemler bilgisi laboratuvar klavuzu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Uygulama Klavuzu, 1984; Ankara.
15. Teitge, D.A., Campbell, G.L., Classen, H.L., Thacker, P.A.: Heat pretreatment as a means of improving the response to dietary pentosanase in chicks fed rye. Can. J. Anim. Sci., 1991; 71, 507-513.
16. SAS.: SAS User's Guide Statics, 1985 Edit, SAS Institute Inc., Cary, N.C.
17. Sasserod, S.: Inclusion of enzymes in compound feeds. Novo Nordisk. 1995, A 6371-GB, Denmark.
18. Cheva-Isarakul, B., Tangtaweewipat, S.: Effect of different levels of sunflower seed in broiler rations. Poultry Sci., 1991; 70, 2284-2294.
19. Zatari, I.M., Sell, J.L.: Sunflower meal as a component of fat-supplemented diets for broiler chicks. Poultry Sci., 1990; 69, 1503-1507.
20. şenk yl , N., Dale, N.: Sunflower meal in poultry diets: a review. World Poultry Sci. Journal, 1999; 55, 153-174.
21. Rad, F.H., Keshavarz, K.: Evaluation of the nutritional value of sunflower meal and the possibility of substitution of sunflower meal for soybean meal in poultry diets. Poultry Sci., 1976; 55, 1757-1765.
22. İbrahim, M.A., El-Zubeir, I.A.: Higher fibre sunflower seed meal in broiler chicks diets. Animal Feed Technology, 1991; 33, 343-347.
23. Musharaf, N.A.: Effect of graded levels of sunflower seed meal in broiler diets. Animal Feed Sci. and Tech., 1991; 33, 129-137.
24. Morgan, A.J., Graham, H., Bedford, M.R.: Xylanases improve wheat and rye diets by reducing chick gut viscosity enzymes in animal nutrition. Proceedings of the 1st Symposium. Kartause, Ittingen, Switzerland, 1993; October ,13-16.
25. Hurwitz, S., Bar, A.: Regulation of pH in the intestine of the laying fowl. Poultry Sci., 1968; 47, 1029-1030.