

## Broyler Rasyonlarına Katılan Enzim ve Probiyotiklerin Besi Performansına Etkileri\*

Mustafa MİDİLLİ

A.İ.B.Ü. Mudumu MYO, Bolu - TÜRKİYE

Şakir Doğan TUNCER

A.Ü.V.F. Hay.Bes.ve Besl.Hast.ABD, Ankara - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 27.06.2000

**Özet:** Bu araştırma arpa-buğday temelinde dayalı rasyonlara, enzim ve probiyotiklerin birlikte ve ayrı katılmalarının, broylerde besi performansı, karkas randımanı, ince barsak uzunluğu ve ağırlığı, karaciğer ve abdominal yağ ağırlığı ile barsak viskozitesi ve yapışkan dışkı oranına etkilerinin incelenmesi amacıyla yürütüldü.

Araştırmada 600 adet günlük Hubbard broyler civciv kullanıldı. Araştırma her biri 150 adet civcivden oluşan 1 kontrol, 3 deneme olmak üzere 4 grup halinde yürütüldü. Her grup 25'er civcivden oluşan altı tekrar grubuna ayrılarak toplam 24 grup oluşturuldu. Kontrol grubu katkısız yemle beslenirken, deneme grubu rasyonlarına sırasıyla enzim (1 kg avizyme/ton), probiyotik (0.23 kg fastrack/ton), ve enzim + probiyotik (1 kg avizyme + 0.23 kg fastrack/ton) ilave edildi.

Araştırma sonunda broyler yemlerine katılan enzim ile enzim + probiyotüğün canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranları üzerine etkisinin kontrol grubuna göre önemli ölçüde olumlu olduğu ( $P < 0.001$ ), deneme gruplarında barsak içeriği viskozitesi ( $P < 0.01$ ), yapışkan dışkı oranları ve abdominal yağ ağırlıklarının azaldığı ( $P < 0.05$ ), sıcak ve soğuk karkas randımanları ile karaciğer ağırlıklarının daha yüksek olduğu ( $P < 0.001$ ) saptandı. Ayrıca deneme gruplarında ince barsak ağırlığı enzim ile enzim + probiyotik grubunda kontrole göre sırasıyla % 17.95 ve % 9.47 oranında arttığı, probiyotik grubunda ise % 1.41 oranında azaldığı tesbit edildi ( $P < 0.001$ ).

**Anahtar Sözcükler:** Broyler, Enzim, Probiyotik, Performans, Karkas Randımanı, Barsak içerik viskozitesi

### The Effects of Enzyme and Probiotic Supplementation to Diets on Broiler Performance

**Abstract:** This study was carried out to determine the effect of the supplementation of enzyme and probiotic to broiler feeds based on barley and wheat on broiler performance, dressing percentage, the small intestinal length and weight, liver and abdominal fat weights, intestinal viscosity and the percentage of sticky droppings.

In this experiment, 600 one – day - old Hubbard broiler chicks were used. This study was performed on four treatment groups, each containing 150 chicks. One of the groups was the control group and the others were the experimental groups. Each treatment group was divided into 6 replicates of 25 chicks.

The chicks were fed with broiler starter diet between days 1 and 21, broiler grower diet between days 22 and 35, and broiler finisher diet between days 36 and 42. While the control group was fed a diet without supplemented diet enzyme (1 kg avizyme/ton), probiotic (0.23 kg fastrack/ton) and enzyme + probiotic (1 kg avizyme + 0.23 kg fastrack/ton) were added to the diets of the experimental groups respectively. The experimental period was 42 days. Live weight gain and feed consumption of all the groups were determined every week during the experiment. Nine male and nine female chickens from each group were slaughtered at the end of the experiment. The weights and percentages of the hot and cold carcass, the liver, abdominal fat and small intestine weights and the small intestine length were determined. Digesta viscosity was examined in 12 chickens from each treatment groups on day 25. At the end of the experiment, the addition of enzyme and enzyme + probiotic to the diet significantly increased body weight gain ( $P < 0.001$ ) and improved feed conversion ratio ( $P < 0.001$ ). Enzyme with/without probiotic supplementation significantly decreased intestinal viscosity ( $P < 0.01$ ) and sticky droppings ( $P < 0.05$ ), increased hot and cold carcass percentages and liver weight ( $P < 0.001$ ) and decreased abdominal fat weight ( $P < 0.05$ ) in all the experimental groups. The effect of enzyme and probiotics on small intestine weight was found to be significant ( $P < 0.001$ ). The values of the small intestine weight were 17.95 and 9.47% higher for groups fed enzyme and enzyme + probiotic and 1.41% lower for the group fed probiotic than those of the control group.

It was concluded that the addition of enzymes and probiotics individually or in combination to diets based on barley and wheat improves the performance of broilers and reduces intestine viscosity and sticky droppings.

**Key Words:** Broiler, Enzyme, Probiotic, Performance, Dressing percentage, Digesta viscosity.

\* Aynı adlı doktora tezinden özetlenmiştir.

## Giriş

Son yıllarda modern tavukçuluk işletmelerinde yemlerde yaygın olarak kullanılan yem katkı maddelerinden biri de enzim ve probiyotiklerdir. Bunların yemden yararlanmayı arttırdığı, ürün miktar ve kalitesini yükselttiği, maliyeti azalttığı bildirilmiştir (1,2).

Mısır ve buğday kanatlı karma yemlerinde en yaygın olarak kullanılan tahıllardır. Bu ham maddelerin bulunmaması ya da pahalı olmaları durumunda arpa, yulaf ve çavdar gibi alternatif yem maddelerinin ikamesi ülkemiz ekonomisi açısından büyük önem taşır. Ancak, arpa ve yulafta  $\beta$ -glukan şeklinde, buğday ve çavdarda ise arabinoksilan biçiminde bulunan nişasta yapısında olmayan kompleks yapılı polisakkaritlerin (NOP) barsak viskozitesini arttırdığı, besin maddelerinin sindirilme derecesini azalttığı ve metabolik enerji (ME) değerlerini düşürdüğü bildirilmiştir (3,4). Kanatlı yemlerinde fazla miktarda arpa ve buğday kullanıldığında içerdikleri  $\beta$ -glukan ve arabinoksilan nedeniyle yemden yararlanma azalmakta, su tüketimi artmakta ve yapışkan dışkı oluşumu sonucu ıslak altlık sorunu ortaya çıkmaktadır.  $\beta$ -glukanaz, arabinaz ve ksilanaz gibi enzim kompleksleri, arpa ve buğday içeren rasyonlara ilave edildiğinde bu olumsuzlukların ortadan kalktığı, büyüme ve verimin olumlu yönde etkilendiği çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (5,6,7).

Son yıllarda antibiyotiklerin toksite, allerji, gıdada kalıntı ve özellikle mikroorganizma direnci gibi davranışları nedeniyle birçok ülke bu maddelerin kullanımına kısıtlama veya yasaklama getirmektedir. Doğal ve yan etkileri olmayan probiyotiklerin, antibiyotiklerin dezavantajlarını taşımaması ve antibiyotiklerin sağladığı pozitif etkileri de sağlayabilmeleri nedeniyle antibiyotiklere karşı alternatif olarak kullanılması hızla artmaktadır (8,9,10,11).

Probiyotikler; çoğunlukla laktik asit üreten, doğal barsak bakterileri, maya hücreleri ile mantarlar, enzimler, endüstriyel fermantasyon yan ürünlerini içeren ve verildiği hayvanın barsaklarında patojen bakterilere karşı antagonistik etki göstererek, barsak flora dengesi üzerine yararlı etkilerde bulunan, yem katkı maddeleri olarak tanımlanmıştır (8,9,10). Probiyotiklerin karma yemlere katılmaları sonucunda hayvanlarda canlı ağırlık kazancının arttığı, yemden yararlanmanın iyileştiği, gastrointestinal hastalıkların azaldığı gözlenmesine rağmen, etki şekilleri henüz tam olarak açıklanmamıştır. Etki şekillerinin probiyotik mikroorganizmaya ve suşuna, verilen miktarına, hayvan türüne, kondüsyonuna, çevre koşullarına bağlı olarak değişiklik gösterdiği bildirilmiştir (9,10,11).

Bu araştırma arpa-buğday temeline dayalı rasyonlara, enzim ve probiyotiklerin birlikte veya ayrı katılmalarının, broylerlerde besi performansı, karkas randımanı, ince barsak uzunluğu ve ağırlığı, karaciğer ve abdominal yağ ağırlığı ile barsak viskozitesi ve yapışkan dışkı oranına etkilerinin incelenmesi amacıyla yapıldı.

## Materyal ve Metot

Araştırmada toplam 600 adet günlük Hubbard broyler civciv kullanıldı. Her biri 150 civcivden oluşan 1 kontrol ve 3 deneme grubu oluşturuldu. Çalışma, her grubun 25'er civcivden oluşan 6 tekrarı olmak üzere toplam 24 grup ile yapıldı. Araştırmada kullanılan dört farklı rasyon özel bir şirkete ait yem fabrikasında hazırlatıldı. Araştırmanın deneme düzeni Tablo 1'de, rasyonların bileşimi Tablo 2'de, rasyonların metabolik enerji ve besin madde değerleri Tablo 3'de gösterildi.

Kontrol grubu enzim ve probiyotik içermeyen temel yemle beslendi. Deneme grupları yemine enzim olarak

Tablo 1. Deneme Düzeni

	Kontrol Grubu	Deneme Grupları		
		I	II	III
Etlük civciv yemi (0-21. günler)	-	enzim	probiyotik	enzim+probiyotik
Etlük piliç yemi (22-35. günler)	-	enzim	probiyotik	enzim+probiyotik
Etlük piliç bitirme yemi (36-42. günler)	-	enzim	probiyotik	enzim+probiyotik

Tablo 2. Kontrol ve Deneme Gruplarına Verilen Rasyonların Bileşimi (kg/ton)

Yem maddeleri	Etlik civciv yemi 0-21. günler		Etlik piliç yemi 22-35. günler		Etlik piliç bitirme yemi 36-42. günler	
	Kontrol-II gruplar*	I-III gruplar**	Kontrol-II gruplar*	I-III gruplar**	Kontrol-II gruplar*	I-III gruplar**
Buğday	281	288	296	303	342	350
Arpa	250	259	250	259	250	260
Soya küspesi (%44)	152	152	132	132	74	74
Tam yağlı soya	200	200	200	200	200	200
Bitkisel yağ	43	27	53	37	58	40
Balık unu	27	27	22	22	30	30
Et-kemik unu	30	30	30	30	30	30
D.C.P.	1	1	1	1	1	1
Kireç taşı	6.20	6.20	6.40	6.40	6	6
Metionin	3.30	3.30	2.80	2.80	2.70	2.70
Lisin	1	1	1.30	1.30	0.80	0.80
Tuz	2	2	2	2	2	2
Vit.min.premiksi <sup>1,2</sup>	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
Toplam	1000	1000	1000	1000	1000	1000

\* : Kontrol ve II. deneme grubuna (probiyotik) verilen rasyonlarda buğday ve arpanın ME değerleri sırasıyla 3000 kcal/kg ve 2760 kcal/kg olarak alındı.

\*\* : I. grup (enzim) ve III. deneme gruplarına (enzim+probiyotik) verilen rasyonlarda buğday ve arpanın ME değerleri sırasıyla 3180 kcal/kg ve 2925 kcal/kg olarak alındı.

1- Rovimix 124-L : Her 2.5 kg rovimix-I aktif madde olarak, Vit.A 15.000.000 IU, Vit.D<sub>3</sub> 1.500.000 IU, Vit.E 50.000 mg, Vit.K<sub>3</sub> 5.000 mg, Vit.B<sub>1</sub> 3.000 mg, Vit.B<sub>2</sub> 6.000 mg, niacin 25.000 mg, calcium-D-pantothenate 12.000 mg, Vit.B<sub>6</sub> 5.000 mg, Vit.B<sub>12</sub> 30 mg, folic Acid 1.000 mg, D-biotin 75 mg, kolin klorid 400.000 mg, antioksidiyal lasalocid sodium 100.000 mg (Etlik piliç bitirme hariç) içerir.

2- Remineral-S : Her 1 kg remineral-s aktif madde olarak, manganez 80.000 mg, demir 60.000 mg, çinko 60.000 mg, bakır 5000 mg, kobalt 200 mg, iyot 1000 mg, selenyum 150 mg, kalsiyum karbonat 446,925 mg içerir.

Tablo 3. Rasyonların Analizle Belirlenen Ham Besin Madde Miktarları ve Metabolik Enerji Değerleri

Besin maddesi, %	Civciv yemi (0-21. günler)		Piliç yemi (22-35. günler)		Piliç bitirme yemi (36-42. günler)	
	Kontrol-II gruplar*	I-III gruplar**	Kontrol-II gruplar*	I-III gruplar**	Kontrol-II gruplar*	I-III gruplar**
Kuru madde	90.40	89.84	90.77	90.63	90.28	90.94
Ham protein	23.08	22.93	22	21.92	19.91	20.06
Ham yağ	9.14	8.12	10.27	9.03	11.07	9.63
Ham selüloz	3.60	3.34	3.37	3.42	3.66	3.79
Ham kül	5.80	5.74	5.15	4.56	5.73	6.10
Nişasta	28.60	28.60	28.60	29.74	30.66	30.94
Şeker	5.54	5.34	5.54	4.39	5.54	5.34
Metabolik enerji (kcal/kg) <sup>1</sup>	3128	3026	3183	3076	3246	3144

<sup>1</sup>Hesapla bulunmuştur

avizyme 1200;  $\beta$ -glukanaz (100 U/kg), ksilanaz (2500 U/kg), proteaz (800 U/kg) 1 kg/ton miktarında ve probiyotik olarak ise fastrack; *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus faecium*, *Saccaromyces cerevisiae*, *Aspergillus oryzae*, *Bacillus subtilis* mikroorganizmalarını ( $15 \times 10^{10}$  canlı bakteri/g) içeren karışım 0.230 kg/ton miktarında katıldı. Tablo 2'de bileşimleri verilen rasyonlarda (I ve III) karışımlara katılan enzimin buğday ve arpanın ME değerlerini %6 oranında arttırdığı kabul edilerek rasyonlar düzenlendi. Hayvanlar grup yemlemesine tabi tutuldu ve *ad libitum* beslendi. Araştırma 42 gün sürdü. Deneme başlangıcında, 7, 14, 21, 28, 35 ve 42. günlerde hayvanlar tartılarak canlı ağırlıklar ve canlı ağırlık artışları belirlendi. Araştırmanın 7. gününde grupların yapışkan dışkı oranları, 25. gününde ise gruplardan alınan bir erkek ve bir dişi hayvanın barsak içerik viskozitesi saptandı. Kesim sırasında abdominal yağ miktarı tespit edildi. Her hayvana ait ince barsak içeriği çıkartıldıktan sonra tartılarak barsak ağırlıkları belirlendi. Araştırma Ankara'nın Kazan ilçesinde özel bir tavukçuluk işletmesinde yapıldı. Yemlerin kimyasal bileşimleri A.Ü.Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Laboratuvar'ında Wende analiz metodlarına göre (12), metabolik Enerji değeri ise, Carpenter ve Clegg formülüne göre (13), barsak içeriği viskozitesi ise LVDV II model brookfield digital viscometer cihazı kullanılarak cps birimi (centipoise) olarak belirlendi. Sonuçların istatistik analizleri için gruplar arası varyans analizi ve farklılığın kontrolü için de Duncan testi uygulandı (14).

## Bulgular

Araştırma süresince gruplara ait ortalama canlı ağırlıklar Tablo 4'de, yem tüketimleri Tablo 5'de, yemden yararlanma oranları Tablo 6'da, barsak içerik viskozitesi ve yapışkan dışkı oranı değerleri Tablo 7'de, sıcak ve soğuk karkas ağırlık ve randımanları Tablo 8'de, araştırma sonunda karaciğer ağırlığı, karaciğer ağırlığının canlı ağırlığa oranı ile ince barsak ağırlığı ve ince barsak ağırlığının canlı ağırlığa oranı, abdominal yağ ağırlığı, abdominal yağ ağırlığının canlı ağırlığa oranı ve barsak uzunluğu ise Tablo 9'da verildi.

## Tartışma

Haftalık dönemlerde ve tüm deneme süresince ortalama canlı ağırlıklar bakımından elde edilen sonuçlar incelendiğinde, gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulundu ( $P < 0.001$ ). Buna göre besi sonu ağırlıkları I,II, III. ve kontrol gruplarında sırasıyla 1936.32 g, 1819.49g, 1912.08 g ve 1769.09 g olarak saptandı. Broyler rasyonlarına enzim ilavesi yapan kimi araştırmacılar (15,16) ile probiyotik ilavesi yapan kimi araştırmacılar (17,18) kontrol grubu ile deneme grupları arasında canlı ağırlık bakımından araştırma sonuçlarımızın tersi bir şekilde sonuç elde etmişlerdir. Bunun yanı sıra, enzim ilavesi yapan kimi araştırmacılar (4,19,20) ile probiyotik ilavesi yapan kimi araştırmacıların (21) bulguları ile araştırma sonuçlarımız paralellik göstermektedir.

Deneme sonu itibarıyla I,II ve III. deneme gruplarına ait yem tüketim değerleri kontrol grubu ile

Tablo 4. Tartım Günlerine Göre Gruplarda Toplam Ortalama Canlı Ağırlıklar. g

Günler	Kontrol Grubu	Deneme Grupları			F
	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	I. $\bar{x} \pm S \bar{x}$	II. $\bar{x} \pm S \bar{x}$	III. $\bar{x} \pm S \bar{x}$	
Deneme Başlangıcı	34.80 $\pm$ 0.22	34.98 $\pm$ 0.24	35.63 $\pm$ 0.24	35.03 $\pm$ 0.22	2.41 <sup>~</sup>
7.	110.38 <sup>a</sup> $\pm$ 1.03	118.30 <sup>b</sup> $\pm$ 1.18	116.76 <sup>b</sup> $\pm$ 1.11	116.84 <sup>b</sup> $\pm$ 1.66	7.81***
14.	271.17 <sup>a</sup> $\pm$ 1.29	294.32 <sup>c</sup> $\pm$ 1.26	286.00 <sup>b</sup> $\pm$ 1.23	289.14 <sup>b</sup> $\pm$ 1.16	64.82***
21.	579.36 <sup>a</sup> $\pm$ 1.28	608.21 <sup>b</sup> $\pm$ 1.43	592.06 <sup>c</sup> $\pm$ 1.40	599.69 <sup>bc</sup> $\pm$ 1.38	79.40***
28.	892.39 <sup>a</sup> $\pm$ 1.58	969.41 <sup>b</sup> $\pm$ 5.07	919.17 <sup>c</sup> $\pm$ 2.23	937.40 <sup>bc</sup> $\pm$ 3.23	96.05***
35.	1319.98 <sup>a</sup> $\pm$ 2.37	1445.65 <sup>c</sup> $\pm$ 2.39	1344.52 <sup>a</sup> $\pm$ 2.57	1417.50 <sup>b</sup> $\pm$ 1.94	508.09***
42.	1769.09 <sup>a</sup> $\pm$ 3.11	1936.32 <sup>b</sup> $\pm$ 3.18	1819.49 <sup>c</sup> $\pm$ 2.41	1912.08 <sup>b</sup> $\pm$ 1.81	847.93***

<sup>abc</sup>Aynı satırda farklı harfleri taşıyan gruplar arasındaki farklılık istatistik bakımdan önemlidir \*\*\*: ( $P < 0.001$ ).

Tablo 5. Tartım Günlerine Göre Gruplarda Toplam Ortalama Yem Tüketimleri, g

Günler	Kontrol Grubu	Deneme Grupları			F
	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	I.	II.	III.	
7.	99.75 $\pm$ 0.15	99.77 $\pm$ 0.16	99.57 $\pm$ 0.12	99.64 $\pm$ 0.11	0.50-
14.	391.00 <sup>a</sup> $\pm$ 1.50	385.55 <sup>b</sup> $\pm$ 0.65	388.37 <sup>ab</sup> $\pm$ 1.13	383.24 <sup>b</sup> $\pm$ 0.98	9.25***
21.	885.29 $\pm$ 1.50	881.02 $\pm$ 7.31	881.57 $\pm$ 5.01	884.18 $\pm$ 6.21	0.14-
28.	1522.44 $\pm$ 10.50	1549.33 $\pm$ 18.60	1526.99 $\pm$ 12.53	1540.89 $\pm$ 13.92	0.77-
35.	2362.04 <sup>a</sup> $\pm$ 17.04	2442.91 <sup>b</sup> $\pm$ 13.89	2380.33 <sup>a</sup> $\pm$ 11.22	2443.08 <sup>b</sup> $\pm$ 24.92	5.77**
42.	3395.76 <sup>a</sup> $\pm$ 22.20	3536.49 <sup>b</sup> $\pm$ 24.45	3463.68 <sup>c</sup> $\pm$ 22.22	3541.43 <sup>b</sup> $\pm$ 30.19	7.61**

<sup>abc</sup> Aynı satırda farklı harfleri taşıyan gruplar arasındaki farklılık istatistik bakımdan önemlidir \*\*: (P < 0.01), \*\*\*: (P < 0.001).

Tablo 6. Tartım Günlerine Göre Gruplarda Yemden Yararlanma Oranları ( yem (g) / canlı ağırlık kazancı (g) ).

Günler	Kontrol Grubu	Deneme Grupları			F
	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	I.	II.	III.	
7.	0.90 <sup>a</sup> $\pm$ 0.00	0.84 <sup>b</sup> $\pm$ 0.02	0.85 <sup>b</sup> $\pm$ 0.01	0.84 <sup>b</sup> $\pm$ 0.01	8.94***
14.	1.44 <sup>a</sup> $\pm$ 0.02	1.31 <sup>b</sup> $\pm$ 0.01	1.36 <sup>b</sup> $\pm$ 0.01	1.37 <sup>b</sup> $\pm$ 0.05	3.33*
21.	1.53 <sup>a</sup> $\pm$ 0.01	1.45 <sup>b</sup> $\pm$ 0.01	1.49 <sup>b</sup> $\pm$ 0.01	1.47 <sup>b</sup> $\pm$ 0.01	11.42***
28.	1.70 <sup>a</sup> $\pm$ 0.01	1.60 <sup>b</sup> $\pm$ 0.03	1.66 <sup>b</sup> $\pm$ 0.02	1.64 <sup>b</sup> $\pm$ 0.03	3.12*
35.	1.79 <sup>a</sup> $\pm$ 0.02	1.69 <sup>b</sup> $\pm$ 0.02	1.77 <sup>ab</sup> $\pm$ 0.01	1.72 <sup>b</sup> $\pm$ 0.02	5.92**
42.	1.92 <sup>a</sup> $\pm$ 0.01	1.83 <sup>b</sup> $\pm$ 0.01	1.90 <sup>a</sup> $\pm$ 0.01	1.85 <sup>b</sup> $\pm$ 0.02	11.16***

<sup>abc</sup> Aynı satırda farklı harfleri taşıyan gruplar arasındaki farklılık istatistik bakımdan önemlidir \*: (P < 0.05), \*\*: (P < 0.01) , \*\*\*: (P < 0.001).

Tablo 7. Barsak İçeriği Viskozitesi (cps) ve Yapışkan Dışkı Oranı (%).

Günler	Kontrol Grubu	Deneme Grupları			F
	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	I.	II.	III.	
Barsak içeriği viskozitesi (cps)	7.33 <sup>a</sup> $\pm$ 1.00	3.92 <sup>bc</sup> $\pm$ 0.42	4.61 <sup>c</sup> $\pm$ 0.62	3.36 <sup>b</sup> $\pm$ 0.37	7.48**
Yapışkan dışkı oranı (%) <sup>1</sup>	25.33 <sup>a</sup> $\pm$ 3.37	12.67 <sup>b</sup> $\pm$ 2.81	20.00 <sup>a</sup> $\pm$ 5.37	10.00 <sup>b</sup> $\pm$ 1.71	3.82*

<sup>abc</sup> Aynı satırda farklı harfleri taşıyan gruplar arasındaki farklılık istatistik bakımdan önemlidir \*: (P < 0.05), \*\*: (P < 0.01)

<sup>1</sup> Araştırmanın 7.gününde kloaka bölgesine dışkı yapışmış hayvan sayısının gruplardaki toplam hayvan sayısına oranı.

Tablo 8. Besi Sonu Canlı Ağırlığı, Sıcak Karkas Ağırlığı, Sıcak Karkas Randımanı, Soğuk Karkas Ağırlığı ve Soğuk Karkas Randımanı

Günler	Kontrol Grubu	Deneme Grupları			F
	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	I. $\bar{x} \pm S \bar{x}$	II. $\bar{x} \pm S \bar{x}$	III. $\bar{x} \pm S \bar{x}$	
Besi sonu canlı ağırlıkları (g)	1773.06 <sup>a</sup> ± 11.92	1952.62 <sup>c</sup> ± 12.35	1813.29 <sup>b</sup> ± 6.53	1908.30 <sup>bc</sup> ± 3.60	78.56***
Sıcak karkas ağırlıkları (g)	1276.91 <sup>a</sup> ± 10.57	1440.10 <sup>c</sup> ± 10.98	1325.27 <sup>b</sup> ± 6.39	1407.41 <sup>bc</sup> ± 5.52	73.55***
Sıcak karkas randımanı (%)	72.04 <sup>a</sup> ± 0.21	73.74 <sup>b</sup> ± 0.15	73.08 <sup>b</sup> ± 0.15	73.76 <sup>b</sup> ± 0.19	20.67***
Soğuk karkas ağırlıkları (g)	1256.71 <sup>a</sup> ± 10.59	1418.40 <sup>c</sup> ± 11.08	1304.49 <sup>b</sup> ± 6.57	1385.05 <sup>bc</sup> ± 5.65	70.40***
Soğuk karkas randımanı (%)	70.87 <sup>a</sup> ± 0.23	72.63 <sup>b</sup> ± 0.17	71.94 <sup>c</sup> ± 0.16	72.58 <sup>b</sup> ± 0.19	18.75***

<sup>abc</sup>Aynı satırda farklı harfleri taşıyan gruplar arasındaki farklılık istatistik bakımdan önemlidir. \*\*\*: (P < 0.001).

Tablo 9. Karaciğer Ağırlığı, Karaciğer Ağırlığının Canlı Ağırlığa Oranı, İnce Barsak Ağırlığı ve İnce Barsak Ağırlığının Canlı Ağırlığa Oranı, Abdominal Yağ Ağırlığı, Abdominal Yağ Ağırlığının Canlı Ağırlığa Oranı ve Barsak Uzunluğu.

Günler	Kontrol Grubu	Deneme Grupları			F
	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	I. $\bar{x} \pm S \bar{x}$	II. $\bar{x} \pm S \bar{x}$	III. $\bar{x} \pm S \bar{x}$	
Karaciğer ağırlıkları (g)	36.10 <sup>a</sup> ± 1.29	44.63 <sup>b</sup> ± 1.28	38.62 <sup>a</sup> ± 1.34	42.45 <sup>b</sup> ± 1.44	8.13***
Karaciğer ağırlığı (g) / canlı ağırlık (g)	2.03 <sup>a</sup> ± 0.63	2.28 <sup>b</sup> ± 0.56	2.12 <sup>b</sup> ± 0.70	2.22 <sup>b</sup> ± 0.73	3.30*
İnce barsak ağırlıkları (g)	56.89 <sup>a</sup> ± 1.06	67.10 <sup>b</sup> ± 1.16	56.09 <sup>a</sup> ± 0.93	62.28 <sup>ab</sup> ± 1.27	21.29***
İnce barsak ağırlığı (g) / canlı ağırlık (g)	3.20 <sup>a</sup> ± 0.05	3.44 <sup>c</sup> ± 0.05	3.09 <sup>b</sup> ± 0.05	3.26 <sup>a</sup> ± 0.06	7.44**
Abdominal yağ ağırlıkları (g)	25.06 <sup>a</sup> ± 1.78	19.00 <sup>b</sup> ± 1.12	24.07 <sup>a</sup> ± 1.47	19.32 <sup>b</sup> ± 0.70	5.61*
Abdominal yağ ağırlığı (g) / canlı ağırlık (g)	1.41 <sup>a</sup> ± 0.10	0.97 <sup>b</sup> ± 0.06	1.33 <sup>a</sup> ± 0.08	1.01 <sup>b</sup> ± 0.04	8.77***
Barsak uzunluğu (cm)	187.56 ± 3.22	198.56 ± 4.05	186.50 ± 3.65	193.56 ± 2.59	2.69 <sup>-</sup>

<sup>abc</sup>Aynı satırda farklı harfleri taşıyan gruplar arasındaki farklılık istatistik bakımdan önemlidir \*: (P < 0.05), \*\*: (P < 0.01), \*\*\*: (P < 0.001).

karşılaştırıldığında sırasıyla % 4.14, % 2 ve % 4.29 oranında daha yüksek olduğu belirlendi (P<0.01). Nitekim yemlere uygun enzimlerin uygun miktarlarda

katılması, gerek barsak içeriği kuru madde oranını, gerekse yemin barsaktan geçiş oranını artırmaktadır. Bu durumda yem tüketimi artmakta, canlı ağırlık artışı ve

yemden yararlanma oranı yükselmektedir. Yem tüketiminin enzim verilen gruplarda yüksek olması bu görüşü doğrular niteliktedir.

Araştırma sonu itibarıyla yemden yararlanma oranları kontrol ve deneme gruplarında sırasıyla 1.92, 1.83, 1.90, 1.85 olarak saptandı ( $P<0.001$ ). Bu sonuçlar yemin; enzim grubunun kontrol grubuna göre % 4.69 oranında, enzim + probiyotik grubunun; % 3.65 oranında ve probiyotik grubunun ise; % 1.04 oranında daha iyi değerlendirdiğini göstermektedir. Bu sonuçlar kimi araştırmacıların (17,18,22) broyler rasyonlarına probiyotik ilavesinin yemden yararlanmayı etkilemediği şeklindeki bildirişleri ile paralellik göstermemesine rağmen, kimi araştırmacıların (5,23) yemlere enzim katılmasının yemden yararlanma oranını iyileştirdiğine ait bildirişlerini desteklemektedir. Ancak, kimi araştırmacılar (24) broyler yemlerine enzim ilavesinin yem tüketimi ve yemden yararlanma oranını etkilemediğini bildirmekte olup, bu durum bulgularımızla paralellik göstermemektedir.

Denemenin 7.gününde yapışkan dışkı oranı değerleri enzim içeren I. ve III. deneme gruplarında sırasıyla %12.67 ve % 10, kontrol ve II. deneme gruplarında ise % 25.33 ile % 20 oranında tespit edildi ( $P<0.05$ ). Sonuçlar kimi araştırmacıların bildirişleri ile uyum içerisindedir (23,25,26,27,28). Bu araştırmacılar arpanın yapısında bulunan ve barsak viskozitesini artırarak yapışkan dışkı oluşumuna neden olan  $\beta$ -glukanların rasyonlara enzim ilavesi ile etkinliğini önemli ölçüde kaybettiğini bildirmişlerdir. Araştırmamızda barsak viskozitesi bakımından elde edilen sonuçlar incelendiğinde gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Buna göre viskozite değerleri kontrol ve deneme gruplarında sırasıyla 7.33 cps, 3.92 cps, 4.61 cps ve 3.36 cps olarak saptandı. Bu sonuçlar diğer araştırmacıların bildirişleri ile paralellik göstermektedir (29,30,31). Arpa ve buğday temeline dayalı rasyonlara enzim ilavesinin performans üzerindeki olumlu etkisi, rasyonlardaki suda çözünebilir  $\beta$ -glukan bileşiklerinin oluşturduğu yüksek barsak viskozitesini azaltması sonucu olduğu sonucuna varılmıştır.

Rasyona enzim ve probiyotik ilavesinin sıcak ve soğuk karkas randımanı üzerine olan etkisi incelendiğinde deneme gruplarının kontrol grubuna oranla artış sağladıkları saptandı ( $P< 0.001$ ).

Bu sonuçlar kimi araştırmacıların bildirişleri ile paralellik gösterirken (31), kimileri ile (18,22) uyuşmamaktadır.

Karaciğer ağırlıkları ve karaciğer ağırlıklarının canlı ağırlığa oranı açısından gruplar arasındaki farklılıklar istatistik bakımdan önemli bulundu. Deneme grubu I,II ve III'e ait karaciğer ağırlıkları kontrol grubuna göre sırasıyla % 23.63, % 6.98 ve % 17.59 oranlarında daha yüksek bulundu. Aynı şekilde karaciğer ağırlığının canlı ağırlığa oranlarında da benzer durum saptandı. Bu değerler I, II ve III. deneme gruplarında kontrol grubuna göre sırasıyla % 12.31, % 4.43 ve % 9.36 oranında daha yüksek bulundu. Bu sonuçlar rasyonlara enzim ilavesinin organ büyüklüklerini etkilemediği şeklindeki bildirişlerle uyum içinde olmasına rağmen (24), kimi araştırmacıların (32,33) arpa ve buğday ağırlıklı rasyonlara enzim katılmasının karaciğer ağırlığını azalttığına ilişkin sonuçlarına ise uymamaktadır. Araştırmada ince barsak ağırlığı ile ince barsak ağırlığının canlı ağırlığa oranı bakımından gruplar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.001$ ,  $P<0.01$ ). İnce barsak ağırlıklarının I ve III. deneme gruplarında kontrol grubuna göre sırasıyla % 17.95 ve % 9.47 oranlarında daha fazla, buna karşın II. deneme grubunda % 1.41 oranında düşük olduğu tespit edildi. İnce barsak ağırlığının canlı ağırlığa oranı ise I ve III. gruplarda kontrol ve II. gruptan yüksek olarak saptandı ( $P<0.01$ ). I. deneme grubunda ince barsak uzunluğu kontrol grubuna göre 11 cm, III. deneme grubunda ise 6 cm daha uzun bulunmasına rağmen, II. deneme grubunda ise 1.06 cm daha kısa bulundu. Bu sonuçlar rasyonlara probiyotik ilavesinin barsak ağırlığına etkisinin olmadığını bildiren kimi araştırmacılarca (22) desteklenmesine rağmen, probiyotik (18) ve enzim (19,27,32) ilavelerinin barsak ağırlığını ve barsak uzunluğunu azalttığı şeklindeki bildirişlerle benzerlik göstermemektedir. Kimi araştırmacılar arpa ve buğday temeline dayalı rasyonlara enzim ilavesinin ön mide, ince barsak ve kalın barsak ağırlığını azalttığını bildirilmiştir (32). Arpa ve buğday temeline dayalı broyler rasyonlarına katılan enzim ve probiyotiklerin, performans üzerine etkilerinin incelendiği bu çalışmada elde edilen sonuçlar; enzim ile enzim + probiyotik verilen deneme gruplarında kontrol grubuna göre canlı ağırlık ve yemden yararlanma oranlarının daha iyi, buna karşın barsak viskozitesi ile yapışkan dışkı oranının daha düşük olduğunu ortaya koymuştur. Buna göre, rasyonlara katılan enzimin NOP'lerin olumsuz etkilerini önemli ölçüde ortadan kaldırdığı buna bağlı olarak I. ve III. deneme gruplarında performans verilerinin iyileştiği sonucuna varılmıştır.



Sonuç olarak, mısır yerine arpa ve buğday ikame edilerek hazırlanan rasyonlara enzim ve probiyotiklerin tek veya kombine halde katılmalarının barsak viskozitesi

ve yapışkan dışkı oluşumunun azaltılmasında etkili olduğu ve bunun performansa olumlu yönde yansıtığı kanısına varılmıştır.

## Kaynaklar

1. Samarasinghe, K., Wenk, C.: Role of supplemental enzymes at low and conventional levels of protein in broiler diets based on cassava and maize. Institute for animal sciences. Nutrition Group. ETH-Zurich, Switzerland. 1994; 78-81.
2. Çiftçi, İ., Yenice, E., Gökçeyrek, D., Öztürk, E.: Arpa ve buğday içeren tavuk yemlerinde enzim kullanımı. YUTAV 97 Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı. İstanbul, Türkiye. 1997; 199-211.
3. Choct, M., Anison, G.: Anti-nutritive effect of wheat pentosans in broiler chickens: Roles of viscosits and gut microflora. Brit. Poult. Sci. 1992; 33: 821-834.
4. Jeroch, H., Schurz N., Gruzauskas, R., Siebecke-Strem Pel. H., Völker, L: The efficiency of enzyme additives to broiler rations on wheat basis. In proc. 1<sup>st</sup>. Symp. "Enzymes in Animal Nutrition" (Kartause ittinsen, Switzerland, 13-16 October).1983; 144-147.
5. Almirall, M., Brufau, J., Garcia, E. E.: Effects of intestinal viscosity on digestive enzyme activities of intestinal content and ileal digestibilities of poultry fed barley diets at different ages supplemented with  $\beta$ -glucanases. in Proc. 1<sup>st</sup>. Sym. "Enzymes in animal nutrition" (Kartause ittinsen, Switzerland, 13-16 October).1993; 69-72.
6. Morgan, A.J., Graham, H. Bedford, M.R.: Xylanases improve wheat and rye diets by reducing chick gut viscosity. In proc. 1<sup>st</sup> symp. "Enzymes in animal nutrition" (Kartause. Ittinsen, Switzerland, 13-16 October).1993; 73-77.
7. Cos, R., Esteve-Garcia, E., Perez-Vendrell, A., Brufau, J.: Effects of the enzyme supplementation (Roxazyme-G) on the performance of chicks fed with diets based on two wheats. 10<sup>th</sup> Eur. Sym. On Poult. Nut. October 15-19, Antalya-Türkiye. 1995; 338-339.
8. Jernigan, M.A., Miles, R.D. Arafa, A.S.: Probiotics in poultry nutrition. A review. J. World Poult. Sci. 1985; 41: 99-107.
9. Vanbelle, M., Teller, E., Focant, M.: Probiotics in animal nutrition: a review. Arch. Anim. Nutr. Jul. 1990; 40 (7): 543-567.
10. Montes, A.S., Pugh, D.C.: The use of probiotics in food-animal practice. Vet. Med. March 1993; 282-288.
11. Fox, S.M.: Probiotics: Intestinal inoculants for production animals. Vet. Med. 1988; 83(8): 806-830.
12. AOAC.: Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist. 14<sup>th</sup> ed., The Wiliam Byrd. Press, Inc., Richmond, Virginia. 1984.
13. Carpenter, K.J., Clegg, K.M.: The metabolizable energy of poultry feedingstuffs in relation to their chemical composition. J. Sci. Food Agric. 1956; 7: 45-51.
14. SPSS Inc.: SPSS for Windows 6.1. Base System User's Guide, Release 6.0 Copyright 1993 By SPSS Inc. Printed in the USA. 1960.
15. Classen, H.L., Campbell, G.L. and Grootwassink, W.D.: Improved feeding value of Saskatchewan-grown barley for broiler chickens with dietary enzyme supplementation. Can. J. Anim. Sci. 1988; 68:1253-1259.
16. Anison, G., Hughes, R.J., Choct, M.: Effects of enzyme supplementation on the nutritive value of dehulled lupins. Bri. Poult. Sci. 1996; 37: 157-172.
17. Tortuero, F.: Influence of the implantation of *Lactobacillus acidophilus* in chicks on the growth, feed conversion, malabsorption of fats syndrome and intestinal flora. Poult. Sci. 1973; 52: 197-203.
18. Erdoğan, Z.: Broyler rasyonlarında antibiyotik ve probiyotik kullanılması. Doktora tezi. A.Ü.Sağ.Bil.Enst.Ankara.1995.
19. Pettersson, D., Aman P.: Effects of enzyme supplementation of diets based on wheat, rye or triticale on their productive value for broiler chickens. Anim. Feed Sci. Technol.1988; 20: 313-324.
20. Edney, M.J., Campbell, G.L., Classen, H.L.: The effect of  $\beta$ -glucanase supplementation on nutrient digestibility and growth in broilers given diets containing barley, oat, groats or wheat. Anim. Feed Sci. Technol. 1989; 25: 193-200
21. Dilworth, B.C., Day, E. J.: Lactobacillus cultures in broiler diets. Poult. Sci., 1978; 57: 1101(Abst).
22. Alp, M., Kahraman, R., Kocabağlı, N., Eren, M., Şenel, S.H.: Lactiferm-L5 ve bazı antibiyotiklerin broyler performansı, abdominal yağ ve ince barsak ağırlığı ile kan kolesterolüne etkileri. İ.Ü. Vet.Fak.Derg.1993; 19(2): 145-157.
23. Francesch, M., Perez-Vendrell, A.M., Taillade, P, Moreno, F., Brufau, J.: Effect of increasing levels of an enzyme complex containing  $\beta$ -glucanase on the nutritive value of a poultry barley based diet. 10<sup>th</sup>. Eur. Sym. On Poult. Nut. October 15-19<sup>th</sup>. Antalya-Türkiye. 1995; 336-337.
24. Şenköylü, N., Polat, C, Aksoy, T., Akyürek, H., Nir, I.: Effect of exogenous enzymes on the gastrointestinal tract of young broilers. 10<sup>th</sup>. Eur. Sym. On Poult. Nut. October 15-19<sup>th</sup>. Antalya-Türkiye.1995; 357-359.
25. Graham, H.: Foregut digesta viscosity affects broiler performance. Zootec. Int., January, 1994; 54-57.
26. Noy, Y., Ripa, H. N., Popliker, R., Pirak, M., Limo, Y.: Evaluating the effect of enzyme usage in broiler feeds containing high levels of wheat of barley. 10<sup>th</sup> Eur. Sym. On Poult. Nut. October 15-19<sup>th</sup>. Antalya-Türkiye.1995; 340-341.



27. Veldman, A., Vahl, H.A.: Xylanase in broiler diets with differences in characteristics and content of wheat. *Brit. Poult. Sci.* 1994; 35: 537-550.
28. Vukic Vranjes, M., Pfirter, H.P., Wenk, C.: Influence of processing treatment and type of cereal on the effect of dietary enzymes in broiler diets. *Anim. Feed. Sci. Technol.* 1994; 46: 261-270.
29. Van Der Klis, J.D.: Intestinal Viscosity and mineral absorption in broilers. The effect of endoxylanase addition to wheat-based broiler diets. *Agro-Business Group. 2280 DU Risswijk, The Netherlands.* 1993; 82-85.
30. Barrier-Guillot, B., Bedford, M., Metayer, J.P., Gatel, F.: Effect of xylanase on the feeding value of wheat based diets from different wheat varieties for broilers. 10<sup>th</sup> Eur. Sym. On Poult. Nut. October 15-19<sup>th</sup>. Antalya-Türkiye. 1995; 324-325.
31. Kardeş, S.: Arpa ve buğday ağırlıklı rasyonlara katılan  $\beta$ -glukanaz ve arabinoksilanaz enzimlerinin etlik piliçlerin performansları ile bazı kan parametrelerine etkileri. Doktora tezi. U.Ü Sağ. Bil. Enst. Bursa. 1996.
32. Brenes, A., Smith, M., Guenter, W., Marquardt, R.R.: Effect of enzyme supplementation on the performance and digestive tract size of broiler chickens fed wheat and barley based diets. *Poult. Sci.* 1993; 72: 1731-1739.
33. Samia, M., Hashish, A., El-Ghamry, S.H. A. Ibrahim : The effect of using kemzyme, zinc-bacitracin, lysoforte and fermacto on carcass and meat quality in broiler chicks. 10<sup>th</sup> Eu. Sym. On Poult. Nut. October 15-19<sup>th</sup>. Antalya-Türkiye. 1995; 403-404.