

## Arpa Ağırlıklı Bildiricim Rasyonlarına Katılan Roxazyme G Enziminin Besi Performansına Etkileri Üzerine Bir Araştırma

Selda NALBANTOĞLU<sup>1</sup>

Kasım ÖZEK<sup>1</sup>

**ÖZET:** Arpa ağırlıklı rasyonlara katılan roxazyme G enziminin bildiricimlerin canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yem değerlendirme katsayıları üzerine etkisinin incelendiği çalışmada, günlük yaşta 195 Japon bildiricim kullanılmıştır. Japon bildiricimleri ikisi kontrol, üçü deneme olmak üzere 5 gruba ayrılmışlardır. Her grup, her birinde 13 Japon bildiricimi bulunan 3 alt gruptan oluşturulmuştur. Araştırma süresince (5 hafta), kontrol gruplarından ilkinde %44.5 mısır içeren rasyon, ikincisine %45 arpa içeren rasyon ve diğer 3, 4 ve 5. gruplara %45 arpa içeren rasyona sırasıyla, %0.5, %1.0 ve %1.5 Roxazyme G katılan rasyonlar verilmiştir.

Araştırma sonunda grupların ortalama canlı ağırlıkları sırasıyla, 169.34, 167.95, 171.83, 168.04, 172.87 g olmuştur. Grupların ortalama yem tüketimleri ve yem değerlendirme katsayıları sırasıyla, 523.72, 561.50, 553.60, 560.80, 567.50 g ve 3.28, 3.55, 3.42, 3.54, 3.48 g yem/g ağırlık artışı olarak saptanmıştır. Araştırma sonunda, incelenen parametreler bakımından, gruplar arasında herhangi bir farklılık tespit edilememiştir (p>0.05).

**Anahtar kelimeler:** Bildiricim, canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma, Roxazyme G.

### A Research on the Effect of Roxazyme G Supplementation to the Barley Based Rations on the Fattening Performance of Japanese Quail

**ABSTRACT:** This experiment was conducted to study the effect of Roxazyme G supplementation to barley based rations on the live weight, live weight gain, feed consumption and feed efficiency of quail. A total of 195 one-day-old Japanese quail chicks were used in the experiment. Total quails were divided into 5 equal groups and were assigned to five ration treatments. There were 2 control rations that include 44.50% maize and 45 % barley. The amount of feed ingredients and nutrient composition of the other 3 diets were same the ration containing 45 % barley, but these rations contained Roxazyme G at level of 0.5, 1.0 and 1.5 %. There were 3 replicates in each group, and 13 quail chicks in each replicates.

At the end of the experiment, the average live weights of groups were found as 169.34, 167.95, 171.83, 168.04, 172.87 g. The average feed consumption and feed conversion ratios of groups were 523.72, 561.50, 553.60, 560.80, 567.50 g and 3.28, 3.55, 3.42, 3.54, 3.48 g feed/g weight gain, respectively. According to the results, there were no significant differences in live weight, live weight gain, feed consumption and feed conversion ratio among the treatments.

**Key words:** Quail, live weight, live weight gain, feed consumption, feed efficiency, Roxazyme G.

#### GİRİŞ

Türkiye'de son yıllarda Yumurta ve et amaçlı bildiricim yetiştiriciliği, bir kanatlı sektörü haline gelmiştir. Japon bildiricim (Coturnix coturnix japonica), hızlı büyümesi ve yüksek üreme performansı göstermesi nedeniyle en çok yetiştiriciliği yapılan bildiricim ırkıdır (30).

Mısır enerji değerinin yüksek oluşu ve iyi bir deri pigmentasyonu sağlaması nedeniyle kanatlı yetiştiriciliğinde çok aranan bir yem olup, kanatlı rasyonlarının yaklaşık %50'sini oluşturur. Tahıl danelerinden buğday ve arpa, özellikle mısır üretim rekoltesinin ihtiyacı karşılayacak düzeyde olmadığında ve dünya piyasalarında mısır fiyatının arttığında, kanatlı rasyonlarında mısır yerine ikame edilebilecek alternatif bir yem olarak karşımıza çıkmaktadır.

Arpa, buğday ve çavdar gibi tahıllar, nişasta olmayan polisakkaritler olarak bilinen ( $\beta$ -glukan, arabinoksilan, galaktonik asit) ve antibesinsel aktivite gösteren yapılar içerir (7, 14, 28). Bu polisakkaritler, kanatlılar tarafından sindirilemediği gibi bağırsaktan besin maddelerinin absorpsiyonunu ve bağırsak viskozitesini azaltmaktadır. Ayrıca bağırsakta metan ve butirik asit üreten anaerob mikroorganizmaların üremesi için uygun bir ortam oluşturmaktadır (6). Antibesinsel aktivite gösteren polisakkaritlerin kanatlılarda yemden yararlanmayı azaltarak performansı düşürdüğü ifade edilmektedir (5, 15, 16). Pentozanlar, başlıca arabinoksilanlardan oluşup, bitki hücre duvarı komponentleriyle ilişkilidir. Suda çözünen arabinoksilanlar kendi ağırlıklarının 10 misli su absorbe etme kabiliyetinde olup, bu durum bağırsak viskozitesini artırmaktadır. Rasyondaki nişasta tabiatında olmayan polisakkaritler ile bağırsak viskozitesi arasında pozitif bir ilişki mevcuttur (11, 12). Bağırsak viskozitesi besin maddelerinin kullanımı ve performans ile ters bir ilişki içerisinde (4, 10, 11).

Kanatlıların sindirim sistemlerinde polisakkaritlerin parçalanması söz konusu olmayıp (7, 10, 14, 21, 23), arpa, buğday ve çavdar ağırlıklı kanatlı rasyonlarına enzim ilavesinin broylerlerin performansını artırdığı, rasyon enerjisinden faydalanmayı iyileştirdiği ve bağırsak viskozitesini düşürdüğü bildirilmektedir (1, 2, 17, 19, 20, 22, 24).

Arpa veya buğday ağırlıklı rasyonlarla beslenen kanatlılarda yetersiz büyüme şeklinde kendini gösteren olumsuzlukların bu rasyonlara enzim ilavesiyle giderilebileceği bildirilmekte olup, bu tür rasyonlara enzim ilavesinin bağırsak viskozitesini azalttığı, nişasta, protein, yağın sindirimini artırdığı ve gerçek metabolik enerjiden yararlanmayı olumlu etkilediği ifade edilmektedir (6, 9). Bu amaçla, enzim preparatları bir yada birden fazla enzim aktivitesini içerecek şekilde ticari olarak üretilmektedir (29). Yem katkı maddesi olarak kullanılan ticari enzimlerden birisi Roxazyme G olup, sellüloz, pektinaz, amilaz, beta (1, 3):(1, 4)-glukanaz aktivitesi göstermektedir. Bu katkı maddesinin, faaliyet gösterdiği optimum sıcaklık aralığı 40-50 °C, PH aralığı 4.0-5.0'dir (22).

Bu çalışmada, arpa ağırlıklı rasyonlara ilave edilen Roxazyme G enziminin bildiricimlerde canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma üzerine etkileri araştırılmıştır.

#### MATERYAL VE METOT

Araştırmada, hayvan materyali olarak günlük yaşta 195 adet Japon bildiricim (Coturnix coturnix japonica) kullanılmıştır. Araştırma süresince bildiricimler, 3 katlı her katında 5 göz bulunan apartman tipi deneme kafeslerinde barındırılmıştır. Araştırmanın ilk 2 haftasında kafes gözlerinin tabanında 0.8 cm aralıklı taban ızgaraları kullanılmış, daha sonra bu ızgaralar 1.5 cm aralıklı taban ızgaraları ile değiştirilmiştir.

Araştırma 5 hafta sürmüştür, araştırma süresince bildiricimlere

<sup>1</sup>Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü - Ankara



yem ve su ad libitum verilmiş, araştırma odasında sürekli aydınlatma yapılmıştır.

Araştırmada kullanılacak rasyonları oluşturacak yem ham maddeleri, ticari bir yem fabrikasından satın alınmış ve bu ham maddeler kullanılarak rasyonlar hazırlanmıştır. Test edilen rasyonların yapıları Çizelge 1'de verilmiştir. Rasyonlar, arpa ağırlıklı kontrol rasyonu ve bu rasyona %0.5, %1.0, ve %1.5 düzeylerinde Roxazyme G enzimi ilavesiyle oluşturulmuştur. Yine arpa ağırlıklı rasyonlara enzim ilavesinin etkilerini daha iyi görebilmek amacıyla mısır ağırlıklı ikinci bir kontrol rasyonuna da yer verilmiştir. Mısır ağırlıklı bu kontrol rasyonunun besin maddesi

muhtevası National Research Council (8)'da Japon bildircinleri için belirtilen düzeylerde olmuştur. Arpa ağırlıklı rasyonların enerji muhtevası dışındaki diğer besin maddeleri muhtevası, yine aynı kuruluş tarafından Japon bildircinleri için bildirilen düzeylerde olmuştur. Arpa ağırlıklı rasyonlara enzim ilavesinin enerjinin kullanımına etkisini de görebilmek için, araştırmamızda arpa ağırlıklı rasyonların enerji düzeyleri tavsiye edilen düzeyin altında tutulmuştur.

Araştırmada 5 ana grup oluşturulmuş, her grup 3 alt gruba denlenmiştir. Her alt gruba 13 adet civciv konulmuştur

**Çizelge 1. Araştırmada Kullanılan Rasyonların Ham Madde ve Besin Maddesi Kompozisyonları**

Ham Maddeler	Rasyonlar				
	I(kontrol)	II(kontrol)	III	IV	V
Mısır	44.50	-	-	-	-
Arpa	-	45.00	45.00	45.00	45.00
Buğday kepeği	5.62	5.62	5.62	5.62	5.62
Soya fasulyesi küspesi	30.10	30.10	30.10	30.10	30.10
Balık unu	7.50	7.00	7.00	7.00	7.00
Et-kemik unu	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50
Tuz	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
Lisin	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
Metionin	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Bitkisel yağ	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70
VÖK <sup>1</sup>	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
MÖK <sup>2</sup>	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
TOPLAM	100	100	100	100	100
Enzim İlavesi, %	-	-	0.5	1.0	1.5
<b>Hesaplanmış Değerler</b>					
Metabolik Enerji, kcal/kg	3000	2761	2761	2761	2761
Ham Protein, %	24.90	24.92	24.92	24.92	24.92
Metionin, %	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
Lisin, %	1.62	1.60	1.60	1.60	1.60
Metionin+Sistin, %	0.89	0.93	0.93	0.93	0.93
Kalsiyum, %	1.62	1.61	1.61	1.61	1.61
Fosfor, %	1.16	1.21	1.21	1.21	1.21

<sup>1</sup> Vitamin Ön Karması rasyonun 1 kilogramında: Vit A, 12.000 IU; Vit D<sub>3</sub>, 1.500 IU; Vit E, 20 mg; Vit K<sub>1</sub>, 5 mg; Vit B<sub>1</sub>, 3 mg; Vit B<sub>2</sub>, 6 mg; Niasin, 25 mg; Pantotenat, 12 mg; Vit B<sub>6</sub>, 5 mg; Vit B<sub>12</sub>, 0.3 mg; Folik Asit, 1 mg; Biotin, 0.5 mg; Kolinklorid, 400 mg; Karofilsarı, 25 mg temin eder. <sup>2</sup>Mineral Ön Karması rasyonun 1 kilogramında: Manganez, 80 mg; Demir, 30 mg; Çinko, 60 mg; Bakır, 5 mg; Kobalt, 0.5 mg; İyod, 2 mg temin eder.

Grupların CA'ları, haftalık periyotlarda aynı gün ve saatte olacak şekilde 1g hassasiyetle terazi kullanılarak belirlenmiştir. Yem tüketimi (YT), verilen haftalık yem miktarından artan yem miktarının çıkarılmasıyla saptanmıştır. Yem değerlendirme katsayısı (YDK), CA ve YT kayıtlarından yararlanılarak, YT'nin canlı ağırlık artışına bölünmesiyle hesaplanmıştır. Ölen civcivler günlük kaydedilmiş, YT hesaplaması bu kayıtlar dikkate alınarak yapılmıştır.

Gruplara ait veriler Düzgüneş (18)'in bildirdiği şekilde varyans analizi ile değerlendirilmiştir.

### BULGULAR

Grupların haftalık ortalama CA'ları Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 2'den görüldüğü gibi, grupların CA'ları arasında farklılık yoktur.

Beş hafta devam eden araştırmada, rasyonlara Roxazyme G ilavesinin canlı ağırlık artışına (CAA) etkisine ait bulgular incelendiğinde, gruplar arasında fark olmadığı görülmektedir (Çizelge 2).

Araştırma süresince gruplarda YT ve YDK bakımından elde

edilen değerlere bakıldığında, gruplar arasındaki farklılıklar önemsizdir (Çizelge 2).

Araştırma süresince, gruplarda ölüm oranları I, II, III, IV ve V. gruplarda sırasıyla, %12.8 (5 adet), % 10.2 (4 adet), %7.6 (3 adet), %15.3 (6 adet) ve %12.8 (5 adet) olarak gerçekleşmiştir. Gruplar arasındaki ölüm oranı farklılıkları önemsizdir.

### TARTIŞMA ve SONUÇLAR

Arpa ağırlıklı bildircin rasyonlarına farklı düzeylerde Roxazyme G ilavesinin CA ve CAA'ya önemli bir etkisi olmamıştır (Çizelge 2). Etlik piliçlerde yapılan çalışmalarda arpa veya buğday ağırlıklı rasyonlara değişik düzeylerde enzim (Roxazyme G) ilavesinin CA, CAA'yı olumlu yönde etkilediği bildirilmiştir (1, 2, 3, 12, 31.). Diğer taraftan, arpa ve buğday ağırlıklı etlik piliç rasyonlarına enzim ilavesinin bu hayvanların CA ve CAA'larına etkisinin önemli olmadığını gösteren çalışmalarda vardır (13, 25, 26, 27).

Arpa ağırlıklı bildircin rasyonlarına katılan enzim ilavesinin, bildircinlerin yem tüketimleri üzerine etkisi incelendiğinde, mi-



**Çizelge 2. Arpa Ağırlıklı Rasyonlara Katılan Roxazyme G Enziminin Japon Bildircinlarının Canlı Ağırlık, Canlı Ağırlık Artışı, Yem Tüketimi ve Yem Değerlendirme Katsayılarına Etkisi**

Yaş (hafta)	I(kontrol)	II(kontrol)	III	IV	V
<b>Haftalık Canlı Ağırlık, g</b>					
Başlangıç	9.84±0.18	9.85±0.19	9.77±0.30	9.49±0.09	9.85±0.31
1	32.19±0.31	31.43±0.88	31.31±2.61	33.82±1.67	31.13±0.51
2	68.01±1.09	70.54±1.24	70.64±3.78	69.97±3.25	72.00±1.69
3	110.60±2.10	108.40±4.02	114.37±5.60	115.13±3.84	113.67±2.65
4	143.77±1.80	138.75±4.26	146.34±4.68	146.12±3.76	148.75±1.82
5	169.34±3.56	167.95±4.31	171.83±9.85	168.04±5.52	172.87±6.23
<b>Haftalık Canlı Ağırlık Artışı, g</b>					
1	21.38±0.54	21.02±1.24	21.26±2.11	23.49±2.00	20.73±0.23
2	35.82±0.79	36.46±1.54	39.32±1.18	35.02±2.90	40.03±1.54
3	40.76±1.29	37.55±2.3	39.57±1.64	41.28±2.82	39.60±2.97
4	29.76±2.94	30.36±0.97	31.97±1.07	31.66±0.76	31.43±2.88
5	25.57±2.75	29.21±1.48	25.50±5.72	21.92±1.79	24.12±4.89
0-5	159.53±3.63	158.10±4.32	162.06±9.38	158.55±5.47	163.01±5.93
<b>Haftalık Yem Tüketimi, g</b>					
1	40.53±0.21	39.61±0.62	38.83±2.55	38.91±0.96	38.36±0.97
2	77.65±0.86	84.99±1.72	84.78±2.65	83.03±3.95	88.96±5.36
3	103.72±0.57	111.12±8.14	111.27±5.60	116.80±5.95	112.77±8.10
4	125.46±2.90	127.92±4.64	135.87±2.78	134.06±4.23	136.22±3.96
5	176.35±5.93	197.83±6.46	182.85±11.24	188.02±10.90	191.24±8.08
0-5	523.72±8.20	561.50±20.10	553.60±22.20	560.80±25.40	567.50±25.10
<b>Haftalık Yem Değerlendirme Katsayısı, g yem /g canlı ağırlık artışı</b>					
1	1.90±0.05	1.88±0.09	1.83±0.09	1.66±0.18	1.85±0.05
2	2.17±0.02	2.33±0.06	2.16±0.05	2.37±0.10	2.22±0.06
3	2.54±0.09	2.96±0.12	2.81±0.14	2.83±0.19	2.85±0.08
4	4.22±0.57	4.21±0.13	4.25±0.16	4.23±0.23	4.33±0.31
5	6.90±0.62	6.77±0.24	7.17±1.79	8.58±0.77	7.93±1.27
0-5	3.28±0.05	3.55±0.03	3.42±0.10	3.54±0.19	3.48±0.05

sır ağırlıklı kontrol grubunun yem tüketiminin diğer gruplarınkinden istatistikî önemde olmasa bile daha düşük olduğu görülmektedir. Bu durum, arpa ağırlıklı rasyonların enerji düzeyinin düşük olması nedeniyle, bu rasyonlarla beslenen bildircinlerin enerji ihtiyaçlarını karşılamak adına daha fazla yem tüketmiş olabileceklere aklı getirmektedir. Arpa ağırlıklı rasyonları tüketen gruplar arasında da YT bakımından fark saptanmamıştır.

Deneme gruplarının, deneme sonundaki yemden yararlanma katsayıları arasında farklılık tespit edilmemiştir. Ancak, mısır ağırlıklı kontrol grubunun yemden yararlanması istatistikî önemde olmasa bile daha iyi durumdadır. Diğer taraftan, arpa ağırlıklı rasyonları tüketen gruplar arasında bir mukayese yapıldığında, enzim ilave edilen grupların yemden yararlanmalarının enzim ilave edilmeyen arpa ağırlıklı kontrol grubundan istatistikî önemde olmasa da daha iyi olduğu görülmektedir. Arpa veya buğday ağırlıklı rasyonlara ilave edilen enzim yemden yararlanmayı artırıcı etkisini, kanatlılar tarafından sindirilmeyen polisakaritlerin parçalanmasını sağlayarak ve aynı zamanda bu polisakaritlerin bağırsak viskozitesini artırması sonucu diğer besin maddelerinden yararlanmayı azaltmasının önüne geçerek göstermektedir. Buğday veya arpa ağırlıklı broyler rasyonlarına enzim ilavesinin yemden yararlanmayı artırdığı bir çok araştırmacı tarafından da bildirilmiştir (1, 12, 17, 19, 22, 31). Bunun aksine enzim ilavesinin önemli bir etkisinin olmadığını gösteren araştırmalarda vardır. (3, 13, 25, 26, 27).

Bu araştırmanın bulguları, mısır yerine arpa ağırlıklı hazırlanan bildircin rasyonlarına enzim ilavesinin (Roxazyme G) canlı

ağırlık, canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanmada herhangi bir olumlu etki sağlamadığını göstermektedir.

#### KAYNAKLAR

1. Alam, M. J., Howliler, M. A. R., Pramanik, M. A. H., Haque, M. A., 2003. Effect of Exogenous Enzyme in Diet on Broiler performance. *International Journal of Poultry Science*, 2:168-173.
2. Allen, C. M., Bedford, M. R., McCracken, K. J., 1995. A Synergistic Response to Enzyme and Antibiotics Supplementation of Wheat-Based Diets for Broilers. *Proceedings, 10th European Symposium on Poultry Nutrition, 15-19 Oct, Antalya, Turkey. World's poultry Science Association*, pp. 369-370.
3. Alp, M., Kahraman, R., Kocabağlı, N., Abaş, İ., 1999. Buğday ve Arpa Ağırlıklı Rasyona Katılan Farklı Enzim Karmalarının Broiler Performansı ve İleum PH'sına Etkisi. *Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences*, 23(ek sayı 3):617-623.
4. Annonis, G., 1992. Commercial Enzyme Supplementation of Wheat-Based Diets Raises Ileal Glycanase Activities and Improves Apparent Metabolizable Energy, Starch and Pentosan Digestibilities in Broiler Chickens. *Animal Feed Science and Technology* 38:105-121.
5. Annonis, G., 1991. Relationship Between Levels of Non-Starch Polysaccharides and the Apparent Metabolizable Energy of Wheat Assayed in Broiler Chickens. *J. Agri. Food Chem.*, 29: 1252-1256.
6. Annonis, G., Choct, M., 1991. Anti-Nutritive Activities of Cereal Non-Starch Polysaccharides in Broiler Diets and Strategies



*Minimizing Their Effects. World Poultry Sci.*, 47:369-372.

7. **Annison, G., Choct, M.**, 1994. *Plant Polysaccharides their Physicochemical Properties and Nutritional Roles In Monogastric Animals. Biotechnology in the Feed Industry* (Ed., T.P.Lyons). Alltech Technical Publications, Nicholasville, 161-166.

8. **Anonymous**, 1984. *Nutrient Requirements of Poultry. National Research Council. 8th Revised Edition. National Academy Press, Washington, DC.*

9. **Bedford, M. R.**, 1995. *Mechanism of Action and Potential Environmental Benefits From the Use of Feed Enzymes. Anim. Feed Sci. Tech.*, 53:145-155.

10. **Bedford, M. R., Classen, H. L.**, 1992. *Reduction of Intestinal Viscosity Through of Dietary and Pentosanase Concentration is Effected Through Changes in the Carbohydrate Composition of the Intestinal Aqueous Phase and Results in Improved Growth Rate and Food Conversion Efficiency of Broiler Chicks. Journal of Nutrition*, 122: 560-569.

11. **Bedford, M. R., Classen, H. L., Campbell, G. L.**, 1991. *The Effect of Pelleting, Salt and Pentosanase on the Viscosity of Intestinal Contents and the Performance of Broilers Fed Rye. Poultry Science*, 70:1571-1577

12. **Brenes, A., Smith, M., Guenter, W., Maraquardt, 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.

13. **Ceylan, N.**, 1989. *Arpa Ağırlıklı Broiler Rasyonlarına Enzim Katılmasının Yem Değeri Üzerine Bir Araştırma. A. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootečni Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, ANKARA.*

14. **Ceylan, N., Günal, M., Çalışkaner, Ş.** *Effects of Enzyme and Antibiotic Supplementation on Growth Performance and Ileal Parameters in Broilers Fed Rye Diets. http://ianrpubs.unl.edu/poultry/mp70/mp70-14.htm (18.8.2005).*

15. **Choct M., Annison, G.**, 1992. *Anti-Nutritive Effect of Wheat Pentosans in Broiler Chickens . Role of Viscosity and Gut Micro Flora. British Poultry Sci.*, 33: 821-834.

16. **Choct, M., Annison, G.**, 1990. *Anti- Nutritive Activity of Wheat Pentosans in Broiler Diets. British Poultry Sci.*, 31: 811-822.

17. **Classen, H. L., Campel, G. L., Grootwassink, W. D.**, 1988. *Improved Feeding Value of Saskatchewan-grown Barley for Broiler Chickens with Dietary Enzyme Supplementation. Can. J. Anim. Sci.*, 68:1253-1259.

18. **Düzgüneş, O.**, 1983. *İstatistik Metodları I. A. Ü. Zir. Fak. Yayın No:861, Ders kitabı 229.*

19. **Elwinger, K., Saterby, B.**, 1987. *The use of B-glucanase in practical broiler diets containing barley or oats. Swedish J. Agri Rse.*, 17:133-140.

20. **Francesh, M., Perez-Vendrell, A., Roura, E., Brufau, J.**, 1989. *Utilization of enzyme mixtures in high barley diets for broiler chicks. Improvement of non-productive parameters. Proceedings, 7th European Symposium on Poultry Nutrition, 19-21 Jun.p.243.*

21. **Kam, L. G. C., Jensen, L. S., McGinnis, J.**, 1962. *Effect of Water Treatment and Enzyme Supplementation on the Metabolizable Energy of Barley. Poultry Sci.*, 41:36-39.

22. **King, R. D., Moughan, P. J.**, 1998. *The Effect of Feed Enzyme Supplementation on the Performance of Meat-Chickens Fed Enzyme-Responsive Barley-and Wheat/Maize- Based Diets. New Zealand Journal Of Agricultural Research*, 41:395-403.

23. **Leong, K. C., Jensen, L. S., McGinnis, J.**, 1961. *Influence of Fiber Content of Diet on Chick Growth Response to Enzyme Supplements. Poultry Sci.*, 40:615-619.

24. **Mohammad, A. H.**, 1995. *Barley Varieties, Enzyme Supplementation and Broiler Performance. J. Poultry Res.*, 4:230-234.

25. **Okan, F., Canoğulları, S., Uluocak, A. N.**, 1995. *Etilik Piliçlerde Değişik Düzeylerde Arpa İçeren Enzim Katkılı Karma Yemlerin Gelişmeye ve Karkas Özelliklerine Etkileri. YUTAV 95 Uluslararası Tavukçuluk Kongresi, 24-27 Mayıs, sayfa:183-192.*

26. **Öztürk, F.**, 1994. *Broiler Karma Yemlerine Katılan Enzim Kompleksinin Besi Performansına Etkileri Üzerine Bir Araştırma. A. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootečni Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, ANKARA.*

27. **Rojmane, B. U.**, 1992. *Direct Fed Enzymes For Broiler. Feed International, May pp. 32-34.*

28. **Rotter, B. A., Marquardt, R. R., Guenter, W., Biliaderis, C., Newman, C. W.**, 1989. *In Vitro Viscosity Measurements of Barley Extracts as Predictors of Growth Responses in Chicks Fed Barley-Based Diets Supplemented with Fungal Enzyme Preparation. Canadian J. of Animal Sci.*, 69 (2): 431-439.

29. **Sears, A., Walsh, G.**, 1993. *Industrial Enzyme Applications: Using These Concepts to Match Animal, Enzyme and Substrate in Animal Feeds. in: Biotechnology in Feed Industry. (Ed., T.P.Lyons) Alltech Technical Publications, Nicholasville, pp. 373-394.*

30. **Selçuk, E., Aykut, İ.**, 1984. *Bıldırcın Yetiştiriciliği. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, İdari ve Mali İşler Daire Başk. Merkez İkmal Müdürlüğü Basımevi. Ankara*

31. **Vranjes, M. V., Wenk, C.**, 1995. *Influence of Dietary Enzyme Complex on the Performance of Broilers Fed on Diets with and Without Antibiotic Supplementation. British Poultry Sci.*, 36:265-275.