



Türk Doğa ve Fen Dergisi

Turkish Journal of Nature and Science

www.dergipark.gov.tr/tdfd



Broiler Rasyonlarında Üzüm Posası ve Enzim Kullanımının Performans Parametreleri Üzerine Etkisi

Gökhan ŞEN^{1*}, Mehmet Naci OKTAY², Şevket EVCI³, Mehmet BAŞALAN¹

¹ Kırıkkale Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları AD, Kırıkkale, Türkiye

² Kırıkkale Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni AD, Kırıkkale, Türkiye

³ Kırıkkale Üniversitesi, Delice MYO, Laborant ve Veteriner Sağlık Programı, Kırıkkale, Türkiye

Gökhan ŞEN ORCID No: 0000-0001-6222-6986

Mehmet Naci OKTAY ORCID No: 0000-0002-1487-0096

Şevket EVCI ORCID No: 0000-0002-1512-3412

Mehmet BAŞALAN ORCID No: 0000-0003-4827-824X

*Sorumlu yazar: gokhansen@kku.edu.tr

(Alınış: 09.07.2020, Kabul: 31.03.2021, Online Yayınlanma: 25.06.2021)

Anahtar Kelimeler

Broiler,
Üzüm posası,
Enzim,
Performans

Öz: Bu çalışmada, şarap endüstrisi yan ürünü olan ve yapısal karbonhidratlarca zengin üzüm posasının enzim ile broiler rasyonlarına ilavesinin canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı performans değerleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışma üç ana grup ve her grup dört alt grup içerecek şekilde düzenlenmiştir. Bu amaçla 120 adet 0 günlük Ross 308 ırkı broilerler kullanılmıştır. Kontrol, Üzüm ve Enzim grupları adı altında her grupta 40 adet, her alt grupta 10 adet civciv olacak şekilde dağılım gerçekleştirildi. Kontrol grubu temel rasyonu tüketmiş olup, üzüm grubu temel rasyona %5 üzüm posası ilave edilen rasyonu, enzim grubu ise temel rasyona %0.1 enzim ve %5 üzüm posası ilave edilen rasyonu tüketmiştir. Çalışma sonunda enzim ilavesinin canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışını olumlu etkilediği ($p < 0,05$), yem tüketiminin üzüm ve enzim gruplarında arttığı ($p < 0,05$), bununla birlikte yemden yararlanmanın ise tüm gruplarda benzer olduğu ($p > 0,05$) görülmüştür. Sonuç olarak yan ürün olarak açığa çıkan yapısal karbonhidratlarca zengin bir ürün olan üzüm posasının enzim ile rasyonlara katılmasının yararlı olacağı belirlenmiştir.

25

The Effect of Using Grape Pomace and Enzyme in Broiler Rations on Performance Parameters

Keywords

Broiler,
Grape
pomace,
Enzyme,
Performance

Abstract: In this study, the effects of the addition of grape pomace, which is a by-product of wine industry and rich in structural carbohydrates, and enzyme in broiler rations on body weight, body weight gain, feed consumption and feed conversion ratio having performance values were investigated. For this purpose, 120 0-day Ross 308 breed broilers were used. Broiler chicks as Control, Grape and Enzyme groups, were divided into 3 groups and these groups divided also into 4 subgroups consisting of 10 chicks in each group. The control group consumed the basic ration, the grape group consumed ration with 5% grape pomace added to the basic ration, the enzyme group, consumed 0.1% enzyme and 5% grape pomace added to the basic ration. At the end of the study, it was observed that the addition of enzymes positively affected the increase in body weight and body weight gain ($p < 0.05$), feed consumption increased in grape and enzyme groups ($p < 0.05$), and feed conversion ratio was similar in all groups ($p > 0.05$). As a result, it was determined that it would be beneficial to add grape pomace, which is a product with high structural carbohydrates, exposed as a by-product, to the rations with enzyme.

1. GİRİŞ

Ham haldeki materyalin son ürüne işlenmesi sonucu, son ürün için kullanılmayan, önemli düzeyde artık veya yan

ürün açığa çıkar. Açığa çıkan bu yan ürünler tarım alanlarında gübre olarak ya da etanol ve biyogaz gibi biyoteknolojik ürün üretimi için kullanılmasının yanında hayvan yemi olarak da değerlendirilmektedir [1,2]. Tarımsal ürünlerin işlenmesi sonucu açığa çıkan yan

ürünlerin hayvan besleme için kullanılması hem yem maliyetini düşürmede hem de açığa çıkan bu yan ürünün bertaraf edilme sorununun ortadan kaldırılmasında etkili faydaları olmaktadır [3].

Üzüm ülkemizde sofralık, kuru üzüm ve şarap üretiminde değerlendirilmek üzere yaklaşık dört milyon ton üretilmektedir. Bunun yaklaşık yarım milyon ton kadarı (üretilen üzümün yaklaşık ~%12'si) şarap üretiminde kullanılmaktadır [4]. Şarap sanayinde üzümün sıkılarak suyunun alınmasından sonra geriye kalan kısım üzüm posası olarak adlandırılmaktadır. Yaş haldeki üzüm sıkılıp suyu alındıktan sonra geriye %11-15 düzeylerinde posa açığa çıkmaktadır. Açığa çıkan bu posanın %22.5'i çekirdek, %42.5'i kabuk ve %24.9'u saptan olmaktadır [5,6].

Üzüm kabukları kurutulmuş üzüm tanesinin %5-10'unu oluşturmakta ve bu kabukların da %30'u nötral polisakkaritler olan araban, ksilan, selüloz, ksiloglikan, galaktan, mannan polisakkaritleri ve bunlarla beraber pektinden meydana gelmektedir [7]. Kanatlılar sindirim sistemi mikrofloralarının ruminantları kadar gelişmiş olmaması ve daha kısa olması nedeniyle bu polisakkaritlerden yeterli miktarda yararlanamamaktadırlar. Bu yapılardan daha fazla yararlanabilmeleri amacıyla bu türlerin rasyonlarında yem katkı maddesi olarak enzim ilavesi etkili olmaktadır. Bu sayede sindirilmeyen bu polisakkaritlerin neden olduğu bağırsak viskozite artışı önlenmekte, bununla birlikte fosforun yararlanabilirliği de artırılarak yemden yararlanma oranı iyileştirilmektedir [8].

Bu çalışmanın amacı artık bir ürün olan üzüm posasının enzim ile broyler rasyonlarına ilavesinin broylerin canlı ağırlık, canlı ağırlık kazancı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı performanslarına etkisini araştırmaktır.

2. MATERYAL VE METOT

Araştırma Kırıkkale Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Kanatlı Araştırma Ünitesinde gerçekleştirildi. Bu amaçla ticari bir firmadan 0 günlük yaşta 120 adet Ross 308 ırk broyler civciv temin edilmiştir. Araştırma ünitesine getirilen civcivler canlı ağırlıkları tartılarak gruplara ayrılmıştır. Araştırma 4 alt gruplu, 3 gruptan oluşturulmuş olup her alt grupta 10 civciv bulunacak şekilde eşit olarak dağılım yapılmıştır. Araştırmada şaraplık olarak kullanılan Hasandede ve Sungurlu çeşitlerinin yetiştirildiği Ankara'nın Kalecik ilçesinden alınan yaş üzüm posaları kullanılmıştır. Yaş olarak alınan posa açık havada kuru maddesi %90 seviyelerine gelinceye kadar kurutulduktan sonra 1 mm elekten geçirilerek öğütülmüş şekliyle kullanılmıştır. Enzim olarak ticari enzim karışımı (Fitaz; 1.000.000 U, Ksilanaz; 1.000.000 TXT, Glukanaz; 25.000 TGU, Mannanaz; 100.000 U, Proteaz; 100.000 U, Alfa-amilaz 150.000 U, Pektinaz; 80.000 U) kullanılmış ve tavsiye edilen miktar olan %0.1 düzeyinde ilave edilmiştir. Araştırmada kullanılan rasyonların ham madde içerikleri ile kimyasal bileşenleri Tablo 1'de verilmiştir. Gruplardan kontrol grubu temel rasyonu tüketmiş olup,

üzüm grubu temel rasyona %5 üzüm posası ilave edilen rasyonu, enzim grubu ise temel rasyona %0.1 enzim ve %5 üzüm posası ilave edilen rasyonu tüketmiştir. Kullanılan rasyonların kimyasal madde bileşenleri AOAC [9]'e, metabolize olabilir enerji (ME) düzeyleri ise Anonim [10]'e göre hesaplanmıştır.

Tablo 1. Araştırmada kullanılan rasyonların ham madde içerikleri ve kimyasal bileşenleri, %

Maddeler	Kontrol	Üzüm	Enzim
SFK	39	39	39
Mısır	46,5	43	42,9
Razmol	5	3	3
Soya yağı	6	6,5	6,5
DCP	1,7	1,7	1,7
Kireç taşı	1,4	1,4	1,4
Tuz	0,4	0,4	0,4
Üzüm posası	-	5	5
Enzim	-	-	0,1
Kuru Madde	92,01	92,20	90,97
Ham Protein	23,77	23,94	24,45
Ham Selüloz	8,71	7,56	8,60
Ham yağ	9,35	8,58	9,13
Ham kül	6,89	6,61	7,53
ME*	3091,81	3176,89	3207,34

*ME(kcal/kg):[(0.1551*HP+0.3431*HY+0.1669*%Nişasta+0.1301*%Şeker)/4.184]*1000

Araştırma 21 gün süre ile gerçekleştirilmiş olup yerde yetiştirme uygulanmıştır. Civcivler ~1 m² alana sahip odun talaşının altlık olarak kullanıldığı bölmelerde ilk 10 gün civciv sulukları ve civciv yemlikleri ile daha sonra nipel suluk ve sarkıt yemlikleri ile *ad libitum* beslenmişlerdir. Kümes ortamı elektrikli radyant ısıtıcılarla ilk gün 33 °C'ye ısıtılmış daha sonraki günlerde kademeli olarak ısı düşürülmüştür. Aydınlatma 24 saat florasan lambalar ile sağlanmıştır. Kuluçkahaneden yumurtadan çıktığı gün alınarak getirilen civcivler 0 günlük canlı ağırlıkları tartılarak gruplara dağıtılmıştır. Civcivler bireysel olarak tartılıp grup ortalaması alınarak her hafta canlı ağırlıklar belirlenmiştir. Her hafta bir önceki hafta ile ortalama canlı ağırlıklar arasındaki fark hesaplanmış ve haftalık canlı ağırlık artışı olarak belirlenmiştir. Yem tüketimleri bir hafta süresince yemliklere konulan yem miktarından diğer haftanın başında yemliklerde kalan yemler arasındaki fark alınarak belirlenmiştir. Grupların ortalama yem tüketimleri ortalama canlı ağırlık artışları ile oranlanarak yemden yararlanma oranları hesaplanmıştır. Araştırma Kırıkkale Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'nun 2019/12 Toplantı Sayılı, 58 No'lu kararı ile onaylanmıştır.

Araştırma tesadüf blokları deneme deseninde planlanmış olup canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı verilerinin istatistikleri SPSS 15.0 for Wnindows programı kullanılarak Tek Yönlü Varyans Analizi (One-way ANOVA) ile yapılmıştır. Gruplar arası farklar Duncan testi ile gösterilmiştir. Sonuçlar ortalama ve standart hata olarak verilmiştir.

3. BULGULAR

Araştırma gruplarının haftalık ortalama canlı ağırlıkları Tablo 2'de verilmiştir. Araştırma başlangıcında civcivler

homojen olarak gruplara dağıtılmıştır. İlerleyen haftalarda gruplar arasında önemli farklar bulunmuştur ($p<0,001$). İlk iki hafta grupların ortalama canlı ağırlıkları kontrol ve üzüm grubunda benzer iken enzim grubunda ortalama canlı ağırlıkların önemli düzeyde

yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p<0,001$). Son hafta ise üzüm grubunun da ortalama canlı ağırlığı enzim grubu ile benzer şekilde kontrol grubundan önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p<0,001$).

Tablo 2. Kontrol ve Deneme Gruplarına ait haftalık ortalama canlı ağırlıklar, g

Hafta	Deneme Grupları			
	Kontrol	Üzüm	Enzim	p
0	40,13 ± 0,42	40,68 ± 0,45	40,73 ± 0,59	0,633
1	115,45 ± 1,86 ^a	120,58 ± 1,74 ^a	126,98 ± 1,94 ^b	0,000
2	256,90 ± 6,14 ^a	271,63 ± 4,67 ^a	297,03 ± 5,41 ^b	0,000
3	463,43 ± 10,35 ^a	498,65 ± 9,88 ^b	528,13 ± 11,53 ^b	0,000

a,b: Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark vardır ($p<0,05$)

Grupların haftalık ortalama canlı ağırlık artışı ve tüm çalışma süreci sonunda ortalama canlı ağırlık artış miktarları Tablo 3'de verilmiştir. Ortalama canlı ağırlık artışı yönünden gruplar arasında sadece son hafta önemli fark olmadığı görülmüştür ($p>0,05$). Ancak ilk iki hafta ve araştırmanın tüm süreci dikkate alındığında gruplar arasındaki fark önemlidir. İlk iki hafta enzim grubunun

ortalama canlı ağırlık artışı kontrol ve üzüm grubundan daha yüksek bulunmuştur ($p<0,01$). Tüm çalışma süresine bakıldığında ise enzim grubunun canlı ağırlık artışının kontrol grubundan önemli düzeyde yüksek olduğu ($p<0,05$), üzüm grubunun ise diğer iki grup ile benzer olduğu görülmektedir.

Tablo 3. Kontrol ve Deneme Gruplarına ait haftalık ortalama canlı ağırlık artışları, g

Hafta	Deneme Grupları			
	Kontrol	Üzüm	Enzim	p
1	75,33 ± 1,83 ^a	79,90 ± 1,87 ^a	86,25 ± 2,19 ^b	0,001
2	141,45 ± 5,69 ^a	151,05 ± 4,91 ^a	170,05 ± 5,22 ^b	0,001
3	206,53 ± 9,54	227,03 ± 10,95	231,10 ± 11,92	0,233
0-3	423,25 ± 24,70 ^a	458,50 ± 2,50 ^{ab}	487,75 ± 9,87 ^b	0,047

a,b: Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark vardır ($p<0,05$)

Grupların haftalık ortalama yem tüketimleri Tablo 4'de gösterilmiş olup, ilk hafta hariç diğer haftalar ve tüm çalışma süresinin ortalamasında grupların yem tüketimleri farklıdır ($p<0,05$). İkinci hafta enzim grubunun ortalama yem tüketim miktarı kontrol

grubundan daha yüksek iken ($p<0,05$), son hafta ve tüm çalışma süresince ortalama yem tüketimleri üzüm ve enzim gruplarının her ikisinde kontrol grubundan daha yüksek olduğu görülmektedir ($p<0,05$).

Tablo 4. Kontrol ve Deneme Gruplarına ait haftalık ortalama yem tüketimleri, g

Hafta	Deneme Grupları			
	Kontrol	Üzüm	Enzim	p
1	113,80 ± 10,74	115,60 ± 5,87	112,00 ± 6,66	0,951
2	216,68 ± 10,52 ^a	250,13 ± 6,76 ^{ab}	266,48 ± 14,65 ^b	0,031
3	340,10 ± 12,71 ^a	398,48 ± 13,34 ^b	407,40 ± 17,45 ^b	0,020
0-3	670,58 ± 30,18 ^a	764,20 ± 15,36 ^b	785,88 ± 29,03 ^b	0,026

a,b: Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark vardır ($p<0,05$)

Araştırma gruplarına ait haftalık ortalama yemden yararlanma oranları Tablo 5'de verilmiştir. Tablo incelendiğinde hem haftalık olarak hem de tüm deneme

süresi sonunda grupların haftalık ortalama yemden yararlanma oranlarında önemli farklar olmadığı görülmektedir.

Tablo 5. Kontrol ve Deneme Gruplarına ait haftalık ortalama yemden yararlanma oranları, g g⁻¹

Hafta	Deneme Grupları			
	Kontrol	Üzüm	Enzim	p
1	1,51 ± 0,10	1,44 ± 0,06	1,29 ± 0,04	0,148
2	1,54 ± 0,03	1,66 ± 0,05	1,56 ± 0,06	0,221
3	1,66 ± 0,08	1,76 ± 0,08	1,77 ± 0,10	0,623
0-3	1,59 ± 0,05	1,67 ± 0,03	1,61 ± 0,05	0,473

a,b: Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark vardır ($p<0,05$)

3. TARTIŞMA

Endüstri yan ürünü olan üzüm posasının hayvan yemi olarak değerlendirilebilmesi hem artık bir ürünün değerlendirilmesi hem de hayvancılık işletmeleri giderlerinin önemli kısmını oluşturan yem giderini düşürmesi ile ülke hayvancılık ekonomisine önemli katkısı olacağı beklenmektedir. Mevcut çalışmadan elde

edilen ortalama canlı ağırlıklar ile broylerlerin rasyonlarına genç dönemlerinde üzüm posası ilavesinin herhangi olumsuz etkisinin olmadığı hatta üçüncü haftada iyileşme sağladığı görülmektedir. Bu sonuç Goni ve ark. [11] ve Viveros ve ark. [5] tarafından yapılan çalışmalar ile benzerlik göstermektedir. Üzüm posasının rasyona enzim ile ilave edilmesi canlı ağırlık artışını kontrol grubuna göre önemli düzeyde artırmış olup bu

sonuç Apperson ve Cherian [12] tarafından yürütülen çalışmanın sonucundan farklıdır. Enzim ilavesi canlı ağırlık artışı ile beraber ilk iki hafta ortalama canlı ağırlık artışını da diğer gruplara göre beklediği gibi anlamlı düzeyde artırmıştır. Tüm çalışma periyodu olan üç haftalık süreye bakıldığında ise üzüm ilavesi ile ortalama canlı ağırlık artışı kontrol grubuna göre sayısal olarak yükselmiş, enzim ilavesi ile kontrol grubuna göre anlamlı seviyede yükselme olduğu görülmüştür. Benzer durum Midilli ve Tuncer [13] tarafından yapılan arpa-buğday temelli rasyonlara enzim ilavesi sonucunda da görülmüş olup, Apperson ve Cherian [12] tarafından farklı seviyelerde tüm keten tohumu içeren rasyonlara enzim ilavesi ile yapılan çalışmada bu durum görülmemiştir. Mevcut çalışmada kullanılan üzüm posasının öğütülmüş olarak rasyona ilave edilmesi enzim substrat ilişkisinde iyileşme sağladığı düşünülmüştür. Kalantar ve ark. [14] tarafından yürütülen çalışmada buğday temelli ve arpa temelli farklı rasyonlara enzim ilavesi yapılmış ve ortalama canlı ağırlık artışların arpa temelli rasyona enzim ilavesine rağmen kontrole göre daha düşük olduğunu, buğday temelli rasyona enzim ilavesinin ise kontrol ile benzer sonuç sağladığını bildirmişlerdir. Mevcut çalışmada enzim ilaveli rasyonu tüketen grubun ortalama canlı ağırlık artışının kontrole göre daha yüksek olması kullanılan enzimin daha zengin olması veya rasyon enerji düzeyinin kontrol grubunun rasyon enerji düzeyi arasındaki farktan kaynaklanmış olabilir. Diğer yandan grupların yem tüketimlerine de bakıldığında üzüm posası içeren her iki grubun yem tüketimlerinin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Yuan ve ark. [15]'nin yürüttüğü çalışmanın ilk üç haftalık sürecinde enzim ilavesi yem tüketimini değiştirmemiş, mevcut çalışmada üzüm posası ilavesinin yem tüketimini olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Artık bir ürün olan üzüm posasının genç broylerler tarafından sevilerek tüketiliyor olması ve ortalama canlı ağırlık kazancında da olumsuz durum gerçekleşmemesi, üzüm posasının alternatif bir yem hammaddesi olabileceği durumunu gösterebilir. Mevcut çalışmanın aksine Apperson ve Cherian [12] ve Smeets ve ark. [16] tarafından yürütülen çalışmalarda yem tüketimi gruplar arasında değişiklik göstermemiştir. Yemden yararlanma oranları gruplar arasında farklılık göstermemesi yine üzüm posasının yem değerini olumlu yönde desteklemektedir. Artık bir ürün olan ve sindirimi olumsuz etkileyen yüksek selülozlu yapıya sahip olan üzüm posasının yemden yararlanma oranını olumsuz etkilememesi durumu yem değerinin de iyi yönde yorumlanmasını sağlamaktadır. Yapılan benzer çalışmalarla karşılaştırıldığında yemden yararlanma oranı değişik şekillerde etkilendiği görülmektedir. Kalantar ve ark. [14] tarafından gerçekleştirilen çalışmada buğday ve arpa temelli rasyonlarla beslenen grupların yemden yararlanma oranlarının enzim ilavesine rağmen kontrol grubuna göre olumsuz etkilendiğini bildirmişlerdir. Buna karşılık Smeets ve ark. [16] tarafından gerçekleştirilen buğday temelli rasyona enzim ilavesi ile yapılan çalışmanın ilk on üç günlük dönemi sonunda yemden yararlanma oranının enzim ilavesi ile olumlu değişiklik gösterdiği görülmüştür.

4. SONUÇ

Üzüm posası yüksek denilebilecek düzeyde yapısal karbonhidrata sahip olmasına rağmen broyler rasyonlarında ham madde olarak kullanıldığında canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışını olumsuz etkilememesi avantaj olarak değerlendirilebilir. Enzim karışımı ile birlikte rasyonlara katılmasının ise canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışını olumlu yönde değiştireceği görülmektedir. Üzüm posası ilavesi yem tüketimini artırmış olarak görülse de yemden yararlanma oranlarında olumsuz bir etkinin görülmemesi broyler rasyonlarında %5 düzeyine kadar kullanılabileceğini göstermektedir. Sonuç olarak, yapısal karbonhidrat içeriği kanatlı rasyonlarında kullanmak için yüksek denilebilecek düzeydeki üzüm posasının bu karbonhidratların sindiriminde etkili enzimlerin eksojen olarak rasyona ilavesi ile alternatif bir yem ham maddesi olabileceği görülmüştür.

KAYNAKLAR

- [1] Akyüz N. Süt endüstrisinde yan ürünlerin değerlendirilmesi ve önemi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1979;10:207-16.
- [2] Aktaş B, Özdemir P, Basmacıoğlu-Malayoğlu H. Bazı agro-endüstriyel yan ürünlerin doğal antioksidan kaynağı olarak değerlendirilmesi. Hayvansal Üretim, 2013;54:30-5.
- [3] Vasta V, Nudda A, Cannas A, Lanza M, Priola A. Alternative feed resources and their effects on the quality of meat and milk from small ruminants, Anim Feed Sci Tech, 2008;147:223-46.
- [4] TÜİK [İnternet] Türkiye İstatistik Kurumu, 2019, [Erişim tarihi: 14.03.2019] Erişim: www.tuik.gov.tr
- [5] Viveros A, Chamorro S, Pizarro M, Arijia I, Centeno C, Brenes A. Effects of dietary polyphenol-rich grape products on intestinal microflora and gut morphology in broiler chicks, Poultry science, 2011;90:566-78.
- [6] Nerantzis E, Tataridis P. Integrated enology-utilization of winery by-products into high added value products, J. Sci. Tech, 2006;1:79-89.
- [7] Pinelo M, Arnous A, Meyer AS. Upgrading of grape skins: Significance of plant cell-wall structural components and extraction techniques for phenol release, Trends in Food Science & Technology, 2006;17:579-90.
- [8] Kocaoğlu Güçlü B, Kara K. Ruminant Beslemede Alternatif Yem Katkı Maddelerinin Kullanımı: 1. Probiyotik, Prebiyotik ve Enzim, Erciyes Üniv Vet Fak Derg, 2009;6(1):65-75.
- [9] AOAC Official Method of Analysis, The Association of Official Analytical Chemists, Ed. William Horwitz, Animal Feed, 18th ed., Maryland, Chapter 4; 2005. p. 1-72.
- [10] Anonim [İnternet]. Kanatlı Yemlerinde Enerji Tayini, 02/09/2004 tarihli Resmi Gazete, 2004, [Erişim tarihi: 12.05.2020] Erişim: <http://www.resmigazete.gov.tr/main.aspx?home=ht tp://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2004/09/20040902.htm&main=http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2004/09/20040902.htm>

- [11] Goni I, Brenes A, Centeno C, Viveros A, Saura-Calixto F, Rebole A ve ark. Effect of dietary grape pomace and vitamin e on growth performance, nutrient digestibility, and susceptibility to meat lipid oxidation in chickens, *Poultry science*, 2007;86:508-16.
- [12] Apperson KD, Cherian G. Effect of whole flax seed and carbohydrase enzymes on gastrointestinal morphology, muscle fatty acids, and production performance in broiler chickens, *Poultry Science*, 2017; 96:1228–34.
- [13] Midilli M, Tuncer ŞS. Broiler Rasyonlarına Katılan Enzim ve Probiyotiklerin Besi Performansına Etkileri, *Turk J Vet Anim Sci*, 2001;25:895-903.
- [14] Kalantar M, Schreurs NM, Raza SHA, Khan R, Ahmed JZ, Yaghobfar A, ve ark. Effect of different cereal-based diets supplemented with multi-enzyme blend on growth performance villus structure and gene expression (SGLT1, GLUT2, PepT1 and MUC2) in the small intestine of broiler chickens, *Gene Reports*, 2019;15:100376.
- [15] Yuan L, Wang M, Zhang X, Wang Z. Effects of protease and non-starch polysaccharide enzyme on performance, digestive function, activity and gene expression of endogenous enzyme of broilers, *PLoS ONE*, 2017;12(3):e0173941.
- [16] Smeets N, Nuyens F, Van Campenhout L, Delezie E, Niewold TA. Interactions between the concentration of non-starch polysaccharides in wheat and the addition of an enzyme mixture in a broiler digestibility and performance trial, *Poultry science*, 2018;97(6):2064-70.