



## Effect of Alfalfa Meal and Enzyme Use on Performance, Carcass and Intestinal Parameters in Growing Quail Rations

Mahmut Mutlu<sup>1,a,\*</sup>, Alpönder Yıldız<sup>2,b</sup>

<sup>1</sup>General Veterinary Pharmaceuticals Limited Company, 35535 İzmir, Turkey

<sup>2</sup>Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Selçuk University, 42250 Konya, Turkey

\*Corresponding author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><i>Research Article</i></p> <p>Received : 11/02/2020 Accepted : 24/02/2020</p> <p><b>Keywords:</b> Alfalfa meal Carcass Enzyme Performance Quail</p>	<p>This study was carried out to determine the influence of different levels of alfalfa meal and the addition of enzyme on performance, carcass and intestinal parameters in growing quails. Japanese quails (n=240), 1 days of age, were divided into 6 dietary treatment groups and the experiment lasted for 5 weeks. In each experiment group there were 4 replicates, and in each replicates there were 10 chicks. Six diets, arranged a factorial design with three alfalfa meal levels (0, 2.5 and 5.0 %) and two levels of added enzyme (0.0 and 1.0 g/kg) were used. The treatments did not effect on the body weight, feed intake and feed conversion ratio. However, relative liver, leg+back, intestine weights and crypt depth were significantly increased, and relative heart and breast weights and villus width decreased by dietary alfalfa meal levels. The addition of enzyme to diets containing alfalfa meal did not affect the performance and carcass parameters, but reduced the intestinal histomorphology parameters in quails. According to the results obtained from the experiment, it can be said that the use of alfalfa meal in growing quail diets did not affect the performance, but the use of alfalfa meal at the level of 2.5% in the diet promotes intestinal development.</p>

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 8(6): 1353-1358, 2020

## Bıldırıcın Rasyonlarında Yonca Unu ve Enzim Kullanımının Performans, Karkas ve İnce Bağırsak Parametrelerine Etkisi

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p><i>Araştırma Makalesi</i></p> <p>Geliş : 11/02/2020 Kabul : 24/02/2020</p> <p><b>Anahtar Kelimeler:</b> Bıldırıcın Enzim Karkas Performans Yonca unu</p>	<p>Bu çalışma, rasyona farklı seviyelerde yonca unu ve enzim ilavesinin büyüyen bıldırıcınlarda performans, karkas ve bağırsak parametreleri üzerine etkisini belirlemek için yürütülmüştür. Günlük yaştaki Japon bıldırıcınları (n = 240) 6 muamele grubuna ayrılmış ve deneme 5 hafta sürmüştür. Her bir muamele grubu, her birinde 10 adet civcivin bulunduğu, 4 tekerrürden oluşmuştur. Çalışma, üç yonca unu seviyesi (%0, 2,5 ve 5,0) ve iki enzim (0,0 ve 1,0 g/kg) seviyesi olmak üzere faktöriyel deneme deseninde yürütülmüştür. Muamelelerin canlı ağırlık, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranına etkisi olmamıştır. Bununla birlikte, yonca unu seviyesi ile relatif karaciğer, but+sırt, bağırsak ağırlıkları ve kript derinliği önemli ölçüde artarken, relatif kalp ve göğüs ağırlıkları ile villus genişliği önemli derecede azalmıştır. Denemeden elde edilen sonuçlara göre, büyüyen bıldırıcın rasyonlarında yonca unu kullanımının performansı etkilemediği ancak rasyona %2,5 seviyesinde yonca unu kullanımının bağırsak gelişimini teşvik ettiği söylenebilir.</p>

<sup>a</sup> [mahmutlu\\_38@hotmail.com](mailto:mahmutlu_38@hotmail.com)

<sup>id</sup> <https://orcid.org/0000-0003-0128-1484>

<sup>b</sup> [aoyildiz@selcuk.edu.tr](mailto:aoyildiz@selcuk.edu.tr)

<sup>id</sup> <https://orcid.org/0000-0002-3274-7710>



## Giriş

Yonca (*Medicago sativa L.*) hayvan beslemede yaygın olarak kullanılan protein, selüloz, vitamin, mineral ve renk maddelerince zengin bir yem kaynağıdır (Yıldız ve ark., 2020). Yoncunun kurutulması ile elde edilen yonca unu yüksek selüloz ve düşük enerji içermektedir (Jiang ve ark., 2012a). Aynı zamanda yonca unu yüksek antioksidan özelliğine sahip olan  $\beta$ -karoten, ksantofil ve flavonoidler ve bilinmeyen büyüme ve üreme faktörleri bakımından da zengindir (Aziz ve ark., 2005; Shi ve ark., 2014). Ancak, Leeson ve Summers (2005) taze yoncunun içerdiği bilinmeyen faktörlerin büyük kısmının kurutma esnasında kaybolabileceğini bildirmektedirler. Yüksek besin madde içeriğine ilaveten yonca unu kanatlı hayvanların beslenmesinde kullanımını sınırlayan başta selüloz olmak üzere, saponin,  $\beta$ -glukan ve ksilan gibi antinutrisyonel faktörlerce de zengindir. Bu faktörler yonca ununun kanatlı rasyonlarında kullanımını sınırlandırmaktadır (Fenwick ve Oakenfull, 1983; Mourao ve ark., 2006; Laudadio ve ark., 2014).

Mansoub ve Myandoap (2012) bir haftalık bildircin rasyonlarında %2 seviyesinde yonca unu kullanımının performansı etkilemediğini bildirmiştir. Benzer sonuçlar Jiang ve ark. (2018) tarafından da bildirilmiştir. Arif ve ark. (2000) ise etlik piliç rasyonlarında %6 seviyesinde yonca unu kullanımının canlı ağırlık ve yem tüketiminde artış sağladığını belirtmiştir. Bu sonuçların aksine %6 seviyesinde yonca unu içeren rasyonlar ile beslenen etlik piliçlerin canlı ağırlığının daha düşük olduğunu bildiren çalışma sonuçları da mevcuttur (Tkacova ve ark. 2011).

Kanatlı hayvanların sindirim sisteminin kısa olması ve bazı sindirim enzimlerinin salgılanamaması yonca unu gibi bazı yem hammaddelerinin bu hayvanların rasyonlarında kullanımını sınırlandırmaktadır. Eksojen enzim ilavesi ile kanatlı hayvanların sindiremedikleri selüloz, ksilan ve glukan gibi maddelerin sindirimi iyileşmekte ve bu maddelerin neden olabileceği olumsuzluklar kısmen ya da tamamen ortadan kalkabilmektedir (Cowieson ve ark., 2006; Mathlouthi ve ark, 2002). Al-Shami ve ark. (2011) yonca unu içeren bildircin rasyonlarına enzim (beta endoksilanaz ve alfa amilaz) ilavesinin olumlu etkisinin olduğunu bildirirken, Khajali ve ark. (2007) ve Ponte ve ark. (2004) sırasıyla yumurta tavuklarında ve etlik piliçlerde herhangi bir etkisinin olmadığını bildirmektedirler.

Bu çalışma büyüyen bildircin rasyonlarında farklı seviyelerde yonca unu ve enzim kullanımının performans, karkas ve ince bağırsak histomorfolojisi üzerine etkilerini araştırmak için gerçekleştirilmiştir.

## Materyal ve Yöntem

Araştırmada günlük yaşta 240 adet Japon bildircin kullanılmış ve çalışma 5 hafta sürmüştür. Deneme 3×2 faktöriyel deneme planına göre 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Her bir tekerrüre 10 adet bildircin rastgele dağıtılmıştır. Denemede %0, 2,5 ve 5,0 olmak üzere üç farklı yonca unu seviyesi ve iki farklı enzim (Farmazyme Proenx 3000®) seviyesi (0,0 ve 1,0 g/kg) karışımından oluşan 6 deneme rasyonu kullanılmıştır (Çizelge 1). Deneme süresince 23 saat/gün aydınlatma uygulanmış, yem ve su *ad-libitum* olarak verilmiştir.

## Performans

Canlı ağırlık civcivlerin başlangıçta ve her hafta 1g hassasiyetteki terazi ile grup tartımı yapılması ile tespit edilmiş ve elde edilen canlı ağırlık rakamlarından da canlı ağırlık artışı hesaplanmıştır. Yemler her alt gruba tartılarak verilmiş, haftalık her bir deneme periyodunun sonunda kalan ve dökülen yemler tartılıp toplam verilen yemden çıkartılarak grupların yem tüketimi tespit edilmiştir. Yemden yararlanma oranı (g yem/g canlı ağırlık artışı);

$$YYO = \frac{YT \text{ (g/periyot/bıldircin)}}{CAA \text{ (g/periyot/bıldircin)}}$$

formülü ile hesaplanmıştır.

YYO = Yemden yararlanma oranı  
YT = Yem tüketimi (g/periyot/bıldircin)  
CAA = Canlı ağırlık artışı (g/periyot/bıldircin)

Ölüm oranı (%) ise;

$$ÖO = \frac{(BBS - ÖBS)}{BSS} \times 100$$

formülü ile hesaplanmıştır.

ÖO = Ölüm oranı (%)  
BBS = Gruplardaki başlangıç bıldircin sayısı  
ÖBS = Ölen bıldircin sayısı

## Karkas ve Organ Oranları

Muamele gruplarının karkas parametrelerine etkisini belirlemek için büyütme dönemi sonunda (35. gün) her alt grupta bulunan 2'ser (8 adet/grup) bıldircin servikal dislokasyon ile öldürülmüştür. Kesilen bu hayvanlardan karkas, kalp ve karaciğer ağırlıkları alınmış, göğüs ve but+sırt ağırlıkları karkasın %'si, diğerleri ise canlı ağırlığın %'si olarak hesaplanmıştır.

## Bağırsak Histomorfolojisi

Muamelelerin bağırsak histomorfolojisine etkisini belirlemek için büyütme periyodu sonrasında kesilen aynı hayvanlardan alınan bağırsakların içi boşaltılmış ve tartıldıktan sonra ağırlıkları canlı ağırlığa oranlanmıştır. Muamelelerin villus ve kript parametrelerine etkisini incelemek için ise yine aynı hayvanlardan alınan ince bağırsakların Meckel's diverticulumunun 4 cm üst kısmından, ileumdan 1 cm uzunluğunda örnek alınmış ve bu örnekler içerisinde %10 formaldehit bulunan saklama kaplarında saklanmıştır (Xu ve ark., 2003). Kript derinliği villus bağlantısından uçtaki fırçası sınıra kadar ölçülmüştür. Villus genişliği, mümkün olduğunca villusun orta noktasında epitel hücrelerinin fırça sınırları arasında ölçülmüştür. Kript derinlikleri, kript epitel hücrelerinin membranları seviyesinde alınmıştır. Yüzey alanı (cm<sup>2</sup>), Sakamoto ve ark. (2000) tarafından bildirildiği gibi;

$$YA = (2\pi) \times (\text{villus genişlik}/2) \times (\text{villus yükseklik})$$

formülü kullanılarak hesaplanmıştır.

Tablo 1. Deneme rasyonları ve hesaplanmış besin madde içerikleri

Table 1. Treatment diets and calculated nutrient contents

Hammaddeler, %	Yonca Unu, %		
	0,0	2,5	5,0
Mısır	51,50	48,50	45,00
Soya fasulyesi küspesi	41,70	41,40	41,50
Yonca unu	0,00	2,50	5,00
Bitkisel yağ	3,00	3,99	4,92
Mermer tozu	1,10	0,99	0,89
DCP	1,86	1,87	1,85
Tuz	0,35	0,35	0,35
Vitamin-mineral karması <sup>1</sup>	0,25	0,25	0,25
DL metiyonin	0,24	0,24	0,24
Toplam	100,00	100,00	100,00
Hesaplanmış besin maddeleri kompozisyonu, %			
Metabolik enerji, kkal/kg	2909	2903	2899
Ham protein	24	24	24
Lisin	1,33	1,33	1,34
Metiyonin	0,52	0,52	0,52
Metiyonin + sistin	0,99	0,99	0,99
Kalsiyum	1,01	1,01	1,00
Kullanılabilir fosfor	0,50	0,50	0,50

<sup>1</sup>Rasyonun her 1 kg'ında; Mn: 60 mg; Fe: 30 mg; Cu: 5 mg; Se: 0.1 mg, Vitamin A, 8.800 IU; Vitamin D<sub>3</sub>, 2.200 IU; Vitamin E, 11 mg; Nikotin asit, 44 mg; Cal-D-Pan, 8.8 mg; Riboflavin 4.4 mg; Tiamin 2.5 mg; Vitamin B<sub>12</sub>, 6.6 mg; Folik asit, 1 mg; D-Biyotin, 0.11 mg; Kolin: 220 mg

### İstatistikî Analizler

Araştırmada 3 farklı yonca unu (%0, 2,5 ve 5) ve 2 farklı enzim (0 ve 1 g/kg) seviyesinin oluşturduğu toplam 6 muamele tesadüf parsellerinde, faktöriyel deneme planında ve 4 tekerrürlü olarak denendiği için, deneme sonuçları faktöriyel deneme planına göre analiz edilmiştir. Muamelelerin incelenen parametreleri önemli olarak etkileyip etkilemedikleri MINITAB (2000) istatistik paket programı kullanılarak varyans analizi ile test edilmiş ve F değerlerinin önemli bulunduğu durumlarda, farklı ortalamaların tespiti Duncan testi ile yapılmıştır (Düzyünes 1975).

### Sonuçlar ve Tartışma

#### Performans parametreleri

Farklı seviyelerde yonca unu içeren bildircin rasyonlarına enzim ilavesinin büyüyen bildircinlerin performansına etkisi Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2'ye göre yonca unu, enzim ve bunların oluşturduğu interaksyonların performans etkisi istatistikî olarak önemsiz olmuştur (P>0,05). Bu sonuçlar Mansoub ve Myandoap (2012) ve Jiang ve ark. (2018) sırasıyla bildircin ve etlik piliç rasyonlarında %2-8 oranında yonca unu kullandıkları çalışma sonuçları ile uyum göstermektedir. Ancak Arif ve ark. (2000) %6 seviyesinde yonca unu içeren rasyon ile yemlenen etlik piliçlerin canlı ağırlık ve yem tüketiminin kontrol grubuna göre önemli derecede daha yüksek olduğunu bildirdiği çalışma ile uyumsuzluk göstermektedir. Aksine Tkacova ve ark. (2011) 18-38 günlük yaştaki etlik piliç rasyonlarında %6 seviyesinde yonca unu kullanımının canlı ağırlığı düşürdüğünü belirtmişlerdir. Ponte ve ark. (2004) yüksek seviyede (%20) yonca unu içeren etlik piliç rasyonlarına ksilanaz ve selülaz enzimi ilavesinin etkisiz olduğunu bildirdiği çalışma ile mevcut çalışma sonuçları benzerlik göstermektedir. Benzer sonuçlar Al-Shami ve ark. (2011), Khajali ve ark. (2007) ve

Mourao ve ark. (2006) tarafından yumurta tavuklarında da bildirilmiştir. Yonca unu içeren rasyonlarda enzim kullanımının performans parametrelerini etkilememesinin sebebi kullanılan enzim seviyesinin yetersiz olmasından dolayı olabilir. Mevcut çalışmada rasyonda %5 seviyesinde yonca unu kullanımının performans parametrelerini etkilememesine rağmen Çizelge 2 incelendiğinde rakamsal bir düşüşe sebep olduğu görülmektedir. Diğer çalışmalarla olan uyumsuzlukların muhtemel sebeplerinin denemede kullanılan hayvan türü ve yonca unu seviyelerindeki farklılıklar olabilir.

#### Relatif Karkas ve Bazı Organ Ağırlıkları

Deneme gruplarının relatif karkas, karaciğer, kalp, but+sırt, göğüs ve ince bağırsakların ağırlıklarına etkisi Çizelge 3'de verilmiştir.

Yonca unu ve enzim ilavesinin oluşturduğu interaksyon gruplarının relatif karkas, karaciğer, kalp, but+sırt ve göğüs ağırlıklarına etkisi önemsiz olurken (P>0,05), relatif ince bağırsak (P<0,01) ağırlığı önemli derecede etkilemiştir. Çalışmada 0,0×1,0 interaksyon grubunun relatif ince bağırsak ağırlığı diğer interaksyon grupları ile karşılaştırıldığında önemli derecede düşük bulunmuştur (P<0,01).

Ana faktör olarak yonca unu büyüyen bildircinlerde karkas parametrelerini önemli derecede etkilemiştir. En yüksek karkas randımanı kontrol grubunda, en düşük karkas randımanı ise rasyona %2,5 seviyesinde yonca unu ilave edilen grupta elde edilmiş olup, bu iki grup arasındaki farklılık istatistikî olarak önemli olmuştur (P<0,05). Kontrol grubu (%0) ile karşılaştırıldığında yonca unu ilave edilen rasyonlar ile yemlenen bildircinlerin relatif karaciğer ve but+sırt ağırlıkları önemli derecede yüksek olurken, aksine relatif göğüs ağırlığı önemli ölçüde düşük olmuştur (P<0,01). Rasyonda artan yonca unu seviyesi ile relatif kalp ağırlığı azalırken, relatif ince bağırsak ağırlığı artmış ve kontrol grubu ile rasyona %5 yonca unu ilave

edilen grup arasındaki farklılık her iki parametrede önemli olmuştur ( $P<0,01$ ). Ana faktör olarak enzim ilavesi büyüyen bıldırcınlarda relatif karkas ve organ ağırlıklarını istatistikî olarak etkilememiştir ( $P>0,05$ ). Mevcut çalışma ile Jiang ve ark. (2012b)'nin %3-9 seviyelerinde yonca unu içeren rasyonlar ile beslenen ördeklerin relatif but ağırlığının muamele gruplarında etkilenmediğini, ancak göğüs ağırlığının artan yonca seviyesi ile arttığını bildirdikleri çalışma sonuçları ile benzerlik göstermemektedir. Yine mevcut çalışma sonuçlarından farklı olarak Mansoub ve Myandoap (2012) %2 seviyesinde yonca unu içeren rasyonların bıldırcınlarda karkas parametrelerini etkilemediğini bildirmişlerdir. Benzer olarak etlik piliç rasyonlarında %8 seviyesine kadar yonca

unu kullanıldığında karkas parametrelerinin etkilenmediği bildirilmiştir (Arif ve ark., 2000; Jiang ve ark., 2018). Bu farklılıklar denemelerde kullanılan hayvan materyalinin ya da yonca ununun özelliklerinin farklılığından kaynaklanıyor olabilir. Ayrıca mevcut denemede yonca unu ilavesiyle but+sırt oranı artarken göğüs oranı düşmüş olup büyüyen bıldırcın rasyonlarına ilave edilen yonca ununun karkas parametrelerine etkisi daha ileri bir çalışmayla değerlendirilebilir.

#### İnce Bağırsak Histomorfolojisi

Muamelelerin villus yüksekliği, villus genişliği, kript derinliği, villus yüzey alanına etkisi Çizelge 4'de verilmiştir.

Tablo 2. Büyüyen bıldırcın rasyonlarında yonca unu ve enzim kullanımının performans etkisi

Table 2. Effect of alfalfa meal and enzyme use on the performance in growing quail diets

YU (%)	E (g/kg)	CA (g)	CAA (g/yem/bıldırcın)	YT (g)	YYO (g yem/g CAA)	ÖO (%)
İnteraksiyonlar						
0,0	0,0	165,5±5,25	157,5±5,11	434,8±14,53	2,76±0,04	10,00±4,08
0,0	1,0	161,9±4,56	153,6±4,41	428,9±13,87	2,79±0,02	7,50±4,79
2,5	0,0	164,9±0,48	156,7±0,57	447,4±2,11	2,86±0,02	7,50±4,79
2,5	1,0	164,3±3,01	156,2±2,92	429,2±4,23	2,75±0,04	7,50±4,79
5,0	0,0	160,6±5,12	152,3±5,10	430,3±15,02	2,83±0,05	5,00±2,89
5,0	1,0	154,4±2,03	145,9±2,08	417,8±4,90	2,86±0,01	5,00±5,00
Ana faktörler						
0,0		163,7±3,23	155,5±3,21	431,8±9,37	2,76±0,02	8,80±2,95
2,5		164,6±1,42	156,4±1,38	438,3±4,08	2,80±0,02	7,50±3,13
5,0		157,5±2,80	149,1±2,81	424,1±7,69	2,84±0,03	5,00±2,67
	0,0	163,6±2,31	155,5±2,29	437,5±6,70	2,81±0,02	7,50±2,18
	1,0	160,2±2,17	151,9±2,16	425,3±4,88	2,80±0,02	6,67±2,56
P değeri						
Yonca unu		0,160	0,132	0,422	0,150	0,697
Enzim		0,283	0,259	0,175	0,626	0,821
Yonca unu × Enzim		0,770	0,743	0,847	0,107	0,949

YU: Yonca unu, E: Enzim, CA: Canlı ağırlık, CAA: Canlı ağırlık artışı, YT: Yem tüketimi, YYO: Yemden yararlanma oranı, ÖO: Ölüm oranı

Tablo 3. Büyüyen bıldırcın rasyonlarında yonca unu ve enzim kullanımının relatif karkas ve bazı organ ağırlıklarına etkisi

Table 3. Effect of alfalfa meal and enzyme use on the relative carcass and some organ weights in growing quail diets

YU (%)	E (g/kg)	KR (%) <sup>1</sup>	But + sırt (%) <sup>2</sup>	Göğüs (%) <sup>2</sup>	Karaciğer (%) <sup>1</sup>	Kalp (%) <sup>1</sup>	İnce Bağırsak (%) <sup>1</sup>
İnteraksiyonlar							
0,0	0,0	65,91±0,72	30,65±0,41	57,19±0,16	2,30±0,06	0,873±0,04	3,26±0,06 <sup>A</sup>
0,0	1,0	65,49±0,55	31,45±0,39	59,49±0,63	1,96±0,15	0,953±0,05	2,62±0,04 <sup>B</sup>
2,5	0,0	63,13±1,41	33,07±0,81	56,08±1,57	2,42±0,07	0,858±0,04	3,12±0,11 <sup>A</sup>
2,5	1,0	63,93±0,26	32,04±0,49	55,77±1,20	2,56±0,06	0,820±0,03	3,13±0,05 <sup>A</sup>
5,0	0,0	63,47±0,60	33,37±0,28	55,17±0,91	2,71±0,11	0,790±0,01	3,23±0,12 <sup>A</sup>
5,0	1,0	64,70±0,82	32,69±0,14	54,44±0,12	2,53±0,06	0,783±0,01	3,36±0,14 <sup>A</sup>
Ana faktörler							
0,0		65,70±0,43 <sup>a</sup>	31,05±0,30 <sup>B</sup>	58,34±0,53 <sup>A</sup>	2,13±0,10 <sup>B</sup>	0,913±0,03 <sup>A</sup>	2,94±0,17 <sup>B</sup>
2,5		63,53±0,68 <sup>b</sup>	32,56±0,48 <sup>A</sup>	55,93±0,91 <sup>B</sup>	2,49±0,05 <sup>A</sup>	0,839±0,02 <sup>AB</sup>	3,12±0,08 <sup>AB</sup>
5,0		64,09±0,53 <sup>ab</sup>	33,03±0,19 <sup>A</sup>	54,80±0,45 <sup>B</sup>	2,62±0,10 <sup>A</sup>	0,786±0,01 <sup>B</sup>	3,29±0,13 <sup>A</sup>
	0,0	64,17±,63	32,36±0,47	56,14±0,60	2,48±0,07	0,840±0,02	3,20±0,09
	1,0	64,71±0,36	32,06±0,25	56,57±0,76	2,35±0,10	0,852±0,03	3,03±0,18
P değeri							
Yonca unu		0,040	0,001	0,004	0,000	0,005	0,009
Enzim		0,426	0,441	0,582	0,108	0,674	0,056
Yonca unu × Enzim		0,583	0,147	0,234	0,052	0,217	0,002

YU: Yonca unu, E: Enzim, KR: Karkas randımanı, <sup>A, B</sup>: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilmiş ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistikî olarak önemlidir ( $P<0,01$ ), <sup>a, b, c</sup>: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilmiş ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistikî olarak önemlidir ( $P<0,05$ ), <sup>1</sup>Canlı ağırlığın %'si, <sup>2</sup>Karkas ağırlığın %'si

Tablo 4. Büyüyen bıldırcın rasyonlarında yonca unu ve enzim kullanımının bağırsak histomorfolojisi üzerine etkisi  
 Table 4. Effect of alfalfa meal and enzyme use on the intestinal histomorphology in growing quail diets

YU (%)	E (g/kg)	VY (µm)	VG, (µm)	KD (µm)	VYA (mm <sup>2</sup> )
<b>İnteraksiyonlar</b>					
0,0	0,0	354±10,1 <sup>DE</sup>	103±2,1 <sup>BC</sup>	132±2,66 <sup>C</sup>	1,19±0,04 <sup>C</sup>
0,0	1,0	390±7,8 <sup>CD</sup>	114±2,3 <sup>A</sup>	108±1,61 <sup>D</sup>	1,41±0,04 <sup>B</sup>
2,5	0,0	486±11,1 <sup>A</sup>	111±2,1 <sup>AB</sup>	147±2,73 <sup>AB</sup>	1,75±0,05 <sup>A</sup>
2,5	1,0	397±10,3 <sup>BC</sup>	96±2,1 <sup>C</sup>	150±3,45 <sup>AB</sup>	1,21±0,04 <sup>C</sup>
5,0	0,0	432±10,7 <sup>B</sup>	104±1,9 <sup>BC</sup>	141±2,80 <sup>BC</sup>	1,42±0,04 <sup>B</sup>
5,0	1,0	318±11,0 <sup>E</sup>	100±2,0 <sup>C</sup>	156±3,85 <sup>A</sup>	1,03±0,04 <sup>C</sup>
<b>Ana faktörler</b>					
0,0		373±6,3 <sup>B</sup>	109±1,6 <sup>A</sup>	119±1,60 <sup>B</sup>	1,30±0,03 <sup>B</sup>
2,5		441±7,8 <sup>A</sup>	104±1,5 <sup>B</sup>	149±2,20 <sup>A</sup>	1,47±0,03 <sup>A</sup>
5,0		379±8,1 <sup>B</sup>	102±1,4 <sup>B</sup>	148±2,36 <sup>A</sup>	1,24±0,03 <sup>B</sup>
	0,0	426±6,5 <sup>A</sup>	106±1,2	140±1,59	1,46±0,03 <sup>A</sup>
	1,0	371±5,7 <sup>B</sup>	103±1,3	137±1,93	1,22±0,02 <sup>B</sup>
<b>P değeri</b>					
Yonca unu		0,000	0,004	0,000	0,000
Enzim		0,000	0,085	0,520	0,000
Yonca unu × Enzim		0,000	0,000	0,000	0,000

YU: Yonca unu, E: Enzim, VY: Villus Yüksekliği, VG: Villus Genişliği, KD: Kript Derinliği, VYA: Villus Yüzey Alanı, <sup>A, B, C, D, E</sup>: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilmiş ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistikî olarak önemlidir (P<0,01).

Buna göre yonca unu ve enzim ilavelerinin oluşturduğu interaksiyon gruplarının ince bağırsak histomorfoloji parametrelerinin hepsine etkisi istatistikî olarak önemli olmuştur (P<0,01). En yüksek villus yüksekliği ve villus yüzey alanı 2,5×0,0 interaksiyon grubunda elde edilmiş olup, bu grup ile diğer gruplar arasındaki farklılık istatistikî olarak önemli olmuştur. Çalışmada en yüksek villus genişliği ile en düşük kript derinliği 0,0×1,0 interaksiyon grubunda elde edilmiş olup, bu grup ile villus genişliği bakımından 2,5×0,0 grubu hariç diğer gruplar, kript derinliği bakımından ise bütün diğer gruplar ile arasındaki farklılık istatistikî olarak önemli olmuştur.

Ana faktör olarak büyüyen bıldırcın rasyonlarında yonca unu kullanımı incelenen ince bağırsak histomorfoloji parametrelerini önemli olarak etkilemiştir (P<0,01). Büyüyen bıldırcın rasyonlarında %2,5 yonca unu kullanımı villus yüksekliğini ve villus yüzey alanını diğer yonca seviyelerine göre önemli derece arttırmıştır. Rasyonda yonca unu kullanımı kontrol grubu ile karşılaştırıldığında villus genişliğini önemli derecede azaltırken, kript derinliğini önemli ölçüde arttırmıştır.

Ana faktör olarak büyüyen bıldırcın rasyonlarına enzim ilavesinin ince bağırsak villus yüksekliğini ve villus yüzey alanını istatistikî olarak önemli derece etkilerken (P<0,01), enzimin bu etkisi villus genişliği ve kript derinliği parametrelerinde gözlenmemiştir (P>0,05). Büyüyen bıldırcın rasyonlarına enzim ilavesi ile villus yüksekliği ve villus yüzey alanı enzim ilave edilmeyen grup ile karşılaştırıldığında önemli derecede düşük bulunmuştur.

Literatürde yonca ununun bağırsak histomorfolojine etkisini inceleyen sadece bir çalışmaya rastlanmıştır. Jiang ve ark. (2012b) tarafından 7 haftalık ördek palazlarının %3, 6 ve 9 oranında yonca unu içeren rasyonlar ile yemlendiği bu çalışma sonucunda ileum villus yüksekliğinin ve kript derinliğinin değişmediğini bildirdikleri çalışma sonuçları ile mevcut çalışmanın sonuçları benzerlik göstermemektedir. Kriptler epitel dokunun üretildiği yer olup, kript derinliğinin fazla olması daha fazla epitel doku (villus) üretimi ve dolayısıyla daha fazla besin madde emilimini sağlayan bir durumdur (Geyra ve ark. 2001).

Mevcut çalışma sonuçları rasyona %2,5 seviyesinde yonca unu ilavesiyle villus yüksekliğinin arttığı, ancak rasyona %5 seviyesinde yonca unu ilavesinin villus yüksekliğini kontrol grubuna göre rakamsal olarak arttırdığı ancak %2,5 yonca unu ilaveli gruba göre düşürdüğünü göstermektedir. Bunun muhtemel sebebinin yonca unundaki saponin ve selüloza bağlı olabileceği söylenebilir. Mevcut çalışmada rasyona yonca unu ilavesiyle kript derinliğini arttırdığı ve villus genişliğini düşürdüğünden yonca ununun büyüyen kanatlılarda bağırsak gelişimini olumlu yönde etkilediği görülmektedir. Bunun etkisinin ileriki yaş dönemlerinde daha fazla görülebileceği düşünüldüğünden yumurtlama dönemindeki performanslarına bakılmasının daha uygun olacağı söylenebilir.

Bu çalışmalardan elde sonuçlara göre yonca unu içeren rasyonlara enzim ilavesinin performansı etkilemediği, hatta villus yüksekliğinin olumsuz yönde etkilediği, ancak %2,5 seviyesinde yonca unu içeren rasyonların performansına herhangi bir etkisi olmaksızın bağırsak gelişimi üzerinde olumlu etkisinden dolayı, rasyona %2,5 seviyesinde yonca unu ilave edilebileceği ve daha farklı seviyelerde enzim ilavesiyle ileride yeni çalışmalar yapılmasına ihtiyaç olduğu söylenebilir.

## Kaynaklar

- Al-Shami MA, Salih ME, Abbas TE. 2011. Effects of dietary inclusion of alfalfa (*Medicago sativa* L.) leaf meal and Xylam enzyme on laying hens' performance and egg quality. *Res. Opinions Anim. Vet. Sci.* 2(1):14-18.
- Arif M, Mian MA, Durrani FR. 2000. Effect of different dietary levels of Egyptian clover on broiler performance. *Pakistan J. Biol. Sci.* 3(6):1086-1087.
- Aziz N, Paiva NL, May GD, Dixon RA. 2005. Transcriptome analysis of alfalfa glandular trichomes. *Planta* 221: 28–38. DOI: 10.1007/s00425-004-1424-1.
- Cowieson AJ, Singh DN, Adeola O. 2006. Prediction of ingredient quality and the effect of a combination of xylanase, amylase, protease and phytase in the diets of broiler chicks. 1. Growth performance and digestible nutrient intake. *Brit. Poult. Sci.* 47: 477–489.

- Düzgüneş O. 1975. İstatistik Metodları, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 578.
- Fenwick DE, Oakenfull D. 1983. Saponin content of food plants and some prepared foods. *J. Sci. Food Agri.* 34(2): 186-191. DOI: 10.1002/jsfa.2740340212
- Geyra A, Uni Z, Sklan D. 2001. Enterocyte dynamics and mucosal development in the post hatch chick. *Poult. Sci.* 80: 776-782. DOI: 10.1093/ps/80.6.776
- Jiang JF, Song XM, Huang X, Wu JL, Zhou WD, Zheng HC, Jiang YQ. 2012a. Effects of alfalfa meal on carcass quality and fat metabolism of Muscovy ducks. *Brit. Poult. Sci.* 53(5):681-688. DOI: 10.1080/00071668.2012.731493
- Jiang JF, Song XM, Huang X, Zhou WD, Wu JL, Zhu ZG, Zheng HC, Jiang YQ. 2012b. Effects of alfalfa meal on growth performance and gastrointestinal tract development of growing ducks. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 25(10):1445-1450. DOI: 10.5713/ajas.2012.12190
- Jiang S, Gou Z, Li L, Lin X, Jiang Z. 2018. Growth performance, carcass traits and meat quality of yellow-feathered broilers fed graded levels of alfalfa meal with or without wheat. *Anim. Sci. J.* 89(3): 561-569. DOI:10.1111/asj.12968
- Khajali F, Eshraghi M, Zamani F, Fathi E. 2007. Supplementation of exogenous enzymes to laying hen diets containing alfalfa: Influence upon performance and egg yolk cholesterol and pigmentation. *Int. Proceed 16th European Symp. Poult. Nutr.* pp: 713-715.
- Laudadio V, Ceci E, Lastella NMB, Introna M, Tufarelli V. 2014. Low-fiber alfalfa (*Medicago sativa* L.) meal in the laying hen diet: Effects on productive traits and egg quality. *Poult. Sci.* 93(7): 1868-1874.
- Leeson S, Summers JD. 2005. Commercial poultry production. University Books, Guelph, Ontario, Canada. ISBN: 969560052, pp:63-64.
- Mansoub NH, Myandoab MP. 2012. Effect of dietary inclusion of alfalfa (*Medicago sativa*) and black cumin (*Nigella sativa*) on performance and some blood metabolites of Japanese quail. *Res. Opinions Anim. & Vet. Sci.* 2(1): 7-9.
- Mathlouthi N, Lalles JP, Lepercq P, Juste C, Larbier M. 2002. Xylanase and  $\beta$ -glucanase supplementation improve conjugated bile acid fraction in intestinal contents and increase villus size of small intestine wall in broiler chickens fed a rye-based diet. *J. Anim. Sci.* 80(11): 2773-2779. DOI: 10.2527/2002.80112773x
- Minitab INC. 2000. MINITAB statistical software. Minitab Release, 13, 0.
- Mourao JL, Ponte PIP, Prates JAM, Centeno MSJ, Ferreira LMA, Soares MAC, Fontes CMGA. 2006. Use of  $\beta$ -glucanases and  $\beta$ -1, 4-xylanases to supplement diets containing alfalfa and rye for laying hens: Effects on bird performance and egg quality. *J. Appl. Poult. Res.* 15(2): 256-265.
- Ponte PIP, Mendes I, Quaresma M, Aguiar MN, Lemos JP, Ferreira LM, Soares MA, Alfaifa CM, Prates JA, Fontes CM. 2004. Cholesterol levels and sensory characteristics of meat from broilers consuming moderate to high levels of alfalfa. *Poult. Sci.* 83(5): 810-814.
- Sakamoto K, Hirose H, Onizuka A, Hayashi M, Futamura N, Kawamura Y, Ezaki T. 2000. Quantitative study of changes in intestinal morphology and mucus gel on total parenteral nutrition in rats. *J. Surg. Res.* 94(2): 99-106.
- Shi YH, Wang J, Guo R, Wang CZ, Yan XB, Xu B, Zhang DQ. 2014. Effects of alfalfa saponin extract on growth performance and some antioxidant indices of weaned piglets. *Livestock Sci.* 167: 257-262. DOI: 10.1016/j.livsci.2014.05.032
- Tkacova J, Angelovicova M, Mrazova L, Kliment M, Kral M. 2011. Effect of different proportion of lucerne meal in broiler chickens. *Sci. Papers Anim. Sci. Biotechnol.* 44(1): 141-144.
- Xu ZR, Hu CH, Xia MS, Zhan XA, Wang MQ. 2003. Effects of dietary fructooligosaccharide on digestive enzyme activities, intestinal microflora and morphology of male broilers. *Poult. Sci.* 82(6), 1030-1036. DOI: 10.1093/ps/82.6.1030
- Yıldız AÖ, Şentürk ET, Olgun O. 2020. Use of alfalfa meal in layer diets—a review. *World's Poult. Sci. J.* DOI: 10.1080/00439339.2020.1708839.