



DOI: 10.33188/vetheder.658067

Araştırma Makalesi / Research Article

Rasyonlarda DDGS kullanımının karma yem maliyetleri ile broyler performansı ve karkas parametreleri üzerine olan etkisinin araştırılması

Ali ÇALIK^{1, a*}, Mücahit PALAZ^{2, b}

¹Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Dışkapı, Ankara

²Pro Yem San. ve Tic. A.Ş. Osmangazi, Bursa

ORCID: 0000-0003-4550-9321^a, 0000-0001-8848-5329^b

MAKALE BİLGİSİ:

ARTICLE
INFORMATION:

Geliş / Received:

11 Aralık 19

11 December 19

Kabul / Accepted:

07 Ocak 20

07 January 20

Anahtar Sözcükler:

Broyler

DDGS

Karkas

Performans

Keywords:

Broiler

Carcass

DDGS

Performance

ÖZET:

Biyometanol başta mısır olmak üzere buğday, arpa, çavdar gibi tahıllardaki nişastanın fermente edilmesi sonucunda elde edilmektedir. İşlem sonunda ise kurutulmuş damıtma çözünür daneleri (DDGS) olarak isimlendirilen protein, yağ, selüloz ve mineral düzeyleri taneye göre daha yüksek olan bir hammadde elde edilmektedir. Besin madde kompozisyonuna ve maliyetlerine bağlı olarak, özellikle mısır kaynaklı DDGS'nin karma yemlerde kullanımı giderek artmaktadır. Bu çalışmanın amacı başlangıç (% 0 ve 3), büyütme (% 0, 3 ve 6) ve bitirme dönemi (% 0, 3, 6, 9 ve 12) rasyonlarına artan düzeylerde ilave edilen mısır DDGS'nin karma yem maliyetleri ile broyler performansı ve karkas parametreleri üzerine olan etkisini araştırmaktır. Araştırmada hayvan materyali olarak 280 adet Ross 308 erkek broyler civciv kullanılmıştır. Her biri 56 civcivden oluşan 5 grup düzenlenmiştir. Her bir grup 8 civcivden oluşan 7 tekrerr grubuna ayrılmıştır. Başlangıç, büyütme ve bitirme dönemleri dikkate alındığında rasyonlarda artan düzeylerde DDGS kullanımının canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yem dönüşüm oranı üzerine herhangi bir olumsuz etkisinin olmadığı görülmüştür. Rasyonlarda artan düzeyde DDGS kullanımının kanat ağırlığı ve kanat yüzdesini lineer olarak artırdığı tespit edilmiştir. Ancak gözlenen bu farklılık dışında incelenen diğer karkas parametrelerinde ve organ ağırlıklarında anlamlı bir farklılık kaydedilmemiştir. Karma yem maliyetleri incelendiğinde başlangıç, büyütme ve bitirme dönemi rasyonlarında artan düzeylerde DDGS kullanımının maliyetleri düşürdüğü sonucuna varılmıştır. Sonuç olarak, elde edilen veriler incelendiğinde, rasyonlara DDGS ilavesinin (başlangıç, büyütme ve bitirme rasyonlarına sırasıyla %3, %6 ve %12 düzeylerinde) iyi tolere edildiği tespit edilmiştir. Rasyonlarda DDGS kullanımının, özellikle tam yağlı soya ve soya küspesi fiyatlarının yüksek olduğu durumlarda, broyler performansına herhangi bir olumsuz etkisi olmadan, fiyat avantajı sağlayabileceği ve karma yem üretim maliyetini düşürebileceği sonucuna varılmıştır.

Investigation of the effect of dietary DDGS supplementation on compound feed costs and broiler performance and carcass parameters

ABSTRACT:

Bioethanol is derived as a result of fermentation of starch in cereals such as wheat, barley, rye, and corn. At the end of the process, a raw material with higher levels of protein, fat, cellulose, and minerals, called dried distillation grain soluble (DDGS), is obtained. Depending on the composition and costs of nutrients, the use of DDGS, especially from corn, in compound feeds is gradually increasing. The aim of this study was to investigate the graded dietary supplementation of corn DDGS on cost of diet production, broiler performance and carcass characteristics during starter (0 and 3%), grower (0, 3 and 6%) and finisher (0, 3, 6, 9 and 12%) periods. A total of 280 one-day-old male broiler chickens were randomly assigned to 5 different treatments, with 7 replicates including 8 birds each. When the starting, growing and finishing periods were taken into consideration, it was seen that increasing DDGS usage in diets had no negative effect on live weight, live weight gain, feed intake and feed conversion ratio. Birds supplemented with an increasing level of DDGS showed an increase in wing weight and wing yield. However, apart from this observed difference, no significant difference was observed in other carcass parameters and organ weights. When compound feed costs were examined, it was observed that graded dietary DDGS usage decreased the costs of the starter, grower and finisher diets. It was found that the addition of DDGS (3%, 6% and 12% to starter, grower and finisher diets, respectively) was well tolerated. It has been concluded that the use of DDGS in diets can provide price advantage and reduce the cost of compound feed production without any negative effect on broiler performance, especially in case of high prices of whole-fat soybean and soybean meal.

How to cite this article: Çalık A, Palaz M: Rasyonlarda DDGS kullanımının karma yem maliyetleri ile broyler performansı ve karkas parametreleri üzerine olan etkisinin araştırılması. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*, 91(1): 70-79, 2020, DOI: 10.33188/vetheder.658067

1. Giriş

Kanatlı eti ve yumurta, dünyada artan protein tüketimini karşılama noktasında en ucuz hayvansal kaynaklar arasında sıralanmaktadır. Tavuk eti üretimi ve kişi başına düşen tüketim miktarı dünya genelinde her geçen yıl artmaktadır. Benzer tablo Türkiye için de geçerli olup, 2000-2018 yılları arasında piliç eti üretiminin 643,457 tondan 2,156,669 tona ulaştığı, kişi başına düşen piliç eti tüketiminin ise 9.34 kg'dan 21.13 kg'a çıktığı görülmektedir (7). Kanatlı yetiştiriciliğinde toplam giderlerin yaklaşık %50-70'ini yem giderleri oluşturmaktadır. Tahıl taneleri ve yağlı tohum küspeleri ise karma yemlerde en büyük oranda yer alan hammaddeler olup rasyon maliyetlerini önemli düzeyde etkilemektedirler (16). Bu temel yem hammaddelerinin yanı sıra, insan tüketimine uygun olmayan endüstriyel yan ürünlerin hayvan yemi olarak kullanımlarının yaygınlaşması küresel olarak artan hayvansal protein talebinin sürdürülebilir bir şekilde karşılanmasına katkı sağlayacağı açıktır (16).

Fosil yakıt kaynaklarının azalması ve artan maliyetler sebebi ile dünya genelinde biyoetanol kullanımı yaygınlaşmıştır (4). Biyoetanol başta mısır olmak üzere buğday, arpa, çavdar gibi tahıllardaki nişastanın fermente edilmesi sonucunda elde edilmektedir. İşlem sonunda ise kurutulmuş damıtma çözünür daneleri (DDGS - distillers dried grains with solubles) olarak isimlendirilen protein (%25.2-33.5), yağ (%7.1-15.7), selüloz (%6-9.9) ve mineral düzeyleri taneye göre daha yüksek olan bir hammadde elde edilmektedir (10, 16, 19). Ancak son yıllarda etanol üretimi aşamalarına yeni teknolojik basamaklar ilave edilmek suretiyle yağın bir kısmı son üründen alınarak düşük yağ (%2.2-6.5) içerikli mısır DDGS'i şeklinde de piyasaya sürülmektedir (11, 17) Besin madde kompozisyonu ve maliyetler dikkate alındığında özellikle mısır kaynaklı DDGS'nin hayvan besleme alanında kullanımının giderek arttığı görülmektedir (1). Ancak, kuluçkadan çıkan civcivlerin sindirim sistemleri 2. haftadan sonra tam bir fonksiyonellik kazandığı için özellikle başlangıç dönemi rasyonlarında kullanılan yem hammaddelerinin kalitesi ve sindirilebilirliğine dikkat edilmedir (5). DDGS'in selüloz içeriğinin yüksek olması, esansiyel aminoasit bileşimi ve özellikle de lizin sindirilebilirliğinin düşük olması (%50-65 düzeylerinde) (2) sebebiyle sindirim sistemi henüz tam olarak işlevsel olmayan ve daha yüksek düzeyde sindirilebilir amino asite ihtiyaç duyan civcivlerin başlangıç rasyonlarında bitirme dönemi rasyonlarına göre daha düşük düzeylerde kullanılması önerilmektedir.

Broyler rasyonlarında farklı düzeylerde mısır kaynaklı DDGS kullanımının performans ve karkas parametreleri üzerine olan etkisi uzun yıllardır araştırılmaktadır. Wang ve ark. (20) iyi kaliteli DDGS'nin broyler rasyonlarında %15-20 düzeylerine kadar kullanılabileceğini, ancak bu düzeylerin performansı bir miktar olumsuz etkilediğini belirtmiştir. Youssef ve ark. (21) büyütme ve bitirme dönemi broyler rasyonlarında artan düzeyde DDGS kullanımının performans ve ham protein sindirilebilirliği üzerine olumsuz bir etkisi olmadığını, ancak %15 düzeylerinde kullanımının yem dönüşüm oranını olumsuz yönde etkilediğini bildirmişlerdir. Başlangıç (0-14), büyütme (15-21) ve bitirme (22-33) dönemi rasyonlarına standart düzeylere (sırasıyla %5, 7 ve 9) karşın yüksek düzeyde (%8, 10 ve 12) mısır DDGS'i kullanımının ise broyler performansını olumsuz yönde etkilediği sonucuna varılmıştır (9).

Bu çalışmanın amacı başlangıç (%0 ve 3), büyütme (%0, 3 ve 6) ve bitirme dönemi (%0, 3, 6, 9 ve 12) rasyonlarına artan düzeylerde ilave edilen mısır DDGS'nin karma yem maliyetleri ile broyler performansı ve karkas parametreleri üzerine olan etkisinin araştırılmasıdır.

2. Gereç ve Yöntem

Hayvan ve yem materyali:

Araştırmada hayvan materyali olarak 280 adet Ross 308 erkek broyler civciv kullanılmıştır. Her biri 56 civcivden oluşan 5 grup düzenlenmiştir. Her bir grup 8 civcivden oluşan 7 tekerrür grubuna ayrılmıştır. Deneme, 35 bölmede, bir kontrol (TRT1), dört deneme grubu (TRT2, TRT3, TRT4 ve TRT5) olacak şekilde toplamda 35 bölmede (90×80×80 cm/bölme) yürütülmüştür. Deneme süresince kümes sıcaklığı ve aydınlatma protokolü ticari koşullar

dikkate alınarak ayarlanmıştır. Çalışma, Ankara Üniversitesi Hayvan Deneyleeri Yerel Etik Kurulu'nun 2019-14-128 sayılı izini doğrultusunda gerçekleştirilmiştir.

Başlangıç (0-10 gün), büyütme (11-24 gün) ve bitirme (25-42 gün) dönemi rasyonları Ross 308 besin madde gereksinimleri dikkate alınarak formüle edilmiştir (3). Kontrol grubuna DDGS ilave edilmezken, deneme rasyonlarına başlangıç döneminde %3, büyütme döneminde %3 ve 6, bitirme döneminde ise %3, 6, 9 ve 12 düzeylerinde DDGS ilave edilmiştir. Deneme grupları detaylı olarak Tablo 1'de gösterilmiştir. Araştırmada kullanılan DDGS'in besin madde bileşimi (Tablo 2) ve başlangıç, büyütme (Tablo 3) bitirme (Tablo 4) dönemi rasyonlarının kompozisyonu tablolarda verilmiştir. Yemler toz formunda hazırlanmıştır. Yem ve su ad libitum olarak tüketime sunulmuştur. Rasyonlarda kullanılan hammaddelerin Eylül 2019 tarihindeki güncel fabrika giriş maliyetleri dikkate alınarak karma yem üretim maliyetleri hesaplanmıştır.

Hayvanların canlı ağırlıkları (CA) ve yem tüketimleri (YT) araştırmanın 0., 10., 24., ve 42. günlerinde belirlenmiştir. Hayvanlar günde en az iki defa kontrol edilmiş ve meydana gelen ölümler kayıt edilmiştir. Elde edilen değerler kullanılarak canlı ağırlık artışı (CAA) ve yem dönüşüm oranı (YDO) hesaplanmıştır.

Table 1: Deneme Grupları

Table 1: Treatment groups

Gruplar	Başlangıç (0-10)	Büyütme (11-24)	Bitirme (25-42)
TRT1	DDGS 0%	DDGS 0%	DDGS 0%
TRT2	DDGS 3%	DDGS 3%	DDGS 3%
TRT3	DDGS 3%	DDGS 6%	DDGS 6%
TRT4	DDGS 3%	DDGS 6%	DDGS 9%
TRT5	DDGS 3%	DDGS 6%	DDGS 12%

Table 2: DDGS'nin besin madde kompozisyonu

Table 2: Nutritional composition of DDGS

Besin Maddesi	%
Kuru Madde	88,60
Ham Protein	27,35
Ham Yağ	9,00
Ham Kül	5,20
Ham Selüloz	6,85
ADF	10,80
NDF	32,00
ADL	2,01
Niştasta	6,65

Kesim işlemi ve karkas özelliklerinin belirlenmesi:

Araştırmanın 42. gününde her alt gruptan 2 adet civciv alt grup ağırlık ortalaması dikkate alınarak seçilmiştir. Toplamda 70 adet hayvan karkas parametreleri ve organ ağırlıklarının değerlendirilmesi amacıyla uygun yöntemler ile kesilmiştir. Araştırmanın 42. gününde kesilen her hayvana ait but, kanat, göğüs parçaları ile karaciğer, dalak ve abdominal yağ kısımları tartılarak ağırlıkları belirlenmiştir. Söz konusu karkas bölümlerinin ve organların ağırlıkları kesim öncesi canlı ağırlıklara bölünerek, oranları hesaplanmıştır.

İstatistik analizler:

Elde edilen verilerin tanımlayıcı istatistikleri yapılmıştır. Önemlilik testlerine geçilmeden önce elde edilen değişkenler, parametrik test varsayımlarından normallik varsayımı için Shapiro Wilk testi, varyansların homojenliği varsayımı için ise Levene testi ile kontrol edilmiştir. Gruplara ait istatistiksel hesaplamalar ve grupların ortalama değerleri arasındaki farklılıkların önemliliği için tek yönlü varyans analizi (ANOVA), gruplar arası farkın önemlilik kontrolü için ise ileri aşama (post-hoc) testi olarak Tukey testi uygulanmıştır. Gruplar arasında mortalite oranı bakımından bir farklılığın olup olmadığının kontrolünde Ki-Kare testi kullanılmıştır. Tüm istatistik analizler minimum %5 hata payı ile değerlendirilmiş ve istatistik analizler için SPSS 14.01 paket programından yararlanılmıştır.

Tablo 3: Başlangıç ve büyüme rasyonlarının kompozisyonu ve besin madde bileşimi (0-10 ve 11-24. günler)

Table 3: *Ingredient and calculated nutrient composition of starter and grower diets (d 0 to 10 and 11 to 24)*

Hammaddeler, %	Başlangıç 0-10. günler		Büyütme 11-24. günler		
	DDGS %0	DDGS %3	DDGS %0	DDGS %3	DDGS %6
Mısır	44,86	43,35	47,57	46,07	44,77
Soya Küspesi	28,60	26,60	20,80	19,00	17,20
Tam Yağlı Soya	9,10	9,60	14,70	14,90	15,00
Bonkalit	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Kırık Pirinç	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
DDGS	0	3,00	0	3,00	6,00
Soya Yağı	0	0	0	0,100	0,100
DCP	1,02	0,947	0,748	0,673	0,598
Kireçtaşı	0,810	0,870	0,750	0,810	0,870
DL-Metiyonin	0,379	0,372	0,318	0,311	0,304
L-Lizin	0,333	0,366	0,252	0,285	0,318
L-Threonin	0,148	0,150	0,113	0,116	0,118
Tuz	0,224	0,205	0,247	0,228	0,209
Vit-Min Premiks (DSM)	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250
Multienzim	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
Soydum Bikarbonat	0,126	0,135	0,098	0,107	0,116
Antikoksidiyal (Sacox)	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
Toplam	100	100	100	100	100
Besin Madde Bileşimi					
Kuru madde, %	88,68	88,72	88,71	88,75	88,76
Ham Protein, %	22,98	23,00	21,53	21,52	21,50
Lizin,%	1,44	1,44	1,29	1,29	1,29
Metiyonin, %	0,71	0,71	0,63	0,63	0,63
Threonin, %	0,97	0,97	0,88	0,88	0,88
Kalsiyum, %	0,96	0,96	0,87	0,87	0,87
Yararlanılabilir P, %	0,48	0,48	0,43	0,43	0,43
Enerji, kcal/kg	3.000	3.000	3100	3100	3100

Rasyonun ger bir kg'da: vitamin A, 15,000 IU; vitamin D₃, 5,000 IU; vitamin E, 100 mg; vitamin K₃, 3 mg; thiamin, 5 mg; riboflavin, 8 mg; pyridoxine, 5 mg; pantothenic acid, 16 mg; niacin, 60 mg; folic acid, 2 mg; biotin, 200 µg; vitamin B12, 20 µg; Cu, 16 mg; I, 1.5 mg, Co, 500 µg; Se, 350 µg; Fe, 60 mg; Zn, 100 mg; Mn, 120 mg; Mo, 1 mg.

Table 4: Bitirme rasyonlarının kompozisyonu ve besin madde bileşimi (25-42. günler)**Table 4:** *Ingredient and calculated nutrient composition of finisher diet (d 25 to 42)*

Hammaddeler, %	TRT1	TRT2	TRT3	TRT4	TRT5
	DDGS 0%	DDGS 3%	DDGS 6%	DDGS 9%	DDGS 12%
Mısır	53,32	51,82	50,31	49,01	47,50
Soya Küspesi	19,60	18,00	16,40	14,70	13,10
Tam Yağlı Soya	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Bonkalit	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
Kırık Pirinç	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
DDGS	0	3,00	6,00	9,00	12,00
Soya Yağı	1,50	1,60	1,70	1,70	1,80
DCP	0,558	0,483	0,408	0,332	0,257
Kireçtaşı	0,710	0,770	0,830	0,890	0,950
DL-Metiyonin	0,285	0,278	0,271	0,264	0,257
L-Lizin	0,245	0,278	0,311	0,345	0,378
L-Threonin	0,088	0,090	0,093	0,096	0,099
Tuz	0,248	0,229	0,210	0,191	0,172
Vit-Min Premiks	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250
Multienzim	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
Soydum Bikarbonat	0,096	0,105	0,115	0,124	0,133
Toplam	100	100	100	100	100
Besin Madde Bileşimi					
Kuru madde, %	88,60	88,63	88,67	88,68	88,71
Ham Protein, %	19,48	19,50	19,51	19,50	19,51
Lizin,%	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16
Metiyonin, %	0,58	0,58	0,57	0,57	0,57
Threonin, %	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78
Kalsiyum, %	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79
Yararlanılabilir P, %	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39
Enerji, kcal/kg	3.200	3.201	3.201	3.198	3.198

Rasyonun ger bir kg'da: vitamin A, 15,000 IU; vitamin D₃, 5,000 IU; vitamin E, 100 mg; vitamin K₃, 3 mg; thiamin, 5 mg; riboflavin, 8 mg; pyridoxine, 5 mg; pantothenic acid, 16 mg; niacin, 60 mg; folic acid, 2 mg; biotin, 200 µg; vitamin B12, 20 µg; Cu, 16 mg; I, 1.5 mg; Co, 500 µg; Se, 350 µg; Fe, 60 mg; Zn, 100 mg; Mn, 120 mg; Mo, 1 mg.

3. Bulgular

Başlangıç (0-10. günler) ve büyütme dönemi (11-24. günler) dikkate alındığında rasyonlarda sırasıyla %3 ve 6 düzeyinde DDGS kullanımının CA, CAA, YT ve YDO oranı üzerine herhangi bir olumsuz etkisi olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 5 ve Tablo 6). Benzer şekilde, bitirme dönemi (25-42. günler) rasyonlarında %0, 3, 6, 9 ve 12 düzeylerinde DDGS kullanımının CA, CAA, YT ve YDO üzerine olumsuz bir etkisi olmadığı görülmüştür (Tablo 7). Tüm deneme süresince ortalama ölüm oranı %2'nin altında tespit edilmiş ve gruplar arasında anlamlı bir farklılık

gözlenmemiştir ($P = 0.254$). Rasyonlarda artan düzeyde DDGS kullanımının kanat ağırlığı ve kanat yüzdesini arttırdığı tespit edilmiştir. Gözlenen bu farklılığın dışında incelenen diğer karkas parametrelerinde ve organ ağırlıklarında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir (Tablo 8). Ayrıca, başlangıç, büyüme ve bitirme dönemi rasyonlarında artan düzeyde DDGS kullanımının karma yem üretim maliyetlerini azalttığı tespit edilmiştir (Grafik 1).

Tablo 5. Rasyonlarda DDGS kullanımının broyler performansı üzerine etkisi (0-10. günler)

Table 5: Effects of dietary DDGS supplementation on broiler performance (d 0-10)

	0-10. günler		
	Deneme Grupları		
	DDGS %0	DDGS %3	P
Canlı Ağırlık, 10. gün (g)	262,4 ± 7,21	270,4 ± 2,35	0,182
Canlı Ağırlık Artışı, 0-10. gün (g)	219,1 ± 7,15	227,1 ± 2,34	0,182
Yem Tüketimi, 0-10. gün (g)	270,2 ± 10,29	273,9 ± 3,07	0,639
Yem Dönüşüm Oranı, 0-10. gün (g/g)	1,231 ± 0,02	1,209 ± 0,01	0,433

Tablo 6: Rasyonlarda DDGS kullanımının broyler performansı üzerine etkisi (11-24. ve 0-24. günler)

Table 6: Effects of dietary DDGS supplementation on broiler performance (d 11-24 and d 0-24)

	11-24. günler ve 0-24. günler						
	Deneme Grupları			SEM	P	L	Q
	DDGS %0	DDGS %3	DDGS %6				
CAA, 11-24. gün (g)	909,9	901,7	908,0	12,10	0,975	0,953	0,822
YT, 11-24. gün (g)	1324,5	1377,5	1356,2	15,90	0,581	0,452	0,379
YDO, 11-24. gün (g/g)	1,460	1,531	1,497	0,01	0,267	0,305	0,141
CA, 24. gün (g)	1172,3	1181,3	1175,3	13,71	0,978	0,935	0,837
CAA, 0-24. gün (g)	1129,0	1138,1	1132,0	13,70	0,978	0,936	0,836
YT, 0-24. gün (g)	1594,7	1658,6	1627,7	17,71	0,535	0,480	0,313
YDO, 0-24. gün (g/g)	1,416	1,460	1,440	0,01	0,505	0,443	0,299

CA: Canlı Ağırlık, CAA: Canlı Ağırlık Artışı, YT: Yem Tüketimi, YDO: Yem Dönüşüm Oranı, L: Lineer, Q: Kuadratik

Tablo 7: Rasyonlarda DDGS kullanımının broyler performansı üzerine etkisi (25-42. ve 0-42. günler)**Table 7:** Effects of dietary DDGS supplementation on broiler performance (d 25-42 and d 0-42)

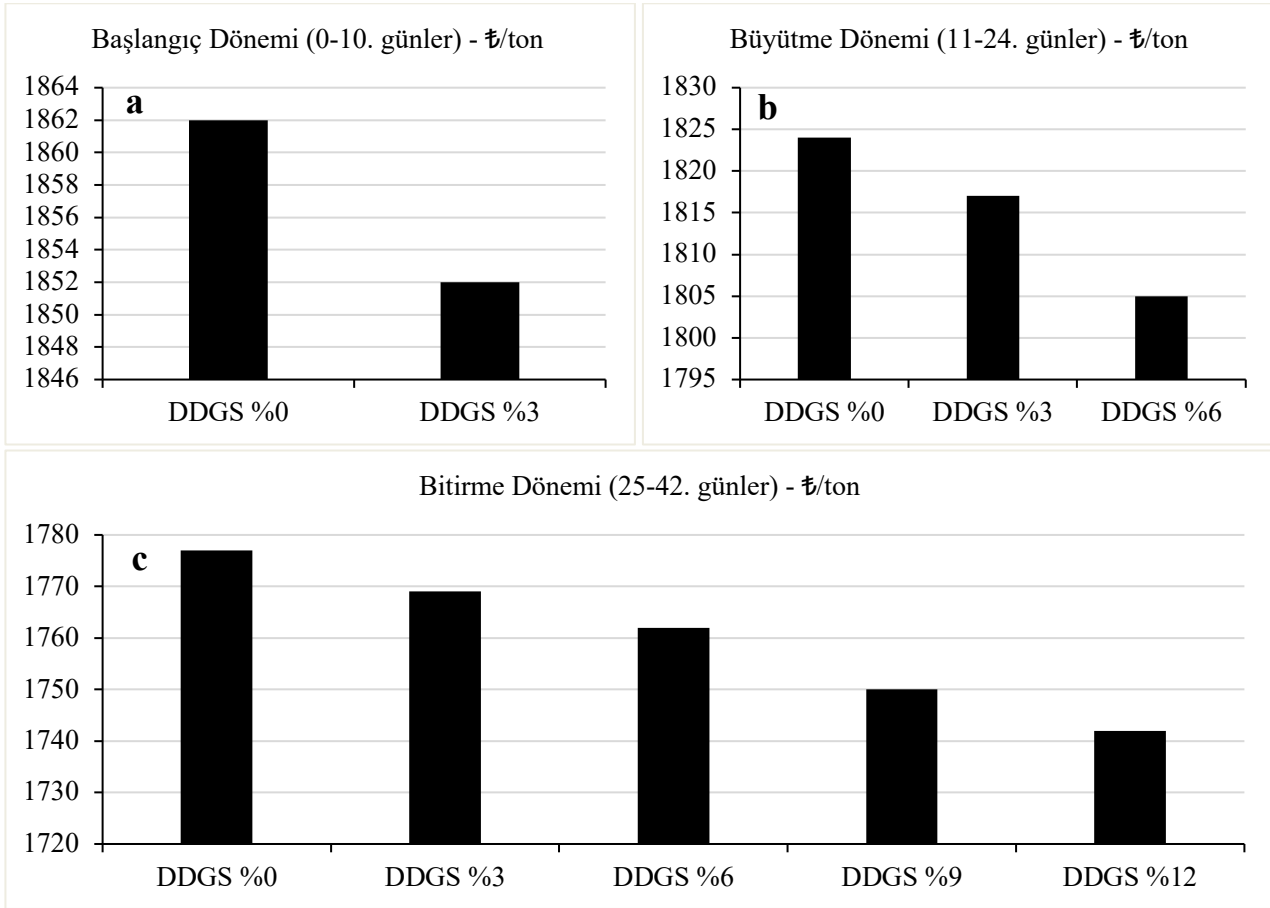
	25-42. ve 0-42. günler								
	Deneme Grupları					SEM	P	L	Q
	DDGS %0	DDGS %3	DDGS %6	DDGS %9	DDGS %12				
CAA, 25-42. gün	1785,5	1823,1	1811,5	1781,1	1771,5	11,45	0,599	0,402	0,255
YT, 25-42. gün	2941,3	3022,2	3059,2	3002,5	3009,0	21,36	0,547	0,456	0,190
YDO, 25-42. gün	1,646	1,657	1,691	1,684	1,699	0,01	0,343	0,056	0,654
CA, 42. gün	3003,8	3024,7	3040,6	2984,9	2975,2	18,75	0,815	0,487	0,420
CAA, 0-42. gün	2960,5	2981,4	2997,2	2941,7	2931,8	18,74	0,815	0,486	0,420
YT, 0-42. gün	4535,9	4680,9	4658,9	4637,9	4657,0	34,02	0,715	0,427	0,399
YDO, 0-42. gün	1,531	1,571	1,556	1,577	1,587	0,01	0,104	0,019	0,686

CA: Canlı Ağırlık, CAA: Canlı Ağırlık Artışı, YT: Yem Tüketimi, YDO: Yem Dönüşüm Oranı, L: Lineer, Q: Kuadratik

Tablo 8: Rasyonlarda DDGS kullanımının broyler karkas parametreleri ve organ ağırlıkları üzerine etkisi (42. gün)**Table 8:** Effects of dietary DDGS supplementation on broiler carcass parameters and organ weights (d 42)

	42. gün								
	Deneme Grupları					SEM	P	L	Q
	DDGS %0	DDGS %3	DDGS %6	DDGS %9	DDGS %12				
Canlı Ağırlık, (g)	3108,2	3120,7	3069,5	3131,7	3096,1	12,93	0,610	0,887	0,875
Karkas (g)	2301,6	2297,6	2255,9	2316,3	2294,6	29,33	0,541	0,954	0,484
Karkas, %	74,04	73,63	73,49	73,95	74,10	0,14	0,618	0,678	0,167
Göğüs Kası (g)	733,6	730,0	710,7	748,3	730,6	22,50	0,471	0,784	0,587
Göğüs Kası, %	23,61	23,41	23,16	23,86	23,57	0,16	0,748	0,747	0,586
But (g)	602,5	613,9	612,8	621,1	612,7	17,33	0,818	0,417	0,454
But, %	19,39	19,67	19,96	19,84	19,79	0,13	0,722	0,310	0,347
Kanat (g)	211,4	211,1	208,3	213,2	219,1	25,67	0,087	0,048	0,057
Kanat, %	6,80	6,77	6,79	6,81	7,08	0,04	0,085	0,037	0,069
Abdominal yağ (g)	28,86	27,79	29,10	26,25	28,58	30,06	0,886	0,760	0,744
Karaciğer (g)	63,54	64,20	59,63	63,83	63,28	11,29	0,599	0,900	0,450
Dalak (g)	5,44	4,51	4,13	4,25	4,94	10,82	0,166	0,343	0,019

L: Lineer, Q: Kuadratik



Şekil 1: Rasyonlara artan düzeylerde DDGS ilavesinin başlangıç (a), büyütme (b) ve bitirme (c) dönemi karma yem maliyetleri üzerine etkisi.

Figure 1: Effects of graded dietary supplementation of DDGS on the cost of starter (a), grower (b) and finisher (c) diets

4. Tartışma ve Sonuç

Etanol endüstrisinin bir yan ürünü olan DDGS, enerji düzeyi, sindirilebilir aminoasit bileşimi ve yararlanılabilir fosfor içeriği açısından hayvan beslemede kullanılabilecek önemli bir yem hammaddesidir. Broyler rasyonlarında DDGS kullanımı sonucunda mısır, soya ve inorganik fosfor kaynaklarının rasyondaki düzeyi azalırken, lizin ve yağ kaynaklarının düzeyi artış göstermektedir (16). Rasyonlara ilave edilmesi bir maliyet avantajı sağlasa da, soyaya göre içerisindeki lizin düzeyinin ve bunun sindirilebilirliğinin düşük olması, ayrıca selüloz içeriğinin yüksek olması DDGS'in başlangıç ve kısmen büyütme dönemi rasyonlarında kullanım düzeylerini kısıtlamaktadır. Bu çalışmada başlangıç, büyütme ve bitirme dönemi rasyonlarında artan düzeylerde DDGS kullanımının rasyon maliyetleri ve broyler performansı üzerine olan etkileri incelenmiştir.

Elde edilen sonuçlar incelendiğinde başlangıç dönemi rasyonlarında %3 düzeyinde DDGS kullanımının performans üzerine herhangi bir olumsuz etkisinin olmadığı bunun yanı sıra yem dönüşüm oranını rakamsal olarak iyileştirdiği gözlenmiştir. Daha önceki çalışmaların bir bölümünde sadece büyütme ve bitirme dönemi rasyonlarında DDGS kullanımının etkileri incelenirken (8), bazı çalışmalarda ise başlangıç rasyonlarında yüksek düzeylerde DDGS

kullanımının canlı ağırlık ve yem dönüşüm oranı üzerine olumsuz etkileri olduğu bildirilmiştir (12, 13, 15). Abudabos ve ark. (1) başlangıç dönemi rasyonlarında %6 düzeyine kadar DDGS ilave edilebileceği ve yem dönüşüm oranının özellikle multienzim kullanımları ile daha da iyileşebileceği sonucuna varmıştır. Başlangıç döneminde olduğu gibi, büyütme dönemi rasyonlarında %3 ve 6, bitirme döneminde ise %3, 6, 9 ve 12 düzeylerinde DDGS kullanımının performans üzerine herhangi bir olumsuz etkisi olmadığı görülmüştür. Daha önce yapılan çalışmalarda büyütme dönemi rasyonlarında %12, bitirme dönemi rasyonlarında ise %15 düzeylerine kadar rahatlıkla kullanılabilirliği bildirilmiştir (15). Ancak araştırmacılar rasyonların enerji düzeyinin ve sindirilebilir lizin içeriğinin dikkatle dengelenmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Başlangıç, büyütme ve bitirme dönemi rasyonlarında standart (sırasıyla %5, 7 ve 9) ve yüksek düzey (%8, 10 ve 12) DDGS kullanımının karşılaştırdığı bir çalışmada ise standart düzeylerde kullanımının canlı ağırlık ve yem dönüşüm oranı üzerine daha olumlu bir etkisi olduğu görülmüştür (9). Bu çalışmada, daha önceki araştırmalarda belirtilen maksimum sınırlardan daha düşük düzeylerde DDGS kullanılmasının temel sebebi, kullanılan düzeylerin rasyon üretim maliyetleri belirli bir oranda düşürürken performans üzerine olumlu etkisi olabileceği hipotezi üzerinde yoğunlaşmış olmasıdır. Diğer bir sebebi ise özellikle yüksek düzeylerde DDGS kullanıldığı durumlarda pelet kalitesinin azalması (14, 18) ve kondisyonda harcanan enerjinin artmasıdır (19). Behnke (6) rasyondaki DDGS düzeyinin %5-7 düzeylerini geçtiğinde pelet kalitesinin olumsuz etkilenmeye başladığını vurgulamıştır. Bu çerçevede, elde edilen sonuçlar incelendiğinde başlangıç (%3), büyütme (%6) ve bitirme (%12) dönemi rasyonlarında artan düzeylerde DDGS kullanımının performans ve karkas parametreleri üzerine olumsuz bir etkisi tespit edilmemiştir.

Literatürde rasyon maliyetleri üzerine yapılmış ayrıntılı bir çalışma bulunmamasına rağmen Choi ve ark. (8) %15 düzeylerine kadar DDGS kullanımının üretim maliyetlerini olumlu yönde etkileyebileceğini belirtmiştir. Bu çalışmada Eylül 2019 dönemindeki hammadde fiyatları dikkate alınarak hesaplamalar yapıldığında, rasyonda artan düzeyde DDGS kullanımının üretim maliyetlerini önemli ölçüde azaltabileceği görülmüştür. Ancak mısır, soya küspesi ve DDGS fiyatlarındaki değişikliklerin maliyetleri değiştirebileceği unutulmamalıdır.

Sonuç olarak, elde edilen veriler incelendiğinde, rasyonlara DDGS ilavesinin (başlangıç, büyütme ve bitirme rasyonlarına sırasıyla %3, %6 ve %12 düzeylerinde) iyi tolere edildiğini, broyler performansı üzerine herhangi olumsuz bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir. Hazırlanan rasyonda kullanılan hammaddelerin güncel fabrika maliyetleri (Eylül 2019) dikkate alındığında, özellikle bitirme dönemi rasyonlarında %12 düzeyinde DDGS kullanımının rasyon maliyetlerini azaltabileceği görülmüştür. Rasyonlarda DDGS kullanımının, özellikle tam yağlı soya ve soya küspesi fiyatlarının yüksek olduğu durumlarda, broyler performansına herhangi bir olumsuz etkisi olmadan, fiyat avantajı sağlayabileceği ve karma yem üretim maliyetini düşürebileceği sonucuna varılmıştır.

Teşekkür

Yazarlar bu projeye destek sağlayan U.S. Grain Council, Dr. Ramy H. Taieb ve Dr. Yılmaz Doğanca ile Beypiliç A.Ş.'ye teşekkür eder

Kaynaklar

1. **Abudabos AM, Al-Atiyat RM, Stanley D, Aljassim R, Albatshan HA** (2017): *The effect of corn distiller's dried grains with solubles (DDGS) fortified with enzyme on growth performance of broiler*. Environ Sci Pollut R, **24**, 21412-21421.
2. **Adedokun SA, Jaynes P, Payne RL, Applegate TJ** (2015): *Standardized ileal amino acid digestibility of corn, corn distillers' dried grains with solubles, wheat middlings, and bakery by-products in broilers and laying hens*. Poult Sci, **94**, 2480-2487.
3. **Aviagen** (2014) Ross 308: Broiler nutrition specification. Aviagen Huntsville, Alabama, USA.
4. **Aydın B, Gümüş E** (2016): *Balık yemlerinde alternatif hammadde kaynağı: Kurutulmuş damıtma kalıntıları ve çözünür maddeleri (DDGS)*. J Anat Environ Anim Sci, **1**, 87-91.
5. **Batal AB, Parsons CM** (2002): *Effects of age on development of digestive organs and performance of chicks fed a corn-soybean meal versus a crystalline amino acid diet*. Poult Sci, **81**, 1338-1341.

6. **Behnke KC.** (2007): *Feed manufacturing considerations for using DDGS in poultry and livestock diets*, Proceedings of the 5th Mid-Atlantic Nutrition Conference, 2007. University of Maryland. pp. 77-81.
7. **BESD-BİR** (2019): *İstatistikler*. <http://www.besd-bir.org/istatistikler>, Erişim Tarihi: 15 Eylül 2019
8. **Choi HS, Lee HL, Shin MH, Jo CR, Lee SK, Lee BD** (2008): *Nutritive and economic values of corn distiller's dried grains with solubles in broiler diets*. Asian-Australas J Anim Sci **21**, 414-419.
9. **Dozier WA, Hess JB** (2015): *Growth and meat yield responses of Hubbard x Cobb 500 male broilers fed diets formulated with distillers dried grains with solubles varying in ether extract content and inclusion rate from 1 to 33 days of age*. J Appl Poult Res, **24**, 436-450.
10. **Feedipedia** (2019): *Maize distillers dried grains and solubles*. <https://www.feedipedia.org/node/71>, Erişim Tarihi: 25 Ekim 2019
11. **Feedipedia** (2019): *Maize distillers dried grains and solubles, fat < 6%*. <https://www.feedipedia.org/node/12851>, Erişim Tarihi: 25 Ekim 2019
12. **Jung B, Hoerler A, Batal A, Mitchell R.** (2011): *Evaluation of feeding distillers dried grains with solubles and the effects of dietary enzymes on broiler performance and carcass characteristics*, Poultry Science Association Annual Meeting, 2011. pp. 18.
13. **Loar RE, Corzo A** (2011): *Effects of varying levels of distillers dried grains with solubles on growth performance of broiler chicks*. Braz J Poult Sci, **13**, 279-281.
14. **Loar RE, Moritz JS, Donaldson JR, Corzo A** (2010): *Effects of feeding distillers dried grains with solubles to broilers from 0 to 28 days posthatch on broiler performance, feed manufacturing efficiency, and selected intestinal characteristics*. Poult Sci, **89**, 2242-2250.
15. **Lumpkins B, Batal A, Dale N** (2004): *Evaluation of distillers dried grains with solubles as a feed ingredient for broilers*. Poult Sci, **83**, 1891-1896.
16. **Rochell SJ** (2018): *Formulation of Broiler Chicken Feeds Using Distillers Dried Grains with Solubles*. Fermentation-Basel, **4**.
17. **Saunders JA, Rosentrater KA** (2009): *Properties of solvent extracted low-oil corn distillers dried grains with solubles*. Biomass Bioenergy, **33**, 1486-1490.
18. **Srinivasan R, Corzo A, Koch KB, Kidd MT** (2009): *Effect of fractionation of distillers dried grains with solubles (DDGS) on pelleting characteristics of broiler diets*. Cereal Chem, **86**, 393-397.
19. **Şenyüz HH, Karşlı MA, Başalan M** (2015): *Kurutulmuş damıtma-tane ve çözümlerinin (DDGS) hayvan beslemede kullanımı*. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, **55**, 82-88.
20. **Wang Z, Cerrate S, Coto C, Yan F, Waldroup P** (2007): *Utilization of distillers dried grains with solubles (DDGS) in broiler diets using a standardized nutrient matrix*. Int J Poult Sci, **6**, 470-477.
21. **Youssef IMI, Westfahl C, Suder A, Liebert F, Kamphues J** (2008): *Evaluation of dried distillers' grains with solubles (DDGS) as a protein source for broilers*. Arch Anim Nutr, **62**, 404-414.