

Broyler Rasyonlarında Fındık Küspesinin Kullanılma Olanaklarının Araştırılması

Hıdır GENÇOĞLU¹, Gülay DENİZ¹, Abdülkadir ORMAN²,
İ. İsmet TÜRKMEN¹

Geliş Tarihi: 21.03.2011

Kabul Tarihi: 25.04.2011

Özet: Bu araştırma; broyler rasyonlarında farklı düzeylerde fındık küspesi kullanılmasının, besi performansı üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapıldı. Araştırmada, toplam 195 adet günlük yaşta Avian Farm broyler erkek civciv kullanıldı. Civcivler her biri eşit sayıda hayvan içeren 3 ana gruba ayrıldı. Ayrıca ana grupların her biri kendi içerisinde 13'er adet hayvan içeren 5 tekrar grubuna ayrıldı. Araştırma süresince; kontrol grubu mısırsoya temeline dayanan standart broyler rasyonlarıyla beslendi. Deneme gruplarının rasyonlarında fındık küspesi; % 10 (FK10) ve % 20 (FK20) düzeylerinde kullanıldı. Araştırmanın sonunda; kontrol grubu ile FK10 grubunun besi sonu canlı ağırlık, canlı ağırlık kazancı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve sıcak karkas ağırlıklarında istatistik öneme sahip bir fark belirlenmedi. Yem tüketimi dışında, FK20 grubuna ait tüm performans parametrelerinde kontrol ve FK10 gruplarına göre önemli düzeyde bir düşüş saptandı. Deneme sonu itibariyle; FK20 grubu kontrol grubuna göre önemli düzeyde daha az yem tüketirken, FK10 ve FK20 gruplarının yem tüketimlerinde istatistik açıdan önemli bir fark bulunmadı. Sonuç olarak; broyler rasyonlarında % 10 düzeyine kadar fındık küspesi kullanılmasının, ekonomik yönden önem taşıyan performans parametreleri üzerinde olumsuz bir etkiye yol açmayacağı kanısına varıldı.

Anahtar Kelimeler: Fındık küspesi, besleme, broyler, performans.

The Possibilities of Investigation Hazelnut Kernel Oil Meal in Broiler Chickens Diets

Abstract: The objective of this study was to investigate the different levels of usage of hazelnut kernel oil meal (HM) on broiler performance. In the experiment, a total of 195 one day-old male broiler chicks were randomly divided into 3 equal groups. Also, the main groups were allocated at random to 5 replicates with 13 hens per pen. During the trial, control group was fed standard diet containing corn-soybean meal basis. The HM was used at level of 10 % (HM10) and 20 % (HM20) in treatment diets. At the end of the trial, there were no significant differences in live weights, live weights gain, feed consumption, feed conversion ratio, and hot carcass weight among control and HM10 diets. The all performance parameters were lower for chicks fed the HM20 diet than chicks fed control and HM10 diets, with exception of feed consumption. While the feed consumption was lower for chicks fed the HM20 diet than chicks fed control, differences among the chicks fed HM10 and HM20 diets were not significant. It was concluded that HM can be utilized by 10 % in diet for broiler chicks, without adverse effect on economically important performance parameters.

Key Words: Hazelnut kernel oil meal, nutrition, broiler, performance.

¹ U.Ü. Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Bursa, denizg@uludag.edu.tr

² U.Ü. Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, Bursa.

Giriş

Bilindiği gibi insanların sağlıklı yaşamlarının yolu, yeterli ve dengeli beslenmeden geçmektedir. Sağlıklı ve dengeli beslenme için hayvansal protein içeren et, süt, yumurta gibi gıdaların günlük olarak mutlak suretle tüketilmesi tavsiye edilmektedir. Özellikle çocuk ve genç yaşta bireylerin hayvansal protein açısından yeterli beslenmesi, fiziksel büyümenin yanı sıra zihinsel gelişim açısından da hayati önem taşımaktadır. Bu bağlamda; kanatlı yetiştiriciliğinde çok büyük alanlara ihtiyaç duyulmaması, kanatlı hayvanların üretim periyotlarının kısa, buna karşın yemden yararlanmalarının yüksek olması, kanatlı eti ve yumurtasının kırmızı et ve süt gibi diğer hayvansal protein kaynaklarına göre daha ucuza mal olması gibi faktörler, Türkiye'deki mevcut hayvansal protein açığının kapatılmasında kanatlı ürünlerine ayrı bir önem kazandırmaktadır.

Entansif kanatlı üretiminde işletme giderlerinin ortalama % 70'ini yem giderlerinin oluşturması, başarılı bir yetiştiriciliğin temelinde karma yemin ne kadar önemli ve gerekli olduğunu açıkça ortaya koymaktadır. Kanatlı karma yem üretiminde vazgeçilmez bir protein kaynağı olan soya fasulyesinin (SF) Türkiye'deki üretimi son derece yetersiz olup, sektörün ihtiyacını karşılamaktan çok uzaktır. Bu nedenle sektör karma yem üretimindeki ihtiyacını yurtdışından her yıl milyonlarca dolar karşılığında SF ya da SF'nin işleme ürünleri olan tam yağlı soya (TYS) ve soya fasulyesi küspesi (SFK) ithal ederek karşılamaktadır. Yem sektörünün soya temininde uzun yıllardır dışa bağımlılığı sürüp giderken, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından 2009 yılında Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO)'ı içeren gıda ve yem ham maddelerinin ithalatını düzenleyen yönetmeliğin yayımlanmasıyla, özellikle kanatlı karma yem üretiminde ciddi problemler yaşanmıştır. Yem sektörünün ham madde temininde yaşadığı bu ve benzeri sıkıntılar, dolaylı olarak kanatlı ürünlerinin fiyatlarının yükselmesini tetikleyerek tüketicinin ve uzun vadede de kanatlı sektörünün zarar görmesine yol açabilmektedir.

Bütün bu verilerden yola çıkılarak; kanatlı karma yem üretiminde vazgeçilmez bir protein kaynağı olan SF ve işleme ürünlerinde Türkiye'nin dışa bağımlılığının azaltılması yönünde yapılacak çalışmalar hayati önem taşımaktadır. Bu çalışmalar; kısa vadede kanatlı rasyonlarında soyaya alternatif olabilecek yem ham maddelerinin kullanılması için gerekli girişimlerde bulunulmasını, uzun vadede ise destekleme politi-

kalari ile SF üretiminin artırılarak sektör ihtiyacına yeter düzeye getirilmesini kapsamaktadır.

Kanatlı rasyonlarında SFK'ne alternatif olarak düşünülen yem ham maddelerinden birisi de yıllık ortalama 500.000 ton üretim miktarına sahip olduğumuz fındıktan yan ürün olarak elde edilen fındık küspesidir (FK). Türkiye, dünya fındık üretimi ve ihracatında birinci sırada yer alarak dünya üretiminin % 80'ini, dünya ihracatının ise yaklaşık % 70'ini gerçekleştirmektedir. Yağı çıkarılarak işlenen iç fındıktan geriye kalan kısım olan FK'nin, proteince zengin (ortalama % 40), buna karşın selülozca fakir (ortalama % 9) olmasından dolayı kanatlı hayvanların rasyonlarında protein kaynağı olarak kullanılabilir değerli bir yem ham maddesi olduğu belirtilmektedir⁸. FK'nin lizin (% 0.99) ve metiyonin (% 0.15) amino asitleri yönünden fakir olmasına karşın, arjinin (% 4.53), lösin (% 2.77) ve izolösin (% 2.82) amino asitlerince zengin bir yapı gösterdiği belirlenmiştir⁵. FK'nin broyler rasyonlarında kullanımına ilişkin yapılan çalışmalardan farklı sonuçlar alınmıştır. Akkılıç ve ark.¹ tarafından yapılan bir çalışmada, broyler rasyonlarında SFK yerine % 5 düzeyinde FK kullanılabilirliği, bu düzeyin üzerinde FK kullanılmasının canlı ağırlık kazancı (CAK)'nı olumsuz yönde etkileyeceği bildirilmiştir. Sarıççek ve ark.¹⁰ ise metiyonin ve lizin ile desteklenmiş FK'nin, SFK yerine tamamen ikame edilebileceğini ileri sürmüşlerdir. Benzer şekilde Oztürk ve ark.⁹, metiyonin ve lizin yönünden eksikliği giderilmiş FK'nin, SFK, ayçiçeği tohumu küspesi ve pamuk tohumu küspesi yerine ikame edilebileceğini bildirmişlerdir.

Bu araştırma broyler rasyonlarında farklı düzeylerde FK kullanılmasının; CA, CAK, yem tüketimi (YT), yemden yararlanma oranı (YYO), sıcak karkas ağırlığı (SKR) ve sıcak karkas randımanı (SKR) gibi besi performansı parametreleri üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırma Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Sağlığı ve Hayvansal Üretim Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde bulunan deneme kümesinde yürütülmüştür. Araştırmada toplam 195 adet günlük yaşta Avian Farm broyler erkek civciv kullanılmıştır. Civcivler her biri eşit sayıda hayvan içeren 3 ana gruba ayrılmışlar, ayrıca ana grupların her biri içerisinde 13'er adet hayvan içeren 5 tekrar grubuna ayrılmışlardır.

Araştırmada kullanılan rasyonlar, National Research Council (NRC)⁷ tarafından tavsiye edilen değerler göz önüne alınarak, broylerlerin minimum besin madde gereksinimlerini karşılayacak ve izokalorik-izonitrojenik olacak şekilde formüle edilmiştir. Rasyonlar, Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yem Ünitesi'nde bulunan kırma-karıştırma makinesinde toz formda üretilmiştir. Araştırma süresince; kontrol grubu mısır-soya temelinde dayalı standart broyler rasyonları ile beslenmiş, FK10 ve FK20 gruplarının rasyonlarında ise sırasıyla, % 10 ve % 20 düzeylerinde FK kullanılmıştır. Bütün gruplara ilk 21 gün broyler civciv başlangıç yemi, 22-35. günler arasında broyler piliç geliştirme yemi, 36. günden kesimin yapıldığı 42. güne kadar ise broyler piliç bitiriş yemi *ad libitum* olarak yedirilmiştir. Araştırmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sorunla karşılaşmamak için, FK'nin kanatlı hayvanlar için risk oluşturan aflatoxin B1 yönünden analizi yapılmıştır. Araştırmada kullanılan FK'nin besin madde içeriği ve aflatoxin B1 düzeyi Tablo 1'de, broyler başlangıç, geliştirme ve bitiriş dönemlerine ait yemlerin ham madde bileşimi ve besin madde içerikleri ise Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 1: Araştırmada Kullanılan FK'nin¹ Besin Maddesi İçeriği² ve Aflatoxin B1 Düzeyi (doğal halde)

Table 1: Chemical Compositions and Aflatoxin B1 Levels of Hazelnut Kernel Oil Meal (As Fed Basis)

Besin Maddeleri	FK
Kuru Madde (%)	88.92
Ham Protein (%)	45.58
Ham Yağ (%)	2.81
Ham Selüloz (%)	9.06
Ham Kül (%)	6.35
Nişasta (%)	5.40
Şeker (%)	10.42
Metabolize Olabilir Enerji (kcal/kg) ³	2460
Aflatoxin B1 ⁴	2.5 ppb

¹ FK Matlı Yem San. ve Tic. A.Ş. (Karacabey, Bursa) tarafından sağlanmıştır.

² Üç numunenin analizinden elde edilen ortalama değerlerdir.

³ Metabolize Olabilir Enerji değeri TSE 1991'e göre hesaplanmıştır.

⁴ Aflatoxin analizi Keskinöğlü Yem fabrikası Kalite Kontrol Laboratuvarı'nda (Akhisar, Manisa) yapılmıştır.

Araştırmada kullanılan rasyonların ham besin maddesi analizleri Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Laboratuvarı'nda A.O.A.C.²'de bildirilen metot-

lara göre yapılmıştır. Araştırma rasyonlarının metabolize olabilir enerji değerleri ise Türk Standartları Enstitüsü (TSE)¹² tarafından bildirilen formüle göre hesaplanmıştır.

Tablo 2: Araştırmada Kullanılan Yemlerin Ham Madde Bileşimi ve Besin Maddesi İçerikleri (doğal halde)

Table 2: Ingredients and Chemical Compositions of Diets (As Fed Basis)

Ham Maddeler (%)	Broyler Başlangıç Yemi			Broyler Geliştirme ve Bitiriş ¹ Yemi		
	Kontrol	FK10	FK20	Kontrol	FK10	FK20
Mısır	50.94	49.91	49.60	56.22	56.04	56.16
SFK (% 44 HP)	25.00	15.00	5.00	25.00	15.00	5.00
TYS	11.93	14.69	15.98	10.93	11.28	11.51
FK	0.00	10.00	20.00	0.00	10.00	20.00
Bitkisel yağ	3.94	3.35	2.79	4.36	3.96	3.42
Balık unu (% 65 HP)	4.79	3.56	3.04	0.00	0.00	0.00
Dikalsiyum fosfat	1.36	1.27	1.10	1.42	1.19	0.97
Mermer tozu	1.12	1.23	1.35	1.20	1.60	1.72
Tuz	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
DL- Metiyonin	0.12	0.19	0.25	0.07	0.12	0.16
L-lizin	0.00	0.00	0.09	0.00	0.01	0.26
Vitamin-Mineral Premiksi ²	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
Antikoksidiyal ³	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Kimyasal Bileşim (analizle bulunan)						
Kuru madde, %	88.92	88.92	88.92	88.92	88.92	88.92
Ham protein, %	21.84	21.66	21.78	19.45	19.62	19.28
Ham yağ, %	7.20	7.32	6.98	10.42	10.28	10.70
Nişasta, %	37.98	37.77	38.00	36.96	37.01	36.61
Şeker, %	7.10	6.98	7.60	5.75	5.68	5.40
Metabolik enerji ⁴ , (kcal/kg)	3136	3127	3132	3229	3223	3220

¹ Bitiriş yemlerine antikoksidiyal katılmamıştır.

² Kavimix VM 214: Yemin her kg'ına 12 000 IU Vitamin A, 1 500 IU Vitamin D₃, 30 mg Vitamin E, 5 mg Vitamin K₃, 3 mg Vitamin B₁, 6 mg Vitamin B₂, 5 mg Vitamin B₆, 0.03 mg Vitamin B₁₂, 0.75 mg Folik asit, 10 mg Kalsiyum-D-Pantotenat, 0.075 mg D-Biotin, 40 mg Nikotinamid, 0.08 mg Manganez, 40 mg Demir, 60 mg Çinko, 5 mg Bakır, 0,5 mg İyot, 0,2 mg Kobalt, 10 mg Antioksidan, 70 mg Niasin ilave edilmiştir.

³ Oxy-NIL Dry: Yemin her kg'ına 5 mg BHA, 3.125 mg Etoksiquin, 2,5 mg Sitrik asit, 2,5 mg ortofosforik asit, 2,5 mg Monodiaglisericid yağ asidi ilave edilmiştir.

⁴ Metabolize Olabilir Enerji değeri TSE 1991'e göre hesaplanmıştır.

Araştırmanın başlangıcında, 21 ve 42. günlerinde hayvanlar tek tek tartılarak gruplara ait ortalama CA ve CAK değerleri saptanmıştır. Grupların YT'leri ve YYO'ları ise araştırmanın 21 ve 42. günlerinde belirlenmiştir. Besi sonu CA'ları belirlenen hayvanlar araştırmanın 42. gününde kesilmişlerdir. Kesim işlemi; piliçlerin başlarının kesilip ayrılması, tüy yolma makinesinde tüylerinin yolunması, ayakların ayrılması ve iç organların çıkartılması şeklinde yürütülmüştür. Daha sonra grupları oluşturan tüm hayvanlar \pm 2 gr hassasiyetli terazide tek tek tartılarak SKA'ları belirlenmiştir. SKR; grubun orta-

lama besi sonu CA'nın, ortalama SKA'na oranlanmasıyla hesaplanmıştır.

Araştırma süresince taze ve temiz su sürekli olarak hayvanların önünde hazır bulundurulmuştur. Hayvanları çeşitli enfeksiyon hastalıklardan korumak amacıyla, içme suyu ile 7. gün Hitchner B₁, 11. ve 19. günlerde olmak üzere iki kez Gumboro, araştırmanın 22. gününde ise Lasota aşılı uygulanmıştır.

İstatistik Analizler

Grupların CA ve SKA'ları One-way ANOVA testi kullanılarak karşılaştırılmıştır. CAK, YT ve YYO'larının karşılaştırılmasında Kruskal-Wallis testi; SKR ve ölüm oranlarına ilişkin verilerin değerlendirilmesinde ise Chi-square testi kullanılmıştır. İstatistik analizlerin yapılmasında SPSS 13 (SPSS 13. 2004)¹¹ istatistik programından yararlanılmıştır.

Bulgular

Gruplara ait ortalama CA, CAK, YT, YYO ve ölüm oranı değerleri Tablo 3'te, SKA ve SKR değerleri ise Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 3: Gruplarının Ortalama Canlı Ağırlık, Canlı Ağırlık Kazancı, Yem Tüketimi, Yemden Yararlanma ve Ölüm Oranı Değerleri

Table 3: The Average of Body Weight, Body Weight Gain, Feed Intake, Feed Conversion Ratio, and Mortality

	GRUPLAR		
	Kontrol	FK10	FK20
	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	$\bar{x} \pm S \bar{x}$
Canlı Ağırlık (g)			
1. Gün	40.06 ± 0.37	40.18 ± 0.40	39.45 ± 0.43
21. Gün	727.08 ^a ± 12.75	668.94 ^b ± 11.04	604.51 ^c ± 10.55
42. Gün	2165.35 ^a ± 31.97	2058.6 ^a ± 30.21	1855.22 ^b ± 27.05
Canlı Ağırlık Kazancı (g)			
0-21. Gün	687.10 ^a ± 21.56	628.54 ^a ± 10.00	565.06 ^b ± 19.52
0-42. Gün	2125.34 ^a ± 47.64	2016.97 ^a ± 30.28	1815.12 ^b ± 40.13
Yem Tüketimi (g)			
0-21. Gün	1141.19 ± 30.02	1082.33 ± 17.94	1042.89 ± 32.58
0-42. Gün	4127.71 ^a ± 63.10	4020.06 ^{ab} ± 69.15	3802.67 ^b ± 91.19
Yemden Yararlanma Oranı (g/g)			
0-21. Gün	1.67 ^a ± 0.02	1.72 ^b ± 0.01	1.85 ^c ± 0.01
0-42. Gün	1.94 ^a ± 0.03	1.99 ^a ± 0.02	2.09 ^b ± 0.01
Ölüm Oranı (%)	1.5 (1/65)	3.1 (2/65)	3.1 (2/65)

a, b, c: Aynı satırda farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki farklar önemlidir (P<0.05)- (P<0.001).

Tablo 3 incelendiğinde; kontrol grubu ile FK10 grubunun besi sonu CA'ları arasında önemli bir fark olmadığı, FK20 grubunun ise her iki gruba göre daha düşük canlı ağırlığa (P<0.001) sahip olduğu görülmektedir. Aynı tablo incelendiğinde; araştırmanın 21. gününde YT bakımından gruplar arasında fark bulunmadığı, araştırmanın sonunda FK20 grubunun kontrol grubuna göre daha az yem tükettiği (P<0.05) dikkati çekmektedir. Ayrıca FK20 grubunun, kontrol grubuna göre P<0.01, FK10 grubuna göre ise P<0.05 düzeyinde daha düşük besi sonu CA'na sahip olduğu görülmektedir. Aynı tablodan, araştırmanın sonunda FK20 grubunun, kontrol ve FK10 gruplarına göre daha düşük yemden yararlanmaya (P<0.01) sahip olduğu, FK10 grubu ile kontrol grubu arasında ise önemli bir farkın olmadığı anlaşılmaktadır.

Tablo 4'te; FK20 grubunun SKA'nın, her iki gruba göre de P<0.01 düzeyinde düşük olduğu, SKR bakımından gruplar arasında gözlenen farklılıkların istatistik açıdan önem taşımadığı görülmektedir. Aynı tablodan grupların ölüm oranlarında da önemli bir farklılığın saptanmadığı anlaşılmaktadır.

Tablo 4: Gruplarının Besi Sonu Canlı Ağırlık, Sıcak Karkas Ağırlığı ve Sıcak Karkas Randımanı Değerleri

Table 4: The Average of Final Body Weight, Hot Carcass Weight and Hot Carcass Yield

GRUPLAR	Besi Sonu Canlı Ağırlık (g)	Sıcak Karkas Ağırlığı (g)	Sıcak Karkas Randımanı (%)
	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	$\bar{x} \pm S \bar{x}$
Kontrol	2165.35 ^a ± 31.97	1607.02 ^a ± 25.88	74.19 ± 0.26
FK10	2058.67 ^a ± 30.21	1526.76 ^a ± 24.85	74.15 ± 0.57
FK20	1855.22 ^b ± 27.05	1358.22 ^b ± 20.53	73.23 ± 0.27

a, b: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki farklar önemlidir (P<0.01).

Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın gerek 21 gerekse 42. günlerinde; FK'nin % 20 düzeyinde kullanıldığı rasyonlarla beslenen grup, kontrol ve FK10 gruplarına göre önemli düzeyde daha düşük CA'a (P<0.001) sahip olmuştur. Araştırmanın 21. gününde FK10 grubunun CA'ı, kontrol grubuna göre daha düşük olmakla birlikte (P<0.05), araştırmanın 42. gününde aradaki fark kapanmış ve her iki grubun besi sonu CA'ları arasında önemli bir fark saptanmamıştır. Araştırmada,

FK20 grubunun CA'ndaki azalmaya paralel olarak, CAK'nda da azalma olmuş, bu grubun besi sonu CAK'ı kontrol grubuna göre $P<0.01$, FK10 grubuna göre ise $P<0.05$ düzeyinde daha düşük bulunmuştur. FK10 grubu ile kontrol grubu arasında besi sonu itibariyle CA'da olduğu gibi CAK'nda da istatistik açıdan önemli bir fark oluşmamıştır (Tablo 3). Broylelerde yapılan çalışmalarda^{1,6}, SFK'nin tamamı veya bir kısmı yerine ikame edilen FK'nin rasyondaki düzeyi arttıkça, CA ve CAK'nın azalma eğilimi gösterdiği bildirilmektedir. Araştırmacılar, broyleler rasyonlarında SFK'nin yerine % 5 düzeyinde FK kullanılmasının uygun olacağını, daha yüksek oranların kullanılması durumunda performans parametrelerinin olumsuz yönde etkileceğini ileri sürmüşlerdir. Bu çalışmada ise, FK'nin % 10 düzeyinde kullanıldığı rasyonlarla beslenen grubun gerek CA gerekse CAK'nda kontrol grubuna göre önemli bir fark oluşmaması, FK'nin kullanımıyla rasyonda metiyonin ve lizin amino asitleri yönünden oluşan açığın sentetik katkıları kullanılarak giderilmesi ile açıklanabilir. Nitekim Sarıçiçek ve ark.¹⁰ broyleler üzerinde yaptıkları çalışmalarında, FK'nin kullanıldığı rasyonlara sentetik metiyonin ve lizin ilavesi yapmaksızın, ya da metiyonin veya lizinden sadece birisinin ilavesi ile CA ve CAK'nda kontrol grubuna göre önemli düzeyde azalma saptamışlardır. Araştırmacılar, her iki amino asidin de ilave edildiği grubun CA ve CAK'nda kontrol grubuna göre oluşan farkların istatistik açıdan önem taşımadığını bildirmişlerdir.

Araştırmanın 21. gününde YT bakımından gruplar arasında önemli bir fark bulunmamıştır. Araştırmanın 42. gününde ise FK20 grubunun kontrol grubuna göre daha az yem tükettiği ($P<0.05$), aynı grubun kontrol ve FK10 gruplarına göre daha düşük ($P<0.01$) yemden yararlanmaya sahip olduğu belirlenmiştir (Tablo 3). Araştırmanın sonunda; FK20 grubunun kontrol ve FK10 gruplarına göre daha düşük CAK ve yemden yararlanmaya sahip olması, bu grubun YT'nde gerçekleşen önemli düzeydeki azalmayla açıklanabilir. Araştırmamızda, FK'nin % 10 düzeyinde kullanıldığı grubun 42. gün CA ve CAK'nda olduğu gibi, YT ve YYO'nda da, kontrol grubuna göre önemli bir fark saptanmamıştır. Akkılıç ve ark.¹ ile Gürocak ve ark.⁶, broyleler rasyonlarında FK'nin % 5 düzeyinin üzerinde kullanılmasının YT'ni düşüreceğini, YYO'nı olumsuz yönde etkileyeceğini ileri sürmüşlerdir. Bu çalışmalarda kullanılan rasyonlar incelendiğinde; FK'nin yer

aldığı rasyonlara metiyonin ve lizin katkısının yapılmadığı dikkati çekmektedir. Dolayısıyla bu çalışmalarda; FK'nden kaynaklanan metiyonin ve lizin eksikliğinin, broyleler tarafından küspenin % 5'lik kullanım düzeyine kadar tolere edilebildiği düşüncesi uyanmaktadır. Erener ve ark.⁴ tarafından broylelerde yapılan diğer bir çalışmada ise, kontrol grubunun rasyonunda protein kaynağı olarak sadece SFK kullanılırken, gruplardan birisinde SFK'nden gelen proteinin % 50'sini, diğerinde ise tamamını karşılayacak şekilde FK kullanılmıştır. Bu şekilde FK'nin broyleler başlangıç, geliştirme ve bitirish rasyonlarındaki düzeyi en düşük % 15.55, en yüksek % 39.54 olmuştur. Araştırmacılar 42 gün sürdürecekleri denemenin sonunda, SFK'nden gelen proteinin % 50'sini ve tamamını karşılayacak şekilde FK'nin kullanıldığı rasyonlarla beslenen her iki grupta da CAK, YT ve YYO'nun olumsuz yönde etkilendiğini bildirmişlerdir. FK'nin kanatlı rasyonlarında kullanılmasının YT'ni olumsuz yönde etkilemesi başlıca üç faktöre bağlanmaktadır. İlk neden olarak, kanatlıların genellikle parlak ve canlı renkteki yemleri seçme eğiliminde oldukları, FK'nin kullanıldığı rasyonların SFK kullanılanlara göre daha koyu renkte olmalarından dolayı YT'nin azaldığı ileri sürülmektedir^{3,5}. YT'nin azalmasına ikinci neden olarak, FK'nin antinutrisyonel etkiye sahip olan tanen içeriği gösterilmektedir⁴. FK'nin, ham selülozun bir fraksiyonu olan nötral deterjan fiber bakımından SFK'ne göre daha zengin olması ise üçüncü neden olarak kabul edilmektedir⁴.

Araştırmada; FK20 grubunun SKA'nda da, kontrol ve FK10 gruplarına göre düşüş ($P<0.001$) saptanırken, FK10 grubu ile kontrol grubu arasında bu parametre bakımından önemli bir fark bulunmadı. SKR ve ölüm oranları bakımından gruplar arasındaki farklılıkların istatistik açıdan önem taşımadığı saptandı. FK20 grubunun besi sonu CA'nın, kontrol ve FK10 gruplarına göre önemli düzeyde düşük olmasının, bu grubun SKA'nda düşüşe yol açtığı düşünülmektedir. FK kanatlı hayvanların sağlığı ve performansı üzerinde olumsuz etkilere yol açabilecek aflatoksinler yönünden risk taşımaktadır. Bu çalışmada kontrol ve FK'nin kullanıldığı grupların ölüm oranları ile kontrol grubu arasında önemli bir fark oluşmamasına bir neden olarak, FK'nin aflatoksin B1 düzeyinin kanatlılar için kabul edilebilir sınırlar içinde olması gösterilebilir.

Sonuç olarak; FK'ndeki amino asit eksikliklerinin sentetik katkılarıyla giderilmesi ve küs-

penin aflatoksin yönünden analizinin yapılması koşuluyla, broyler rasyonlarında % 10 düzeyine kadar kullanılabilceği kanısına varılmıştır. Ayrıca, broyler rasyonlarında FK'nin kullanılması düşünüldüğünde; ham besin maddeleri yönünden rutin analizlerinin yapılarak, gerçek değerler üzerinden rasyonların formüle edilmesinin de doğru bir yaklaşım olacağı söylenebilir. Bu noktalara dikkat edildiğinde; FK'nin broyler rasyonlarında tavsiye edilen sınırlar içerisinde kullanılması durumunda, hayvanların performansında şekillenebilecek olumsuz etkilerin önlenebileceği düşünülmektedir.

Kaynaklar

1. Akkilic, M., Ergun, E., Erdinc, H., 1982. Hazelnut meal as a substitute for soybean meal in the rations of broiler chicks. *J. Ankara Univ. Vet. Faculty*, 29, 369–378.
2. AOAC., 2003. Official Methods of Analysis, 17th edition, revision 2, By AOAC International, Gaithersburg, Maryland, USA Chapter 4, pp.:1-56.
3. Erener, G., Altop, A., 2008. Growth and laying performances of Japanese quails fed hazelnut kernel meal diets enriched with l-lysine, dl-methionine and l-threonine. *Rev. Med. Vet.*, 159, 338–344.
4. Erener, G., Burak, A.K., Ocak, N., 2009. A study on feeding hazelnut kernel oil meal as a protein source for broiler chickens. *Animal Sci. J.*, 80, 305–309.
5. Erener, G., Ozer, A., Ocak, N., 2003. Growth and laying performance of Japanese quail fed graded levels of hazelnut kernel oil meal incorporated into diets. *Asian-Australian J. Anim. Sci.*, 16, 1789–1794.
6. Gurocak, A.B., Yeldan, M., Isik, N., 1982. Effects of hazelnut oil meal as a replacement for soybean oil meal in broiler diets on live weight, feed consumption and feed utilization. *Year Book of Agric. Faculty Univ. of Ankara*, 30, 469–484.
7. National Research Council (NRC). 1994. Nutrient Requirements of Poultry, 9th revised edn. National Academy Press, New York.
8. Ocak, N., Erener, G., Saricicek, B.Z., 1994. Hazelnut kernel oil meal as a protein source. *Turkish Feed Magazine*, 9, 18-22.
9. Ozturk, E., Erener, G., Yildirim, A., 1997. Comparison between hazelnut kernel oil meal and some plant protein supplementation in broiler diets. *J. Agric. Faculty Ondokuz Mayıs Univ.*, 12, 71–80.
10. Saricicek, B.Z., Ozen, N., Erener, G., Ozturk, E., 1994. Utilizing hazelnut kernel oil meal supplemented with synthetic lysine and methionine in broiler diet. *J. Agric. Faculty Ondokuz Mayıs Univ.*, 9, 61–71.
11. SPSS. 1999. SPSS for Windows, SPSS 13. 2004. SPSS INC. Chicago. IL. USA.
12. TSE (1991): Hayvan Yemleri-Metabolik (Çevrilebilir) Enerji Tayini (Kimyasal Metot). TSE No: 9610. Türk Standartları Enstitüsü. Ankara.