

## Yumurtacı Bildırcın Rasyonlarında Kanola ve Ayçiçeği Küspelerinin Birlikte Kullanılmasının Performans ve Bazı Yumurta Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi<sup>#</sup>

İsa KARAYAĞIZ<sup>1</sup> Tuba BÜLBÜL<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Ziraat Mühendisi, Çobanlar / Afyonkarabısar

<sup>2</sup> Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Afyonkarabısar

# Bu çalışma Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından 13.SAĞ.BİL.09 proje numarası ile desteklenen “Bildırcın Rasyonlarında Kanola ve Ayçiçeği Küspelerinin Birlikte Kullanılma Olanakları” isimli Yüksek Lisans Tezinden özetlenmiştir.

### ÖZET

Bu araştırma yumurtacı bildırcın rasyonlarında kanola küspesi (KK) ile ayçiçeği küspesinin (AK) birlikte (KA) kullanılmasının performans ve bazı yumurta kalite özellikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapıldı. Araştırmada toplam 192 adet (128 dişi ve 64 erkek) sekiz haftalık Japon bildırcını (*Coturnix coturnix japonica*) her biri 48 bildırcından oluşan 1 kontrol ve 3 deneme grubuna ayrıldı. Her bir grup da 12 bildırcından oluşan 4 alt gruba ayrıldı. Kontrol grubu kanola ve ayçiçeği küspesi ilavesi yapılmayan mısır-soya fasülyesi küspesi temeline dayanan rasyonla beslendi. Deneme gruplarının rasyonlarında kanola ve ayçiçeği küspeleri birlikte eşit miktarda % 10 (KA10), 20 (KA20) ve 30 (KA30) düzeylerinde kullanıldı. Deneme 8 haftada tamamlandı. Araştırmada yumurta veriminin KA20 ve KA30 gruplarında kontrol ve KA10 grubuna göre azaldığı belirlendi ( $p<0,05$ ). Yemden yararlanma oranının KA30 grubunda kontrol ve diğer gruplara göre olumsuz etkilendiği tespit edildi ( $p<0,05$ ). Başlangıç ve son canlı ağırlıklar, yem tüketimi, yumurta ağırlığı, şekil indeksi, kabuk kalınlığı, ak indeksi, sarı indeksi, Haugh birimi ve sarı renk indeksinin rasyonlara ilave edilen KA'dan etkilenmediği belirlendi ( $p>0,05$ ). Sonuç olarak, yumurtacı bildırcın rasyonlarına % 5 kanola ve % 5 ayçiçeği küspelerinin birlikte ilavesinin performans ve bazı yumurta kalite özellikleri üzerine herhangi bir olumsuz etkisi olmadığı ifade edilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Ayçiçeği küspesi, Bildırcın, Kanola küspesi, Performans, Yumurta kalitesi



### Effects of Combined Use of Canola Meal and Sunflower Meal in Laying Quail Diet on Performance and Some Egg Quality Traits

#### SUMMARY

This study was conducted to determine the effects of using canola meal (CM) and sunflower meal (SM) in combination (CS) in laying quail diets on performance and some egg quality traits. A total of 192 (128 females and 64 males) eight-week-old Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*) divided into one control group and three treatment groups containing 48 quails. Each group was divided into four replicate groups each containing 12 quails. The control group was fed diet containing corn-soybean meal basis without CS. The CS was used at level of 10% (CS10), 20% (CS20), and 30% (CS30) in treatment diets (in each treatment C and S ratio is 1:1). The experimental period was lasted for 8 weeks. The results showed that egg production decreased in the CS20 and CS30 groups compared with the control and CS10 groups ( $p<0,05$ ). Feed conversion ratio impaired in the CS30 group compared with the control and the other groups ( $p<0,05$ ). Dietary CS supplementation did not affect initial and final body weights, feed intake, egg weight, shape index, shell thickness, albumen index, yolk index, Haugh unit and yolk color index ( $p>0,05$ ). As a result, it may be stated that supplementation of 5% canola meal and 5% sunflower meal in combination to diets had no any adverse effect on the performance and some egg quality traits in laying quails.

**Key Words:** Canola meal, Egg quality, Performance, Quail, Sunflower meal

## GİRİŞ

Yüksek verimli, genç ve hızlı büyüme gücüne sahip bıldırcınlarda protein gereksinimi büyümenin ilk safhalarında olduğu gibi yumurtlama döneminde de (% 20) oldukça yüksektir (NRC 1994). Bıldırcınlarda bu protein gereksinimini karşılamak için kullanılan soya fasulyesinin ise Türkiye'deki üretimi, gereksinimi karşılayacak düzeyde olmadığından ithalatı yapılmaktadır. Yem sektörünün özellikle bu ham madde temininde yaşadığı bu durum, kanatlı ürünlerinin fiyatlarını yükselterek sektörün zarar görmesine yol açabilmektedir (Öner 2006, Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü 2013). Bu nedenle, araştırmacılar yumurtacı bıldırcınlarda önemli protein kaynağı olan soya fasulyesi küspesi yerine geçebilecek başka protein kaynaklarının rasyonlarda kullanımını gündeme getirmektedirler (Bayram ve Akıncı 2001, Guclu ve ark 2004, Erener ve Altop 2008, Bulbul ve Ulutas 2014).

Türkiye'de tarımı ve yararlanması bakımından yakın bir geçmişi olan dünyanın en eski yağ bitkilerinin başında gelen kanola, kolzanın ıslah çalışmalarıyla elde edilmiştir (Bell 1993, Sobutay 2004). Kanola tohumlarından yağ çıkarıldıktan sonra geriye kalan küspesi; % 34-38 ham protein, % 3,6-3,8 ham yağ, % 4,8-6,8 ham kül, % 10-12 ham selüloz, % 21,2-26 nötral deterjan lif, % 17,2-18,2 asit deterjan lif, bazı vitamin ve mineralleri içermektedir. Dengeli bir amino asit profili yanında, kükürt içeren amino asitleri daha yüksek düzeyde bulundurmaktadır (Liang 2000, Khajali ve Slominski 2012). Metabolize olabilir enerji düzeyi 1693-2000 kcal/kg arasında değişmektedir (Rostagno ve ark 2011, Khajali ve Slominski 2012). Ayrıca, kanola küspesinde antibesinsel etkiye sahip nişasta tabiatında olmayan polisakkaritler ile glukosinolatlar, fitik asit, tanen ve sinapin gibi bitki metabolitleri de bulunmaktadır (Liang 2000, Khajali ve Slominski 2012).

Günümüzün en önemli yağ bitkilerinden biri olan ayçiçeği tohumunun yağı alındıktan sonra elde edilen küspesinde; % 26,3-41,75 ham protein, % 0,73-18,75 ham yağ, % 6,29-9,01 ham kül, % 11,54-30,13 ham selüloz, % 28,41-45,96 nötral deterjan lif, % 20,87-34,35 asit deterjan lif bulunmakta (Villamide ve San Juan 1998, Kocher ve ark 2000, Rama ve Rao 2006, Senkoylu ve Dale 2006), bazı vitamin ve mineralleri yeterli düzeyde içermektedir (Ergün 2007). Arjinin, löysin, valin, izolöysin gibi amino asitlerce zengindir (Rama ve Rao 2006, Senkoylu ve Dale 2006). Metabolize olabilir enerji düzeyi 1760-2310 kcal/kg arasındadır (Ergün 2007). Ayrıca, ayçiçeği küspesi nişasta tabiatında olmayan polisakkaritler (Kocher ve ark 2000) ile fitik asit, klorojenik, guimik ve kafeik asitten oluşan fenolik bileşikler de içermektedir (Gandhi ve ark 2008).

Yapılan çalışmalarda rasyona ilave edilen kanola ve ayçiçeği küspelerinin yumurtlama döneminde kanatlılarda performans ve yumurta kalite (Karunajeeva ve ark 1989, Vieira ve ark 1992, Senkoylu ve ark 2004, Saricicek ve ark 2005, Casartelli ve ark 2006) özellikleri üzerine etkisi değerlendirilmiştir. Bıldırcınlarda ise bu küspelerin bir arada rasyonlarda yer aldığı performans ve yumurta kalite özellikleri üzerinde etkisini belirleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu bağlamda yapılan bu çalışmada, kanola ve ayçiçeği küspelerinin farklı düzeylerde birlikte rasyonlara ilave edilmesinin yumurtacı bıldırcınlarda performans (canlı ağırlık, yem tüketimi, yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve yemden yararlanma oranı) ve yumurta kalite özellikleri (yumurta kabuk kalınlığı, şekil indeksi, ak indeksi, sarı indeksi, Haugh birimi ve sarı renk indeksi) üzerine etkisi değerlendirildi.

## MATERYAL ve METOT

### Hayvanlar, Bakım ve Besleme, Rasyonlar

Araştırma, Afyon Kocatepe Üniversitesi Etik Kurulu'nun (AKÜHADYK-224-13) onayını takiben, AKÜ Hayvancılık Araştırma Merkezi'nde bulunan bıldırcın araştırma kümesinde yürütüldü. Araştırmada 8 haftalık 128 dişi ve 64 erkek toplam 192 adet Japon bıldırcını (*Coturnix coturnix japonica*) kullanıldı. Araştırma, her biri 48 bıldırcından oluşan bir kontrol ve üç deneme grubu olmak üzere 4 grup halinde yürütüldü. Her bir grup 12 bıldırcından (8 dişi ve 4 erkek) oluşan 4 alt gruba ayrıldı.

Araştırmada California tipi kafesler kullanıldı. Bıldırcınlar birer birer tartılarak her blokta karşılıklı 5 kat ve her katta 3 kafes gözü bulunan dört blok kafes sisteminden oluşan kafeslere 8 dişi 4 erkek olacak şekilde konuldu. Yemlikler, kafeslerin önüne monte edilmiş sabit sac olukların içine yerleştirildi. Her bir kafeste otomatik nipel suluk sistemi oluşturuldu. Bıldırcınlara grup yemlemesi uygulanarak yem ve su günlük tüketilecek miktarda sürekli olarak önlerinde bulundurulmak suretiyle "ad libitum" verildi. Gübreler, tavalardan alınıp günlük olarak atıldı. Araştırma süresince bıldırcınlara gündüz gün ışığıyla birlikte, gece floresan lambalarla 16 saat aydınlık ve 8 saat karanlık uygulandı. Havalandırma, pencere ve fanla yapılarak ortamın sıcaklığının 22-24 °C olması sağlanarak bu sıcaklığın çalışma süresince devam etmesine özen gösterildi. Araştırma 8 haftada tamamlandı.

Araştırmayı oluşturan gruplara ait rasyonlar için gerekli yem ham maddeleri, Tınaztepe Ün ve Yem Fabrikası'ndan (Afyonkarahisar) alındı ve besin madde içerikleri yönünden analiz edildi. Mısır, buğday, bonkalit, mısır gluten unu, soya fasulyesi küspesi (son deneme rasyonu dışında), kanola

küspesi, ayçiçeği küspesi, et kemik unu ve bitkisel yağdan oluşturulan rasyonlar hayvanların NRC (1994)'de bildirilen gereksinimlere göre ortalama % 20 ham protein ve 2900 kcal/kg metabolize olabilir enerji içerecek şekilde izokalorik ve izonitrojenik olarak formüle edildi. Bu rasyonlar, AKÜ Hayvancılık Araştırma Merkezi'nde bulunan yem kırma ve karıştırma makinesi ile hazırlandı.

Tablo 1. Araştırmayı oluşturan deneme düzeni  
Table 1. Experimental design consisted in the study

Gruplar	Kullanılan Düzeyler
Kontrol	Soya fasulyesi küspesi ağırlıklı
KA10	% 5 Kanola küspesi + % 5 Ayçiçeği küspesi
KA20	% 10 Kanola küspesi + % 10 Ayçiçeği küspesi
KA30	% 15 Kanola küspesi + % 15 Ayçiçeği küspesi

Kontrol grubu kanola ve ayçiçeği küspesi ilavesi yapılmayan soya fasulyesi küspesi ağırlıklı rasyonla beslenirken; deneme grupları sırasıyla % 5 Kanola küspesi + % 5 Ayçiçeği küspesi (KA10), % 10 Kanola küspesi + % 10 Ayçiçeği küspesi (KA20) ve % 15 Kanola küspesi + % 15 Ayçiçeği küspesi (KA30) şeklinde oluşturuldu.

Yumurtacı bıldırcınlarda kullanılan deneme düzeni Tablo 1.'de, rasyonların içeriği ise Tablo 2.'de gösterildi.

Araştırmada kullanılan küspelerin ve rasyonların besin madde miktarları AOAC (2000)'de bildirilen analiz metotlarına göre belirlendi. Küspelerin nötral deterjan lif ve asit deterjan lif düzeyleri Van Soest ve ark (1991) tarafından geliştirilen yöntemle tespit edildi. Metabolize olabilir enerji düzeyinin hesaplanmasında Carpenter ve Clegg'in (Leeson ve Summers, 2001) önerdiği formül kullanıldı.

### Performans Özellikleri

Araştırmanın başında ve sonunda bıldırcınlar bireysel olarak tartılarak, canlı ağırlıkları belirlendi. Yem tüketimi, iki haftada bir yapılan tartımlarla grup ortalaması bazında tespit edildi. Yumurta verimi kayıtları, günlük tutularak; kırık, çatlak ve kabuksuz yumurtalar hasarlı olarak kaydedildi ve sonuçlar haftalık değerlendirildi. Gruplardan alınan yumurtalar haftada bir kez oda sıcaklığında 24 saat bekletildikten sonra hassas terazi ile tartılıp ağırlıkları saptandı. Yemden yararlanma oranı iki haftada bir, kg yumurta için tüketilen yem miktarının hesaplanması ile bulundu.

Tablo 2. Araştırmada kullanılan rasyonların bileşimi (%)  
Table 2. Composition of the diets used in the study (%)

Yem maddeleri	Kontrol	Deneme grupları		
		KA10	KA20	KA30
Mısır	49,6	47,6	44,8	42
Buğday	4,4	3,6	2,8	2
Bonkalit	6,5	6	5,5	5
Mısır gluteni (% 58)	1,5	4,5	5,5	6,5
Soya fasulyesi küspesi (% 48)	27	16,2	8	0
Kanola küspesi	0	5	10	15
Ayçiçeği küspesi	0	5	10	15
Et kemik unu (% 38)	2,2	2,2	2,2	2,2
Bitkisel yağ	2,2	3,2	4,5	5,8
Kireçtaşı	4,7	4,7	4,7	4,5
Tuz	0,25	0,25	0,25	0,25
DCP	0,9	0,9	0,9	0,9
L-lizin	0,1	0,2	0,2	0,2
DL-metiyonin	0,1	0,1	0,1	0,1
NaHCO <sub>3</sub>	0,2	0,2	0,2	0,2
Vit-min karması*	0,35	0,35	0,35	0,35

\* Her 2.5 kg vitamin-mineral karmasının içeriği: 12,000,000 İÜ vitamin A, 2,400,000 İÜ vitamin D3, 30 g vitamin E, 2.5 g vitamin K3, 2.5 g vitamin B1, 6 g vitamin B2, 4 g vitamin B6, 20 mg vitamin B12, 25 g niyasin, 8 g kalsiyum-D-pantotenat, 1 g folik asit, 50 g vitamin C, 50 mg D-biyotin, 400 g kolin klorit, 1.5 g canthaxanthin, 80 g Mn, 60 g Zn, 60 g Fe, 5 g Cu, 1 g I, 0.5 g Co, 0.15 g Se.

### Yumurta Kalite Özellikleri

Araştırmada gruplardan 4 haftada bir, 16 yumurta (her alt gruptan 4 yumurta) alınarak 24 saat oda sıcaklığında bekletildikten sonra yumurta dış kalite (şekil indeksi ve kabuk kalınlığı) ve iç kalite (sarı indeksi, ak indeksi, Haugh birimi ve sarı renk indeksi) özellikleri belirlendi.

Yumurta şekil indeksi, kumpas (Mitutoyo Digimatic Caliper, CDN- P20PMX, Japan) ile ölçülüp aşağıda gösterilen formüle göre bulundu.

Şekil indeksi (%) = Yumurta genişliği (mm)/Yumurta uzunluğu (mm) x 100

Yumurta kabuk kalınlığı kırılan yumurtanın sivri, küt ve orta kısmından alınan örneklerde kabuk zarı çıkarıldıktan sonra mikrometre ile mm x 10<sup>2</sup> olarak ölçüldü. Bu üç değerlerin ortalaması kabuk kalınlığı olarak alındı (Card ve Nesheim, 1972).

Yumurtaların sarı yüksekliği, ak yüksekliği 1/100 mm duyarlılıkla "Mitutoya" marka 3 ayaklı mikrometre; sarı çapı, ak uzunluğu ve ak genişliği kumpas (Mitutoyo Digimatic Caliper, CDN- P20PMX, Japan) ile ölçüldü. Bu değerlerden yararlanılarak yumurta sarı indeksi ve ak indeksi (Card ve Nesheim, 1972) ile Haugh (1937) tarafından belirtilen yöntemle Haugh birimi hesaplandı. Sarı renk indeksi, Roch renk skalası kullanılarak ölçüldü. Yumurta iç kalite özelliklerinin belirlenmesinde kullanılan formüller aşağıda gösterilmektedir:

Sarı indeksi (%) = Sarı yüksekliği (mm)/Sarı çapı (mm) x 100

Ak indeksi (%) = Ak yüksekliği (mm)/Ak uzunluğu ve ak genişliği ortalaması (mm) x 100

Haugh birimi = 100 x log [Ak yüksekliği (mm) + 7,57 - 1,7 x Yumurta ağırlığı<sup>0,37</sup>(g)]

### İstatistik Analizler

Canlı ağırlık, yem tüketimi, yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yemden yararlanma oranı; yumurta dış ve iç kalite özelliklerine ait düzeyler bakımından gruplar arasında farklılığın değerlendirilmesinde tek yönlü "varyans" analizi, gruplar arası farkın önemlilik kontrolü için Tukey testi uygulandı (SPSS 13.0, Inc., Chicago, IL, USA). P<0,05 değeri istatistik açıdan önem sınırı kabul edildi.

### BULGULAR

Araştırmada kullanılan kanola ve ayçiçeği küspeleri ile bu küspeler ve diğer yem maddelerinden oluşturulan rasyonların besin madde miktarları ve metabolize olabilir enerji düzeyleri sırasıyla Tablo 3 ve Tablo 4'de verildi. Rasyonlara farklı düzeylerde kanola ve ayçiçeği küspelerinin birlikte ilave edilmesinin yumurtacı bıldırcınlarda performans özellikleri üzerine etkileri Tablo 5'de, bazı yumurta kalite özellikleri üzerine etkileri ise Tablo 6'da gösterildi.

**Tablo 3.** Küspelerin besin madde içeriği (analizle belirlenen)

**Table 3.** Nutrient content of the meals (analyzed)

Besin maddeleri (%)	Kanola küspesi	Ayçiçeği küspesi
Kuru madde	91,06	90,51
Ham protein	37,15	37,12
Ham yağ	0,68	0,92
Ham selüloz	11,10	19,10
Ham kül	6,74	6,17
Azotsuz öz madde	35,39	27,20
Nötral deterjan lif	37,33	31,73
Asit deterjan lif	24,77	22,74
Metabolize olabilir enerji (kcal/kg)	1682,4	1835,1

**Tablo 4.** Rasyonların besin madde miktarı (%) ve metabolize olabilir enerji düzeyi (kcal/kg)

**Table 4.** Nutrient content (%) and metabolizable energy level of the diets (kcal/kg)

Besin maddeleri, Metabolize olabilir enerji	Deneme grupları			
	Kontrol	KK10	KK20	KK30
Kuru madde	91,41	91,62	92,0	92,2
Ham protein	20,21	20,27	20,25	20,32
Ham yağ	5,03	5,79	6,85	7,91
Ham selüloz	2,73	3,71	4,75	5,80
Kalsiyum	2,45	2,47	2,49	2,45
Fosfor	0,34	0,35	0,35	0,36
Metabolize olabilir enerji	2899	2886	2874	2867

Araştırmada başlangıç ve son canlı ağırlıklar, yem tüketimi ve yumurta ağırlığının rasyonlara ilave edilen KA'dan etkilenmediği belirlendi (p>0,05). Yumurta veriminin KA20 ve KA30 gruplarında kontrol ve KA10 grubuna göre azaldığı tespit edildi (p<0,05). Yemden yararlanma oranının KA30 grubunda kontrol ve diğer gruplara göre olumsuz etkilendiği saptandı (p<0,05; Tablo 5).

Yumurta şekil indeksi, kabuk kalınlığı, ak indeksi, sarı indeksi, Haugh birimi ve sarı renk indeksi yönünden

deneme grupları arasında değişiklik oluşmadığı tespit edildi ( $p>0,05$ ; Tablo 6).

### TARTIŞMA

Yumurtacı bildircin rasyonlarında artan düzeylerde birlikte kullanılan kanola ve ayçiçeği küspelerinin performans ve bazı yumurta kalite özellikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada; küspelerin ham protein düzeylerinin yüksek olduğu, ham selüloz ve selülozun diğer fraksiyonlarının küspelerdeki kabuk miktarına bağlı olarak değiştiği, ham yağ düzeylerinin oldukça düşük olduğu belirlendi (Tablo 3). Rasyonların protein ve enerji düzeylerinin kontrol ve deneme grupları arasında benzer olduğu tespit edildi. Rasyonların kuru madde, ham yağ ve ham selüloz içeriğinin küspelerin artan düzeylerine bağlı olarak yükseldiği belirlendi. Kalsiyum ve fosfor düzeyleri ise bildircinlerin gereksinimini karşılayacak şekilde bulundu (Tablo 4).

Araştırmada yumurtacı bildircin rasyonlarına kanola ve ayçiçeği küspesinin birlikte ilavesinin başlangıç ve son canlı ağırlıklar ile yem tüketimini değiştirmediği belirlendi ( $p>0,05$ ; Tablo 5). Bildircinlerde Saricicek ve ark' nın (2005) yaptıkları çalışmada da % 12,5 ve 24,3 düzeylerinde kanola küspesinin rasyona ilavesi ile canlı ağırlık ve yem tüketiminin değişmediği bildirilmektedir. Yumurta tavuklarında ise ayçiçeği küspesinin % 5,79-18,97 düzeylerinde kullanımının canlı ağırlık artışını (Karunajeewa ve ark 1989); ayçiçeği küspesinin % 4-12 (Casartelli ve ark 2006) ile % 15 ve 20 (Senkoğlu ve ark 2004) düzeylerinde

kullanımının yem tüketimini etkilemediği belirtilmektedir. Buna karşın, Karunajeewa ve ark (1989) % 12,19 ve 18,97 düzeylerindeki, Senkoğlu ve ark (2004) ise % 20 düzeyindeki ayçiçeği küspesinin yumurta tavuklarında yem tüketimini artırdığını kaydetmişlerdir. Mevcut çalışmada bildircinlerde kanola ve ayçiçeği küspesi ilavesinin yem tüketimini değiştirmemesi, gruplardaki rasyonların benzer protein ve enerji içeriklerinden kaynaklanabilir. Canlı ağırlıkta değişiklik oluşmaması ise yem tüketiminin değişmemesine bağlanabilir.

Araştırmada yumurta veriminin KA20 ve KA30 gruplarında azaldığı belirlendi ( $p<0,05$ ; Tablo 5). Yumurta verimi ile ilgili elde edilen bu sonuç, Saricicek ve ark' nın (2005) bildircinlerde % 12,5 ve 24,3 düzeylerinde rasyona kanola küspesi ilave edilmesinin yumurta verimini değiştirmediği bildiriminden farklı bulunmuştur. Ayrıca ayçiçeği küspesinin % 4-12 (Casartelli ve ark 2006), % 5,79-18,97 (Karunajeewa ve ark 1989), % 13,5-40,5 (Vieira ve ark 1992), % 15-20 (Senkoğlu ve ark 2004) ve % 24 (Serman ve ark 1997) düzeylerinde rasyona katıldığı yumurta tavuklarında da yumurta verimini değiştirmediği ifade edilmektedir. Yapılan çalışmada en yüksek düzeylerde kanola ve ayçiçeği küspesi ilave edilen gruplarda yumurta veriminin düşmesi, bu küspelerin antinutrisyonel içeriği ya da belirtilen gruplarda yem tüketimi ve canlı ağırlığın değişmemesi nedeni ile gerçekleşmiş olabilir.

**Tablo 5.** Rasyona kanola ve ayçiçeği küspesinin birlikte ilavesinin yumurtacı bildircinlerde performans özellikleri üzerine etkisi

**Table 5.** The effects of combined dietary supplementation of canola and sunflower meals on performance traits in laying quails

Performans Özellikleri	Deneme grupları			SEM	P	
	Kontrol	KA10	KA20			KA30
Başlangıç canlı ağırlık (g)						
Dışı	184,50	184,33	181,63	181,32	0,678	0,194
Erkek	169,50	168,85	167,92	168,60	0,531	0,808
Bitiş canlı ağırlık (g)						
Dışı	184,50	184,33	181,63	181,32	0,678	0,194
Erkek	169,50	168,85	167,92	168,60	0,531	0,808
Yumurta verimi (%)	90,91 <sup>a</sup>	87,16 <sup>ab</sup>	85,13 <sup>b</sup>	83,22 <sup>b</sup>	1,02	0,028*
Yem tüketimi (g/gün)	31,38	31,57	31,98	32,55	0,282	0,512
Yemden yararlanma oranı (kg yem/kg yumurta)	2,91 <sup>b</sup>	3,12 <sup>ab</sup>	3,30 <sup>ab</sup>	3,37 <sup>c</sup>	0,068	0,043*
Yumurta ağırlığı (g)	11,86	11,59	11,42	11,59	0,077	0,274

<sup>a, b, c</sup>: Aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arası fark önemlidir. (\*):  $p<0,05$ ;  $n=5$ .

Araştırmada % 30 düzeyinde kanola ve ayçiçeği küspesi ile beslenen yumurtacı bıldırcınlarda yumurta verimi düşmesine karşın ( $p<0,01$ ), yem tüketiminin değişmemesi nedeni ile yemden yararlanma oranının olumsuz yönde etkilendiği belirlendi ( $p<0,05$ ; Tablo 5). Yumurta tavuklarıyla yapılan çalışmada (Senkoylu ve ark 2004) 25-33 haftalık dönemde rasyona % 15 ve 20 düzeylerinde ayçiçeği küspesi ilavesi ile yemden yararlanma oranının arttığı bildirilmiştir. Buna karşın, ayçiçeği küspesinin artan düzeylerde tavuklarda (Karunajeewa ve ark 1989; Senkoylu ve ark 2004; Casartelli ve ark 2006) yemden yararlanma oranını değiştirmediği yönünde bildirimler olmakla birlikte, % 12,5 ve 24,3 düzeylerinde kanola küspesinin bıldırcınlarda (Saricicek ve ark 2005) yemden yararlanma oranını değiştirmediği ifade edilmektedir. Kanola küspesi glukosinolatlar, fitik asit, sinapın ve tanen (Liang 2000, Khajali ve Slominski 2012); ayçiçeği küspesi ise fitik asit ve tanen benzeri polifenolik bileşikler ayçiçeği küspesi ise klorojenik, guimik ve kafeik asitten oluşan fenolik bileşikler (Gandhi ve ark 2008) gibi antinutrisyonel etkiye sahip sekonder bitki metabolitlerini içermektedir. Bu bileşikler hayvanlarda sindirim enzimlerini inhibe edebilmekte; protein, karbonhidrat, bazı vitamin ve minerallerin sindirilme derecesini azaltıp bu besin maddelerinin kullanımını ve biyoyararlanımını düşürebilmektedir (Matthaus 1997, Kocher ve ark 2000, Jankowski ve ark 2011, Khajali ve Slominski 2012). Bununla birlikte, rasyondaki yüksek selüloz miktarı yemin sindirim kanalından geçişini hızlandıran fizyokimyasal özellikleri nedeniyle sindirilebilirliği azaltabilmektedir (Burkett ve ark 1972, Jorgensen ve ark 1996). Özellikle ayçiçeği küspesinin içerdiği kabuk ve çekirdek miktarına bağlı olarak yüksek oranda selüloz (Janssen ve Carre 1985, Villamide ve San Juan 1998) ve nişasta tabiyatında olmayan polisakkaritler (Friesen ve ark 1992) antinutrisyonel etki göstererek besin maddelerinden yararlanmayı azaltmaktadır. Bu çalışmada yemden yararlanma oranının yüksek düzeyde kanola ve ayçiçeği küspesi kullanılan grupta kötüleşmesi, bu küspelerde yer alan yüksek düzeyde fibröz fraksiyonlar ile içeriğindeki antinutrisyonel faktörlere ve bıldırcınların onları kullanma yeteneğinin düşük olmasına bağlı olmuş olabilir.

Bu çalışmada yumurta ağırlığının gruplar arasında değişiklik göstermediği belirlendi ( $p>0,05$ ; Tablo 5). Benzer şekilde, Saricicek ve ark (2005) bıldırcın rasyonlarına % 12,5 ve 24,3 düzeylerinde kanola küspesi ilave edilmesinin yumurta ağırlığını değiştirmediğini bildirmişlerdir. Ayçiçeği

küspesinin kullanıldığı çalışmalarda da yumurta tavuğu rasyonlarına farklı düzeylerde ayçiçeği küspesi ilavesinin yumurta ağırlığını değiştirmediği bildirilmiştir (Vieira ve ark 1992, Serman ve ark 1997, Senkoylu ve ark 2004, Casartelli ve ark 2006). Buna karşın, ayçiçeği küspesinin % 12,19 ve 18,97 düzeylerinin yumurta ağırlığını artırdığı belirtilmiştir (Karunajeewa ve ark 1989). Mevcut çalışmada bıldırcınlarda kanola ve ayçiçeği küspesi ilavesiyle yumurta ağırlığının değişmemesi, gruplarda rasyonların protein ve enerji içeriklerinin benzer olmasına, canlı ağırlığın değişmemesine bağlanabilir.

Araştırmada yumurta dış kalite özelliklerinden yumurta şekil indeksi ve kabuk kalınlığının; yumurta iç kalite özelliklerinden yumurta sarı indeksi, ak indeksi, Haugh birimi ve sarı renginin rasyonlara ilave edilen kanola ve ayçiçeği küspeleri ile etkilenmediği belirlendi ( $p>0,05$ ; Tablo 6). Benzer şekilde, kanola küspesinin % 12,5 ve 24,3 düzeylerinde bıldırcınlarda şekil indeksini (Saricicek ve ark 2005), artan düzeylerde yumurta tavuklarında kabuk kalınlığını (Vieira ve ark 1992) ve Haugh birimini (Casartelli ve ark 2006) değiştirmediği bildirilmektedir. Buna karşın, bıldırcın rasyonlarına ilave edilen % 24,3 düzeyinde kanola küspesiyle sarı rengin azaldığı (Saricicek ve ark 2005) belirtilirken; ayçiçeği küspesinin yumurta tavuklarında % 8 düzeyinde kabuk kalınlığını artırdığı (Casartelli ve ark 2006), % 12,19 ve 18,97 düzeylerinde ise Haugh birimini azalttığı (Karunajeewa ve ark 1989) bildirilmiştir.

## SONUÇ

Yumurtlama dönemindeki yumurtacı bıldırcın rasyonlarına farklı düzeylerde kanola ve ayçiçeği küspesinin birlikte ilave edilmesinin; canlı ağırlık, yem tüketimi, yumurta ağırlığı ve bazı yumurta kalite özelliklerini etkilemediği, % 5 kanola ve % 5 ayçiçeği küspelerinin birlikte ilavesinin de yumurta verimini değiştirmediği; dolayısıyla bu düzeylerde kanola ve ayçiçeği küspesinin birlikte yumurtacı bıldırcın rasyonlarına ilavesinin uygun olabileceği ifade edilebilir. Bununla birlikte, kanola ve ayçiçeği küspelerinin yumurtacı bıldırcınlardaki kullanılabilirliğini artırmak amacıyla rasyonlara selüloz enzimi ile birlikte diğer antinutrisyonel maddelere etki eden enzim karışımlarının ilave edilerek yeni çalışmalar yapılmasının uygun olacağı düşünülmektedir.

**Tablo 6.** Rasyona kanola ve ayçiçeği küspesinin birlikte ilavesinin yumurtacı bıldırcınlarda yumurta kalite özellikleri üzerine etkisi

**Table 6.** The effects of combined dietary supplementation of canola and sunflower meals on egg quality traits in laying quails

Yumurta kalite özellikleri	Kontrol	Deneme grupları			SEM	P
		KA10	KA20	KA30		
Şekil indeksi, %						
4.hafta	77,55	78,30	76,20	78,22	0,973	0,212
8.hafta	77,98	76,82	80,08	77,00	0,862	0,434
Kabuk kalınlığı, mm/100						
4.hafta	19,97	21,49	20,26	20,66	0,208	0,052
8.hafta	20,47	19,23	19,24	18,48	0,209	0,106
Sarı indeks, %						
4.hafta	53,81	55,72	55,40	54,11	0,265	0,609
8.hafta	50,92	54,60	52,42	50,10	0,165	0,189
Ak indeks, %						
4.hafta	11,86	12,19	11,31	12,24	0,265	0,533
8.hafta	11,63	12,38	11,69	11,59	0,165	0,264
Haugh birimi						
4.hafta	78,08	77,06	79,42	76,19	0,973	0,638
8.hafta	75,52	73,52	76,46	74,15	0,860	0,687
Sarı renk indeksi						
4.hafta	6,75	6,18	6,87	6,31	0,135	0,211
8.hafta	6,25	5,87	6,35	6,81	0,160	0,210

Gruplar arasındaki fark önemsizdir. ( $p>0,05$ );  $n=15$ .

## KAYNAKLAR

**AOAC (Association of Official Analytical Chemists).** Official Methods of Analysis. 17th Edition. International, Maryland. USA. 2000.

**Bayram İ, Akıncı Z.** Yumurtacı bıldırcın rasyonlarına farklı oranlarda katılan yer fıstığı küspesinin yumurta verimi ve kuluçka sonuçlarına etkisi. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg. 2001; 48:35-41.

**Bell JM.** Factors affecting the nutritional value of canola meal: A review. Can. J. Anim. Sci. 1993; 73:679-697.

**Bulbul T, Ulutas E.** The effects of dietary supplementation of false flax (*Camelina sativa L.*) meal on performance, egg quality traits,

and lipid peroxidation in laying quails. Eurasian J. Vet. Sci. 2015; 31(1):8-15.

**Card LE, Nesheim MC.** Poultry Production (11<sup>th</sup>ed.). Lea and Febiger, Philadelphia, 1972; pp:274-337.

**Casartelli EM, Filardi RS, Junqueira OM, Laurentiz AC, Assuena V, Duarte KF.** Sunflower meal in commercial layer diets formulated on total and digestible amino acids basis. Br. J. Poult. Sci. 2006; 8 (3):167-171.

**Erener G, Altop A.** Growth and laying performances of japanese quails fed hazelnut kernel meal diets enriched with L-lysine, DL-methionine and L-threonine. Revue Méd. Vét. 2008; 159 (6):338-344.

**Ergün A, Tuncer ŞD, Çolpan İ, Yalçın S, Yıldız G, Küçükersan MK, Küçükersan S, Şehu A.** Yemler Yem Hijyeni ve Teknolojisi.

- Üçüncü Baskı, Pozitif Matbaacılık, Ankara, 2007; pp:108-152.
- Friesen OD, Guenter W, Marquardt RR, Rotter BA.** The effect of enzyme supplementation on the apparent metabolizable energy and nutrient digestibilities of wheat, barley, oats and rye for the young broiler chick. *Poult. Sci.* 1992; 71:1710-1721.
- Gandhi AP, Jha K, Gupta V.** Studies on the production of defatted sunflower meal with low polyphenol and phytate contents and its nutritional profile. *ASEAN Food J.* 2008; 15:97-100.
- Guclu BK, Iscan KM, Uyanik F, Eren M, Agca AC.** Effect of alfalfa meal in diets of laying quails on performance, egg quality and some serum parameters. *Arch. Anim. Nutr.* 2004; 58 (3):255-263.
- Haugh R.** The Haugh unit for measuring egg quality. *US. Egg Poult Magazine*, 1937; 43:552-555.
- Jankowski J, Lecewicz A, Zdunczyk Z, Juskiwicz J, Slominski BA.** The effect of partial replacement of soyabean meal with sunflower meal on ileal adaptation, nutrient utilisation and growth performance of young turkeys. *Br. Poult. Sci.* 2011; 52 (4):456-465.
- Janssen WMMA, Carre' B.** Influence of fibre on digestibility of poultry feeds, In: Haresign, W., Cole, D.J.A. (Eds) *Recent Advances in Animal Nutrition*, 1985 pp:71-86 (London, Butterworths).
- Karunajeewa H, Tham SH, Abu-Serewa S.** Sunflower seed meal, sunflower oil and full-fat sunflower seeds, hulls and kernels for laying hens. *Anim. Feed Sci. Tech.* 1989; 26:45-49.
- Khajali F, Slominski BA.** Factors that affect the nutritive value of canola meal for poultry. *Poult. Sci.* 2012; 91:2564-2575.
- Kocher A, Choct M, Porter MD, Broz J.** The effect of enzyme addition to broiler diets containing high concentrations of canola or sunflower meal. *Poult. Sci.* 2000; 79:1767-1774.
- Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü.** 2012 Yılı Soya Fasulyesi Raporu. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü, 2013; 1-24.
- Leeson S, Summers JD.** *Nutrition of the chicken.* University Books, Guelph, Canada. 2001.
- Liang D.** Effect of enzyme supplementation on the nutritive value of canola meal for broiler chickens. Master thesis of Department of Animal Science. The University of Manitoba, 2000; pp:123, Canada.
- Matthaus B.** Antinutritive compounds in different oilseeds. *Fett/Lipid.* 1997; 99:170 -174.
- NRC.** *National Research Council Nutrient Requirements of Poultry.* 9th rev. ed. Natl. Acad. Press, Washington, DC. 1994.
- Öner T.** Soya Sektör Raporu. İstatistik Şubesi, Ekim. 2006; 1-48.
- Rostagno HS, Albino LFT, Donzele JL, Gomes PC, Oliveira RF, Lopes DC, Ferreira AS, Barreto SLT, Euclides RF.** *Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais.* 3rd edn. (Viçosa, MG, UFV, DZO), 2011; pp:252.
- Saricicek BZ, Kilic U, Garipoglu AV.** Replacing soybean meal (SBM) by canola meal (CM): The effects of multi-enzyme and phytase supplementation on the performance of growing and laying quails. *Asian-Austral J Anim Sci.* 2005; 18(10):1457-1463.
- Senkoylu N, Akyurek H, Samli HE.** The possibilities of using high oil-sunflower meal and enzyme mixture in layer diets. *Pak. J. Nut.* 2004; 3:285-289.
- Senkoylu N, Dale N.** Nutritional evaluation of a high-oil sunflower meal in broiler starter diets. *J. Appl. Poult. Res.* 2006; 15:40-47.
- Serman V, Mas N, Melenjuk V, Dumanovski F, Mikulec Z.** Use of sunflower meal in feed mixtures for laying hens. *Acta Vet. Brno.* 1997; 66(4):219-227.
- Sobutay T.** Kanola Sektör Araştırması. İstanbul Ticaret Odası Dış Ticaret Şubesi Araştırma Servisi, 24 Şubat 2004. 2004.
- Van Soest PJ, Robertso JB, Lewis BA.** Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.* 1991; 74:3583-3591.
- Vieira SL, Penz Jr AM, Leboute EM, Corteline JA.** Nutritional evaluation of a high fiber sunflower meal. *J. Appl. Poult. Res.* 1992; 1:382-388.
- Villamide MJ, San Juan LD.** Effect of chemical composition of sunflower seed meal on its true metabolizable energy and amino acid digestibility. *Poult. Sci.* 1998; 77:1884-1892.