



T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

RASYONDA FARKLI SEVİYELERDE AZALTILAN VİTAMİN-MİNERAL PREMİKSİNİN YUMURTLAYAN BILDIRCINLARDA PERFORMANS, KABUK KALİTESİ VE KAN PARAMETRELERİNE ETKİSİ

Öznur TOZAN ECEVİT

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Zootekni Anabilim Dalı

Kasım -2019
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

RASYONDA FARKLI SEVİYELERDE AZALTILAN VİTAMİN-MİNERAL PREMİKSİNİN YUMURTLAYAN BILDIRCINLARDA PERFORMANS, KABUK KALİTESİ VE KAN PARAMETRELERİNE ETKİSİ

Öznur TOZAN ECEVİT

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Osman OLGUN

2019, 30 Sayfa

Jüri
Prof. Dr. Yusuf CUFADAR
Doç. Dr. Osman OLGUN
Dr. Öğr. Üyesi Behlül SEVİM

Bu çalışmanın amacı yumurtlayan bıldırcın rasyonlarında azaltılmış vitamin-mineral premiksinin performans, yumurta kalitesi ve kan parametreleri üzerine etkisini belirlemektir. Sekiz haftalık yaştaki toplam 100 adet bıldırcın her birinde 5 bıldırcının bulunduğu 4 tekerrürlü 5 muamele grubuna rastgele dağıtılmıştır. Bıldırcınlar tavsiye edilen miktarın %0 (kontrol), 25, 50, 75 veya 100 seviyesinde vitamin-mineral premiksinin azaltılması ile oluşan beş deneme rasyonu ile 10 hafta boyunca yemlenmişlerdir.

Muamelelerin canlı ağırlık değişimi, yumurta ağırlığı ve kitlesi, yemden yararlanma oranı, şekil indeksi, kabuk kırılma direnci ve ortalama korpüsküler hemoglobin (MCH) ve korpüsküler hemoglobin konsantrasyonu (MCHC) hariç kan parametreleri üzerine etkisi önemli olmamıştır ($P>0.05$). Yumurta verimi ve yem tüketimi vitamin-mineral premiksinin katılmadığı (%100 azaltılan) grupta önemli derecede düşük olmuştur ($P<0.01$). Haugh birimi ve ak indeksi rasyonda vitamin-mineral premiks seviyesinin azalmasıyla düşmüştür ($P<0.01$). Diyette vitamin-mineral premiksinin %50 ve üzerinde azaltılması kabuk ağırlığını ($P<0.05$) ve kalınlığını ($P<0.01$) olumsuz etkilemiştir. Kan MCH ve MCHC değerleri diyette azalan vitamin-mineral premiksi seviyesi ile artmıştır.

Sonuç olarak yumurtlayan bıldırcın rasyonlarında vitamin-mineral premiksinin tavsiye edilen miktarın %25 azaltılmasının performans ve kabuk kalitesini etkilemediği, ancak yumurta iç kalitesini olumsuz etkilediği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Bıldırcın, kan, mineral, performans, vitamin, yumurta kalitesi

ABSTRACT

MS THESIS

THE EFFECT OF REDUCED VITAMIN-MINERAL PREMIX AT DIFFERENT LEVELS IN DIET ON PERFORMANCE, EGG QUALITY AND BLOOD PARAMETERS IN LAYING QUAILS

Öznur TOZAN ECEVİT

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELÇUK UNIVERSITY
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE OF ANIMAL SCIENCE

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Osman OLGUN

2019, 30 Pages

Jury
Prof. Dr. Yusuf CUFADAR
Assoc. Prof. Dr. Osman OLGUN
Asist. Prof. Dr. Behlül SEVİM

The aim of this study was to determine the effect of reduced vitamin-mineral premix on performance, egg quality and blood parameters in laying quail diets. A total of 100 quails, 8 weeks old, were randomly distributed into 5 treatment groups with 4 replicates pens of 5 birds. The quails were fed for 10 weeks on a five-trial diet consisting of a reduction of vitamin-mineral premix of 0 (control), 25, 50, 75 or 100% of the recommended amount.

Treatment had no effect on body weight change, egg weight and mass, feed conversion ratio, egg shape index, egg breaking strength or blood serum parameters except mean corpuscular hemoglobin (MCH) and corpuscular hemoglobin concentration (MCHC) ($P>0.05$). Egg production and feed intake were significantly lowered in the group without (100% reduced) vitamin-mineral premix ($P<0.01$). Haugh unit and albumin index decreased with reduced vitamin-mineral premix levels in the diet. Reduction of 50% of vitamin-mineral premix in the diet adversely affected eggshell weight ($P<0.05$) and thickness ($P<0.01$). Blood MCH and MCHC values increased with decreased vitamin-mineral premix levels in the diet.

As a result, it can be said that 25% reduction of the recommended amount of vitamin-mineral premix in laying quail diets does not affect performance and eggshell quality but adversely affects internal egg quality.

Keywords: Blood, egg quality, mineral, performance, quail, vitamin

ÖNSÖZ

Bu çalışmanın gerçekleşmesinde değerli bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşmaktan mutluluk duyan, tüm zorluk ve engelleri aşmamda elini omzumda hissettiğim saygıdeğer danışman hocam Doç. Dr. Osman OLGUN'a teşekkürü bir borç bilirim. Aynı zamanda tez çalışmamda sevgili eşim Mehmet ECEVİT'e sonsuz desteği ve yardımları için teşekkür eder sevgilerimi sunarım. Çalışma dönemi boyunca yardımlarını hiç esirgemeyen, yaptığı her işi titizlikle yürüten değerli meslektaşım Abbas Fadhıl Abdulqader'e teşekkür ederim. Ayrıca tüm aile fertlerime maddi manevi desteklerinden dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Öznur TOZAN ECEVİT
KONYA-2019

İÇİNDEKİLER

ÖZET **1**

ABSTRACT **2**

ÖNSÖZ **3**

İÇİNDEKİLER **4**

1. GİRİŞ **5**

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **6**

2.1. İz Mineraller Hakkında Genel Bilgi 6
2.2. Vitaminler Hakkında Genel Bilgi 6
2.3. Vitamin-Mineral Premiksi İle İlgili Yapılmış Çalışmalar 7

3. MATERYAL VE YÖNTEM **9**

3.1. Materyal 9
3.2. Yöntem 9
3.2.1. Performans parametrelerinin tespiti 10
3.2.2. Yumurta kalite parametrelerinin tespiti 10
3.2.3. Kan hematolojik analizi 11
3.2.4. İstatistiki analiz 11

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA **12**

4.1. Performans 12
4.2 Yumurta Dış Kalitesi 14
4.3. Yumurta İç Kalitesi 17
4.4. Kan Hematoloji Parametreleri 19

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER **21**

5.1. Sonuçlar 21
5.2. Öneriler 21

KAYNAKLAR **22**

EKLER **23**

ÖZGEÇMİŞ **27**

1. GİRİŞ

Yumurta üretiminin ve kalitesinin devamlılığı için yumurtlayan bıldırcınların vitamin ve mineral ihtiyaçlarının rasyon ile sağlanması gerekmektedir. Yeterli miktarda vitamin ve iz mineral içermeyen rasyonlar ile besleme durumunda yumurta veriminde düşüş (Inal ve ark., 2001), yem değerlendirmede kötüleşme (Asaduzzaman ve ark., 2005), yumurta kabuk kalitesinde düşüş (Brand ve ark., 2014) gibi olumsuz etkiler gözlenebilmektedir. Vitamin-mineral premiksi rasyon formülasyonunda vitamin ve iz mineral ihtiyaçlarının karşılanması amacıyla veya ihtiyaç seviyesinin bir miktar fazlası şeklinde rasyona katılır. Dolayısıyla rasyonu oluşturan yem hammaddelerinden gelen vitamin ve mineraller genel itibariyle hesaplanmaz ve bir anlamda emniyet payı olarak düşünülür. Yem hammaddeleri hayvan için esansiyel olan bütün vitamin ve mineralleri yeterli miktarda içermediğinden vitamin-mineral premikslerinin rasyona katılması kaçınılmaz bir durumdur (Asaduzzaman ve ark., 2005). Rasyondan vitamin-mineral premiksinin çıkarılması durumunda yumurta verimi ve ağırlığının, yem tüketiminin ve yemden yararlanmanın olumsuz etkilenmektedir (Inal ve ark., 2001).

Ancak rasyona hayvanın ihtiyacından fazla vitamin-mineral premiksi katılması rasyon maliyetini dolayısıyla üretim maliyetini arttıran bir husustur. Maliyete ilaveten hayvan tarafından ihtiyacın üzerinde tüketilen çinko ve bakır gibi ağır metaller dışkı yoluyla atılıp çevre kirleticisi olabilmektedir.

Bazı çalışma sonuçları rasyona vitamin-mineral premiksi miktarının azaltılması veya çıkarılması durumunda da performansın (Abdallah ve ark., 1994; Henuk ve Dingle, 2000) ve kabuk kalitesinin (Abdallah ve ark., 1994) etkilenmediğini bildirmektedir. Abdallah ve ark. (1994) 48 haftalık yaştaki yumurta tavuklarının 10 haftalık bir sürede vitamin-mineral premiksi içermeyen rasyonlar ile yemlemenin yumurta verimi ve ağırlığı, yem tüketimi, kabuk ağırlığı ve kalınlığı ile kuluçka parametrelerinin etkilenmediğini bildirmektedirler.

Bu çalışmanın amacı yumurtlayan bıldırcın rasyonlarında vitamin-mineral premiksi azaltılmasının performans, yumurta iç ve dış kalitesi ile bazı kan parametrelerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. İz Mineraller Hakkında Genel Bilgi

Mineraller hayvanların yaşamlarını sürdürebilmeleri için gerekli inorganik elementlerdir. Mineraller hayvanların ihtiyaç seviyelerine göre makro ve mikro (iz) mineraller olarak ikiye ayrılmakta olup, çinko, bakır, demir, iyot, manganez gibi iz mineraller rasyonda 100 mg/kg seviyesinden daha az gereksinim duyulan ve rasyonda mg/kg veya ppm olarak gösterilen minerallerdir. İz mineraller vücutta genel itibariyle yapısal, enzim aktivatörü, antioksidan ve bağışıklık sistemini destekleyicisi gibi görevleri üstlenirler. Rasyonda iz mineral ihtiyacının karşılanamaması durumunda kanatlı hayvanlarda anemi, yumurta veriminde azalma, zayıf ve anormal kabuk oluşumu, bağışıklığın zayıflaması, tüylenmenin zayıf olması, kuluçka randımanın düşmesi gibi olumsuzluklara neden olurlar.

Yumurtlayan kümes hayvanları normal yaşamlarını sürdürebilmelerinin yanı sıra yüksek yumurta verimini ve kalitesini koruyabilmeleri için iz minerallere gereksinim duyarlar. Yumurtlayan kümes hayvanlarının iz mineral gereksinimi rasyonu oluşturan yem hammaddelerinden sağlamaları mümkün değildir. Bu durum hayvanının ihtiyacının yüksek ve yem hammaddelerinin iz mineral içeriğinin yeterli olmaması ile birlikte yem hammaddelerinde bulunan fitik asit gibi antinutrisyonel faktörlerden kaynaklanabilmektedir. Hayvanların iz mineral ihtiyaçlarının karşılanması amacıyla rasyonlara sadece iz mineraller veya vitaminler ile birlikte premiks olarak katılırlar. Premiksteki iz mineral seviyeleri araştırma kurumlarının belirttiği ihtiyaç seviyesinde veya emniyet payı ilave edilerek ihtiyacın biraz üzerinde olabilmektedir. Ayrıca iz minerallerin premiksteki seviyelerini belirlenirken çoğunlukla yem hammaddelerini sağladığı miktar da göz ardı edilebilmektedir. Bu durum rasyon dolayısıyla üretim maliyetini arttıran bir unsur olmakla birlikte besin maddeleri arasındaki antagonist etkileşimler ve ihtiyaç fazlası iz minerallerin dışkı yoluyla atılması ile birlikte çevre kirlenmesine neden olabilmektedir (Okuyan ve Filya, 1997; Leeson ve Summers, 2009).

2.2. Vitaminler Hakkında Genel Bilgi

Vitaminler vücutta protein, karbonhidrat, yağ ve mineral metabolizmasında ve fizyolojisinde görev alan metabolik katalizörlerdir. Vitaminler yağda eriyen (A, D, E ve K vitaminleri) ve suda eriyen (B grubu ve C vitaminleri) vitaminler olmak üzere ikiye ayrılırlar. Vitaminlerin eksikliklerinde hastalıklara karşı direncin azalması, yumurta

veriminde ve kalitesinde düşüş, kemik anormallikleri, kısırlık, embriyo ölümlerinde artış gibi olumsuzluklar görülmekte olup, bu semptomlar vitamin ihtiyacının sağlanması durumda ortadan kalkmaktadır. Kanatlı hayvanların sindirim sisteminde yararlı mikroorganizmaların neredeyse olmayışı, yoğun ıslah çalışmaları ve yoğun üretim sonucu oluşan stres nedeniyle diğer hayvan türleri ile karşılaştırıldığında kanatlı hayvanların vitamin ihtiyacı oldukça yüksektir. Kanatlıların vitamin ihtiyacı NRC (1994) gibi araştırma kurumları veya üretici firmaları tarafından genel itibariyle minimum düzeyde belirlenmektedir. Rasyona hayvanların vitamin ihtiyacının karşılanması veya yüksek verim ve kalitede ürün elde edilmesi amacıyla iz minerallerde olduğu gibi vitaminler premiks olarak ihtiyaç seviyesinde veya biraz daha fazla miktarlarda ilave edilmektedir. Vitaminler ve iz mineraller diğer çiftlik hayvanlarında olduğu gibi kanatlı hayvanların rasyonlarına da premiks olarak katılmaktadır (Okuyan ve Filya, 1997; Leeson ve Summers, 2009).

2.3. Vitamin-Mineral Premiksi İle İlgili Yapılmış Çalışmalar

Yumurtlayan kanatlı hayvanların rasyonlarında farklı seviyelerde vitamin-mineral premiksi katılması üzerine çalışma sayısı gayet sınırlı olup, bu konu hakkında yapılmış çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

Henuk ve Dingle (2000) 45 haftalık yaştaki yumurta tavuklarına sekiz hafta boyunca iz mineral premiksinin çıkarıldığı bir çalışma sonucunda rasyonda iz mineral premiksinin çıkarılmasının yumurta veriminin, yumurta ağırlığının, yem tüketiminin, yemden yararlanma oranının ve yumurta kabuk kırılma direncinin etkilenmediğini bildirmişlerdir.

Inal ve ark. (2001) 30 ve 62 haftalık yaştaki yumurta tavuklarında yaptıkları iki çalışmada vitamin-mineral premiksinin katıldığı veya katılmadığı rasyonlar ile tavukları beslemişlerdir. Her iki denemede de canlı ağırlık, canlı ağırlık değişimi, yemden yararlanma oranı, kırık yumurta oranı, özgül ağırlık ve ölüm oranı muamele gruplarından etkilenmemiştir. 30 haftalık yaştaki tavuk rasyonlarında vitamin-mineral premiksinin çıkarılması yumurta verimi ve yem tüketimini düşürdüğü, 62 haftalık yaştaki tavukların rasyonlarından vitamin-mineral premiksinin çıkarılması yumurta ağırlığında düşmeye neden olduğu bildirilmiştir. Yine her iki çalışma sonucunda yumurta manganez, bakır ve demir seviyelerinin muamelelerden etkilenmediği, yumurta çinko seviyesi 30 haftalık yaştaki tavuklarında rasyonlardan vitamin-mineral premiksinin çıkarılmasıyla düşüş gösterdiği belirtilmiştir.

Asaduzzaman ve ark. (2005) 25-40 haftalık yaştaki yumurta tavuklarının yemlerine vitamin-mineral premiksinin ilave edilmediğinde canlı ağırlık değişiminin, yem tüketiminin ve ölüm oranının değişmediğini, ancak yumurta veriminin, yumurta ağırlığının, yemden yararlanma oranının ve kırık yumurta oranının olumsuz etkilendiğini bildirmişlerdir.

Deve kuşlarında yapılan bir çalışmada vitamin-mineral premiksinin katılmadığı, normal katıldığı ve mineral veya vitaminin iki katı katıldığı bir çalışma yapılmıştır (Brand ve ark., 2014). Çalışma sonunda araştırıcılar canlı ağırlık değişiminin, yumurta veriminin, döllülük oranın, kuluçka randımanının muamele gruplarında etkilenmediğini, ancak yem tüketimi, yumurta kabuk kalınlığı ve yumurta kabuk kırılma direncinin olumsuz etkilendiğini bildirmişlerdir.

Farklı içeriği sahip beş farklı firma tarafından üretilmiş ve önerilen seviyede ilave edilen yumurta tavuğu vitamin-mineral premikslerinin kullanıldığı bir çalışmada (Ogunwole ve ark., 2015) yumurta ağırlığı, kabuk kalınlığı, şekil indeksi, haugh birimi, sarı yüksekliği, sarı indeksinin muamele gruplarından etkilenmediği, ancak kabuk ağırlığı ve ak yüksekliğinin muamelelerden etkilendiği bildirilmektedir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışmada 8 haftalık yaşta 100 adet yumurtlayan bıldırcın kullanılmıştır. Çalışma Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Hayvancılık Araştırma Merkezi Bıldırcın Ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada kullanılan bıldırcın, yem hammaddeleri ve vitamin-mineral premiksi piyasadan ticari bir firmadan temin edilmiştir. Denemede kullanılan bazal rasyon ve besin madde içeriği Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan bazal rasyon ve hesaplanmış besin maddesi içeriği

Hammaddeler	**%**	**Besin maddeleri**	**%**
Mısır	57,00	Metabolik enerji (kkal/kg)	2907
Soya fasulyesi küspesi	32,00	Ham protein	20,08
Bitkisel yağ	3,39	Kalsiyum	2,502
Mermer tozu	5,60	Kullanılabilir fosfor	0,351
Dikalsiyum fosfat	1,18	Lisin	1,063
Tuz	0,40	Metiyonin	0,455
Vitamin-mineral premiksi[1]	0,25	Metiyonin + sistin	0,827
DL-metiyonin	0,18		

[1]Vitamin-Mineral premiksi rasyonun 1 kg'ında; manganez: 80 mg; demir: 60 mg; bakır: 5 mg; iyot, 1 mg; selenyum: 0.15 mg, vitamin A, 8.800 IU; vitamin D_3, 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_{12}, 6.6 mg; folik asit, 1 mg; biyotin, 0.11 mg; kolin: 220 mg sağlar.

3.2. Yöntem

Deneme vitamin-mineral premiksi içermeyen yumurtlayan bıldırcın rasyonuna ticari firmaca tavsiye edilen (Çizelge 3.1. dipnot 1) vitamin-mineral premiksi miktarının % 0 (VMP0, 2,5 g/kg), 25 (VMP25, 1,875 g/kg), 50 (VMP50, 1,25 g/kg), 75 (VMP75, 0,625 g/kg) ve 100 (VMP100, 0 g/kg) oranlarında azaltılmış seviyelerde ilave edilmiştir. Çalışma her birinde 5 dişi bıldırcının bulunduğu 4 tekerrürden oluşan 5 muamele grubundan oluşturulmuştur. Deneme rasyonları vitamin-mineral premiks seviyesi haricinde besin maddeleri bakımından aynı olacak şekilde hazırlanmıştır. Deneme rasyonlarına vitamin-mineral premikslerinin karıştırılması amacıyla premiksler öncelikle 100 g yemde karıştırılarak seyreltilmiş, daha sonra 500 g yemde karıştırılarak seyreltilmiş ve en sonunda 25 kg deneme rasyonuna ilave edilerek homojen bir karışım elde edilmiştir. Deneme rasyonları yumurtlayan bıldırcınlara 10 hafta boyunca

verilmiştir. Yem ve su hayvanlara serbest olarak verilmiş ve 16 saat/gün aydınlatma programı uygulanmıştır.

3.2.1. Performans parametrelerinin tespiti

Deneme başlangıcında ve sonunda her alt gruptaki hayvanlar grup olarak tartılıp, deneme başlangıcı ve sonu canlı ağırlıkları tespit edilmiş ve bu verilerden canlı ağırlık değişimleri hesaplanmıştır. Toplanan yumurtalar ve verilen yemler günlük olarak kaydedilmiştir. Yem tüketimi hesaplamasında ölen hayvanların yem tüketimi göz önüne alınarak düzeltme yapılmıştır. Her beş haftanın son 2 gününde yumurtlanan yumurtaların hepsi tartılmış ve ortalama yumurta ağırlığı tespit edilmiştir. Bu veriler kullanılarak *yumurta verimi x yumurta ağırlığı / periyot* formülüyle yumurta kitlesi (g/bıldırcın/gün), *tüketilen yem / yumurta kitlesi* formülü ile de yemden yararlanma oranı (g yem/g yumurta kitlesi) hesaplanmıştır.

Rasyonlarına vitamin-mineral premiksi ilave edilmeyen VMP100 grubunda denemenin 2. haftasından itibaren yumurtalar ince kabuklu veya kabuksuz olarak üretilmiş ve bu yumurtaların büyük kısmı gübre tablasına düşmüştür. Gübre tablasına düşmeyen yumurtalar ise kabuğun olmaması veya zayıf olması nedeniyle ağırlık kaybına uğrayarak ağırlık kaybetmişlerdir. Bu sebeplerden dolayı VMP100 muamele grubunda performans parametrelerinden yumurta ağırlığı, yumurta kitlesi ve yemden yararlanma oranı tespit edilememiştir.

3.2.2. Yumurta kalite parametrelerinin tespiti

Rasyonlarına vitamin-mineral premiksi ilave edilmeyen VMP100 grubunda yeterli sayı ve kalitede yumurta elde edilemediği için bu grupta yumurta dış ve iç kalite parametreleri incelenememiştir.

Yumurta dış ve iç kalite parametreleri ile ilgili ölçümler her 5 haftalık periyotların son 2 gününde toplanan bütün yumurtalarda yapılmıştır. Yumurta şekil indeksi dijital kumpas ile yumurta çapının boya oranı olarak hesaplanmıştır. Yumurta kabuk kırılma direnci yumurtanın küt kısmına destekli sistemli 0-5 kg aralığında basınç uygulanarak kg olarak tespit edilmiştir (Egg Force Reader, Orka Food Technology, Israel). Kırılan yumurtaların kabukları çeşme suyunda yıkanmış ve 5 gün boyunca oda sıcaklığında kurutulmuştur. Bu kurutulan kabuklar 0.01 g hassaslıkta tartılmış ve kabuk ağırlığı (g)/yumurta ağırlığı x 100 formülüyle yumurta ağırlığına oranı olarak kabuk ağırlığı (%) hesaplanmıştır. Kabuk kalınlığı mikrometre vasıtasıyla yumurtanın orta

bölgesinden karşılıklı iki noktasından ölçümle elde edilen rakamların ortalaması alınarak µm olarak tespit edilmiştir.

Kabuk kırılma direnci ölçülen yumurtalar yumurta akının ve sarısının yapısı bozulmayacak şekilde cam bir masaya kırılmış ve yumurta iç kalite parametreleri tespit edilmiştir. Yumurta sarısının ve akının yüksekliği dijital yükseklik mihengiri, sarı çapı ve yumurta ak uzunluğu ve çapı ise kumpas ile tespit edilmiştir. Sarı indeksi = (sarı yüksekliği/ sarı çapı) x 100, ak indeksi = (ak yüksekliği/(ak uzunluğu + ak çapı)) x 100, Haugh birimi = 100 x log (ak yüksekliği + 7.57-1.7 x yumurta ağırlığı$^{0.37}$) formüllü yardımıyla bulunmuştur. Yumurta kalite analizleri yumurtalar toplandıktan sonraki 24 saat içerisinde tamamlanmıştır.

3.2.3. Kan hematolojik analizi

Deneme sonunda kan hematolojik analiz için her muamele grubundan rastgele seçilen dört (her bir tekerrürden bir) adet bıldırcının kalbine enjeksiyon ile girilerek heparinli tüplere 3 ml miktarında kan alınmıştır. Kan hematolojik (lenfosit yüzdesi, kırmızı kan hücresi sayısı, hemoglobin, hematokrit, eritrosit hacmi, ortalama korpüsküler hemoglobin, korpüsküler hemoglobin konsantrasyonu, kırmızı kan hücresi dağılım genişliği) analizleri Campbell (1988)'e göre yapılmıştır.

3.2.4. İstatistiki analiz

Araştırma tesadüf parselleri deneme tertibinde ticari olarak tavsiye edilen premiks miktarının % 0, 25, 50, 75 ve 100 oranlarında azaltılan vitamin-mineral premiksi ilavesi olacak şekilde düzenlenmiştir. Yumurta ağırlığı, yumurta kitlesi, yemden yararlanma oranı ve yumurta kalite parametrelerinde ise rasyonunda vitamin-mineral premiksinin ilave edilmediği (%100 azaltılmış) grupta tespit edilemediği için bu parametrelerin istatistiki analizlerinde bu grup analize dahil edilmemiştir. Varyans analizi için aşağıdaki model oluşturulmuştur.

$$y_{ij} = \mu + a_i + e_{ij}$$

Burada, yij: i. muamele gurubundaki j. tekerrür, µ : genel ortalama, ai: i. muamele gurubunun etkisi, eij: i. muamele gurubundaki j. tekerrürünün model ile açıklanamayan kısmı. Verilerin analizinde MINITAB paket programı kullanılarak tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Gruplar arasındaki farklılıkların belirlenmesinde Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Performans

Yumurtlayan kanatlılarda üreticinin giderini göstermesi açısından yem tüketimi ve gelirini göstermesi bakımından yumurta verimi ve ağırlığı önem arz etmektedir. Ancak bu parametreler tek başlarına hayvanın performansını yansıtmak bakımından yanıltıcı olabilmektedir. Yumurta kitlesi yumurta veriminin ve ağırlığının kombine edilmesi bakımından ve yemden yararlanma oranı ise yem tüketimi ile yumurta kitlesini kombine etmesi bakımından daha doğru verimlilik göstergeleridir.

Yumurtlayan bıldırcınların rasyonlarında vitamin-mineral premiksinin azaltılmasının performans etkisi Çizelge 4.1.'de ve muamelelerin bu özelliğe etkisinin tespit edildiği varyans analiz sonuçları EK-1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Rasyonda vitamin-iz mineral premiksinin azaltılmasının yumurtlayan bıldırcınların performansına etkisi

	Muamele Grupları				
Periyot, gün	**VMP0**	**VMP25**	**VMP50**	**VMP75**	**VMP100**
			Canlı ağırlık değişimi, g		
0-35	22,50±1,880^{ab}	28,50±4,250^{a}	23,66±4,825^{ab}	10,85±2,478^{b}	15,42±5,639^{ab}
35-70	14,05±10,624	-2,11±3,844	-9,28±2,395	-1,03±4,368	-1,46±2,327
0-70 (ortalama)	36,55±11,350	26,38±6,546	14,38±4,690	9,82±5,797	13,96±7,569
			Yumurta verimi, %		
0-35	85,88±1,575^{A}	81,47±2,431^{AB}	75,89±2,440^{B}	86,76±0,975^{A}	43,95±2,034^{C}
35-70	95,72±1,510^{A}	93,40±0,487^{AB}	86,94±0,674^{C}	89,11±2,630^{BC}	23,07±2,194^{D}
0-70(ortalama)	89,28±0,761^{A}	85,87±1,010^{AB}	81,67±2,785^{B}	85,40±1,402^{AB}	35,41±1,285^{C}
			Yumurta ağırlığı, g		
0-35	11,26±0,427	11,54±0,139	11,07±0,204	11,01±0,038	--
35-70	11,02±0,382	11,16±0,205	10,91±0,240	10,63±0,196	--
0-70(ortalama)	11,26±0,427	11,50±0,125	11,11±0,210	11,01±0,038	--
			Yumurta kitlesi, g/bıldırcın/gün		
0-35	9,66±0,32^{a}	9,40±0,24^{a}	8,42±0,42^{b}	9,56±0,14^{a}	--
35-70	10,55±0,31^{a}	10,43±0,20^{a}	9,48±0,24^{b}	9,47±0,34^{b}	--
0-70(ortalama)	10,05±0,33	9,88±0,15	9,09±0,44	9,40±0,17	--
			Yem tüketimi, g/bıldırcın/gün		
0-35	29,91±0220^{A}	31,56±0,560^{A}	29,90±0,914^{A}	30,07±0,568^{A}	25,55±0,823^{B}
35-70	29,61±0,395^{A}	27,97±0,723^{AB}	27,36±0,464^{AB}	26,84±0,649^{B}	21,85±1,111^{C}
0-70 (ortalama)	29,79±0,261^{A}	30,01±0,493^{A}	29,68±1,338^{A}	28,35±0,823^{A}	23,97±0,894^{B}
			Yemden yararlanma oranı, g yem/g yumurta kitlesi		
0-35	3,10±0,103^{B}	3,36±0,037^{AB}	3,56±0,085^{A}	3,15±0,099^{B}	--
35-70	2,82±0,112	2,68±0,083	2,88±0,062	2,84±0,121	--
0-70 (ortalama)	2,97±0,107^{B}	3,04±0,043^{AB}	3,27±0,061^{A}	3,02±0,100^{AB}	--

$^{A, B, C, D}$; aynı satırda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemlidir (P<0.01)

$^{a, b}$; aynı satırda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemlidir (P<0.05)

VMP0: Vitamin-iz mineral premiksinin azaltılmadığı, VMP25: Vitamin-iz mineral premiksinin % 25 azaltıldığı, VMP50: Vitamin-iz mineral premiksinin % 50 azaltıldığı, VMP75: Vitamin-iz mineral premiksinin % 75 azaltıldığı, VMP100: Vitamin-iz mineral premiksinin % 100 azaltıldığı (katılmadığı)

Rasyonda vitamin-mineral premiksinin azaltılmasının yumurtlayan bıldırcınların 35-70. ve 0-70. gün canlı ağırlık değişimini, yumurta ağırlığını, 0-70. gün yumurta kitlesini ve 35-70. gün yemden yararlanma oranını etkilememiştir (P>0.05).

Denemenin 0-35. gün arasındaki periyotta en yüksek canlı ağırlık artışı 28,50 g ile VMP25 grubunda, en düşük canlı ağırlık artışı 10,85 g ile VMP75 grubunda elde edilmiş olup, bu gruplar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli olurken (P<0.05), diğer gruplar ile arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli olmamıştır (P>0.05).

Denemenin bütün periyotlarında en yüksek yumurta verimi sırasıyla % 85,88, 95,72 ve 89,28 ile VMP0 grubunda elde edilirken, en düşük yumurta verimi ise sırasıyla % 43,95, 23,07 ve 35,41 ile VMP100 grubunda elde edilmiştir. Denemenin 0-35. ve 0-70. günlerinde VMP0 grubu ile VMP50 ve VMP100 grupları arasındaki, 35-70. gün VMP50, VMP75 ve VMP100 grupları arasındaki yumurta verimi bakımından farklılık istatistiki olarak önemli olmuştur (P<0.01). Denemenin bütün periyotlarında en düşük yumurta verimine sahip VMP100 grubu ile diğer muamele grupları arsındaki yumurta verimi bakımından farklılık istatistiki olarak önemli olmuştur (P<0.01). Denemenin rasyonda vitamin-mineral premiksinin azaltılmasının yumurta verimine olumsuz etkisi zamana bağlı olarak daha belirgin olduğu görülmektedir.

Denemede 0-35. ve 35-70. günlerde en yüksek yumurta kitlesi sırasıyla 9,66 ve 10,55 g/bıldırcın/gün ile VMP0 grubunda ve en düşük yumurta kitlesi 0-35. gün 8,42 g/bıldırcın/gün ile VMP50 ve 35-70. gün 9,47 g/bıldırcın/gün ile VMP75 gruplarında elde edilmiş olup, VMP0 grubu ile 0-35. gün VMP50 ve 35-70. gün VMP50 ve VMP75 grupları arasındaki fark istatistiki olarak önemli olmuştur (P<0.05).

Muamelelerin yem tüketimine etkisi istatistiki olarak önemli olmuştur (P<0.01). Denemenin 0-35. ve 0-70. günlerde en yüksek yem tüketimi sırasıyla 31,56 ve 30,01 g ile VMP25 grubunda, en düşük yem tüketimi ise sırasıyla 25,55 ve 23,97 g ile VMP100 grubunda gerçekleşmiştir. Bu dönemlerde VMP100 grubu ile diğer muamele grupları arasındaki fark istatistiki olarak önemli olmuştur (P<0.01). Denemenin 35-70. gününde en yüksek yem tüketimi 29,61 g ile VMP0 grubunda gerçekleşmiş olup, bu grup ile VMP75 ve VMP100 grupları arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli olmuştur (P<0.01). Aynı dönemde en düşük yem tüketimi 21,85 g ile VMP100 grubunda gerçekleşmiş olup, bu grup ile diğer muamele grupları arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (P<0.01).

Denemenin 0-35. ve 0-70. günlerinde en iyi yemden yararlanma oranı sırasıyla 3.10 ve 2.97 ile VMP0 grubunda gerçekleşmiş olup, bu grup ile VMP50 muamele grubu

arasındaki yemden yararlanma oranı bakımından farklılık istatistiki olarak önemli olmuştur ($P<0.01$).

Yumurtlayan kanatlı hayvanlarda rasyon vitamin-mineral premiksi seviyesinin etkisini inceleyen çalışma sayısı gayet az olup, kullanılan hayvan materyali, hayvanların yaşı ve kullanılan vitamin-mineral premiksi içeriğini bakımından farklılıklar bulunmaktadır. Inal ve ark. (2001)'ın 30-40 haftalık yaştaki tavukların rasyonlarından vitamin-mineral premiksinin çıkarılmasının yumurta verimi, yem tüketimini olumsuz etkilediğini, ancak canlı ağırlık değişimi, yumurta ağırlığı ve yemden yararlanma oranının etkilenmediğini bildirdikleri çalışma sonuçları ile mevcut çalışma kısmen benzerlik göstermektedirler. Benzer şekilde farklı içeriğe sahip premikslerin performans parametrelerinden yumurta verimini, ağırlığını ve kitlesini ile yemden yararlanma oranını etkilediği bildirilmektedir (Asaduzzaman ve ark., 2005). Bu çalışmadan farklı olarak yumurtacı tavuk rasyonlarında sadece mineral premiksinin çıkarılmasının performans parametrelerini etkilemediği bildirilmektedir (Henuk ve Dingle, 2000).

Mevcut çalışmanın aksine deve kuşu rasyonlarından vitamin-mineral premiksinin çıkarılması durumunda yumurta verimi etkilenmeden yem tüketiminin arttığı bildirilmektedir (Brand ve ark., 2014).

Yumurtlayan bıldırcın rasyonlarında vitamin-mineral premiksinin azaltılmasının performansa etkisine genel olarak bakıldığında rasyonda vitamin-mineral premiksinin % 25 (VMP25 grubu) oranında azaltılmasının performans parametrelerini etkilemediği görülmektedir. Ancak vitamin-mineral premiksinin daha yüksek oranda azaltılması (% 50) başta yumurta verimi olmak üzere performans parametrelerini olumsuz etkilemiştir. Rasyondan vitamin-mineral premiksinin çıkarılması (VMP100 grubu) yumurta verimini şiddetli bir biçimle azaltmıştır. Yem tüketiminde düşmenin başlıca nedeninin yumurta verimindeki düşmeden kaynaklı olduğu söylenebilir. Aynı zamanda rasyondan vitamin-mineral premiksinin azaltılmasının olumsuz etkisinin zaman ile doğrusal bir ilişkisi olduğu ve denemenin ilk periyoduna (0-35. gün) göre ikinci periyotta (35-70. gün) bu olumsuz etkinin daha belirgin olduğu görülmektedir.

4.2 Yumurta Dış Kalitesi

Yumurta kabuk kalitesi veya yumurta dış kalitesi bir yumurtanın pazarlanabilirliği veya nihai tüketiciye ulaşıncaya (tüketilene kadar) kadar sağlamlığı bakımından önem arz etmektedir. Her ne kadar hayvanın yumurta verimi yüksek, yem tüketimi düşük kısacası performansı iyi olsa da pazarlanabilir yumurta oranı yani

yumurta dış kalitesi düşük ise üreticinin kârının düşmesine veya zarar etmesine neden olacaktır.

Yumurtlayan bıldırcınların rasyonlarında vitamin-mineral premiksinin azaltılmasının yumurta dış kalite parametrelerine etkisi Çizelge 4.2.'de ve muamelelerin bu özelliğe etkisinin tespit edildiği varyans analiz sonuçları EK-2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Rasyonda vitamin-iz mineral karmasının azaltılmasının bıldırcın yumurtasının dış kalite parametrelerine etkisi

	Muamele Grupları				
Periyot, gün	**VMP0**	**VMP25**	**VMP50**	**VMP75**	**VMP100**
			Hasarlı yumurta oranı, %		
0-35	0,18±0,180^{B}	0,00±0,000^{B}	0,80±0,460^{B}	1,85±0,418^{B}	42,05±2,174^{A}
35-70	0,18±0,180^{B}	0,00±0,000^{B}	0,99±0,583^{B}	2,23±0,476^{B}	95,19±2,841^{A}
0-70	0,36±0,254^{B}	0,31±0,202^{B}	0,79±0,551^{B}	1,01±0,222^{B}	67,10±2,838^{A}
			Şekil indeksi		
0-35	77,04±0,646	76,62±0,602	77,90±0,537	76,08±0,730	--
35-70	76,52±0897	76,43±0,427	77,63±0,764	76,13±0,726	--
0-70	76,46±0,667	76,18±0,504	77,39±0,515	75,54±0,439	--
			Kabuk kırılma direnci, kg		
0-35	1,48±0,083	1,31±0,057	1,31±0,023	1,33±0,035	--
35-70	1,54±0,108	1,46±0,077	1,50±0,031	1,31±0,076	--
0-70	1,51±0,090	1,38±0,055	1,41±0,017	1,34±0,024	--
			Kabuk ağırlığı, %		
0-35	8,69±0,215^{a}	8,16±0,173^{ab}	7,74±0,126^{b}	8,08±0,188^{b}	--
35-70	8,30±0,189^{a}	8,29±0,166^{a}	8,03±0,130^{ab}	7,58±0,155^{b}	--
0-70	8,49±0,171^{a}	8,22±0,151^{ab}	7,88±0,114^{b}	7,83±0,152^{b}	--
			Kabuk kalınlığı, µm		
0-35	229±0,8^{A}	215±5,4^{B}	195±2,8^{C}	198±3,9^{C}	--
35-70	205±4,7^{ab}	210±3,0^{a}	199±1,0^{b}	195±3,6^{b}	--
0-70	217±2,3^{A}	213±3,3^{A}	197±1,4^{B}	197±2,0^{B}	--

$^{A, B, C}$; aynı satırda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemlidir (P<0.01)
$^{a, b}$; aynı satırda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemlidir (P<0.05)
VMP0: Vitamin-iz mineral premiksinin azaltılmadığı, VMP25: Vitamin-iz mineral premiksinin % 25 azaltıldığı, VMP50: Vitamin-iz mineral premiksinin % 50 azaltıldığı, VMP75: Vitamin-iz mineral premiksinin % 75 azaltıldığı, VMP100: Vitamin-iz mineral premiksinin % 100 azaltıldığı (katılmadığı)

Muamelelerin yumurtanın şekil indeksi ve kabuk kırılma direncine etkisi denemenin bütün periyotlarında önemsiz olmuştur (P>0.05). Denemenin 0-35., 35-70. ve 0-70. günlerinde en yüksek hasarlı yumurta oranı sırasıyla % 42.05, 95,19 ve 67,10 ile VMP100 grubunda yani vitamin-mineral premiksinin rasyondan tamamen çıkarıldığı grupta gerçekleşmiş olup, bu grup ile diğer muamele grupları arasındaki fark istatistiki olarak önemli olmuştur (P<0.01). Diğer muamele grupları arasındaki hasarlı yumurta oranı ise istatistiki olarak benzer olmuştur.

Yumurtlayan bıldırcın rasyonlarında vitamin-mineral premiksinin azaltılma oranındaki artış ile birlikte yumurta kabuk ağırlığında bir düşüş gözlenmektedir. Denemenin her periyodunda ve deneme sonu itibariyle VMP75 grubunda sırasıyla % 8,08, 7,58 ve 7,83 ile en düşük kabuk ağırlığı elde edilmiştir. Kabuk ağırlığı bakımından VMP75 muamele grubundaki bu düşüş 0-35. ve 0-70. günlerde VMP0 grubuna göre, 35-70. gün VMP0 ve VMP25 gruplarına göre istatistiki olarak önemli olmuştur ($P<0.05$). Denemenin 0-35. ve 0-70. günlerinde en yüksek kabuk ağırlığı sırasıyla % 8,69 ve 8,49 ile VMP0 grubunda elde edilmiş ve bu muamele grubu ile VMP50 ve VMP75 muamele grupları arasındaki farklılık önemli, VMP25 muamele grubu arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsiz olmuştur. Denemenin 35-70. günlerinde ise en yüksek kabuk ağırlığı % 8,30 ile VMP0 grubunda elde edilmiş olup, bu grup ile sadece VMP75 grubu arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli olmuştur.

Denemenin 0-35. gününde en yüksek kabuk kalınlığı 229 µm ile VMP0 grubunda elde edilmiş ve rasyonda vitamin-mineral premiksinin azalması ile kalınlığı azalmıştır. 0-35. günde kabuk ağırlığı bakımından VMP0 grubu ile diğer gruplar, VMP25 ile yine diğer gruplar arasındaki farklılık önemli olmuştur ($P<0.01$). Denemenin bu döneminde VMP50 ve VMP75 muamele gruplarının yumurta kabuk kalınlığı istatistiki olarak benzer bulunmuştur. Denemenin 35-70. gününde en yüksek yumurta kabuk kalınlığı 210 µm ile VMP25 grubunda elde edilmiş olup, bu grup ile VMP50 ve VMP75 grupları arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli, VMP0 muamele grubu ile benzer bulunmuştur ($P<0.05$). Deneme sonu itibariyle (0-70. gün) en yüksek kabuk kalınlığı 217 µm VMP0 grubunda ve en düşük kabuk kalınlığı 197 µm ile VMP50 grubunda elde edilmiş olup, VMP0 grubunun kabuk kalınlığı VMP25 grubu ile istatistiki olarak benzer, VMP50 ve VMP75 gruplarına göre ise önemli derecede yüksek olmuştur ($P<0.01$).

Mevcut çalışma sonuçlarına benzer olarak Asaduzzaman ve ark. (2005) farklı içeriğe sahip premikslerin hasarlı yumurta oranını olumsuz etkilediğini bildirmişlerdir. Benzer sonuçlar deve kuşlarında kabuk kırılma gücü ve kabuk kalınlığı için Brand ve ark. (2014) tarafından da bildirilmiştir. Ancak Ogunwole ve ark. (2015) farklı içeriğe sahip vitamin-mineral premiksinin kabuk kalınlığı ve şekil indeksinin etkilenmediğini bildirmektedirler. Inal ve ark. (2001) tavuklarda hasarlı yumurta oranının rasyon vitamin-mineral premiksinden etkilenmediğini bildirmişlerdir.

Çizelge 4.2. incelendiğinde deneme sonu itibariyle yumurtlayan bıldırcın rasyonlarında vitamin-mineral premiksinin önerilen miktarın % 50 ve üzeri

azaltılmasının kabuk kalitesini olumsuz etkilediği, tamamen çıkarılmasının ise neredeyse elde edilen yumurtaların tamamının pazarlanabilir durumunda olmadığı görülmektedir. Muamelelerden istatistiki olarak etkilenmeyen kabuk kırılma direnci dahil kontrol grubu (grup VMP0) ile karşılaştırıldığında kabuk kalınlığı ve ağırlığında % 25'e kadar rakamsal, % 25'in üzerinde vitamin-mineral premiksinin azaltılmasıyla istatistiki bir azalmanın olduğu söylenebilir.

4.3. Yumurta İç Kalitesi

Yumurtanın iç kalitesi tüketicinin tercihini etkileyen bir unsur olup, aynı zamanda yumurtanın tazeliğinin bir göstergesidir. Haugh birimi bir çok parametreden hesaplanması açısından yumurta iç kalite kriterlerinden en önemlisidir.

Yumurtlayan bıldırcınların rasyonlarında vitamin-mineral premiksinin azaltılmasının yumurta iç kalitesine etkisi Çizelge 4.3.'de ve muamelelerin bu özelliğe etkisinin tespit edildiği varyans analiz sonuçları EK-3'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Rasyonda vitamin-iz mineral karmasının azaltılmasının bıldırcın yumurtalarının iç kalitesine etkisi

	Muamele Grupları				
Periyot, gün	**VMP0**	**VMP25**	**VMP50**	**VMP75**	**VMP100**
			Ak İndeksi		
0-35	10,11±0,861	9,16±0,136	9,03±0,069	8,88±0,204	--
35-70	8,96±0,377^{A}	6,11±0,159^{B}	5,97±0,108^{B}	5,79±0,124^{B}	--
0-70	9,52±0598^{A}	7,86±0,175^{B}	7,48±0,116^{B}	7,53±0,047^{B}	--
			Sarı İndeksi		
0-35	62,28±0,338^{A}	54,80±0,979^{BC}	57,56±1,428^{B}	54,52±0,458^{C}	--
35-70	60,03±0,788^{A}	41,30±6,200^{B}	48,30±0,716^{B}	49,41±0,450^{B}	--
0-70	61,21±0,715^{a}	49,82±4,562^{b}	54,30±0,666^{ab}	55,30±0,531^{ab}	--
			Haugh Birimi		
0-35	93,90±1,455	94,42±0,632	93,54±0,231	93,38±0,512	--
35-70	93,37±0,588^{A}	77,01±0,853^{B}	75,22±0,763^{B}	75,45±0,898^{B}	--
0-70	93,62±0,995^{A}	87,84±0,573^{B}	85,18±0,927^{C}	86,56±0,051^{BC}	--

$^{A, B, C}$; aynı satırda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemlidir (P<0.01)
$^{a, b}$; aynı satırda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemlidir (P<0.05)
VMP0: Vitamin-iz mineral premiksinin azaltılmadığı, VMP25: Vitamin-iz mineral premiksinin % 25 azaltıldığı, VMP50: Vitamin-iz mineral premiksinin % 50 azaltıldığı, VMP75: Vitamin-iz mineral premiksinin % 75 azaltıldığı, VMP100: Vitamin-iz mineral premiksinin % 100 azaltıldığı (katılmadığı)

Yumurtlayan bıldırcınların rasyonlarında vitamin-mineral premiksinin azaltılmasının ak indeksine etkisi denemenin 0-35. günü önemsiz olurken (P>0.05), denemenin 35-70. ve 0-70. günleri bu etki önemli olmuştur (P<0.01). Denemede en yüksek ak indeksi 35-70. ve 0-70. günlerde sırasıyla 8,96 ve 9,52 ile VMP0 grubunda elde edilmiş olup, bu grup ile diğer gruplar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli

olmuştur (P<0.01). Ak indeksi bakımından VMP25, VMP50 ve VMP75 grupları arasındaki farklılık istatistiki olarak benzer bulunmuştur.

Denemenin 0-35. günü sarı indeksi en yüksek 62,28 ile VMP0 ve en düşük sarı indeksi 54,52 ile VMP75 gruplarında elde edilmiştir. Bu dönemde sarı indeksi bakımından VMP0 grubunun sarı indeksi diğer muamele gruplarından önemli derece yüksek olurken, VMP75 grubunun sarı indeksi VMP0 ve VMP50 grubundan önemli derecede düşük bulunmuştur (P<0.01). Denemenin 35-70. günü en yüksek sarı indeksi 93,37 ile VMP0 grubunda elde edilmiş olup, diğer grupların sarı indeksi istatistiki olarak benzer olurken VMP0 grubuna göre önemli derecede düşük bulunmuştur (P<0.01). Deneme sonu itibariyle (0-70. gün) en yüksek sarı indeksi 93,62 ile VMP0 grubunda ve en düşük sarı indeksi 49,82 ile VMP25 grubunda elde edilmiş olup, bu iki grup arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli olurken diğer gruplar ile VMP0 ve VMP25 grupları arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur (P<0.05).

Yumurtlayan bıldırcın rasyonlarında vitamin-mineral premiksinin azaltılmasının Haugh birimine etkisi denemenin 0-35. günde istatistiki olarak önemsiz olurken (P>0.05), denemenin 35-70. ve 0-70. günlerinde önemli olmuştur (P<0.01). Denemenin 35-70. gününde en yüksek Haugh birimi 93,37 ile VMP0 grubunda elde edilmiş olup, bu grup ile diğer gruplar arsındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur (P<0.01). Denemenin aynı periyodunda VMP25, VMP50 ve VMP75 gruplarının Haugh birimi istatistiki olarak benzer olmuştur. Denemenin sonu (0-70. gün) itibariyle Haugh birimi en yüksek olan grup 93,62 ile VMP0 olurken, en düşük olan grup 85,18 ile VMP50 olmuştur. Bu dönemde VMP0 grubu ile diğer gruplar arasındaki ve VMP50 grubu ile VMP0 ve VMP25 grupları arasındaki fark istatistiki olarak önemli olmuştur (P<0.01).

Literatürde vitamin ve/veya mineral premikslerinin yumurta iç kalitesine etkisini inceleyen iki adet çalışmaya rastlanılmış olup her iki çalışmada da incelenen parametrelerin rasyon vitamin ve/veya mineral premiksi seviyesinde etkilemediği bildirilmektedir. Ogunwole ve ark. (2015) Haugh birimi, ak ve sarı parametrelerinin rasyonda farklı içeriğe sahip vitamin-mineral premiksi kullanımından etkilenmediğini bildirmektedirler. Henuk ve Dingle (2000) yumurtacı tavuk rasyonlarına iz mineral premiksinin ilave edilmesinin yumurta iç kalite parametrelerinden olan Haugh birimini etkilemediğini bildirmektedirler. Yumurtlayan bıldırcın rasyonlarında vitamin-mineral premiksinin önerilen seviyeden daha az verilmesi yumurta iç kalite parametrelerini önemli derecede olumsuz etkilemiştir. Dolayısıyla üretici firma tarafından tavsiye

edilen seviyede vitamin-mineral premiksinin kullanılması yumurta kalitesinin devamlılığı açısından önem arz etmektedir.

4.4. Kan Hematoloji Parametreleri

Yumurtlayan bıldırcınların rasyonlarında vitamin-mineral premiksinin azaltılmasının kan parametrelerine etkisi Çizelge 4.4.'de ve muamelelerin bu özelliğe etkisinin tespit edildiği varyans analiz sonuçları EK-4'de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Rasyonda vitamin-iz mineral karmasının azaltılmasının yumurtlayan bıldırcınların kan parametrelerine etkisi

	Muamele Grupları				
	VMP0	**VMP25**	**VMP50**	**VMP75**	**VMP100**
LYM, %	92,7±2,37	90,9±1,18	90,0±1,85	88,0±2,45	94,6±1,06
RCB, 10^6/µl	2,62±0,047	2,84±0,046	2,41±0,207	2,48±0,153	2,43±0,178
HGB, g/dL	14,80±0,178	16,32±0,453	15,37±0,772	15,30±0,367	15,02±1,173
HCT, %	40,93±0,937	43,42±1,563	34,85±3,802	37,65±1,980	34,47±4,669
MCV, µm^3	156±1,9	153±3,9	144±4,2	152±1,2	140±10,2
MCH, pg	56,50±0,618^{c}	57,42±1,281^{cb}	64,45±2,691^{a}	62,50±2,368^{ab}	62,05±0,740^{ab}
MCHC, g/dL	36,23±0,425^{b}	37,60±0,471^{b}	45,02±2,815^{a}	41,05±1,204^{ab}	45,10±3,590^{a}
RDW, %	12,13±0,287	12,62±1,110	17,12±5,118	11,80±0,612	19,70±5,367

LYM%: Lenfosit yüzdesi, RCB: Kırmızı kan hücresi sayısı, HGB: Hemoglobin, HCT: Hematokrit, MCV: Eritrosit hacmi, MCH: ortalama korpüsküler hemoglobin, MCHC: Korpüsküler hemoglobin konsantrasyonu, RDW: Kırmızı kan hücresi dağılım genişliği

$^{a, b, c}$; aynı satırda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemlidir (P<0.05)

VMP0: Vitamin-iz mineral premiksinin azaltılmadığı, VMP25: Vitamin-iz mineral premiksinin % 25 azaltıldığı, VMP50: Vitamin-iz mineral premiksinin % 50 azaltıldığı, VMP75: Vitamin-iz mineral premiksinin % 75 azaltıldığı, VMP100: Vitamin-iz mineral premiksinin % 100 azaltıldığı (katılmadığı)

Rasyonda vitamin-mineral premiksinin azaltılmasının bıldırcınların kan parametrelerinden LYM, RCB, HGB, HCT, MCV ve RDW'ye etkisi önemsiz olurken (P>0.05), MCH ve MCHC parametrelerine etkisi önemli olmuştur (P<0.01). En yüksek MCH değeri 64-45 pg ile VMP50 grubunda, en düşük MCH değeri ise 56,50 pg ile VMP0 grubunda elde edilmiştir. Bu parametre bakımından VMP0 grubu ile VMP50, VMP75 ve VMP100 grupları arasındaki ve VMP50 grubu ile VMP0 ve VMP25 grupları arasındaki fark istatistiki olarak önemli olmuştur (P<0.05).

En yüksek MCHC değeri 45,10 g/dL ile VMP100 grubunda ve en düşük MCHC değeri 36,23 g/dL ile VMP0 grubunda elde edilmiştir. Bu parametre bakımından VMP100 grubu ile VMP0 ve VMP25 grupları arasındaki ve VMP0 ve VMP25 grupları ile VMP50 ve VMP100 grupları arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur (P<0.05).

Literatürde rasyon vitamin-mineral premiksi seviyesinin kan hematolojisine etkisini inceleyen iki çalışma mevcut olup, aşağıda belirtilen her iki çalışma sonucu da

rasyon vitamin-mineral premiksi seviyesinin mevcut çalışmanın kısmen aksine bütün kan hematolojisi üzerine etkisinin olmadığını göstermektedir. Abudabos ve ark. (2013) etlik piliç rasyonlarında vitamin-mineral premiksinin % 50 ve 100 azaltılmasının MCH ve MCHC dahil kan hematoloji parametrelerine etkisinin olmadığı bildirmiştir. Benzer sonuçlar rasyona önerilenin üzerinde vitamin-mineral premiksi ilave edildiği başka bir çalışma sonucunda da bildirilmektedir (Islam ve ark., 2004). Kan hematolojik parametreleri ile rasyon kalitesi arasında doğrusal ilişki olup, özellikle folik asit ve B_{12} vitaminlerin eksikliğinde kırmızı kan hücrelerinin ebadının bir ölçüsü olan MCH ve MCHC'nin yüksek olmasına neden olmakta ve bu durumun hayvanda anemiye sebep olabilmektedir (Brown ve Clime, 1972). Rasyonda vitamin-mineral premiksi miktarının azaltılmasının performans ve yumurta kalitesindeki olumsuz etkilerin bir nedeni de MCH ve MCHC yüksekliğine bağlı anemiden kaynaklanmış olabilir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Bu çalışma yumurtlayan bıldırcın rasyonlarında üretici firma tarafından tavsiye edilen vitamin-mineral premiksi miktarının azaltılmasının performansa, yumurta kalitesine ve kan hematolojik parametrelerine etkisini belirlemek için yürütülmüştür.

Deneme sonu itibariyle rasyondan vitamin-mineral premiksinin çıkarılması yumurta verimini, yem tüketimini ve hasarlı yumurta oranını olumsuz etkilemiştir. Rasyonda vitamin-mineral premiksinin % 50 oranında azaltılması performans, yumurta dış kalitesini ve kan MCH ve MCHC parametrelerini, %25 oranında azaltılması ise yumurta iç kalitesini olumsuz etkilemiştir.

5.2. Öneriler

Bu çalışmadan elde edilen verilere göre yumurtlayan bıldırcın rasyonlarına üretici firma tarafından önerilen seviyesinin % 25 azaltılmasının performans ve yumurta kabuk kalitesini etkilemediği, ancak iç yumurta kalitesi ve kan parametreleri üzerine olumsuz etkisinin olduğu söylenebilir.

KAYNAKLAR

Abdallah, A. G., Harms, R., Wilson, H. ve El-Husseiny, O., 1994, Effect of removing trace minerals from the diet of hens laying eggs with heavy or light shell weight, *Poultry Science*, 73 (2), 295-301.

Abudabos, A. M., Suliman, G. M., Hussien, E. O., Al-Ghadi, M. a. Q. ve Al-Oweymer, A., 2013, Effect of mineralvitamin premix reduction on performance and certain hemato-biochemical values in broiler chickens, *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8 (5), 747-753.

Asaduzzaman, M., Jahan, M., Mondol, M., Islam, M. ve Sarkar, A., 2005, Efficacy of different commercial vitamin-mineral premixes on productive performance of caged laying pullets, *International Journal of Poultry Science*, 4 (8), 589-595.

Brand, T., Tesselaar, G., Hoffman, L. ve Brand, Z., 2014, The effect of different dietary vitamin and mineral levels on certain production parameters, including egg shell characteristics of breeding ostriches, *South African Journal of Animal Science*, 44 (5), 51-57.

Brown, J. ve Clime, T., 1972, Nutrition and haematological values, *Journal of Animal Science*, 35, 211-218.

Campbell, T., 1988, Avian haematology and cytology, *Iowa State University Press, Ames, Iowa*, pp:3-27.

Council, N. R., 1994, Nutrient requirements of poultry: 1994, National Academies Press, p.

Henuk, Y. ve Dingle, J., 2000, The effect of feeding a balanced diet with or without a micro-mineral premix, a chelating agent (EDTA) and phytase on the performance of laying hens kept in cages, *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 13: 195-198.

Inal, F., Coşkun, B., Gülşen, N. ve Kurtoğlu, V., 2001, The effects of withdrawal of vitamin and trace mineral supplements from layer diets on egg yield and trace mineral composition, *British Poultry Science*, 42 (1), 77-80.

Islam, M., Bhuiyan, M., Begum, M., Miah, M. ve Myenuddin, M., 2004, Effects of vitamin-mineral premix supplementation on body weight and certain haemato-biochemical values in broiler chickens, *Bangladesh Journal of Veterinary Medicine*, 2 (1), 45-48.

Leeson, S. ve Summers, J. D., 2009, Commercial poultry nutrition, Nottingham University Press, p.

Ogunwole, O. A., Ojelade, A. Y. P., Oyewo, M. O. ve Essien, E. A., 2015, Proximate composition and physical characteristics of eggs from laying chickens fed different proprietary vitamin-mineral premixes under two rearing systems during storage, *International Journal of Food Science and Nutrition Engineering*, 5 (1), 59-67.

Okuyan, R. ve Filya, İ. J., 1997, Hayvan Besleme Biyokimyası, *AÜ ZF Yayınları* (1491).

EKLER

EK-1 Rasyonda vitamin-iz mineral premiksinin azaltılmasının performansa etkisine ait varyans analiz sonuçları

Hafta		Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	P
			Canlı ağırlık değişimi		
0-35	Gruplar arası	4	785,565	196,391	0,055
	Gruplar içi	15	993,924	66,262	
	Ortalama	19	1779,489		
35-70	Gruplar arası	4	1164,607	291,152	0,106
	Gruplar içi	15	1894,605	126,307	
	Ortalama	19	3059,212		
0-70	Gruplar arası	4	1943,944	485,986	0,127
	Gruplar içi	15	3414,890	227,659	
	Ortalama	19	5358,833		
			Yumurta verimi		
0-35	Gruplar arası	4	5054,093	1263,523	0,000
	Gruplar içi	15	233,182	15,545	
	Ortalama	19	5287,274		
35-70	Gruplar arası	4	15083,997	3770,999	0,000
	Gruplar içi	15	176,515	11768	
	Ortalama	19	15260,511		
0-70	Gruplar arası	4	8163,039	2040,760	0,000
	Gruplar içi	15	155,686	10,379	
	Ortalama	19	8318,725		
			Yumurta ağırlığı		
0-35	Gruplar arası	3	0,680	0,227	0,458
	Gruplar içi	12	2,941	0,245	
	Ortalama	15	3,620		
35-70	Gruplar arası	3	0,613	0,204	0,559
	Gruplar içi	12	3,405	0,284	
	Ortalama	15	4,018		
0-70	Gruplar arası	3	0,546	0,182	0,545
	Gruplar içi	12	2,927	0,244	
	Ortalama	15	3,473		
			Yumurta kitlesi		
0-35	Gruplar arası	3	3,915	1,305	0,043
	Gruplar içi	12	4,247	0,354	
	Ortalama	15	8,163		
35-70	Gruplar arası	3	4,095	1,365	0,025
	Gruplar içi	12	3,674	0,306	
	Ortalama	15	7,769		
0-70	Gruplar arası	3	2,317	0,772	0,144
	Gruplar içi	12	4,270	0,356	
	Ortalama	15	6,587		
			Yemden yararlanma oranı		
0-35	Gruplar arası	3	0,532	0,177	0,009
	Gruplar içi	12	0,348	0,029	
	Ortalama	15	0,881		
35-70	Gruplar arası	3	0,092	0,031	0,514
	Gruplar içi	12	0,454	0,038	
	Ortalama	15	0,536		
0-70	Gruplar arası	3	0,212	0,071	0,099
	Gruplar içi	12	0,324	0,027	
	Ortalama	15	0,536		

EK-2 Rasyonda vitamin-iz mineral premiksinin azaltılmasının yumurta dış kalitesine etkisine ait varyans analiz sonuçları

Hafta		Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	P
			Hasarlı yumurta oranı		
0-35	Gruplar arası	4	5479,114	1369,778	0,000
	Gruplar içi	15	61,731	4,115	
	Ortalama	19	5540,845		
35-70	Gruplar arası	4	28495,796	7123,949	0,000
	Gruplar içi	15	104,047	6,936	
	Ortalama	19	28599,843		
0-70	Gruplar arası	4	14146,714	3536,678	0,000
	Gruplar içi	15	102,155	6,810	
	Ortalama	19	14248,868		
			Şekil indeksi		
0-35	Gruplar arası	3	7,083	2,361	0,271
	Gruplar içi	12	19,194	1,600	
	Ortalama	15	26,277		
35-70	Gruplar arası	3	5,177	1,726	0,507
	Gruplar içi	12	25,206	2,100	
	Ortalama	15	30,383		
0-70	Gruplar arası	3	7,038	2,346	0,165
	Gruplar içi	12	13,933	1,161	
	Ortalama	15	20,970		
			Kabuk kırılma direnci		
0-35	Gruplar arası	3	0,082	0,027	0,128
	Gruplar içi	12	0,142	0,012	
	Ortalama	15	0,224		
35-70	Gruplar arası	3	0,121	0,040	0,229
	Gruplar içi	12	0,293	0,024	
	Ortalama	15	0,414		
0-70	Gruplar arası	3	0,060	0,020	0,227
	Gruplar içi	12	0,145	0,012	
	Ortalama	15	0,206		
			Kabuk ağırlığı		
0-35	Gruplar arası	3	1,854	0,618	0,020
	Gruplar içi	12	1,532	0,128	
	Ortalama	15	3,386		
35-70	Gruplar arası	3	1,380	0,460	0,026
	Gruplar içi	12	1,247	0,104	
	Ortalama	15	2,627		
0-70	Gruplar arası	3	1,170	0,390	0,026
	Gruplar içi	12	1,059	0,088	
	Ortalama	15	2,229		
			Kabuk kalınlığı		
0-35	Gruplar arası	3	2985,982	995,327	0,000
	Gruplar içi	12	634,740	52,895	
	Ortalama	15	3620,722		
0-70	Gruplar arası	3	494,360	164,787	0,046
	Gruplar içi	12	546,965	45,580	
	Ortalama	15	1041,325		
35-70	Gruplar arası	3	1328,368	442,789	0,000
	Gruplar içi	12	267,128	22,261	
	Ortalama	15	1595,496		

EK-3 Rasyonda vitamin-iz mineral premiksinin azaltılmasının yumurta iç kalitesine etkisine ait varyans analiz sonuçları

Hafta		Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	P
			Ak indeksi		
0-35	Gruplar arası	3	3,713	1,238	0,256
	Gruplar içi	12	9,667	0,806	
	Ortalama	15	13,380		
35-70	Gruplar arası	3	27,192	9,064	0,000
	Gruplar içi	12	2,337	0,195	
	Ortalama	15	29,530		
0-70	Gruplar arası	3	11,104	3,701	0,002
	Gruplar içi	12	4,848	0,404	
	Ortalama	15	15,952		
			Sarı indeksi		
0-35	Gruplar arası	3	155,380	51,793	0,000
	Gruplar içi	12	39,871	3,323	
	Ortalama	15	195,251		
35-70	Gruplar arası	3	717,131	239,044	0,010
	Gruplar içi	12	477,345	39,779	
	Ortalama	15	1194,476		
0-70	Gruplar arası	3	263,846	87,949	0,035
	Gruplar içi	12	264,574	22,048	
	Ortalama	15	528,420		
			Haugh birimi		
0-35	Gruplar arası	3	2,519	0,840	0,827
	Gruplar içi	12	33,972	2,831	
	Ortalama	15	36,491		
35-70	Gruplar arası	3	924,428	308,143	0,000
	Gruplar içi	12	29,555	2,463	
	Ortalama	15	953,983		
0-70	Gruplar arası	3	164,853	54,951	0,000
	Gruplar içi	12	26,167	2,181	
	Ortalama	15	191,020		

EK-5. Rasyonda vitamin-iz mineral premiksinin azaltılmasının kan parametrelerine etkisine ait varyans analiz sonuçları

		Serbestlik Derecesi	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**P**
LYM	Gruplar arası	4	102,434	25,608	0,177
	Gruplar içi	15	210,934	14,062	
	Ortalama	19	313,368	0,129	0,233
RBC	Gruplar arası	4	0,156	0,082	
	Gruplar içi	15	1,230		
	Ortalama	19	1,746		
HGB	Gruplar arası	4	5,443	1,361	0,588
	Gruplar içi	15	28,142	1,876	
	Ortalama	19	33,585		
HCT	Gruplar arası	4	240,601	60,150	0,196
	Gruplar içi	15	521,957	34,797	
	Ortalama	19	762,557		
MCV	Gruplar arası	4	722,300	180,575	0,228
	Gruplar içi	15	1703,500	113,567	
	Ortalama	19	2425,800		
MCH	Gruplar arası	4	189,698	47,424	0,024
	Gruplar içi	15	185,027	12,335	
	Ortalama	19	374,725		
MCHC	Gruplar arası	4	269,177	67,294	0,027
	Gruplar içi	15	271,979	18,132	
	Ortalama	19	541,156		
RDW	Gruplar arası	4	200,725	50,181	0,390
	Gruplar içi	15	680,322	45,355	
	Ortalama	19	881,047		

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı	**:**	Öznur TOZAN ECEVİT
Uyruğu	**:**	T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi	**:**	EŞME 21. 06. 1990
Telefon	**:**	
Faks	**:**	
e-mail	**:**	tozanoznureco@gmail.com

EĞİTİM

Derece		**Adı, İlçe, İl**	**Bitirme Yılı**
Lise	:	Şehit Cemalettin Avcı Anadolu Lisesi	2008
Üniversite	:	Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü	2013
Yüksek Lisans	:	Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni ABD	2019
Doktora	:		

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	**Kurum**	**Görevi**
2016	Gedik Piliç	Kalite Kontrol Uzmanı

UZMANLIK ALANI

Yemler ve Hayvan Besleme

YABANCI DİLLER

İngilizce

YAYINLAR

Tozan Ecevit Ö, Olgun O. 2019. Rasyonda farklı seviyelerde azaltılan vitamin-mineral premiksinin yumurtlayan bıldırcınlarda performans, yumurta kalitesi ve kan parametrelerine etkisi. Ziraat Mühendisliği Dergisi, xx: xxx-xxx. (Yüksek Lisans Tezinden Üretilmiştir).