




**T.C.**

**SELÇUK ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

# FARKLI SEVİYELERDE AK DARI (*PANICUM MILIACEUM* )İÇEREN RASYONLARIN DAMIZLIK BILDIRCINLARDA PERFORMANS,YUMURTA VE KABUK KALİTESİ, KULUÇKA ÖZELLİKLERİ VE KEMİK MİNERALİZASYONUNA ETKİSİ

**Wael Majeed Murshed MURSHED**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Ocak-2018**
**KONYA**
**Her Hakkı Saklıdır**

# ÖZET

## YÜKSEK LİSANS TEZİ

## FARKLI SEVİYELERDE AK DARI (*PANICUM MILIACEUM )*İÇEREN RASYONLARIN DAMIZLIK BILDIRCINLARDA PERFORMANS, YUMURTA VE KABUK KALİTESİ, KULUÇKA ÖZELLİKLERİ VE KEMİK MİNERALİZASYONUNA ETKİSİ

**Wael Majeed Murshed MURSHED**

**Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**
**Zootekni Anabilim Dalı**

**Danışman: Prof. Dr. Yılmaz BAHTİYARCA**

**2018, 75 Sayfa**

**Jüri**
**Prof. Dr. Yılmaz BAHTİYARCA**
**Prof. Dr. Yusuf KONCA**
**Prof. Dr. Yusuf CUFADAR**

Farklı seviyelerde (0, 15.2, 34.4 ve 50.6%) akdarı, proso millet (*Panicum miliaceum*) içeren rasyonların damızlık Japon bıldırcınlarında performans, yumurta iç ve dış kalite parametreleri, üreme performansı ve kemik mineral muhtevası ve kemik biyomekanik özelliklerine etkisini tespit etmek için 28 günlük 3 peryot şeklinde toplam 84 gün süren bir araştırma yapılmıştır. Araştırmada ana rasyondaki mısırın yerine % 0, 30, 75 ve 100 seviyelerinde akdarı ikame (sırasıyla 1., mısıra dayalı kontrol rasyonu; 2., 3. ve 4. muameleler) edilmiştir. Çalışmada 6 haftalık yaşta toplam 120 adet bıldırcın (dişi: erkek oranı, 2:1) kullanılmıştır. Her bir rasyon, 5 tekerrürlü olarak, tesadüf parselleri deneme planında test edilmiş ve her bir tekerrürde 6 bıldırcın (4 dişi, 2 erkek) kullanılmıştır. Bütün rasyonlar besin madde muhtevası benzer olacak ve NRC (1994) tarafından tavsiyede edilen seviyelerde veya onun üzerinde besin maddesi içerecek şekilde hazırlanmıştır.

Mısırın yerine rasyonda akdarı ile yemleme, araştırmanın farklı periyotlarında ve tüm araştırma dönemi yem tüketimi, yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yumurta kitlesi, yem değerlendirme katsayısı (yem/yumurta kitlesi), yumurta yüzey alanı ve şekil indeksi, yumurta kabuk ağırlığı ve yüzdesi, kabuk kalınlığı, kabuk indeksi, özgül ağırlık, kusurlu yumurta oranı, haugh birimi, ak ve sarı indeksi, civciv çıkış ağırlığı, döllü yumurta oranı, kuluçkaya konan ve döllü yumurtalardan çıkış gücü, embriyo ölümleri ve deneme sonu canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yaşama gücü ile kemik kesme kuvveti, kesme gerilmesi ve kesme enerjisini önemli olarak etkilememiştir.

Bu sonuçlar akdarının damızlık Japon bıldırcın rasyonlarında mısırın yerine, sarı rengini olumsuz etkilemeden kullanılabileceğini göstermiştir. Ayrıca sadece akdarı içeren rasyonla kuluçkaya konan yumurtalardan ve döllü yumurtalardan çıkış oranı ve kemik kesme enerjisi artma eğilimi göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:**Akdarı, Bıldırcın, Çıkış gücü, Kemik parametreleri, Performans, Yumurta kalitesi

## ABSTRACT

## MS THESIS

## EFFECTS OF THE DIETS WITH DIFFERENT LEVELS OF PROSO MILLET (*PANICUM MILIACEUM )* ON THE PERFORMANCE, EGG AND EGGSHELL QUALITY, HATCHABILITY AND BONE MINERALIZATION.

**Wael Majeed Murshed MURSHED**

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

**Advisor: Prof. Dr. Yılmaz BAHTİYARCA**

**2017, 75 Pages**

**Prof. Dr. Yılmaz BAHTİYARCA**
**Prof. Dr. Yusuf KONCA**
**Prof. Dr. Yusuf CUFADAR**

An experiment was conducted during three perods of 28 days with breeding Japanese quails, to determine the effects of diets containing different levels (0, 15.2, 34.4 and 50.6%) of proso (white ) millet (*Panicum miliaceum*) on the performance, exterior and interior quality parameters of egg, reproductive performance and mineral content and biomechanics properties of bone as a measure of bone mineralization. In the experiment, proso millet substituted at 0, 30, 75 and 100% levels (1st, control diet based corn; 2nd, 3rd and 4th treatments, respectively) instead of corn in the basal diet. In tke experiment a total of one hundred and twenty quails (female: male ratio, 2:1) at six weeks of age was used. Each diet was tested five replicate groups of six quails, in completely randomized design. All diets were formulated to be similar in nutrient content and to meet or exceed the requirements recommended by NRC (1994).

Feeding millet in the diet at the expense of corn did not significantly influence, hen-day egg production, egg weight, egg mass, feed intake, feed efficiency; egg surface area, shape index, eggshell weight and shell percentage, eggshell thickness and shell index, specific gravity, defective egg ratio; haugh unit, white and yolk index and yolk color; chick weights at hatching, fertility, hatchability of eggs set, hatchability of fertile eggs and embryonic mortalities during or at the end of the over experimental period, and final body weight, body weight gain, livability, and mineral content and ultimate shear force, shear stress and fructure energy of bone.

These results indicate that proso millet can be used to substitute for corn in the diets of breeding Japanese quails without adverse effect on yellow color. Also, hatchability of eggs set, hatchability of fertile eggs and fructure energy of bone at the over experiment period showed a tendency to improve with diet containing only proso millet



**Keywords:**Bone parameters, Egg quality, Hatchability, Performance, Proso millet, Quail

# ÖNSÖZ

Bu çalışmanın her safhasında bana yakın alaka ve desteğini esirgemeyen, hiçbir fedakarlıktan kaçınmayan değerli hocam, danışmanım Prof. Dr. Yılmaz BAHTIYARCA'ya ve aileme en içten ve samimi şükranlarımı ve teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmam sırasında bana yardımcı olan ve desteklerini esirgemeyen Zootekni Bölümü yüksek lisans öğrencileri Şükrü GÜNER ve Seyit Ahmet GÖKMEN'e ayrıca teşekkür ederim.

Wael Majeed Murshed MURSHED
KONYA-2017

# İÇİNDEKİLER

**ÖZET** ..... **iii**
**ABSTRACT** ..... **iv**
**ÖNSÖZ** ..... **v**
**İÇİNDEKİLER** ..... **vi**
**SİMGELER VE KISALTMALAR** ..... **viii**
**1.GİRİŞ** ..... **1**
**2. KAYNAK ARAŞTIRMASI** ..... **3**
2.1. Akdarının Biyolojisi: ..... 4
2.2.Besin Maddesi Kompozisyonu ..... 5
2.2.1.Protein ve amino asit muhtevası ..... 6
2.2.2. Enerji ve nişasta muhtevası ..... 7
2.2.3. Akdarının ham selüloz ..... 8
2.2.4. Mineral muhtevası ..... 9
2.2.5. Lipit muhtevası ..... 9
2.2.6.Vitaminler ..... 10
2.3. Akdarının Kullanımını kısıtlayan özellikler ..... 11
2.4. Akdarının Kanatlı Hayvanlarında Kullanımı ..... 12
**3. MATERYAL VE YÖNTEM** ..... **19**
**3.1.Materyal** ..... **19**
3.1.1.Hayvan Materyali ..... 19
3.1.2.Yem Materyali ..... 19
**3.2.YÖNTEM** ..... **19**
**3.2.1.Deneme rasyonlarının hazırlanması ve grupların oluşturulması** ..... **19**
3.2.2.Verilerin toplanması ..... 20
3.2.2.1.Performans özelliklerinin belirlenmesi ..... 20
3.2.2.2.Yumurta dış kalite özelliklerinin belirlenmesi ..... 22
3.2.2.3.Yumurta iç kalite özelliklerinin belirlenmesi ..... 23
3.2.3. Kemik mineral ve biyomekanik özelliklerinin tesbiti ..... 24
3.2.4.Kuluçka parametreleri ..... 25
3.2.4. İstatistik metot ..... 26
**4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA** ..... **27**
4.1. Performans özellikleri ..... 27
4.1.1. Canlı ağırlık, canlı ağırlık değişimi ve yaşama gücü ..... 27

4.1.2. Yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yumurta kitlesi, yem tüketimi ve yem değerlendirme katsayısı ..... 28
**4.2. Yumurta Kalitesi ..... 30**
4.2.1.Yumurta dış kalite özellikleri ..... 31
4.2.1.1.Kusurlu yumurta oranı, şekil indeksi, yüzey alanı, özgül ağırlık ve kabuk kırılma direnci ..... 31
4.2.1.2.Kabuk ağırlığı, kabuk oranı, kabuk indeksi, kabuk kalınlığı ve kabuk yoğunluğu ..... 32
4.3. Yumurta iç kalite özellikleri ..... 34
4.3.1. Ak yüksekliği, ak indeksi, haugh birimi, sarı indeksi ve sarı rengi ..... 34
4.4. Kemik Özellikleri ..... 38
4.4.1. Kemiğin biyomekanik özellikleri ..... 38
4.4.2. Kemik Mineral Konsantrasyonu ..... 39
4.5. Kuluçka özellikleri ..... 41
**5. SONUÇ VE ÖNERİLER ..... 43**
**KAYNAKLAR ..... 45**
**EKLER ..... 48**
**ÖZGEÇMİŞ ..... 66**

## SİMGELER VE KISALTMALAR

**Simgeler**

Ca : Kalsiyum
Cr : Krom
Cu : Bakır
Fe : Demir
$H_2O_2$ :Hidrojen Peroksit
$HClO_4$ :Perklorik Asit
$HNO_3$ :Nitrik Asit
K : Potasyum
Mg : Magnezyum
Mn : Mangan
P : Fosfor
Se : Selenyum
Zn : Çinko

**Kısaltmalar**

$^oC$ : Santigrat Derece
CA : Canlı Ağırlık
CAA : Canlı Ağırlık Artışı
cm : Santimetre
$cm^2$ : Santimetrekare
$cm^3$ : Santimetreküp
DCP : Dikalsiyum Fosfat
EDÖ : Erken Dönem Ölümler
g : Gram
GDÖ : Geç Dönem Ölümler
HP : Ham Protein
HS : Ham Sellüloz
IU : International Unit (Uluslar arası ölçü birimi)
kcal : Kilokalori
kg : Kilogram
KP : Kullanılabilir Fosfor
LDL : Düşük Özgül Ağırlıklı Lipoprotein
Log : Logaritma
ME : Metabolik Enerji
mg : Miligram
mm : Milimetre
N : Newton
NRC : National Research Council (Amerikan Milli Araştırma Konseyi)
ODÖ : Orta Dönem Ölümler
P : Probability (Olasılık; İstatistikte anlamlılık seviyesi)
ppm : Parts per million (milyonda biri)
TÖ : Tepsi Ölümleri
Π : Pi sayısı (3.14)

# 1.GİRİŞ

Çeşitli küçük tohumlu tek yıllık buğdaygil bitkileri genel olarak darı (millet) diye adlandırılır. Buğdaygiller (*Poaceae*) familyasında iki oymağa ait (*Paniceae ve Chlorideae*) çok çeşitli darı türleri mevcuttur. Darılar ilk kültüre alınan bitkiler arasında olup, binlerce yıldan beri yetiştirilmektedir. Darılar Afrika ve Asyada insanların beslenmesinde kullanılan ana gıdalardan birisi ise de Batı ülkelerinde önemi çok azdır. Darılar çok farklı iklim ve toprak şartlarında yetiştirilebilmeleri ve büyüme peryotlarının kısa olması sebebiyle kurak ve yarı kurak bölgelerde özel öneme sahiptir. Bununla beraber Batı dünyasında esasen kuş yemi, çiftlik hayvanları yemi veya hızlı geliştikleri için tarlada ekili bitkinin zarar görmesi halinde, zararı azaltmak, acil yem ihtiyacını karşılamak amacıyla sigorta bitkisi olarak yetiştirilirler (Baltensperger,1996; Schery, 1972).

Dünyada yaygın olarak yetiştirilen beş darı çeşidi mevcut olup bunlar: *Setaria italica* (foxtail millet, cin darı), *Pennisetum glaucum* veya *Pennisetum typhoideum* (pearl millet, gök darı), *Eleusine coracana* (finger millet, Afrika darısı), *Echinochkloa frumentacea* (Japanese millet, Japon tavuk darısı) ve *Panicum miliaceum* (proso millet, broom corn,white millet, akdarı, kumdarı)'dır. Akdarı Amerika'da ekonomik olarak önemli bir çeşittir. Akdarı, çiftlik hayvanlarının rasyonlarında kabuklu haliyle kullanılmaktadır. Batı ülkelerinde daha ziyade kuş yemi olarak kullanılır (Baltensperger,1996;Lorenz, 1983).

Etanol üretimi sebebiyle mısırın fiyatının dünya piyasalarında artması, lokal olarak üretilmesi ve böylece ithal tahıl ihtiyacını azaltması, mısır ve buğday üretimine uygun olmayan çevre şartlarında başarıyla yetiştirilmesi, kümes hayvanları rasyonlarında darı kullanıldığında performans sonuçlarının olumlu olması ve darıların arzu edilen agronomik özelliklere sahip olması darı çeşitlerine ilgiyi artırmıştır. Diğer tahıllarla karşılaştırıldığında akdarı ile çok az çalışma yapılmıştır.

Akdarı (proso millet, *Panicum miliaceum*), kültürü yapılan en eski bitkilerden birisi olup, dünyanın sıcak ve yarı sıcak bir çok ülkesinde başlıca insan gıdası olarak kullanıldığı gibi çiftlik hayvanları ve süs kuşlarının beslenmesinde de kullanılmaktadır.

Akdarı kurağa dayanıklı, diğer tahılların yetiştirilmesine müsait olmayan yerlerde yetişebilen bir bitkidir. Büyüme dönemi kısa (ekimden sonra 60-90 gün), tek yıllık, bir sıcak iklim tahılıdır. Akdarı danesi besin maddesi muhtevası yaygın kullanılan tahıllarla aynı veya biraz daha yüksek olup, mineral ve vitaminlerce zengindir. Akdarının esansiyel amino asit seviyesi, arpa, yulaf, çavdar, ve buğdaydan daha yüksektir (FAO, 1995, Ravindran,1992; Kalinova ve Moudry, 2006). Bu yüzden diğer protein kaynakları ile birlikte kullanıldığında akdarı çiflik hayvanları beslenmesinde tahıllara alternatif olarakta kullanılabilir. Ruminantlar için iyi bir enerji yemi olan akdarının kümes hayvanlarında performansı düşürmeden kullanımı için bilhassa kısıtlayıcı amino asitlerle desteklenmesine ihtiyaç vardır. Diğer dane yemlerde olduğu gibi akdarı proteini de lisin amino asidince yetersizdir. Akdarı danesi, nişasta, iz elementler, ham selüloz ve vitaminler bakımından zengin olmakla beraber, taninler, fitatlar veya oksalatlar gibi darının besleme değerini düşüren çeşitli beslenmeyi engelleyici bileşikleri (antinutrisyonel faktörleri) içerirler (Ravindran, 1991). Akdarı ziraatına uygun olan bölgemizde az sayıda yetiştirici tarafından akdarı üretilmekte ve daha ziyade kuş yemi olarak satılmaktadır. Bu bitkinin üretiminin hayvan besleme ve kümes hayvanları rasyonlarında kullanımının yaygınlaştırılması için yeterli bilgi mevcut değildir.

Bu çalışmanın amacı farklı seviyelerde akdarı içeren rasyonların damızlık bıldırcınlarda performans, yumurta ve kabuk kalitesi, kuluçka özellikleri ve kemik mineralizasyonuna etkisini tespit etmektir. Damızlık bıldırcınlarda yapılacak bu çalışma ile elde edilecek bilgiler, diğer kanatlı türlerinde akdarının kullanım potansiyelini artıracak ve yeni çalışmaları teşvik edecektir. Ayrıca hem darı üreticileri ve hem de kanatlı yetiştiricileri ekonomik olarak önemli fayda sağlayabileceklerdir.

## 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Darılar, çeşitli küçük tohumlu, tek yıllık buğdaygil bitkileri olup, genel olarak darı diye adlandırılır ve dane ve kaba yem üretiminde kullanılırlar. İki-3 ay gibi kısa büyüme dönemine sahip olan darılar, farklı çevre şartlarında başarıyla yetiştirilebilirler ve sıcak ve kurak bölgelere birçok bitkiden daha iyi adapte olmuşlardır. Darılar, Asya ve Afrika'daki bir çok ülkede doğrudan insan gıdası olarak tüketildiği için ekonomik olarak önemlidir. Bununla beraber Batı dünyasında esasen kuş yemi, çiftlik hayvanları yemi veya hızlı geliştikleri için tarlada ekili bitkinin zarar görmesi halinde, zararı azaltmak, acil yem ihtiyacını karşılamak amacıyla sigorta bitkisi olarak yetiştirilirler (Baltensperger,1996; Schery, 1972).

Darılar ilk kültüre alınan bitkiler arasında olup, binlerce yıldan beri yetiştirilmektedir.Buğdaygiller (*Poaceae*) familyasında iki oymağa ait (*Paniceae ve Chlorideae*) çok çeşitli darı türleri mevcuttur. Darı türleri umumi olarak iki büyük grupta toplanabilirler. Pearl millet ve tohumu (danesi) Pearl millet'ten daha küçük olan darılar ki bunlara minor veya küçük millet-küçük tohumlu darılar da denilmektedir. Ancak akdarı (Proso millet, *Panicum miliaceum*) küçük tohumlu darılar içinde yer almasına rağmen daneleri Pearl millet'ten küçük değildir (FAO,1995).

Çin, Hindistan ve Rusya dahil doğu Asya'da binlerce yıldan beri bilinen akdarı, common millet, broom corn, white millet, hershey gibi isimlerle bilinmektedir. Rusya ve Polonya'da Proso adı ile bilinmektedir. Akdarının (proso millet), orijini tam bilinmemekte ise de, ilk kültüre alınan tahıllardan (muhtemelen buğdaydan önce) birisidir. Çin'den Avrupa'nın Kara deniz bölgesine milattan önce yaklaşık 5000 yılında ve buradan da 1875 yılında Alman ve Rus göçmenler tarafından kuzey Amerika'ya götürülmüştür. Ak darı lapası, Rusya, Almanya ve Çin mutfaklarının geleneksel gıdasıdır. Akdarının menşeinin Orta ve Doğu Asya olduğu kabul edilmekte ve buradan Hindistan, Rusya, Orta Doğu'ya (İran, Irak, Suriye ve Türkiye) ve aynı zamanda Afganistan ve Romanya'ya yayıldığı sanılmaktadır. Diğer bir görüşe göre akdarı muhtemelen Mısır ve Arabistan'ın doğal bitkisi olup, tarih öncesi devirlerden beri Doğu Anadolu'da ve Doğu Avrupa'da yetiştirilmektedir (Roshevist, 1980).

## 2.1. Akdarının Biyolojisi:

Akdarı kurağa dayanıklı, diğer tahılların yetiştirilmesine müsait olmayan yerlerde yetişebilen, gıda veya yem olarak değerlendirilen bir bitkidir. Büyüme dönemi kısa (ekimden sonra 60-90 gün), tek yıllık, sıcak iklim tahılı olup, yetiştirilmesi kolay, yetersiz su ve gübreleme şartlarına bir çok bitkiden daha iyi adapte olabilir. Bitki dik olarak 1.2-1.5 m'ye kadar büyüyebilir, bu yüzden mekanizasyona uygundur, tahıl mibzeri ile ekilebilir ve biçerdöver ile hasat edilebilir ve püsküllü, genellikle diğer tahıllar gibi 20-25 derinliğinde saçak köklüdür. Su ihtiyacı çok az olup, diğer tahıllardan daha azdır, 54 derece kuzey enlemine kadar yetiştirilebilir. Diğer tahıllara bilhassa sorguma nispetle soğuğa karşı daha dayanıklı ise de donlara karşı hassas olup, zarar görür ( Baltensperger ve ark.1995; Berglund, 2007).

Saman/dane oranının düşük olması akdarının su kullanım etkinliğini ve su kıtlığı olan yerlere adaptasyonunu arttırır. Tohumun çimlenmesi ve bitkinin büyümesi için orta derece sıcaklığa ihtiyaç vardır. Akdarı, 10 ila 45 $^{o}$C sıcaklıklarında iyi çimlenirken, 5 $^{o}$C'nin altında ve 50 $^{o}$C'nin üstünde gelişemezler. En yüksek çimlenme oranı 35-40 $^{o}$C arasında olur (Baltensperger,1996).

Akdarı, bütün tahıllar içinde su ihtiyacı en düşük olan tahıllardan birisidir. Bitkinin yetiştirilmesi için yılık ortalama 200-450 mm yağış yeterli olup, bu miktarın %35-40'ının ilk baharda bitki büyüme döneminde düşmesi gerekir. Kaba kumlu topraklar hariç, toprakların çoğu ak darı yetiştirilmesi için uygundur (Kaume,2006).

FAO verilerinde, darı (millet) başlığı altında, bütün darı çeşitlerinin yaklaşık üretim miktarı birleştirilerek verilmiştir. Dünya toplam darı üretimi, 2004 yılında 27.75 milyon tona ulaşmış olup, bu miktarın yaklaşık 22 milyon tonu gıda olarak tüketilmiştir. Toplam darı üretiminin yaklaşık %75'i Hindistan, Nijerya, Nijer, Çin ve Rusya'nın yer aldığı 5 ülke tarafından üretilmektedir. Ayrıca Ukrayna, Kazakistan, Amerika, Arjantin ve Australya'da da oldukça fazla miktarlarda üretilmektedir (FAO,1995). Darı, kurak ve yarı kurak tropik (sıcak) bölgelerde, kırsal alanda yaşayan insanların beslenmesinde büyük öneme sahiptir.

Günümüzde kuzey Amerika'da öncelikle kümes hayvanları ve süs kuşları için dane yem kaynağı olarak veya kaba yem üretiminde kullanılmakta ise de, özellikle orta ve doğu Asya'da, ve daha az olmakla beraber doğu Avrupa'da (Rusya, Danube bölgesi)

ve batı Asya'dan Pakistan ve Hindistan'a kadar üretilmekte ve bilhassa insan gıdası olarak kullanılmaktadır. Afrika'da Etiopya, doğu Kenya, Malawi, Botswana, Zimbabwe, ve Madagascar'da yetiştirilmektedir. Buralarda bitki büyük ölçüde doğal olarak ve hatta bazı yerlerde de istilacı bitki olarak yetişmektedir (Kaume,2006).

## 2.2.Besin Maddesi Kompozisyonu

Akdarının ana veya temel besin maddesi muhtevası Çizelge 2.1'de verilmiştir. Akdarı danesi minimum besin maddeleri yaygın kullanılan tahıllarla aynı veya biraz daha yüksek olup, mineral ve vitaminlerce zengindir (Seetharam,1999).

Çizelge 2.1.Akdarının besin madde kompozisyonu

| Besin maddeleri | Birimi | Ortalama | Standart Sapma | Minimum | Maksimum | Örnek sayısı |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Kuru madde | Yemlendiği şekliyle % | 90.6 | 0.7 | 88.0 | 91.5 | 17 |
| Ham protein | KM'de % | 14.2 | 1.6 | 11.8 | 16.7 | 29 |
| Ham selüloz | KM'de % | 7.2 | 1.3 | 5.1 | 9.1 | 22 |
| Ham yağ | KM'de % | 5.5 | 2.5 | 3.7 | 10.9 | 29 |
| Ham kül | KM'de % | 3.7 | 0.5 | 3.1 | 5.0 | 29 |
| ADF | KM'de % | 12.0 | 1.5 | 10.3 | 13.9 | 7 |
| Nişasta | KM'de % | 64.2 | 2.0 | 60.2 | 67.2 | 16 |
| Total şeker | KM'de % | 1.90 | | | | 1 |
| Total enerji | MJ/kg ,KM | 19.0 | 0.1 | 18.9 | 19.3 | 7 |
| Kalsiyum | KM'de % | 0.04 | 0.05 | 0.02 | 0.17 | 9 |
| Fosfor | KM'de % | 0.30 | 0.02 | 0.26 | 0.33 | 10 |
| Kondanse taninler | KM'de % | 0.14 | 0.06 | 0.06 | 0.26 | 16 |

Anonymous, 2017.

Çiftlik hayvanlarının beslenmesinde, danenin sert tohum kabuğunun kırılması daha iyi sindirilmesi sağladığı için danenin öğütülmesi gerekir. Valsli değirmenlerden (haddeden) geçirilmesi güçtür. Ruminantlar için danenin kabaca öğütülmesi yeterli olup, çekiçli değirmende 6 mm elek kullanılması tavsiye edilmiştir (Baltensperger ve ark.1995; Berglund,2007).

Akdarı ruminant hayvanlar için iyi bir enerji kaynağı ise de kanatlılarda ilave besin maddesine ihtiyaç vardır. Mısır ve sorgum ile mukayese edildiğinde akdarının ham protein, ham kül, ham selüloz ve toplam enerji değeri, mısır ve sorgumdan yüksek; ham yağ seviyesi mısıra eşit veya bir miktar yüksek, fakat sorgumdan daha yüksek; Ca ve P bakımından mısırdan yüksek, sorguma eşit; gerçek ME değeri mısırdan düşük ama sorguma eşit; gerçek ME/Total enerji oranı mısır ve sorgumdan düşüktür. Kül miktarının

yüksek olması kısmen içerdiği silika sebebiyledir. Akdarı Ca ve P seviyesi diğer tahıllarla yaklaşık aynıdır (Luis ve ark.,1982a).

### 2.2.1.Protein ve amino asit muhtevası

Akdarı protein seviyesi, çeşide, çevre şartlarına, toprak verimliliğine, gübreleme ve dane oluşumu sırasındaki hava şartlarına bağlı olup, mısır ve buğday ile mukayese edilebilir seviyededir. Akdarıda görülen yaygın protein seviyesi kuru madde (KM)'de %11.5 ila 13.0 arasında değişmekte olup, maksimum %17'dir (Geervani ve Eggun,1989a; Dendy, 1995) ve mısır ve sorgumdan (KM'de %9-10) daha yüksektir. Lorenz (1983), ak darı çeşitlerinin ham protein muhtevasının KM'de %13.5-15.6 arasında olduğunu bildirmiştir. Yedi farklı akdarı çeşidinin besin madde kompozisyonunun tespit edildiği bir çalışmada, çeşitlerin KM'de ( %90.6) ortalama HP seviyesi %15.64 olarak bildirilmiştir (Luis ve ark.,1982a). Tohum kabuğu kırmızı olan çeşitler, protein seviye ve kalitesi en düşük olan akdarı çeşitleridir. Kurak şartlarda protein seviyesi artar ise de protein kalitesi düşer (Kalinova ve Moudry, 2006). Protein kalitesi esansiyel amino asit indeksi ile ifade edilmektedir. Bu indekste, danedeki esansiyel amino asit miktarı referans bir proteinle (yumurta veya süt proteini ile) mukayese edilmektedir. Proteince fakir olan tohum kabuğunun soyulması dane protein miktarını bir miktar artırmıştır (Ravindran, 1991). Akdarı protein kalitesi (%51-67), mısır, buğday, arpa, çavdar ve yulaftan yüksek (Kalinova ve Moudry, 2006) olduğu gibi diğer darı çeşitlerinden de (*S. İtalica, E. Colona, P. Miliare,* % 6.5-11.5) yüksektir (FAO,1995; Geervani ve Eggun,1989b). Pişirme-haşlama protein sindirilebilirliğini artırmıştır (Geervani ve Eggun,1989b; Ravindran, 1991).

Akdarı proteinindeki kısıtlayıcı amino asit, lisin amino asidi olup, akdarı proteinin %1.4 ila 4.3 arasında değişmektedir. Bununla beraber lisin seviyesi buğdaydan daha yüksektir (Dendy,1995; FAO,1995; Kalinova ve Moudry, 2006). Akdarı proteinin treonin aminoasit seviyesi de oldukça düşüktür (Dendy,1995). Akdarının diğer esansiyel amino asit seviyeleri yeterli olup, bilhassa lösin amino asidince zengindir (Çizelge 2.2).

Akdarı proteininde bulunan önemli esansiyel olmayan ana amino asitler, glutamik asit, alanin, prolin ve aspartik asittir (Ravindran, 1992;Kalinova ve Moudry, 2006). Akdarı proteini, isolosin, fenil alanin ve triptopfan amino asit seviyeleri, mısır ve

sorgumdan daha yüksek fakat arjinin, glisin, histidin, lisin, treonin amino asit seviyeleri mısır ve sorgum proteininden daha düşüktür (Luis ve ark.,1982a).

**Çizelge** 2.2. Akdarının amino asit kompozisyonu (proteinin % si olarak)

| Amino asitler | Kaynaklar | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Jones ve ark., 1970 | Ravindran 1992 | Dendy 1995 | Kalinova ve Moudry, 2006 | Anonymous, 2017 |
| Çeşit sayısı | 1 | 6 | Belirtilmemiş | 8 | Belirtilmemiş |
| Esansiyel amino asitler | | | | | |
| Isolosin | 4.1 | 4.9 | 4.5 | 4.0 | 4.2 |
| Losin | 12.2 | 14.0 | 12.9 | 9.9 | 12.2 |
| Lisin | 1.5 | 1.7 | 2.2 | 2.5 | 1.6 |
| Metionin | 2.2 | 4.1 | 2.0 | 1.7 | 2.5 |
| Fenilalanin | 5.5 | 6.3 | 5.2 | 4.5 | 5.3 |
| Treonin | 3.0 | 4.1 | 3.4 | 3.1 | 3.1 |
| Triptofan | 0.8 | - | 0.9 | - | 1.6 |
| Valin | 5.4 | 6.4 | 5.1 | 4.6 | 5.0 |
| Arjinin | 3.2 | 4.1 | 4.4 | 3.3 | 3.0 |
| Histidin | 2.1 | 2.4 | 2.2 | 2.1 | 1.9 |
| Esansiyel olmayan amino asitler | | | | | |
| Alanin | 3.2 | - | 9.3 | 7.8 | 11.1 |
| Aspartik asit | 6.2 | 6.7 | 5.5 | 8.6 | 5.8 |
| Sistin | 1.0 | 1.0 | 1.7 | - | - |
| Glutamik asit | 21.3 | 25.2 | 20.5 | 19.0 | 20.5 |
| Glisin | 2.1 | 2.9 | 2.2 | 3.4 | 2.2 |
| Prolin | 7.3 | 7.8 | 7.2 | - | 6.8 |
| Serin | 6.3 | 7.6 | 6.3 | 3.7 | 5.9 |
| Trosin | 4.0 | 4.5 | 3.9 | 3.3 | 2.4 |

Anonymous, 2017.

### 2.2.2. Enerji ve nişasta muhtevası

Akdarının metabolik enerji seviyesi kuru madde de (KM) 3410 kcal/kg olup, buğday (3480 kcal/kg), mısır (3580 kcal/kg) veya pirinç (3620 kcal/kg) ile mukayese edildiğinde tatminkar seviyede enerjiye sahiptir (FAO,1995).

Akdarının nişasta muhtevası KM'de %60-67 olup, mısır ve buğdaydan daha düşük fakat arpadan daha yüksektir. Akdarıda, dane ağırlığının 1/2 ila 3/4 'ünü nişasta teşkil eder (Yanez ve ark., 1991). Akdarı nişastası, amiloz muhtevası dane kuru maddesinde %17.21-32.6 arasında değişmekte olup, dane mısırdan bir miktar (%17-27) yüksektir (Yanez ve ark.1991).

Akdarının ruminantlar için besleme değeri (denklem yoluyla hesaplanmış)

Organik madde sindirilebilirliği : %79.4

Enerji sindirilebilirliği: %77.7

Sindirilebilir enerji : 14.8 MJ/kg kuru madde

Metabolik enerji : 12.2 MJ/kg kuru madde; 2879 kcal/kg kuru madde (Anonymous, 2017).

Kanatlılar için gerçek metabolik enerji :

Ortalama: 16.8 MJ/kg kuru madde (minimum 16.4 MJ/kg ve maksimum 17.2 MJ/kg ve standart sapması 0.3 MJ/kg kuru madde, Anonymous, 2017).

Akdarı nişasta sindirilebilirliği, mısır ile aynıdır (%43) ve diğer darı cinsleri ile mukayese edildiğinde daha yüksektir. Akdarıdaki toplam sakkaritlerin %97.1 gibi çok önemli bir kısmını, polisakkaritler teşkil eder. Çözünebilir sakkaritlerden sukroz (0.66g/100 g KM) ve raffinoz (0.08g/100 g) mevcuttur (Yanez ve ark.1991).

### 2.2.3. Akdarının ham selüloz muhtevası

Akdarı hücre duvarı kompozisyonu (selüloz, hemiselüloz, lignin ve pektin muhtevası) diğer buğdaygil bitkilerine benzer. Akdarıda hücre duvarı ayrıca ksiloglukan, arabinoksilan, uronik asit, arabinosil, galaktosil birimleri, arabinogalaktan ve beta-D-glukanları da içerir. Beta-D-glukanlar, insan beslenmesinde önemli olup, toplam kan kolesterolünü düşürürler. Diğer bitkilerle karşılaştırıldığında akdarı beta-glukan seviyesi (%0.5-1.0), mercimek ile (%0.4-1.1), mısır (%0.5-1.3), pirinç (%0.4-0.9), ve buğday (%0.5-1) ile benzerlik gösterir (Demirbaş,2005).

Akdarı, kuru maddesindeki asid deterjan selüloz (ADF) seviyesi %10-14 olup, mısır ve sorgumdan (%3-4 KM) çok daha yüksektir. Lorenz (1983) akdarı çeşitlerinin ham selüloz seviyesinin KM'de %4.4-9.7 arasında olduğunu, Luis ve ark. (1982a) ise ADF seviyesinin ortalama %2.01 olduğunu bildirmişlerdir. Toplam ham selülozun yaklaşık %36'sı çözünebilir tabiattadır (Becker 1994).

Bitki hücre duvarı suberin veya lignin içerir. Lignin, fenil propan birimlerinden oluşur, fenolik alkol polimerleridir. Lignin, bitki hücre duvarı yapısal elemanı ise de bir karbonhidrat değildir. Lignin, mikrobial ve/veya memeli enzimleri ile sindirilmez. Lignin, hücre duvarındaki selüloz ve hemiselülozu sararak onların sindirimini de düşürür. Lignin bitkiye mekanik kuvvet sağlar. Bitki olgunlaştıkça lignifikasyon artar. Bileşik

insan dietlerinde kolon kanserine karşı muhtemelen koruyucudur. Tahılların lignin kompozisyonu değişkendir (Ferguson ve Harris,1996).

### 2.2.4. Mineral muhtevası

Tahıllarda minerallerin bulunduğu ana kısımlar, tohum kabuğunun perikarp ve aleron tabakaları ile embriyo (germ) kısmıdır. Akdarı ham kül muhtevasının, %1.5 ila 4 arasında değiştiği (Ravindran 1991) ve buğdaydan (%1.5-2) daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Lorenz (1983) akdarı çeşitlerinin ham kül miktarının KM'de %3.5-8.1 arasında değiştiğini bildirmiştir. Bununla beraber 7 akdarı çeşidinin besin madde kompozisyonunun tespit edildiği bir çalışmada, çeşitlerin ortalama HK seviyesi %3.23 olarak bildirilmiştir (Luis ve ark., 1982a). Danelerin işlenmesi, kabuğun soyulması mineral muhtevasının yaklaşık %27-53 düşmesine sebep olabilmektedir (Dendy,1995). Akdarı Ca bakımından fakir olmakla beraber P'ce zengindir (Çizelge 2.3). Ancak P'nin önemli bir kısmı fitik aside bağlı olduğu için kullanılabilir P miktarı düşüktür. Luis ve ark., (1982a) 7 akdarı çeşidi Ca seviyesini %0.018; P seviyesini %0.30 olarak bildirmişlerdir. Akdarı, K'nin yanında Fe ve Mn'ce (19,5-20.6 mg/100 g) zengindir ( Ravindran 1991). Diğer darı çeşitlerinin mineral muhtevaları, akdarı ile mukayese edilebilir seviyededir (Çizelge 2.4). Akdarıdaki bir çok mineralin miktarı, diğer tahıllardaki miktarla ya aynı veya küçük bir miktar daha fazladır (Çizelge 2.4). Akdarı, Zn, Cu ve Bor'un (11.6 mg/kg) iyi bir kaynağıdır (Demirbas, 2005).

**Çizelge 2.3**. Akdarıda bazı elementlerin miktarları

| | Ca % | P % | K % | Na % | Mg % | Fe mg/kg | Cu mg/kg | Zn mg/kg | Kaynaklar |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Dane | 0.23 | 0.40 | 2.24 | - | 0.26 | 25.0 | 16.3 | 18.5 | Demirbaş, 2005 |
| Kabuksuz dane | 0.03 | 0.26 | 0.37 | 0.06 | 0.12 | 20.0 | 4.0 | 11.0 | Ravindran, 1991 |
| Kabuksuz dane | 0.02 | 0.23 | 0.32 | 0.01 | 0.14 | 52.0 | 8.3 | 17.2 | Dendy, 1995 |
| Kabuksuz dane | 0.02 | 0.36 | 0.20 | 0.01 | 0.11 | 46.8 | 6.1 | 25.6 | Kalinova, 2002 |

### 2.2.5. Lipit muhtevası

Tahıl lipitleri esansiyel yağ asitleri kaynağı olarak rasyonlara önemli katkıda bulunurlar. Tahıl danelerinin lipid muhtevası nispeten düşük olup, kabuksuz akdarı lipid seviyesi kuru madde de %3.5 ila 6.7 arasında değişmektedir (Ravindran 1991; Kalinova 2002). Lorenz (1983) akdarı çeşitlerinin ham yağ seviyesinin KM'de %6.5-10.1 arasında olduğunu bildirmiştir. Tahıllardan sadece yulaf danesinin lipid seviyesi (%7.14)

akdarıdan daha yüksektir (Becker 1994). Toplam lipidlerin yaklaşık %25'i germde (embiryoda) bulunmaktadır (Lorenz ve Hwang,1986). Luis ve ark.,(1982) 7 akdarı çeşidine ait ortalama yağ seviyesini kuru madde de % 4.86 olarak bildirmişleridir.

**Çizelge 2.4**. Çeşitli kabuksuz darı türleri ve tahılların mineral miktarları (mg %)

| Bitki | P | Mg | Ca | Fe | Zn | Kaynaklar |
|---|---|---|---|---|---|---|
| P. miliaceum | 156-230 | 78-140 | 8-20 | 0.8-5.2 | 1.4-2.6 | Dendy, 1995; FAO 1995 |
| S. italica | 310-360 | 68-130 | 10-21 | 2.8-3.3 | 2.1-2.4 | Dendy, 1995; FAO 1995 |
| P. miliare | 220 | 139 | 13 | 9.3 | 3.7 | FAO, 1995 |
| E. colona | 267 | 39 | 28 | 5.0 | 3.0 | FAO, 1995 |
| Buğday | 387 | 126 | 38 | 4.1 | 2.5 | Kalinova, 2002 |
| Pirinç | 90 | 120 | 25 | 2.2 | 1.6 | Becker, 1994 |
| Arpa | 400 | 110 | 40 | 2.8 | 3.0 | Becker, 1994 |
| Yulaf | 340 | 129 | 80 | 5.8 | 4.5 | Becker, 1994 |
| Karabuğday | 464 | 221 | 27 | 4.0 | 2.8 | Kalinova, 2002 |

Akdarı lipidlerinin % 86-89'unu doymamış yağ asitleri teşkil eder ve doymamış yağ asitlerinin %42'sini uzun zincirli doymamış yağ asitleri oluşturur (Becker,1994). Akdarıdaki ana yağ asitleri, linolenik (18:2; %38.4-66.68), oleik(18:1; %21.4-22.7) ve palmitik (16:0; %6.61-11.3) asitlerdir (Lorenz ve Hwang,1986; Dendy,1995). Uzun zincirli doymamış yağ asitleri, bilhassa linoleik asit kolesterol metabolizmasında önemli rol oynar. Kabuksuz daneler çok uzun süre depo edildiklerinde bu yağ asitleri kolayca okside olarak hoş olmayan bir tat oluşmasına sebep olurlar. Depolama süresi normal oda şartlarında 3 ayı geçmemelidir. Danedeki bu yağ asitlerinin miktarı çeşide ve büyüme şartlarına bağlı olarak değişir.

### 2.2.6.Vitaminler

Kabuksuz akdarı B grubu vitaminler ve E vitamininice zengindir. Vitamin B1– tiamin (0.42-0.80 mg/100 g); B2-riboflavin (0.22-0.40 mg/100 g), B3-niasin (1.55-3.7 mg/100 g); B6-pridoksin (0.52-080 mg/100 g) ve vitamin E-tokoferol (0.1-2.60 mg/100 g'dır, Becker1994; Dendy,1995; Grovoma 1991). Akdarı vitamin B1 ve B2 seviyeleri, pirinç, buğday veya arpanın 2 misli kadardır. Bu vitaminlerin hepsi de germ de ve aleron tabakada depo edildikleri için dane kabuğunun soyulması bu vitaminlerin miktarını önemli ölçüde azaltır (Dendy 1995).

Kabuğu soyulmuş danelerde renk, danenin karoten ve ksantofil muhtevasına bağlı olup, karoten muhtevası farklı büyütme şartlarından (toprak tipi, gübreleme, hava şartlarındaki değişim) fazla etkilenmez. Daneden ekstrakte edilen rafine edilmemiş yağ 100 gramında, 8.3 ila 10.5 mg vitamin A ve 87-96 mg vitamin E içerir (FAO 1995).

### 2.3. Akdarının Kullanımını kısıtlayan özellikler

Yem veya gıdaların besleme değerini tahmin edebilmek için çeşitli antinutrisyonel faktörleri ihtiva edip etmediğinin bilinmesi önemlidir. Yemlerdeki tanin, oksalat ve fitatlar bir antinutrisyonel faktör olarak kabul edilirler. Antinutrisyonel faktörler, yemlerin bünyesinde tabii olarak bulunan, besin maddelerini kimyasal veya fiziksel olarak bağlayan veya hayvanlara doğrudan toksik etki yapan bileşiklerdir. Bunlar besin maddelerinin sindirilebilirliğini veya kullanılabilirliğini azaltırlar (Concon,1988). Fitat, fitik asidin karışık mineral tuzları olup, kendi sindirilebilirliği düşük olduğu gibi, sindirim esnasında mineral iyonları (kalsiyum, magnezyum, potasyum, bakır, mangan çinko, demir) ve proteinleri bağlama kabiliyetinden dolayı bunların sindirilebilirliğini de olumsuz yönde etkiler (Han,1989; Rojas ve Scott,1969; Nelson ve Kirby,1987). Taninler aynı zamanda danedeki proteinleri ve amilaz enzimini (nişastayı) bağlayarak onların sindirilebilirliğini (Hoseney ve ark.,1981; Salunke ve ark.1985) ve mineral kullanımını azaltırlar.

Tahıllardaki fenolik bileşikler, danenin rengi, besleme değeri ve tadı üzerinde olumsuz etkilere sahiptir. Bu bileşikler büyük ölçüde danenin en dış tabakasında bulunurlar. Bitki kısmı, gelişme safhası ve çevre şartları gibi faktörler bitki fenolik bileşik muhtevasını etkilemektedir. Akdarı KM'de %0.06 ila 0.26 arasında kondanse tanin içerir. Bununla beraber tanin seviyesi, yüksek taninli sorgum çeşitlerinden daha düşüktür (Luis ve ark. 1982a). Beyaz akdarı çeşitlerinin tanin muhtevasının kırmızı, siyah veya kahverengi çeşitlerden daha düşük olduğu bildirilmiştir (Lorenz,1983; Lorenz, 2003; Odumodu, 1992). Tanin seviyesi yüksek tahıllarda, taninlerin şelat oluşturma kabiliyetleri fitatlardan daha yüksektir (Lestienne ve ark. 2005). Luis ve ark., (1982a), yedi akdarı çeşidinde ortalama tannik asit seviyesinin KM'de %0.20 olarak bildirmişlerdir. Akdarıdaki toplam fenolik bileşik miktarı, kuru madde de her 100g kateşin eşdeğeri

olarak 0.05-0.10 mg kadardır (Dendy 1995) veya %0.055-0.178 mg kadardır (Lorenz 1983).)

Akdarı fitik asit muhtevası, 0.17-0.61 g/100g olup, parlatılmış pirinçten daha yüksek fakat buğdaydan daha düşüktür. Akdarı toplam P muhtevasının yaklaşık %67.3'ü fitik aside bağlı formdadır. Tohumdan kabuğun uzaklaştırılması, dane fitat miktarını %17-24 azaltmıştır (Lorenz 1983). Öğütme, ıslatma, pişirme, fermentasyon, ekmek yapma gibi işlemlerin gıdaların fitik asit miktarını azalttığı bilinmektedir. Akdarı danelerinde kaynar su ile muamelenin veya malt yapılmasının polifenol ve fitik asit muhtevasında önemli düşüşe sebep olduğu gösterilmiş ise de akdarıda germinasyonun (çimlendirmenin) fitat muhtevasına etkisine dair bilgi mevcut değildir.

Kalsiyumun kullanılabilirliğini azalttığı için gıdaların oksalat muhtevası önemlidir. Oksalatca zengin gıdaların tüketilmesi hiperoksaluria'yı (idrarla bol miktarda oksalat çıkarılması) teşvik etmektedir (Ravindran,1991). Oksalik asit tahıl danelerinin dış tabakalarında daha çok bulunur (Siener ve ark.,2006). Akdarı oksalat muhtevası düşük (21-23 mg/100 g) olup, oksalatın yaklaşık %60 ila 91'i çözünebilir formdadır bulunur. Koyu renkli darı çeşitlerinin oksalat muhtevası da yüksektir (Siener ve ark.,2006; Ravindran,1991). Kabuksuz akdarı çözünebilir oksalat muhtevası kavuzsuz arpadakine yakın olup, buğday ve pirinçten önemli derecede düşüktür (Siener ve ark.2006).

### 2.4. Akdarının Kanatlı Hayvanlarında Kullanımı

Yumurta tavukları, broyler ve hindiler akdarı ile yemlendiklerinde, mısır veya sorgum içeren rasyonlarla yemlenenler kadar veya onlarla aynı performans değerleri verebilir. Ancak rasyonun mutlaka yeterli seviyede protein içermesi ve rasyonda lisin ve metionin yetersizliğinin doğru bir şekilde telafi edilmesi gerekir. Akdarı, diğer danelerle karıştırılarak peletlenebilir ise de karışımdaki darı oranı arttıkça pelet stabiltesi düşer ve parçalanma-kırılma artar (Santra ve Rose, 2013).Akdarının kümes hayvanlarının performansına etkisi konusunda çok az çalışma yapılmıştır.

Broyler rasyonlarında, ak darı ve sorgumun besleme değerini ortaya koymak ve mısır ile mukayese etmek için Luis ve ark. (1982a) tarafından bir dizi deneme yapılmıştır. Birinci denemede, enerji ve ham protein seviyeleri eşit, fakat optimum seviyenin altında (%15) ham protein içeren rasyonlarda mısır, 2 sorgum çeşidi ve 3 farklı ak darı çeşidi

eşit miktarda (%70) kullanılmış (toplam 6 rasyon) ve rasyonlara eksikliği görülen (kısıtlayıcı) amino asitler katılmamıştır. İkinci deneme , birinci deneme ile aynı olup, farklı olarak rasyonlara lisin ve metionin amino asitleri ilave edilerek bütün rasyonların enerji, ham protein, lisin ve metionin seviyeleri eşit hale getirilmiştir. Her iki denemede 4 hafta sürmüş olup, günlük yaşta etlik civciv kullanılmıştır. Üçüncü deneme de sadece bir akdarı çeşidi kullanılmış ve ticari sorgum çeşidi ve sarı mısır ile karşılaştırılmıştır. Her 3 dane yem, yeterli ham protein (%22.5) içeren rasyonlarda eşit miktarda (%60) kullanılmış ve metionin ilave edilerek bütün rasyonların enerji, protein ve amino eşit seviyeleri dengelenmiştir. 6 hafta süren bu çalışmada 1 haftalık yaştaki broylerler 5 hafta boyunca deneme rasyonları ile beslenmişlerdir.

Birinci çalışmada, mısır içeren rasyona nispetle akdarı ve BR-65 sorgum çeşidi ile 4 haftalık yaştaki canlı ağırlık artışı (CAA) ve yemden yararlanma önemli derecede ($p<0.05$) düşerken , 2. çalışmada aynı rasyonlara lisin ve metionin ilavesi, CAA ve yemden yararlanmayı önemli derecede iyileştirmiştir. Büyüme ve yemden yararlanmada en büyük artış her iki sorgum çeşidi ile yemlenen broylerler de olmuştur. Üçüncü denemede, yeterli protein içeren , amino asitlerce dengelenmiş, eşit miktarda (%60) ak darı, sorgum ve mısır içeren rasyonlarla yemlenen broylerlerin CAA ve yemden yararlanma oranlarında önemli bir farklılık bulunmamıştır. Bu sonuçlar akdarının besin madde kompozisyonu ve yemleme değeri bakımından broyler için oldukça uygun olduğunu göstermektedir (Luis ve ark.,1982a).

Hindi başlatma rasyonlarında akdarı, mısır ve sorgumun etkinliğini tespit yapılan çalışmada (Luis ve ark.,1982c), 2 darı çeşidi, biri ticari çeşit olan 6 sorgum çeşidi kulanılmıştır. Rasyonlarda darı ve sorgum mısırla eşit oranda kullanılmış, veya protein seviyeleri eşit (%18 ve 28) olacak şekilde ayarlanmıştır. Düşük proteinli (%18) rasyona ayrıca metionin ilavesi yapılmıştır. Düşük proteinli akdarı veya sorgum içeren rasyonlara metionin ilavesi CAA ve yemden yaralanma etkinliğini önemli olarak iyileştirmiştir ($p<0.05$). İlave metionin içermeyen her iki akdarı çeşidi ile 0-3 haftalık döneminde hindi palazlarının CAA'sı önemli derecede düşük olurken, yemden yararlanma etkinliğinde önemli seviyede bir değişiklik olmamıştır.

Optimum seviyede protein (%28) ve yeterli metionin ilave edilmiş akdarı içeren rasyonlar, mısır veya ticari sorgum çeşidi ile aynı CAA ve yemden yaralanma etkinliği

sağlamıştır. Yüzde 28 protein içeren rasyonlarda metionin yanında yeterli lisin ilave edilmiş akdarı içeren iki rasyon hindilerin 0-28 günlük CAA mısır ve sorgum içeren rasyonla beslenen hindilerden daha yüksek ($p<0.05$) olmuştur.

Akdarının yumurta tavuklarında performansa etkisi, mısır ve ticari sorgum (milo) ile mukayese edilmiştir (Luis ve ark.,1982b). 10 hafta süren birinci çalışmada 13hafta yaştaki, 12 hafta süren ikinci çalışmada ise 7 hafta yaşta genç tavuklar kullanılmıştır. Her iki çalışmada da rasyonda eşit ağırlıkta-aynı miktarda mısır, milo veya akdarı ya öğütülerek veya tüm formda kullanılmıştır. Rasyonların protein ve enerji seviyeleri eşit tutulmuş olup, 1. denemede rasyonlara ihtiyacı karşılayacak kadar metionin ilave edilirken, 2.denemede rasyonların metionin seviyesi eşitlenmiş ve ayrıca akdarı içeren rasyonlara lisin amino asidi ilave edilmiştir. Her iki denemede de akdarı içeren rasyonlar, mısır ve milo içeren rasyonlarla mukayese edildiğinde, % 2.5 yonca unu katılan akdarı içeren rasyon hariç, yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yem tüketimi ve yemden yararlama etkinliği , mısır ve milo ile aynı bulunmuştur. Akdarı içeren rasyona %2.5 yonca unu ilavesi , yonca unu katılmayan diğer rasyonlarla aynı besin madde muhtevasına sahip olmasına rağmen, 1. çalışmada yumurta ağırlığını, 2. çalışmada (genç tavuklarda) ise hem yumurta ağırlığını ve hem de yemden yaralanma etkinliğini önemli ölçüde ($p<0.01$) düşürmüştür. Her iki çalışmada da tüm akdarı ile yemleme, yumurta veriminde az bir miktar düşmeye sebep olurken, yumurta ağırlığını artırma eğiliminde olduğu gözlenmiştir. Akdarı içeren rasyonla, genç tavukların CAA, mısır içeren rasyonla beslenen tavuklarla aynı, fakat milo ile beslenen tavuklardan daha yüksek bulunmuştur ($p>0.05$). Her iki denemede de, akdarı içeren rasyonlarla yumurta sarı rengi puanı (skoru), milo ile beslenen tavuklardan önemli derecede yüksek ($p<0.05$), fakat mısır ile beslenenlerden düşük bulunmuştur ($p<0.05$). Deneme rasyonlarının yumurta özgül ağırlığına önemli bir etkisi olmamıştır.

Yumurta tavuklarında diğer bir darı çeşidi ile yapılan önceki çalışmalar gök darının (pearl millet), tavuk rasyonlarında, sarı rengini azaltması hariç, mısırın tamamı yerine emniyetle kullanılabileceğini göstermiştir. Yirmi altı haftalık yumurta tavukları ile 12 hafta müddetle yapılan iki çalışmanın birincisinde, rasyondaki mısırın (%58 ) tamamı yerine3 farklı gök darı-pearl millet (Pennisetum typhaides) çeşidinden (Baioda, Kordofani ve Dimbi) birisi ikame edilirken, ikinci çalışmada tavuklar mısırın yerine

artan seviyelerde (%0, 15, 30, ve 60) gökdarı (Baioda çeşidi) içeren rasyonlarla yemlenmiştir (Abd-Elrazig ve ark., 1998). Araştırıcılar muameleler arasında peryotlarda ve 12 haftalık deneme sonunda ortalama yumurta verimi, yem tüketimi, yem değerlendirme katsayısı, yumurta ağırlığı, canlı ağırlık değişimi,ve yaşama gücü bakımından önemli bir farklılık olmadığını bildirmişlerdir. Her iki çalışmada da gökdarı içeren rasyonla beslenen tavuklarda yumurta kabuk kalınlığı, mısıra dayalı rasyonla beslenen tavukların kabuk kalınlığından önemli derecede ($P<0.05$) yüksek bulunmuştur. Gökdarı çeşidinin yumurta sarı rengi skoru ve albümin yüksekliğine etkisi önemli ($P<0.05$) bulunmuş ve en düşük sarı rengi ve albümin yüksekliği Dimbi çeşidi ile beslenen tavuklarda gözlenmiştir. Araştırıcılar sonuç olarak gökdarı ile yemlemenin performansı olumsuz etkilemediğini, kabuk kalınlığını artırdığını, karaciğer yağ miktarını azalttığını ve darının sarı rengine etkisinin çeşide bağlı olduğunu bildirmişlerdir.

Bir Afrika ülkesi olan Mali'de yaygın olarak yetiştirilen 7 farklı gökdarı varyetesinin besin madde kompozisyonu, tavuk ve broyler rasyonlarında mısırın yerine kullanım imkanlarının araştırıldığı bir çalışmada (Cisse ve ark., 2017), 36 haftalık yaştaki yumurta tavukları 16 hafta müddetle tüm formda %0, 14, 28 ve 43 seviyelerinde gökdarı (karışık çeşit) içeren rasyonlarla (%56.3 mısır içeren standart rasyondaki mısırın %0, 25, 50 ve 75 azaltıldığı rasyonlarla) beslendiği çalışmada, tavukların CAA, yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve yumurta özgül ağırlığı bakımından önemli farklılık olmadığı bildirilmiştir. Broyler rasyonlarında da aynı seviyelerde karışık gökdarı kullanılmış ve %43 darı içeren rasyonla 1-42 günlük canlı ağırlık artışının (2,949 kg), kontrol rasyonu ile beslenen broylerlerden (3,088 kg) düşük olduğu, %14 ve 28 gökdarı içeren rasyonlarla CAA'nın kontrol grubundan farklı olmadığı gözlenmiştir. Araştırıcılar, Mali gökdarı çeşitlerinin metabolik enerji ve sindirilebilir amino asit muhtevasının mısırdan biraz daha iyi veya mukayese edilebilir seviyede olduğunu ve broyler ve yumurta tavuk rasyonlarında mısırın yerine performansı olumsuz etkilemeden, tüm formda kullanılabilecek ideal bir tahıl olduğunu bildirmişlerdir.

Yumurta tavukları ile yapılan diğer bir çalışmada (Kumar ve ark., 1991) rasyondaki mısırın (%60)tamamı veya yarısı yerine gökdarı ikamesinin (%30 ve 60 gökdarı içeren rasyonların) yumurta verimi, yem tüketimi, yem değerlendirme katsayısı ve deneme sonu canlı ağırlığı önemli olarak etkilemediği, %60 darı içeren rasyonla

yumurta ağırlığının genelde artma eğiliminde olduğu, yumurta kalitesinin (albumen-ak indeksi,Haugh birimi ve kabuk kalınlığını) ve yaşama gücünün etkilenmediği bildirilmiştir. Araştırıcılar yumurta büyüklüğünde çalışmanın bazı dönemlerinde beklenmedik artışın gökdarının mısıra nispetle daha fazla amino asit içermesine ve gökdarı ile enerji kullanım etkinliğinin muhtemelen mısırdan daha yüksek olmasına ve gökdarının rasyon formülasyonda kullanılan enerjiden daha fazla enerji ihtiva etmesine bağlamışlardır.

Yumurta tavuklarında, rasyondaki mısırın (%58) yerine farklı seviyelerde (%0, 25, 50, 75 ve 100'ü yerine) gökdarının ikame edildiği, % 0, 14.5, 29, 43.5 ve %58 gökdarı içeren rasyonlarla yapılan 12 haftalık çalışmada (Mehri ve ark., 2010), mısırın yerine %25, 50 ve 75 seviyelerinde gökdarı içeren rasyonlarla beslenen tavukların yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yumurta kitlesi,yem tüketimi ve yem değerlendirme katsayısı , kontrol rasyonu ile beslenen tavuklarla aynı bulunurken, mısırın tamamı yerine gökdarı ikamesi ile bütün üretim parametreleriönemli derecede düşmüştür. Bununla beraber rasyonda gökdarı kullanımı yumurta kalite parametrelerini (kabuk ağırlığı, kabuk kalınlığı, kabuk mukavemeti, Haugh birimini) önemli olarak etkilememiştir. Araştırıcılar bu sonuçlara dayanarak yumurta tavuk rasyonlarında performansı olumsuz etkilemeden rasyondaki dane mısırın %75'ine kadar (yani %43.5) gökdarı kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Gökdarının yumurta sarısı n-3 yağ asidi miktarına etkisini tespit için 2. verim peryodundaki yumurta tavukları ile 6 hafta müddetle yapılan bir çalışmada (Collins ve ark., 1997) tahıl kaynağı olarak rasyondasadece mısır (%66.8) ve mısırın yarısı veya tamamı yerine gökdarı kullanılmıştır. Her 3rasyonda tavukların yem tüketimi, canlı ağırlık artışı, yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yaşama gücü-ölüm oranını ve yumurta sarı ağırlığı ve sarı oranını önemli olarak etkilememiş, fakat sarı rengini (pigmentasyonunu) önemli olarak düşürmüştür. Araştırıcılar gökdarı ile yemlemenin sarı n-3 yağ asitleri seviyesini önemli derecede ($P<0.05$) artırdığını, üretim açısından dikkate alındığında dane yem olarak gökdarının tavuklar için görünüşe göre çok uygun bir yem materyali olduğunu, ancak sarı pigmentasyonundaki düşmenin darı içeren rasyonlar tabii veya sentetik karetonidlerce desteklenmediği takdirde müşteri tercihlerini olumsuz etkileyebileceğini bildirmişlerdir.

Birinci verim peryodunda 62 haftalık yaştaki yumurta tavuklarının kullanıldığı 6 hafta süren diğer bir çalışmada (Amini ve Ruiz-Feria,2007), rasyondaki mısırın tamamı yerine gökdarı ve farklı seviyelerde (%0, 2, 4, 8, ve 12) keten tohumu ikamesinin verime, yumurta özelliklerine ve yumurta n-3 yağ asitleri miktarına etkisi incelenmiştir. Farklı seviyelerde keten tohumu içeren gökdarıya dayalı rasyonlarla, sadece mısır içeren rasyonla beslenen kontrol grubuna nispetle yumurta verimi, 4.hafta hariç yumurta ağırlığı, yumurta kitlesi, yem tüketimi ,yem değerlendirme katsayısı, deneme sonu canlı ağırlığı, yumurta ak ve sarı ağırlığı, kabuk ağırlığı ve kabuk kalınlığı bakımından önemli bir farklılık bulunmamıştır. Dördüncü haftada gökdarı+%12 keten tohumu içeren rasyonla beslenen tavukların yumurta ağırlığı, gökdarı+0 veya %2 keten tohumu içeren rasyonla beslenen tavuklardan önemli derecede düşük bulunmuştur. Rasyonda artan keten tohumu seviyesi yumurta n-3 yağ asidi miktarını artırmıştır. Sarı pigmentasyon skoru, gökdarı ve gökdarı içeren rasyonlarda kontrol grubundan önemli derecede ($P<0.05$) düşük bulunmuştur.

Rasyonda ana enerji kaynağı olarak mısırın (%50) tamamı yerine gökdarı (*pennisetum typhoeides)*, Afrika kazotu (*eleusine coracana*) , cindarı (*setaria italica*) ve kırık pirinç ikamesinin damızlık etlik piliçlerin performans, yumurta kalitesi, karkas özelliklerine etkisini tespit için 29-48 haftalık dönemde bir çalışma yapılmıştır (Rama Rao ve ark., 2000). Bütün rasyonlarda metabolik enerjinin besin maddelerine oranı sabit tutulmuş ve her bir rasyonla 1.38 MJ ME (330 kcal/gün-tavuk) sağlanmıştır. Her 3 darı içeren rasyonla mısır içeren rasyona nispetle yem değerlendirme katsayısı (yem/12 yumurta) önemli derecede artmıştır. Yumurta verimi ve 12 yumurta üretimi için metabolik enerji ihtiyacı, gökdarı ve pirinç içeren rasyonla beslenen tavuklarda mısırla beslenen tavuklarla aynı bulunmuş ise de diğer iki darı çeşidi ile yumurta verimi mısır ve gökdarı içeren rasyonla beslenen tavuklarda yumurta verimi azalırken 12 yumurta üretimi için metabolik enerji ihtiyacı önemli derecede ($P<0.05$) yüksek bulunmuştur. Deneme sonu canlı ağırlık gökdarı ve pirinç içeren rasyolarla mısır ve diğer iki darı çeşidi ile beslenen tavuklardan önemli derecede ($P<0.05$) yüksek bulunmuştur. Gökdarı ile yumurta ağırlığı mısır ve diğer rasyonla beslenen tavuklardan düşük ($P<0.05$) bulunmuştur. Haugh birimi, kabuk ağırlığı, ölüm oranı, ince bağırsak ağırlığı

muamelelerden etkilenmemiş ise de mısıra nispetle sarı rengi indeksi darı içeren rasyonlarla düşmüştür ($P<0.05$).

# 3. MATERYAL VE YÖNTEM

## 3.1.Materyal

Bu araştırma Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Prof. Dr. Orhan DÜZGÜNEŞ Hayvancılık Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bıldırcın ünitesinde yapılmıştır. Bıldırcınlar, apartman tipi, 5 katlı, çift taraflı ve her katında 12 göz (40X50X20 cm boyutlarında) bulunan damızlık bıldırcın kafesinde yetiştirilmiştir. Deneme 28'er günlük 3 periyot şeklinde yürütülmüş olup, toplam 84 gün sürmüştür. Altı haftalık yaşta temin edilen bıldırcınlar kafesin her bir bölmesine 4 dişi 2 erkek olacak şekilde yerleştirilmiştir. Bıldırcınlar ve deneme rasyonlarının (muamele) kafes gözlerine dağıtımı kura usulü ile yapılmıştır. Araştırma boyunca yem ve su ad-libitum olarak verilmiştir ve 24 saat aydınlatma yapılmıştır.

### 3.1.1.Hayvan Materyali

Araştırmada 6 haftalık yaşta 80 dişi ve 40 erkek (toplam 120 adet) Japon bıldırcını (*Coturnix coturnix japonica*) kullanılmıştır.

### 3.1.2.Yem Materyali

Deneme rasyonları uygulama çiftliğindeki mevcut yem materyalleri dikkate alınarak hazırlanmış ve mevcut olmayan hammaddeler piyasadan temin edilmiştir. Akdarı Çumra'da bir üreticiden temin edilmiştir. Deneme rasyonları S.Ü. Ziraat Fak. Orhan DÜZGÜNEŞ Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan yem hazırlama ünitesinde hazırlanmıştır.

## 3.2.YÖNTEM

### 3.2.1.Deneme rasyonlarının hazırlanması ve grupların oluşturulması

Deneme 6 haftalık yaşta damızlık bıldırcınlar ile 28 günlük 3 periyot şeklinde yürütülmüştür. Deneme de bıldırcınlar dane yem olarak sadece mısır (%100 mısır, kontrol) ve mısırın %30, 70 ve %100'ü yerine akdarı içeren (akdarı seviyesi sırasıyla,

%15.18; 34.42 ve 50.6) rasyonlarla beslenmişlerdir. Denemede önce dane yem olarak sadece mısır içeren (%50.6) rasyon hazırlandıktan sonra mısırın yerine sırasıyla %30, 70, ve 100 akdarı içeren rasyonlar hazırlanmıştır (toplam 4 rasyon veya muamele). Bütün deneme rasyonları NRC (1994) tarafından damızlık bıldırcınlar için tavsiye edilen seviyelerde besin maddesi içerecek şekilde hazırlanmıştır. Formüle edilmiş deneme rasyonlarının ham madde ve besin maddesi kompozisyonu Çizelge 3.2'de verilmiştir. Deneme 4 farklı seviyede akdarı (%0, 15.18, 35.42 ve 50.6 ) içeren rasyonlar tesadüf parselleri deneme planında, 5 tekerrürlü olarak, toplam 20 alt grupta yürütülmüştür. Her bir kafes gözü tekerrür olarak alınmış ve her bir göze 4 dişi + 2 erkek bıldırcın konulmuştur. Böylece denemede toplam 120 adet bıldırcın kullanılmıştır.

### 3.2.2.Verilerin toplanması

#### 3.2.2.1.Performans özelliklerinin belirlenmesi

Yaşama gücü**,** deneme süresince tüm alt guruplardaki ölümler kaydedilerek tespit edilmiş ve ölümlerin vuku bulduğu gruplarda performans değerleri hesaplanırken bu husus dikkate alınmıştır. Yaşama Gücü (%) = (Alt gruplardaki bıldırcın sayısı (6 adet) – Alt gruplarda ölen bıldırcın sayısı) / Alt guruplardaki başlangıç hayvan sayısı (6 adet) ) x 100 şeklinde hesaplanmıştır.

Hayvanların canlı ağırlıkları grup şeklinde, denemenin başında ve sonunda 1 g hassasiyetindeki terazi ile tartılarak tespit edilmiş ve bu verilerden canlı ağırlık değişimi (g/bıldırcın) = (Grubun deneme başındaki CA'sı (g) – Deneme sonu CA'sı (g)) / Hayvan sayısı (adet) şeklinde hesaplanmıştır.

Yumurta verimi**,** alt guruplarda deneme süresince günlük olarak kaydedilmiş ve yumurta verimleri 28'er günlük periyotlar halinde (bıldırcın/gün) şeklinde hesaplanmıştır. Yumurta Verimi (%) = ((Periyottaki toplam yumurta sayısı, adet/ Gruptaki dişi hayvan sayısı, adet)/ (periyot süresi, 28 gün)) x 100

Yumurta ağırlıkları, deneme süresince her periyodun 27 ve 28. günlerinde yumurtlanan bütün yumurtalar toplanmış ve bütün gece oda sıcaklığında bekletildikten sonra ertesi gün 0,01 g hassas dijital terazide tartılarak bulunmuştur.

**Çizelge 3.2.** Araştırmada kullanılan rasyonların hammadde ve hesaplanmış besin maddesi kompozisyonu.(yemlendiği şekliyle)

| Yemler | R1 ( %0 akdarı) | R2 (%15.18 akdarı) | R3 (%35.42 akdarı) | R4 (%50.6 akdarı) |
|---|---|---|---|---|
| Mısır | 50.60 | 35.42 | 15.18 | - |
| Akdarı | - | 15.18 | 35.42 | 50.60 |
| SFK (%48 HP) | 25.70 | 23.05 | 22.00 | 20.50 |
| ATK (% 36 HP) | 10.00 | 10.00 | 8.65 | 8.00 |
| PTK (%28 HP) | - | 2.67 | 3.70 | 4.50 |
| Bitkisel Yağ | 4.94 | 5.00 | 6.40 | 7.50 |
| Kireç taşı | 6.00 | 6.05 | 6.05 | 6.05 |
| Dikalsiyum fosfat | 1.56 | 1.56 | 1.56 | 1.60 |
| Tuz | 0.40 | 0.40 | 0.40 | 0.40 |
| Vitamin ön karması[1] | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 |
| Mineral ön karması[2] | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 |
| L-Lisin | 0.25 | 0.15 | 0.13 | 0.20 |
| DL-Metionin | 0.22 | 0.17 | 0.16 | 0.14 |
| **Toplam** | **100** | **100** | **100** | **100** |
| **Hesaplanmış Besin maddeleri** | | | | |
| ME, kcal/kg | 2908 | 2901 | 2907 | 2903 |
| HP, % | 20.33 | 20.39 | 20.29 | 20.13 |
| Ca, % | 2.75 | 2.76 | 2.76 | 2.76 |
| KP, % | 0.401 | 0.405 | 0.403 | 0.407 |
| Lisin, % | 1.173 | 0.175 | 1.165 | 1.160 |
| Metiyonin, % | 0.548 | 0.530 | 0.517 | 0.511 |
| Sistin, % | 0.303 | 0.330 | 0.344 | 0.350 |
| Metiyonin + Sistin, % | 0.851 | 0.860 | 0.861 | 0.861 |

[1]Vitamin ön karması rasyonun 1 kg'ında: vitamin A, 8.800 IU; vitamin D3, 2.200 IU; vitamin E, 11 mg; nikotinik asit, 44 mg; Cal-D-Pan, 8.8 mg; riboflavin 4.4 mg; tiamin 2.5 mg; vitamin B12, 6.6 mg; folik asit, 1 mg; D-Biotin, 0.11 mg; kolin, 220 mg sağlar.

[2]Mineral ön karması rasyonun 1 kg'ında: mangan, 80 mg; demir, 60 mg; bakır , 5 mg; çinko, 60 mg; kobalt, 0.20 mg; iyot, 1 mg; selenyum, 0.15 mg sağlar.

Yumurta kitlesi, hayvan başına günlük yumurta verimi (%) ortalama yumurta ağırlığı ile çarpılarak hesaplanmıştır. Yumurta Kitlesi (g) = ((Periyottaki toplam yumurta sayısı (adet) / periyot süresi (28 gün)) / Gruptaki dişi hayvan sayısı (adet)) x ortalama yumurta ağırlığı (g)

Çalışmada bıldırcınlar gruplar şeklinde yemlenmiş olup, periyot boyunca verilen yem miktarı 0,5 g hassasiyetindeki dijital terazi ile tartılıp günlük olarak kaydedilmiştir. Her bir periyodun sonunda yemlikte kalan yemler tartılarak kaydedilmiş ve bıldırcın başına günlük yem tüketimi bu kayıtlardan hesaplanmıştır.

Yem değerlendirme katsayısı**,** her bir periyot için günlük bıldırcın başına ortalama yem tüketimi ve o periyoda ait yumurta kitlesine bölünerek hesaplanmıştır.

### 3.2.2.2.Yumurta dış kalite özelliklerinin belirlenmesi

Deneme süresince tüm alt guruplarda bütün yumurtalar toplanmış ve kırık, çatlak, yumuşak kabuklu ve kabuksuz yumurtalar tespit edilmiş ve günlük olarak kayıt edildikten sonra periyottaki toplam yumurta sayısına bölünerek kusurlu yumurta oranı hesaplanmıştır. Kusurlu Yumurta Oranı (%) = (Periyot sonu toplam kusurlu yumurta sayısı (adet) / (Periyot sonu toplam yumurta sayısı (adet)) x 100

Alt gruplarda toplanan yumurtalardan rastgele 5 yumurta seçilmiş ve yumurta ve kabuk özelliklerinin tespitinde bu yumurtalar kullanılmıştır. Her bir yumurtanın eni ve boyu 0,01 mm hassasiyetinde dijital kumpas yardımı ile ölçülmüştür. Şekil İndeksi (%) = (Yumurta genişliği, mm / Yumurta boyu, mm) x 100 şeklinde bulunmuştur.

Yumurta özgül ağırlığı, eni ve boyu tespit edilen yumurtaların havadaki ve su içerisindeki ağırlıkları 0,01 g hassasiyetinde dijital bir terazide tartılarak belirlendikten sonra Arşimed prensibinden yararlanılarak Wells (1968), tarafından belirtilen formül ile hesaplanmıştır. Özgül Ağırlık ($g/cm^3$) = Yumurtanın havadaki ağırlığı, g / (Yumurtanın havadaki ağırlığı (g) - Yumurtanın sudaki ağırlığı (g))

Yumurta yüzey alanı, Carter (1975) tarafından belirtilen formül yardımı ile yumurta ağırlığı, yumurta boyu ve yumurta genişliği kullanılarak hesaplanmıştır.Yumurta Yüzey Alanı ($cm^2$) = $k \times L^a \times B^b \times W^c = (0,9109 \times L^{0,289} \times B^{0,3164} \times W^{0,4882})$ olup, formülde

k= sabit kat sayı 0,9109

a= sabit kat sayı 0,289

b= sabit kat sayı 0,3164

c= sabit katsayı 0,4882

L = Yumurta Boyu (mm)

B = Yumurta Genişliği (mm)

W = Yumurta Ağırlığı (g)

Yumurta kabuk direnci (kg), kabuk direnci ölçme cihazı (Egg Force Reader, Orka Food Technology, Israel) ile tespit edilmiştir. Birim alan başına kabuk direnci ise kabuk kırılma direncinin yüzey alanına bölünmesi ile hesaplanmıştır. Birim alan başına kabuk direnci ($g/cm^2$) = (Kabuk kırılma direnci (g) / Yumurta yüzey alanı ($cm^2$)).

Yumurta kabuk ağırlığı, kabuk oranı ve kabuk indeksinin hesaplanması**:** Kabuk kırılma direnci ölçülen yumurtaların iç muhtevası cam sehpa üzerine boşaltıktan sonra çeşme suyu ile yıkanan kabuklar oda sıcaklığında 3 gün bekletilerek kurutulduktan sonra zarlı kabuk ağırlıkları 0,01 g hassasiyetindeki dijital terazi ile ölçülerek bulunmuştur. Kabuk oranı (%), kabuk ağırlığı yumurta ağırlığına bölünerek; kabuk indeksi ise kabuk ağırlığı yumurta yüzey alanına bölünerek hesaplanmıştır. Hesaplamalar aşağıda verilen formüllere göre yapılmıştır.

Kabuk oranı (%) = (Kabuk ağırlığı (g) / Yumurta ağırlığı (g)) x 100

Kabuk indeksi = (Kabuk ağırlığı (g) / Yumurta yüzey alanı ($cm^2$)) x 100

Zarlı kabuk kalınlığı (mm), kurutulmuş yumurta kabuklarının ekvator bölgesinden iki ve küt ucundan birer parça kabuk alınarak 0,001 mm hassasiyetindeki mikro metre yardımıyla kalınlıkları ölçüldükten sonra ortalaması alınarak tespit edilmiştir.

Kabuk yoğunluğu ise kabuk ağırlığını yumurta yüzey alanı ile kabuk kalınlığına bölünerek hesaplanmıştır. Kabuk yoğunluğu ($g/cm^3$) = Kabuk ağırlığı (g) / (Yumurta yüzey alanı ($cm^2$) x Kabuk kalınlığı (cm))

### 3.2.2.3.Yumurta iç kalite özelliklerinin belirlenmesi

Her bir alt guruba ait kırılma direnci tespit edilen yumurtalar cam sehpa üzerine kırıldıktan sonra ak yüksekliği; şalaz bağından uzak ve koyu akın ortasından 0,01 mm hassasiyetinde dijital göstergeli yükseklik mihengiri ile ölçülmüştür.

Ak genişliği ve ak uzunluğu koyu akın en geniş ve en uzun noktasından 0,01 mm hassasiyetinde dijital bir kumpas yardımı ile ölçülmüştür. Ak indeksi, ak yüksekliğinin ak uzunluğu ile ak genişliğinin ortalamasına bölünerek hesaplanmıştır. Ak indeksi (%) = Yumurta ak yüksekliği, mm / (Yumurta akının uzunluğu ve genişliğinin ortalaması (mm)) x 100

Haugh birimi, ak yüksekliği ve yumurta ağırlığı kullanılarak Haugh (1937) tarafından bildirilen formül ile hesaplanmıştır. Haugh Birimi = 100 x Log (Ak yüksekliği + 7,57 – Yumurta ağırlığı $^{0,37}$)

Cam üzerine kırılan yumurtalarda sarı yüksekliği dijital yükseklik mihengiri ile sarı genişliği de dijital kumpas ile ölçülmüştür. Sarı renk tayini Roche sıkalası

kullanılarak, sarı indeksi, yumurta sarısının yüksekliğinin genişliğine bölünmesiyle hesaplanmıştır. Sarı İndeksi (%) = (Yumurta sarısının yüksekliği, mm / Yumurta sarısının genişliği,mm) x 100

### 3.2.3. Kemik mineral ve biyomekanik özelliklerinin tesbiti

Deneme sonunda alt gruplardaki bütün dişi hayvanlar kesilmiş sağ ve sol tibia kemikleri alınmış ve numaralandırılmış poşetlere konulmuştur. Kemikler analiz yapılıncaya kadar derin dondurucuda, -20$^{o}$C de muhafaza edilmiştir. Sağ ve sol tibia kemikleri sırasıyla, kemik biyomekanik özelliklerinin ve kemik mineral muhtevasının tespitinde kullanılmıştır. Analiz günü derin dondurucudan çıkartılan tibiaların buzu çözündükten sonra yumuşak dokuları temizlenmiş ve yaş olarak tekrar poşetlenmiştir. Bu işlemlerin kemiklerin özelliklerini etkilemediği bildirilmiştir (Wilson ve Mason, 1992). Kemik çapı (kalınlığı), kemikler çekme-deney tezgahında ( Instron Universal Machine) test edilmeden hemen önce kemik gövdesinin orta kısmından kemik döndürülerek dar ve geniş kısımlardaki kalınlığı 0,01 mm hassasiyetindeki dijital bir kumpas ile ölçülmüş ve bu iki değerin ortalaması alınarak bulunmuştur. Tibiaların kesme kuvveti ve kesme enerjileri, ANSI/ASAE'nın S459 DEC 01 nolu standardına uygun olarak hazırlanmış kalıp yardımıyla Selçuk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makine Mühendisliği Laboratuvarında bulunan çekme-basma deney tezgahında (Instron Universal Machine, Shimadzu-Ag-50 KNG Autograph) tespit edilmiştir. Çekme-basma test cihazında yükleme hızı dakikada 5 mm olarak ayarlanmış ve kalıp cihaza yerleştirilerek kesme testi yapılmıştır. Kesme kuvveti kemiğin ortasında 5.93 mm'lik bir kısımda gerçekleştirilmiştir. Test sonunda kesme kuvveti, kesme kuvvet–deformasyon diyagramları dataları ile birlikte elde edilmiştir.

Kemik duvarı kalınlığı, kemikler kesildikten sonra kesilen parçanın içi temizlenerek dijital kumpasla ölçülerek tespit edilmiştir.

Kemik Boşluk (iç) Çapı(mm) = Kemik Çapı (mm) – (Kemik Duvar Kalınlığı (mm) x 2) şeklinde, kemik kesit alanı = $\pi$ x ((Kemik yarıçapı (mm))$^2$ – (Kemik iç yarıçapı (mm))$^2$), kemik stresi (kemik gerilmesi) = Kesme kuvveti / Kesit alanı şeklinde hesaplanmıştır.Test sonunda kesme kuvvet – deformasyon diyagramları dataları ile

birlikte elde edilmiş olup, kemik kesme enerjileri bu verilerden faydalanılarak hesaplanmıştır.

Kemik mineral muhtevası: Analiz günü derin dondurucudan çıkartılan sol tibiaların buzu çözündükten sonra yumuşak dokuları temizlenmiş ve 105 $^{o}$C etüvde kurutulmuştur. Herbir alt gruptaki kemikler birleştirildikten sonra öğütülerek poşetlenmiştir. Kurutulup öğütülen kemiklerden yaklaşık 0.2 g numune tartılarak 50 cc'lik balon jojelere aktarılmıştır. Numunelere, 5 cc nitrik asit, 2 cc hidrojen peroksit ve 3 cc perklorik asit ilave edilerek kum ocağında 200 $^{o}$C'de yaklaşık 4 saat yakılmıştır. Yakma işleminden sonra numuneler saf su ile 50 cc'ye tamamlanmış ve kemik mineral mıhtevası ICP cihazında (VISTA AX CCD Simultaneous ICP-AES) tespit edilmiştir.

### 3.2.4.Kuluçka parametreleri

Kuluçka parametreleri, Zootekni Bölümü. Kuluçka Laboratuvarında bulunan bir adet gelişme ve bir adet aynı kapasiteli çıkış makinesi kullanılarak ikinci ve üçüncü periyodun ilk 3 günlerinde toplanan bütün yumurtalarda tespit edilmiştir. Kuluçkaya konulacak yumurtalar bir gün oda sıcaklığında beklettikten sonra kırık, çatlak şekil bozukluğu ve deformasyonlu olanlar ayrılmıştır. Her bir alt gruptaki yumurtalar kuluçka tepsilerine numaralandırılarak dizilmiş ve kuluçka geliştirme makinesine konulmuş. İkinci haftanın sonunda yumurtalar önceden hazırlanmış numaralı çıkış tepsilerine aktarılarak çıkış makinesine konulmuştur. Gelişme ve çıkış makinalarında sıcaklık ve nem sırasıyla, 37.5-37.7 $^{O}$C; %55-60 nispi nem ve 35.2-36.1 $^{O}$C ; %70-75 nispi nem olacak şekilde ayarlanmıştır. Kuluçka işlemi 432 saat(18 gün) sonra sonlandırılmış ve çıkış olmayan yumurtalarda döllülük tespiti yapılmıştır.

Civciv ağırlıkları, kuluçkanın 16. 17. ve 18. günlerinde 12'şer saat arayla tepsilerdeki çıkışlar gözlenmiş ve çıkan civcivler 0,01 g hassasiyetindeki dijital terazi ile tartılarak bulunmuştur. Döllü yumurta oranı, kuluçka sonu civciv çıkmayan yumurtalar tek tek kırılarak döllülük tespiti yapılmış daha sonra da döllü yumurtaların kuluçkaya konan yumurtalara oranının yüz ile çarpılmasıyla hesaplanmıştır.Döllü yumurta oranı (%) = (Döllü yumurta sayısı, adet / Kuluçkaya konan yumurta sayısı, adet) x 100

Çıkış gücü, iki şekilde hesaplanmıştır. Çıkan bütün civcivlerin döllü yumurtalara oranının 100 ile çarpılmasıyla veya kuluçkadan çıkan canlı civciv sayısının kuluçkaya konan yumurta sayısına oranının yüz ile çarpılmasıyla (kuluçka randımanı) hesaplanmıştır. Çıkış Gücü (%) = (Kuluçkadan çıkan civciv sayısı, adet / Kuluçkaya konan döllü yumurta sayısı, adet) x 100 veya (Kuluçkadan çıkan civciv sayısı, adet) / Kuluçkaya konan toplam yumurta sayısı, adet) x 100

Embriyo ölümlerinin tespiti için kabuk altı analiz işlemleri Aygün ve Sert (2012) tarafından belirtilen şekilde yapılmıştır. Buna göre erken dönem ölümler (EDÖ), kuluçkanın 0–9. günleri arasında gerçekleşen ölümler olup, bu dönemde siyah göz oluşmuş ve embriyo tüysüz şekildedir. Orta dönem ölümler (ODÖ), kuluçkanın 10 ila 16. günleri arasında gerçekleşen ölümlerdir ve embriyo tüylü ve yumurta sarısı içe çekilmemiş vaziyettedir. Geç dönem ölümler (GDÖ), kuluçkanın 17 ila 18. günler arasında olan ölümler olup, embriyo tam olarak gelişmiş ve yumurta sarısı içe çekilmiş vaziyettedir. Her bir dönem için embriyo ölüm oranı: (Ölen embriyo sayısı/döllü yumurta sayısı)x100 şeklinde hasaplanmıştır.

### 3.2.4. İstatistik metot

Araştırma tesadüf parselleri deneme planına göre yürütülmüş olup, muamelelerin önem testi Minitap istatistik paket programı kullanılarak tek yönlü variyans analizi ile yapılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testi ile belirlenmiş ve önem seviyesi $P<0.05$ olarak alınmıştır (Düzgüneş ve ark., 1984).

Denemenin matematik modeli aşağıda verilmiştir:

$Yij=\mu+\alpha i+eij$

$\mu$ : Genel ortalama

$\alpha i$ : i. Muamelenin etkisi

$\mathbf{e_{ij}}$ **:** Hatanın etkisi

# 4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Bu çalışmada damızlık bıldırcın rasyonlarına farklı seviyelerde akdarı ilavesinin performans özellikleri (canlı ağırlık, canlı ağırlık değişimi, yaşama gücü, adet ve % yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yumurta kitlesi, günlük yem tüketimi ve yem değerlendirme katsayısı), yumurta dış kalite özellikleri (kusurlu yumurta oranı, yumurta şekil indeksi, yumurta yüzey alanı, özgül ağırlık, kabuk kırılma direnci, birim alan başına kabuk direnci, kabuk ağırlığı, kabuk oranı, kabuk indeksi,kabuk kalınlığı, kabuk yoğunluğu), yumurta iç kalite özellikleri (ak indeksi, haugh birimi, sarı indeksi, sarı rengi), kemik biyomekanik özellikleri (kemik çapı, kemik duvarı, kemik kesit alanı, maksimum kemik kesme kuvveti ve kemik stresi), kemik mineral muhtevası (Co, Mo, Cr, K,Mn, Ni, Na, Pb, S, Se,Ca, P, Mg, Cu, Fe ve Zn) ve kuluçka özellikleri (civciv çıkış ağırlığı, döllü yumurta oranı, çıkış gücü ve embriyo ölümleri) üzerine etkileri tespit edilmiştir. Tespit edilen parametrelere ait veriler aşağıda verilmiştir.

## 4.1. Performans özellikleri

### 4.1.1. Canlı ağırlık, canlı ağırlık değişimi ve yaşama gücü

Damızlık bıldırcınların deneme başı ve deneme sonu ortalama canlı ağırlıkları, canlı ağırlık değişimi ve yaşama gücüne ait değerler Çizelge 4.1'de ve deneme rasyonlarının (muamelelerin) bu özelliklere etkisinin tespit edildiği varyans analiz sonuçları da Çizelge Ek 1'de verilmiştir.

Deneme gruplarının ortalama başlangıç canlı ağırlıkları arasında istatistiki olarak önemli bir fark bulunmamıştır. Bu sonuç, deneme hayvanlarının alt gruplara homojen olarak dağıtıldığını göstermektedir. En düşük başlangıç canlı ağırlığı 1.grupta (214.23g/bıldırcın),en yüksek başlangıç canlı ağırlığı 2.grupta (221.17g/bıldırcın) görülmüştür.

Deneme rasyonları, bıldırcınların deneme sonu ortalama canlı ağırlıkları ve canlı ağırlık değişimi (artışı) ve yaşama gücünü önemli ($P>0.05$) olarak etkilememiştir. Deneme sonu en düşük canlı ağırlık 3.grupta (241.67g/bıldırcın),en yüksek canlı ağırlık 4.grupta (252.20 g/bıldırcın) görülmüştür. En düşük canlı ağırlık artışı 3.grupta (22.67

g/bıldırcın), en yüksek canlı ağırlık artışı 4.grupta (35.00 g/bıldırcın)görülmüştür. En düşük yaşama gücü 1.grupta (%83.33),en yüksek yaşama gücü 3.grupta (%93.33) görülmüştür (Çizelge 4.1).

**Çizelge 4.1.** Farklı seviyelerde akdarı içeren rasyonların damızlık bıldırcınlarda başlangıç canlı ağırlığı,bitiş canlı ağırlığı, canlı ağırlık artışı ve yaşama gücüne etkisi.

| Karekterler | Deneme Grupları* | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | *P* |
| **Başlangıç canlı ağırlığı, g/bıld.** | 214.23±1.51 | 221.17±3.22 | 219.00±3.25 | 217.20±1.14 | 0.277 |
| **Bitiş canlı ağırlığı , g/bıld.** | 244.37±5.92 | 249.48±5.26 | 241.67±4.20 | 252.20±3.03 | 0.410 |
| **Canlı ağırlık artışı, g/bıld.** | 30.14±4.70 | 28.31±3.62 | 22.67±3.53 | 35.00±2.27 | 0.160 |
| **Yaşama gücü %** | 83.33±9.13 | 86.67±6.24 | 93.33±4.08 | 83.33±0.00 | 0.600 |

*****1, 2, 3 ve 4. deneme grupları sırasıyla, %0.0 (kontrol, %50.6 mısır içeren rasyon); 15.18; 35.42 ve 50.6 akdarı içeren rasyonla beslenmiştir.

**P :** Önemlilik seviyesi

Benzer sonuçlar akdarı (Luis ve ark.1982b) ve gökdarı(Abd-Elrazig ve ark.,1998; Kumar ve ark.,1991; Collins ve ark., 1997; Amini ve Ruiz-Feria, 2007; Cisse ve ark., 2017) ile beslenen yumurta tavuklarında yapılan çalışmalarda da gözlenmiştir. Bu çalışmalarda rasyondaki mısırın (%70 ila %50 arasında) tamamı yerine akdarı ve gökdarı ikame edilmiştir. Bununla beraber damızlık broylerlerde (Rama Rao ve ark., 2000) rasyondaki mısırın (%50) tamamı yerine akdarı ikame edildiğinde, deneme sonu CA'nın mısır ve diğer 2 darı çeşidi (cindarı ve Afrika kaz otu) ile beslenen tavuklardan önemli derecede ($P<0.05$) yüksek olduğu bildirilmiştir.

### 4.1.2. Yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yumurta kitlesi, yem tüketimi ve yem değerlendirme katsayısı

Deneme rasyonlarının damızlık bıldırcınların yumurtlama peryodunun farklı dönemlerindeki ve tüm deneme dönemi ortalama yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yumurta kitlesi, yem tüketimi, yem değerlendirme katsayısına etkisi Çizelge 4.2'de verilmiştir. Bu karakterlere ait varyans analiz sonuçları da Çizelge Ek-2 ve 3'te verilmiştir.

Hiçbir deneme rasyonu, bıldırcınların denemenin farklı dönemlerindeki ve tüm deneme dönemi ortalama yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yumurta kitlesi, yem tüketimi, yem değerlendirme katsayısını önemli ($P>0.05$) olarak etkilememiştir (Çizelge

4.2). Tüm deneme dönemi ortalama yumurta verimi en yüksek olan 2.grup (%91.6) olmuştur. Tamamen mısır veya tamamen akdarı içeren rasyonlarla beslenen bıldırcınların tüm deneme dönemi ortalama yumurta verimleri sırasıyla, %88.29 ve 89.39 olmuştur. Deneme gruplarının yumurta ağırlığı ve yumurta kitlesi birbirine çok yakın olup, gruplar arasında önemli fark bulunmamştır. Deneme gruplarının tüm deneme dönemi ortalama yumurta ağırlığı ve yumurta kitlesi sırasıyla, 11.21, 11.41, 11.71 ve 11.58 g ve 10.20, 10.43, 10.44 ve 10.33 g olarak bulunmuştur (Çizelge4.2). Tüm deneme dönemi ortalama yem tüketimi ve yem değerlendirme katsayısı 2.grup ve 3.grup ile diğer gruplardan bir miktar yüksek bulunmuştur. Farklı seviyelerde darı içeren rasyonlarla beslenen bıldırcınların (2., 3. ve 4. gruplar) performans sonuçları, tamamen mısır içeren rasyonla beslenen bıldırcınların (kontrol grubu) performans sonuçları arasındaki farklılıklar küçük olup,yakın benzerlik göstermiştir. Bu sonuçlar damızlık bıldırcınlarda rasyondaki mısırın tamamı yerine akdarının performansı olumsuz etkilemeden ikame edilebileceğini göstermektedir.

**Çizelge 4.2.** Farklı seviyelerde akdarı içeren rasyonların damızlık bıldırcınlarda yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yumurta kitlesi , yem tüketimi , yem değerlendirme katsayısı etkisi.

| Karekterler | Deneme Grupları* | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | P |
| **Yumurta verimi %** | | | | | |
| **1.dönem** | 76.11±7.35 | 84.75±3.65 | 87.61±4.56 | 86.68±3.02 | 0.333 |
| **2.dönem** | 94.08±1.96 | 94.39±1.81 | 91.05±4.29 | 91.41±4.53 | 0.850 |
| **3.dönem** | 95.70±1.69 | 95.67±2.11 | 89.11±5.42 | 89.11±3.49 | 0.348 |
| **Ortalama** | 88.29±3.45 | 91.60±1.52 | 89.25±4.62 | 89.39±3.14 | 0.929 |
| **Yumurta ağırlığı , g** | | | | | |
| **1.dönem** | 11.12±0.20 | 11.46±0.44 | 11.85±0.23 | 11.41±0.34 | 0.362 |
| **2.dönem** | 10.61±0.80 | 10.56±0.53 | 10.89±0.65 | 10.85±0.75 | 0.981 |
| **3.dönem** | 12.03±0.19 | 12.21±0.34 | 12.41±0.25 | 12.27±0.20 | 0.621 |
| **Ortalama** | 11.21±0.29 | 11.41±0.31 | 11.71±0.26 | 11.58±0.35 | 0.696 |
| **Yumurta kitlesi , g/gün/bıld** | | | | | |
| **1.dönem** | 9.12±0.22 | 9.67±0.29 | 10.40±0.69 | 10.03±0.59 | 0.328 |
| **2.dönem** | 9.61±0.72 | 9.93±0.31 | 9.83±0.41 | 9.85±0.68 | 0.998 |
| **3.dönem** | 11.52±0.33 | 11.69±0.44 | 11.08±0.79 | 11.10±0.38 | 0.799 |
| **Ortalama** | 10.20±0.27 | 10.43±0.19 | 10.44±0.54 | 10.33±0.48 | 0.971 |
| **Yem tüketimi, g/gün/bıld** | | | | | |
| **1.dönem** | 25.32±0.72 | 26.14±1.92 | 27.10±0.77 | 25.78±1.76 | 0.833 |
| **2.dönem** | 28.95±1.09 | 28.98±2.11 | 29.93±0.56 | 29.51±1.61 | 0.957 |
| **3.dönem** | 26.24±2.31 | 26.88±0.53 | 27.51±0.51 | 26.64±0.84 | 0.497 |
| **Ortalama** | 26.84±0.98 | 28.00±1.12 | 28.18±0.51 | 27.31±0.88 | 0.706 |
| **Yem değerlendirme katsayısı, yem, g/yumurta kitlesi, g** | | | | | |
| **1.dönem** | 2.78±0.10 | 2.83±0.19 | 2.63±0.12 | 2.59±0.20 | 0.706 |
| **2.dönem** | 2.98±0.29 | 3.09±0.14 | 3.05±0.84 | 3.02±0.21 | 0.984 |
| **3.dönem** | 2.27±0.17 | 2.48±0.10 | 2.53±0.21 | 2.41±0.13 | 0.671 |
| **Ortalama** | 2.68±0.13 | 2.80±0.09 | 2.74±0.11 | 2.68±0.12 | 0.861 |

*1, 2, 3 ve 4. deneme grupları sırasıyla, %0.0 (kontrol, %50.6 mısır içeren rasyon); 15.18; 35.42 ve 50.6 akdarı içeren rasyonla beslenmiştir.

Bu sonuçlar Luis ve ark., (1982b) tarafından bildirilen sonuçlarla uyumludur. Bu araştırıcılar %70 mısır içeren tavuk rasyonunda, mısırın tamamı yerine öğütülmüş akdarı veya sorgum ikamesinin 7 ve 13 hafta yaştaki tavuklarda yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yem tüketimi ve yem değerlendirme katsayısını önemli olarak etkilemediğini, tüm akdarı ile yemlemenin her iki yaştaki tavuklarda da yumurta vermini bir miktar düşürdüğünü, fakat yumurta ağırlığını artırma eğiliminde olduğunu bildirmişlerdir. Yumurta tavuklarında gökdarı ile yapılan çalışmalardan da benzer sonuçlar alınmıştır (Kumar ve ark.,1991; Collins ve ark., 1997; Abd-Elrazig ve ark., 1998; Amini ve Ruiz-Feria, 2007; Cisse ve ark., 2017). Bununla beraber Mehri ve ark., (2010) rasyondaki mısırın (%58) tamamı yerine gökdarı ikame edilen rasyonla beslenen yumurta tavuklarında bütün üretim parametrelerinin (YV, YA, YK, YT, YDK) önemli derecede ($P<0.05$) olumsuz etkilendiğini ve yumurta tavuklarında performansı olumsuz etkilemeden rasyondaki dane mısırın %75'ine kadar gökdarı ikame edilebileceğini bildirmişler. Rasyondaki mısırın (%50) tamamı yerine gökdarı, cindarı ve Afrika kaz otu'nun ikame edildiği damızlık broylerler ile yapılan çalışmadan da (Rama Rao ve ark., 2000) performans bakımından farklı sonuçlar alınmıştır. Bu araştırıcılar gök darı içeren rasyonla beslenen tavuklarda yumurta verimi ve 12 yumurta üretimi için enerji ihtiyacının kontrol grubu ile aynı olduğunu, fakat diğer iki darı çeşidi ile beslenen tavuklarda yumurta veriminin düştüğünü ve 12 yumurta üretimi için enerji ihtiyacının önemli derecede ($P>0.05$) arttığını bildirmişlerdir. Ayrıca bu çalışmada gökdarı içeren rasyonla beslenen tavuklarda yumurta ağırlığı mısır (kontrol) ve diğer rasyonla beslenen tavuklardan önemli derecede düşük olduğu gözlenmiştir. Sonuçlardaki bu farklılığın muhtemel en önemli sebebi çalışmalarda kullanılan tavukların genetik yapıları, ırkı yanında rasyonda kullanılan darı çeşitlerinin de farklı olması olabilir.

## 4.2. Yumurta Kalitesi

Yumurta insanların dengeli beslenmesinde temel gıda maddelerinden birisi olarak önemli bir yere sahiptir. Bir yumurtanın kalite özellikleri, onun tüketiciler tarafından kabul ve reddedilmesini etkileyen nitelikleridir. Kaliteli yumurta üretimi, sürdürülebilir

ve ekonomik yumurta üretimi için esastır. Bu yüzden yumurta kalite özelliklerinin sürekli izlenmesi veya değerlendirilmesine ihtiyaç vardır. Besin madde muhtevası dışında yumurtanın kalitesi, onun fiziki özellikleri olan iç ve dış kalite özellikleri yanında mekanik özellikleri ölçülerek tesbit edilir. Yumurtanın dış kalite özellikleri yumurta ağırlığı, uzunluğu, genişliği, şekil indeksi, yüzey alanı, özgül ağırlığı, kabuk ağırlığı, kabuk kalınlığı, kabuk oranı, , kabuk özgül ağırlığı ve kabuğun dış görünüşü gibi özellikleridir. Yumurtanın iç kalite özellikleri, albümin ve sarı uzunluk ve genişliği, albümin ve sarı yüksekliği, albümin ve sarı indeksi, albümin ve sarı oranı, sarı/albümin oranı, Haugh birimi, kan ve pigment lekeleri ve sarı rengi gibi özelliklerdir. Yumurtanın mekanik özellikleri ise yumurta kabuk ve sarı zarı mukavemetine ait özellikleridir.

Yapılan çalışmalar kabuk kalitesinin yumurtanın dış kalitesinin iyi bir göstergesi olduğunu ortaya koymuştur. Kabuk kalitesini tespit etmek için bir çok metod geliştirilmiş. Bu metotlar kabuk kalitesini dolaylı olarak (indirekt) ve doğrudan (direkt) ölçen metotlar şeklinde sınıflandırılabilir (Hamilton, 1982). Kabuk kalitesinin doğrudan ölçüldüğü metotlar, kabuk mukavemetini ölçen ve kabuğun yarı statik (çok yavaş, quasi-static compression) veya dinamik (çok hızlı) yüklemede kırılma kuvveti, delme kuvveti, veya darbe kuvveti gibi mekanik özelliklerinin tespit edildiği metotlardır. Kabuk kalitesinin dolaylı olarak ölçüldüğü metotlar ise, yumurtanın boyut, şekil, yoğunluk (yumurta ve kabuk özgül ağırlığı, şekil indeksi, yüzey alanı, kabuk kalınlığı, kabuk oranı) gibi fiziki özelliklerinin tespit edildiği metotlardır (Hamilton, 1982; Hammerle, 1969).

### 4.2.1.Yumurta dış kalite özellikleri

#### 4.2.1.1.Kusurlu yumurta oranı, şekil indeksi, yüzey alanı, özgül ağırlık ve kabuk kırılma direnci

Deneme rasyonlarının damızlık bıldırcınların yumurtlama peryodunun farklı dönemlerindeki ve tüm deneme dönemi ortalama kusurlu yumurta oranı, şekil indeksi, yüzey alanı, özgül ağırlık, kabuk kırılma direnci ve birim alan başına kabuk direncine etkisi Çizelge 4.3'te verilmiştir. Bu karakterlere ait varyans analiz sonuçları da Ek-4, 5 ve 6'da verilmiştir.

Deneme rasyonlarının, bıldırcınların denemenin farklı dönemlerindeki ve deneme sonu kusurlu yumurta oranı, yüzey alanı, özgür ağırlık ve kabuk kırılma direnci ve birim alan başına kabuk direncine önemli (P>0.05) bir etkisi olmamıştır.

Kusurlu yumurta oranı ve kabuk kırılma direnci en yüksek olan grup 3. grup olmuştur.Tamamen darı içeren rasyonla beslenen bıldırcınların peryotlardaki ve ortalama şekil indeksi (78.45), diğer gruplardan daha yüksek olma eğilimi göstermiştir. Deneme gruplarının yüzey alanı ve özgül ağırlık değerleri birbirine yakın bulunmuştur. Farklı seviyelerde darı içeren rasyonlarla beslenen bıldırcınların (2., 3. ve 4. gruplar) şekil indeksi dışındaki belirtilen kabuk özellikleri, tamamen mısır içeren rasyonla beslenen bıldırcınların bu kabuk özelliklerine oldukça yakın benzerlik göstermiştir.

**Çizelge 4.3.** Farklı seviyelerde akdarı içeren rasyonların damızlık bıldırcınlarda, kusurlu yumurta oranı, şekil indeksi,yüzey alanı , özgür ağırlık, kabuk kırılma direncine etkisi.

| parametreler | Deneme Grupları* | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | P |
| **Kusurlu yumurta oranı adet/bıld** | | | | | |
| **1.dönem** | 1.61±0.51 | 0.83±0.41 | 2.66±0.82 | 0.87±042 | 0.120 |
| **2.dönem** | 1.47±0.24 | 1.49±0.28 | 2.08±0.70 | 3.09±0.43 | 0.075 |
| **3.dönem** | 2.00±0.27 | 2.03±0.38 | 1.19±0.40 | 1.26±0.39 | 0.229 |
| **Ortalama** | 1.70±0.21 | 1.45±0.10 | 1.97±0.18 | 1.74±0.12 | 0.208 |
| **Şekil indeksi %** | | | | | |
| **1.dönem** | 77.93±0.79 | 76.77±1.16 | 75.92±1.87 | 78.46±0.74 | 0.477 |
| **2.dönem** | 77.68±0.76 | 77.91±0.57 | 76.37±0.56 | 78.71±0.47 | 0.087 |
| **3.dönem** | 76.76±1.07 | 75.46±0.46 | 76.66±0.33 | 78.17±0.53 | 0.074 |
| **Ortalama** | 77.46±0.78 | 76.72±0.35 | 76.32±0.56 | 78.45±0.43 | 0.072 |
| **Yüzey alanı,$cm^2$** | | | | | |
| **1.dönem** | 22.34±0.23 | 22.93±0.53 | 23.58±0.29 | 23.33±0.65 | 0.285 |
| **2.dönem** | 22.14±0.85 | 22.18±0.53 | 22.69±0.71 | 22.56±0.84 | 0.937 |
| **3.dönem** | 23.65±0.24 | 23.90±0.94 | 24.17±0.33 | 24.20±0.25 | 0.656 |
| **Ortalama** | 22.71±0.33 | 23.00±0.37 | 23.48±0.31 | 23.36±0.51 | 0.511 |
| **Özgül ağırlık, $g/cm^3$** | | | | | |
| **1.dönem** | 1.0696±0.0012 | 1.0675±0.0012 | 1.0691±0.0016 | 1.0695±0.0017 | 0.740 |
| **2.dönem** | 1.0716±0.0008 | 1.0707±0.0010 | 1.0709±0.0011 | 1.0713±0.0009 | 0.910 |
| **3.dönem** | 1.0738±0.0009 | 1.0718±0.0018 | 1.0735±0.0007 | 1.0728±0.0015 | 0.712 |
| **Ortalama** | 1.0717±0.0007 | 1.0712±0.0007 | 1.0711±0.0008 | 1.0700±0.0009 | 0.505 |
| **Kabuk kırılma direnci, kg** | | | | | |
| **1.dönem** | 1.195±0.05 | 1.327±0.07 | 1.314±0.09 | 1.209±0.04 | 0.436 |
| **2.dönem** | 1.207±0.08 | 1.070±0.09 | 1.219±0.13 | 1.151±0.09 | 0.743 |
| **3.dönem** | 1.278±0.03 | 1.313±0.05 | 1.250±0.05 | 1.249±0.04 | 0.768 |
| **Ortalama** | 1.227±0.01 | 1.237±0.04 | 1.261±0.07 | 1.203±0.03 | 0.877 |
| **Birim alan başına kabuk direnci, $g/cm^2$** | | | | | |
| **1.dönem** | 53.52±2.65 | 57.82±2.77 | 55.71±3.92 | 51.91±2.09 | 0.527 |
| **2.dönem** | 54.29±2.30 | 48.07±3.75 | 53.58±5.27 | 50.76±2.92 | 0.635 |
| **3.dönem** | 54.01±0.92 | 55.02±2.46 | 51.85±3.02 | 51.62±1.80 | 0.642 |
| **Ortalama** | 54.03±0.56 | 53.79±2.09 | 53.71±3.33 | 51.49±1.15 | 0.805 |

*1, 2, 3 ve 4. deneme grupları sırasıyla, %0.0 (kontrol, %50.6 mısır içeren rasyon); 15.18; 35.42 ve 50.6 akdarı içeren rasyonla beslenmiştir.

### 4.2.1.2.Kabuk ağırlığı, kabuk oranı, kabuk indeksi, kabuk kalınlığı ve kabuk yoğunluğu

Deneme rasyonlarının damızlık bıldırcınların yumurtlama peryodunun farklı dönemlerindeki ve tüm deneme dönemi ortalama kabuk ağırlığı, kabuk oranı (%), kabuk indeksi, kabuk kalınlığı ve kabuk yoğunluğuna etkisi Çizelge 4.4'te verilmiştir. Bu karakterlere ait varyans analiz sonuçları da Ek-7, 8 ve 9'da verilmiştir.

Muameleler, bıldırcınların denemenin farklı dönemlerindeki ve deneme sonu kabuk ağırlığı, kabuk oranı, kabuk indeksi, kabuk kalınlığı ve kabuk yoğunluğunu önemli (P>0.05) olarak etkilememiştir. Birinci, 2., 3, ve 4. muameleler için ortalama kabuk oranı sırasıyla, % 8.00±0.12, 7.79±0.22, 7.67±0.15 ve 7.71±0.16 olup, Kabuk oranı en yüksek olan grup, 1.grup olmuştur. Farklı seviyelerde darı içeren rasyonlarla beslenen bıldırcınların (2., 3. ve 4. gruplar) belirtilen kabuk özellikleri, tamamen mısır içeren rasyonla (kontrol grupu) beslenenen bıldırcınlara oldukça yakın bulunmuştur. Bununla beraber akdarı içeren rasyonla beslenen bıldırcınların belirtilen kabuk özellikleri çalışmanın ilerleyen dönemlerinde tamamen mısır içeren rasyonla beslenen bıldırcınlara nispetle düşme eğilimi göstermiştir (Çizelge 4.4).

**Çizelge 4.4.**Farklı seviyelerde akdarı içeren rasyonların damızlık bıldırcınlarda kabuk ağırlığı,kabuk oranı , kabuk indeksi, kabuk kalınlığı ,kabuk yoğunluğu etkisi.

| **Karekterler** | **Deneme Grupları*** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **1** | **2** | **3** | **4** | **P** |
| **Kabuk ağırlığı, g** | | | | | |
| **1.dönem** | 0.89±0.02 | 0.94±0.03 | 0.97±0.04 | 0.93±0.01 | 0.446 |
| **2.dönem** | 0.83±0.07 | 0.82±0.07 | 0.83±0.07 | 0.84±0.07 | 0.999 |
| **3.dönem** | 0.96±0.03 | 0.89±0.04 | 0.90±0.04 | 0.90±0.03 | 0.579 |
| **Ortalama** | 0.89±0.03 | 0.88±0.03 | 0.90±0.03 | 0.89±0.03 | 0.995 |
| **Kabuk oranı %** | | | | | |
| **1.dönem** | 8.13±0.14 | 8.26±0.30 | 8.17±0.21 | 8.21±0.35 | 0.988 |
| **2.dönem** | 7.84±0.22 | 7.77±0.32 | 7.59±0.25 | 7.71±0.27 | 0.926 |
| **3.dönem** | 8.01±0.36 | 7.34±0.23 | 7.25±0.29 | 7.21±0.15 | 0.164 |
| **Ortalama** | 8.00±0.12 | 7.79±0.22 | 7.67±0.15 | 7.71±0.16 | 0.545 |
| **Kabuk indeksi** | | | | | |
| **1.dönem** | 4.01±0.08 | 4.12±0.13 | 4.10±0.14 | 4.01±0.14 | 0.875 |
| **2.dönem** | 3.74±0.21 | 3.71±0.25 | 3.64±0.22 | 3.70±0.22 | 0.991 |
| **3.dönem** | 4.07±0.16 | 3.75±0.13 | 3.72±0.15 | 3.71±0.09 | 0.253 |
| **Ortalama** | 3.95±0.10 | 3.87±0.14 | 3.83±0.10 | 3.81±0.07 | 0.811 |
| **Kabuk kalınlığı (mm)** | | | | | |
| **1.dönem** | 0.206±0.05 | 0.208±0.04 | 0.210±0.04 | 0.202±0.03 | 0.652 |
| **2.dönem** | 0.204±0.05 | 0.200±0.05 | 0.202±0.03 | 0.198±0.04 | 0.836 |
| **3.dönem** | 0.190±0.03 | 0.189±0.03 | 0.194±0.02 | 0.197±0.02 | 0.084 |
| **Ortalama** | 0.200±0.03 | 0.199±0.04 | 0.202±0.03 | 0.199±0.03 | 0.909 |
| **Kabuk yoğunluğu g/cm$^3$** | | | | | |
| **1.dönem** | 0.19±0.001 | 0.19±0.008 | 0.19±0.004 | 0.19±0.006 | 0.947 |
| **2.dönem** | 0.18±0.009 | 0.18±0.009 | 0.18±0.013 | 0.18±0.010 | 0.985 |
| **3.dönem** | 0.21±0.010 | 0.19±0.005 | 0.19±0.005 | 0.18±0.004 | 0.084 |
| **Ortalama** | 0.19±0.005 | 0.19±0.005 | 0.18±0.004 | 0.19±0.002 | 0.619 |

*1, 2, 3 ve 4. deneme grupları sırasıyla, %0.0 (kontrol, %50.6 mısır içeren rasyon); 15.18; 35.42 ve 50.6 akdarı içeren rasyonla beslenmiştir.

Benzer sonuçlar yumurta tavukları ile yapılan çalışmalarda da gözlenmiştir. Mesela Luis ve ark., (1982b) rasyondaki mısırın yerine tamamen öğütülmüş veya tüm dane şeklinde akdarı ikamesinin yumurta özgül ağırlığını önemli olarak etkilemediğini bildirmişlerdir. Rasyondaki mısırın % 0, 25, 50 ve 75'i yerine tüm formda karışık gökdarı (% 0, 14, 28 ve 43) içeren rasyonlarla beslenen 36 haftalık yaştaki yumurta tavuklarında, mısır ve gökdarı içeren rasyonlar arasında yumurta özgül ağırlığı bakımından önemli fark olmadığı bildirilmiştir (Cisse ve ark., 2017). Yumurta tavukları ile yapılan benzer bir çalışmada (Mehri ve ark., 2010), % 0, 14.5, 29, 43.5 ve 58 gökdarı içeren rasyonların kabuk mukavemeti, kabuk kalınlığı ve kabuk ağırlığını önemli olarak etkilemediği bildirilmiştir. Rasyondaki mısırın tamamı yerine gökdarının ikame edildiği yumurta tavukları (Kumar ve ark., 1991; Amini ve Ruiz-Feria, 2007) ve damızlık broyler (Rama Rao ve ark.,2000) ile yapılan diğer çalışmalarda darı ile yemlemenin kabuk ağırlığı ve kalınlığını önemli olrak etkilemediği gözlenmiştir. Bu sonuçların aksine Abd-Elrazig ve ark. (1998), 2 ayrı çalışmada %58 gökdarı içeren rasyonlarla kabuk kalınlığının mısır içeren rasyonlardan önemli derecede ($P<0.05$) yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

## 4.3. Yumurta iç kalite özellikleri

### 4.3.1. Ak yüksekliği, ak indeksi, haugh birimi, sarı indeksi ve sarı rengi

Deneme rasyonlarının damızlık bıldırcınların yumurtlama peryodunun farklı dönemlerindeki ve tüm deneme dönemi ortalama ak yüksekliği, ak indeksi, haugh birimi, sarı indeksi ve sarı rengine etkisi Çizelge 4.5'te verilmiştir. Bu karakterlere ait varyans analiz sonuçları da Ek-10, 11, 12'de verilmiştir.

Hiçbir deneme rasyonu, bıldırcınların denemenin farklı dönemlerindeki ve tüm deneme dönemi ortalama ak yüksekliği, ak indeksi, haugh birimi ve sarı rengini önemli ($P>0.05$) olarak etkilememiştir (Ek çizelge 10, 11ve 12). Muamele grupları içinde denemenin farklı dönemlerindeki ve tüm deneme dönemi ortalama ak indeksi en düşük olan grup, %35.42 darı içeren rasyonla beslenen 3. grup olmuştur. Tamamen akdarı içeren rasyonla beslenen bıldırcınlarda ortalama yumurta ak indeksi (%9.19), kontrol grubunun ortalama ak indeksinden (%8.93) yüksek ($P>0.05$) bulunmuştur. Farklı

muameleler için haugh birimi en düşük 83.82 ile 3. dönemde ve en yüksek 87.89 ile 2. dönemde ve tamamen mısır içeren rasyonla beslenen bıldırcınlarda elde edilmiştir.

Muamelelerin sarı indeksine etkisi, denemenin sadece 2. döneminde önemli bulunmuş olup, %35.4 darı içeren rasyonla (3.grup) sarı indeksi (%46.69) kontrol (%47.72 ) ve %15.18 akdarı içeren rasyonla beslenen 2. gruptan önemli ($P<0.05$) olarak düşük bulunmuştur. Ancak müteakip dönemde bu etki görülmemiştir. Tamamemn mısır veya akdarı içeren rasyonlarla beslenen bıldırcınlarda sarı indeksi birbirine yakın olup, sırasıyla, %44.79 ve 45.46 olarak bulunmuştur.

Muamelelerin yumurta sarı rengine önemli bir etkisi olmamıştır. Bununla beraber tamamen akdarı içeren rasyonla beslenen bıldırcınların 3. dönem ve tüm deneme dönemi ortalama sarı rengi, tamamen mısır içeren rasyonla beslenen bıldırcınların sarı rengine nispetle daha düşük bulunmuştur. Ancak gruplar arasında istatistik bakımından önemli farklılık bulunmamıştır. Bu sonuçların aksine yumurta tavuklarında farklı darı çeşitlerini içeren rasyonlarla yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar genellikle sarı renginin olumsuz etkilendiğini göstermiştir. Mesela Luis ve ark. (1982b) mısırın yerine tamamen akdarı içeren rasyonlarla beslenen 7 ve 13 aylık yaştaki tavuklarda sarı rengi skorunun, tamamen mısır ile beslenen tavuklardan önemli dercede düşük ($P<0.05$), fakat tamamen sorgum içeren rasyonla beslenen tavuklardan önemli dercede yüksek ($P<0.05$) olduğunu bildirmişlerdir. Oysa Abd-Elrazig ve ark. (1998) darı içeren rasyonlarla beslenen tavuklarda sarı rengine çeşidin etkisinin önemli olduğunu bildirmişlerdir. Bu araştırıcılar rasyondaki mısırın (%58) tamamı yerine 3 farklı gökdarı çeşidinin ikame edildiği rasyonlarla beslenen tavuklarda sarı renginin, mısır içeren rasyonla beslenenen tavuklara nisbetle sadece Dimbi çeşidi ile önemli derecede ($P<0.05$) düşük olduğunu bildirmişlerdir. Darı içeren rasyonlarla beslenen yumurta tavuklarında sarı rengi skoru veya sarı pigmentasyonunun , mısır içeren (kontrol) rasyonla beslenen tavuklar nispetle önemli derecede düşük olduğu diğer bazı araştırıcılar (Collins ve ark. 1997; Rama Rao ve ark., 2000; Amini ve Ruiz-Feria, 2007;) tarafından da bildirilmiştir.

Yumurta kalitesini değerlendirmede tüketiciler için en önemli özelliklerden birisi sarı rengidir. Sarı rengi hemen hemen tamamen yemde ve/veya rasyonda mevcut karotenoidlerin miktar ve çeşidine bağlıdır. Hayvanlarda çok çeşitli tüy ve deri renginden, meyve ve sebzelerde sarıdan kırmızımsı turuncaya kadar çok çeşitli renklerin

teşekkülünden karotenoidler sorumludur. Bu değerli renk vericiler bitkiler, mantarlar ve bakteriler tarafından üretebilirler. Doğal ve sentetik 650'den fazla karotenoid bilinmektedir.

**Çizelge 4.5.** Farklı seviyelerde akdarı içeren rasyonların damızlık bıldırcınlarda ak yüksekliği, ak indeksi, haugh birimi,sarı indeksi ve sarı rengine etkisi.

| parametreler | Deneme Grupları | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | P |
| **Ak yüksekliği, mm** | | | | | |
| **1.dönem** | 3.97±0.19 | 3.70±0.13 | 3.57±0.21 | 4.00±0.20 | 0.324 |
| **2.dönem** | 4.06±0.11 | 3.89±0.15 | 3.86±0.12 | 3.79±0.22 | 0.673 |
| **3.dönem** | 3.59±0.15 | 3.95±0.21 | 3.68±0.13 | 3.77±0.09 | 0.417 |
| **Ortalama** | 3.87±0.10 | 3.84±0.14 | 3.68±0.11 | 3.89±0.16 | 0.676 |
| **Ak indeksi %** | | | | | |
| **1.dönem** | 9.21±0.61 | 8.63±0.48 | 7.86±0.45 | 9.20±0.55 | 0.274 |
| **2.dönem** | 9.64±0.35 | 9.69±0.50 | 8.84±0.43 | 9.33±0.54 | 0.565 |
| **3.dönem** | 7.96±0.12 | 9.39±0.63 | 8.94±0.36 | 9.06±0.20 | 0.103 |
| **Ortalama** | 8.93±0.20 | 9.24±0.45 | 8.55±0.34 | 9.19±0.38 | 0.527 |
| **Haugh birimi** | | | | | |
| **1.dönem** | 86.94±1.24 | 85.00±0.67 | 83.80±1.20 | 86.82±0.93 | 0.139 |
| **2.dönem** | 87.89±1.05 | 86.73±1.07 | 85.99±1.27 | 86.56±1.82 | 0.786 |
| **3.dönem** | 83.82±0.96 | 85.91±1.11 | 84.11±0.74 | 84.64±0.67 | 0.389 |
| **Ortalama** | 86.22±0.83 | 85.88±0.88 | 84.63±0.81 | 86.01±1.03 | 0.604 |
| **Sarı indeksi %** | | | | | |
| **1.dönem** | 41.80±0.85 | 43.21±0.60 | 45.58±1.42 | 43.65±0.95 | 0.105 |
| **2.dönem** | 47.72±0.82[a] | 47.71±0.64[a] | 44.69±0.38[b] | 46.56±1.10[ab] | 0.046 |
| **3.dönem** | 44.98±0.49 | 46.56±0.90 | 46.75±0.65 | 46.32±0.71 | 0.313 |
| **Ortalama** | 44.79±0.67 | 45.80±0.43 | 45.64±0.50 | 45.46±0.48 | 0.566 |
| **Sarı rengi** | | | | | |
| **1.dönem** | 3.68±0.24 | 3.20±0.12 | 2.76±0.27 | 3.80±0.76 | 0.327 |
| **2.dönem** | 4.04±0.31 | 4.08±0.21 | 4.32±0.16 | 3.48±0.16 | 0.091 |
| **3.dönem** | 3.92±0.20 | 3.64±0.21 | 3.80±0.34 | 3.32±0.21 | 0.386 |
| **Ortalama** | 3.88±0.21 | 3.64±0.11 | 3.62±0.16 | 3.53±0.27 | 0.660 |

*1, 2, 3 ve 4. deneme grupları sırasıyla, %0.0 (kontrol, %50.6 mısır içeren rasyon); 15.18; 35.42 ve 50.6 akdarı içeren rasyonla beslenmiştir.

İnsan ve hayvanlar karotenoidleri üretemezler ve onları gıda veya yem ile alırlar. İnsan ve hayvanlarda onların bir kısmı provitamin A olarak önemlidirler ve vitamin A'ya dönüştürülürler. Karotenoidler hayvanlarda üremeyi artırır, bağışıklık sistemini güçlendirir, deriyi ultraviyole ışınlarına karşı korur ve toksik bileşiklerin atılmasına yardıncı olurlar (Anonymous, 2017).

Mısırın yerine alternatif olarak çeşitli tahılların ikame edildiği rasyonların yumurta tavuklarında performans ve yumurta kalitesine etkisini tespit için çeşitli çalışmalar yapılmış ve yumurta sarı skoru bakımından oldukca farklı ve şaşırtıcı sonuçlar

alınmıştır. Mesela Çiftçi ve ark.,(2003) 27 haftalık yaştaki yumurta tavuklarında %60 buğday, %60 tritikale, %33 mısır+%30 tritikale ve %30 buğday+%30 tritikale içeren rasyonlarla (enzimsiz veya enzim katarak, %0.0 veya %0.10 enzim) 16 hafta süren bir çalışma yapmışlardır. Araştırıcılar bütün rasyonlarda 1.5 mg/kg sentetik karotenoid carophyl red) kullanılmasına rağmen, dane yem olarak mısır+tritikale içeren rasyonla sarı rengi skorunun (10.1), diğer rasyonlarla beslenen tavuklardan (8.2-8.9) önemli derecede ($P<0.01$) yüksek olduğunu, dane yem olarak sadece buğday içeren rasyonla beslenen tavukların sarı rengi skorunun (8.2), buğday+tritikale içeren rasyonla beslenen tavuklardan (8.9) önemli derecede ($P<0.01$) düşük olduğunu bildirmişlerdir. Diğer bir çalışmada (Karunajeewas ve Tham, 1984) tavuklar tamamen arpa içeren veya arpanın %100 veya 50'si yerine tritikalenin ikame edildiği rasyonlarla beslenmişler ve sarı rengi bakımından rasyonlar arasında bir fark olmadığı bildirilmiştir. Bu rasyonlara %21 seviyesinde pirinç ilavesi sarı renginin düşmesine sebeb olmuştur. Yirmi yedi haftalık yaştaki tavukların, 28 günlük 4 peryot şeklinde dane yem olarak sadece transgenik mısır, kendisine gen aktarılan mısır (isoline) ve diğer iki klasik mısır çeşidi (klasik mısır1 ve 2) içeren rasyonlarla yemlendiği bir çalışmada (Scheideler ve ark., 2008) yumurta sarı rengi klasik (geleneksel) mısır çeşidi 1 ile beslenen tavuklarda, diğer 3 mısır çeşidinden önemli derecede ($P<0.05$) yüksek bulunmuştur. Klasik mısır 1 çeşidi ile gözlenen yüksek renk skoru, rasyondaki mısır kaynağının doğrudan ksantofil miktarı ile ilgili olup, bu çeşidin ksantofil miktarının diğer çeşitlerden 1.4 ila 1.6 misli daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Yukarda verilen sıra ile çeşitlerin sarı renk skorları 7.92, 8.39, 10.20 ve 8.26 ve ksantofil miktarları sırasıyla, 11.0, 10.8, 15.2 ve 9.5 mikrogram/kg olarak bildirilmiştir. Mısır soya küspesine dayalı tavuk rasyonlarında Roch renk yelpazesi ile gösterilen tipik sarı rengi ortalama 7-8'dir. Bu çalışmada araştırıcılar mısır çeşidi-rasyon x deneme peryodu interaksiyonunun önemli olduğunu bildirmişlerdir. Klasik mısır çeşidi 2 ile ilerleyen yaş ile birlikte sarı skoru artarken diğer çeşitlerle azalmıştır. Ksantofil seviyesi en düşük çeşit olmasına rağmen klasik mısır çeşidi 2 ile çalışmanın 4. döneminde sarı rengi skorunun niçin arttığı anlaşılamamıştır (Scheideler ve ark., 2008).

Mevcut çalışmada, istatistik bakımından önemli olmamakla beraber tamamen akdarı içeren rasyonla beslenen bıldırcınların 3. dönem ve tüm deneme dönemi ortalama sarı rengi, tamamen mısır içeren rasyonla beslenen bıldırcınların sarı rengine nispetle

daha düşük bulunmuştur. Bu durum çalışmada kullanılan mısırın ksantofil seviyesinin muhtemelen düşük olmasının bir sonucu olabilir. Çünkü mısır içeren rasyonla tüm çalışma dönemi ortalama sarı skoru 3.88 olup, oldukça düşük bir renk skorudur. Ayrıca darı içeren rasyonlarla sarı renginin çeşide bağlı olarak değiştiği (Abd-Elrazig ve ark.,1998), bildirilmiştir.

Farklı seviyelerde darı içeren rasyonlarla beslenen bıldırcınların (2., 3. ve 4. gruplar) iç kalite özellikleri, genellikle tamamen mısır içeren rasyonla beslenen bıldırcınların iç kalite özelliklerine oldukça yakın benzerlik göstermiştir (Çizelge 4.3.1). Bununla beraber Abd-Elrazig ve ark., (1998), ak yüksekliğinin çeşide bağlı olarak değişitiğini bildirimişlerdir. Oysa mısırın tamamı yerine gökdarı içeren rasyonlarla Kumar ve ark. (1991) ak indeksi ve Haugh biriminin, Mehri ve ark., (2010) ve Rama Rao ve ark. (2000) haugh biriminin, Collins ve ark., (1997) yumurta sarı ağırlığı ve sarı oranının, Amini ve Ruiz-Feria'nın (2007) yumrta ak ve sarı ağırlığının önemli olarak etkilenmediğini bildirmişlerdir. Mevcut çalışma sonuçları yukarda belirtilen çalışmaların sonuçları ile yakın benzerlik göstermektedir.

## 4.4. Kemik Özellikleri

### 4.4.1. Kemiğin biyomekanik özellikleri

Deneme rasyonlarının damızlık bıldırcınların ortalama kemik biyomekanik özelliklerine (kemik dış çapı, kemik et-duvarı kalınlığı, kemik iç çapı,kemik kesit alanı , kemik kesme kuvveti, kemik kesme gerilmesive kemik kesme enerjisi) etkisi Çizelge 4.6'da verilmiştir. Bu karakterlere ait varyans analiz sonuçları da Ek-13'te verilmiştir.

Deneme rasyonları, bıldırcınların yukarıda belirtilen kemik biyomekanik özelliklerini önemli ($P>0.05$) olarak etkilememiştir(Çizelge 4.6). Tamamen akdarı içeren rasyonla (4.grup) beslenen bıldırcınların kemik kesme kuvveti, kesme gerilmesi veya dayanımı ve bilhassa kesme enerjisi diğer gruplardan daha yüksek bulunmuştur ($P>0.05$).Deneme gruplarının kemik kesme kuvveti sırasıyla,196.6±15.4; 184.8±14.7; 196.7±9.4 ve 205.3±8.6 Newton; kesme gerilme değerleri, 51.27±2.50; 52.42±3.3; 54.58±3.69 ve 55.75±3.85 $N/mm^2$ ve kemik kesme enerjisi sırasıyla, 83.62±11.0; 86.35±13.6; 84.65±7.4 ve 103.83±13.1 N-mm olarak bulunmuştur (Çizelge 4.4.1).

Kontrol grubuna nispetle 4.grubun kemik kesme kuvveti, kesme gerilmesi ve kemik kesme enerjisi, sırasıyla, %4.4, 8.7 ve %24 daha yüksektir ancak gruplar arasında farklılık istatistik bakımından önemli bulunmamıştır.

Kanatlı üretiminde kemik kırılmalarını önlemek için rasyonlara ilave olarak katılan maddelerin etkinliğini tespit etmek için çoğu kez kemiğin kırılma kuvveti (mukavemeti) ve kemik kül muhtevası kriter olarak kullanılmaktadır. Kesme gerilmesi, bir materyalin moleküler yapısının dışardan uygulanan kuvvete karşı iç direncini gösterir. Kesme gerilmesi kemiğin kırılganlığının bir göstergesidir (Wilson ve Ruszler, 1997). Bu çalışmada deneme rasyonları kemik kalınlığı, kesit alanı ve et kalınlığını önemli olarak etkilememiş ise de kemik kesme enerjisinin tamamen akdarı içeren rasyonla artmış olması (P>0.05) Çizelge 4.6) akdarının birçok element bakımından mısırdan daha zengin olması (Ravindran, 1991, Demirbaş, 2005) kemik dokunun mukavemet özelliklerindeki artışın en azından bir kısmının sorumlusu olabilir. Kemik doku yoğunlaştıkça, diğer bir ifade ile mineralizasyon arttıkça moleküler yapı harici ekstra yüklere karşı kemiği koruyacak veya destekleyecek şekilde değiştirilmektedir (Wilson ve Ruszler, 1997).

**Çizelge 4.6.** Farklı seviyelerde akdarı içeren rasyonların damızlık bıldırcınlarda kemiğin biyomekanik özelliklerine etkisi.

| Parametreler | Deneme grupları | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | P |
| **Kemik dış çapı, mm** | 2.84±0.01 | 2.87±0.01 | 2.85±0.01 | 2.88±0.02 | 0.687 |
| **Kemik et kalınlığı, mm** | 0.52±0.02 | 0.46±0.02 | 0.48±0.02 | 0.49±0.02 | 0.439 |
| **Kemik iç çapı, mm** | 1.80±0.04 | 1.93±0.04 | 1.88±0.03 | 1.88±0.06 | 0.351 |
| **Kemik kesit alanı $mm^2$** | 3.79±0.12 | 3.51±0.13 | 3.62±0.13 | 3.71±0.16 | 0.540 |
| **Kemik kesme kuvveti, N** | 196.6±15.4 | 184.8±14.7 | 196.7±9.4 | 205.3±8.6 | 0.715 |
| **Kemik kesme gerilmesi $N/mm^2$** | 51.27±2.50 | 52.42±3.31 | 54.58±3.69 | 55.75±3.85 | 0.781 |
| **Kemik kesme enerjisi, N-mm** | 83.62±11.0 | 86.35±13.6 | 84.65±7.4 | 103.83±13.1 | 0.574 |

*1, 2, 3 ve 4. deneme grupları sırasıyla, %0.0 (kontrol, %50.6 mısır içeren rasyon); 15.18; 35.42 ve 50.6 akdarı içeren rasyonla beslenmiştir.

### 4.4.2. Kemik Mineral Konsantrasyonu

Deneme rasyonlarının damızlık bıldırcınların ortalama kemik mineral konsantrasyonuna (Ca,P,K, Mg, Na, S, Co, Mo, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Se, Zn) etkisi Çizelge 4.7'de verilmiştir. Bu karakterlere ait varyans analiz sonuçları da Ek-14'te verilmiştir.

Hiçbir deneme rasyonu, bıldırcınların Mn seviyesi hariç kemikteki diğer elementlerin konsantrasyonu önemli olarak (P>0.05) etkilememiştir. Kontrol grubuna nispetle tamamen akdarı içeren rasyonla beslenen bıldırcınlarda kemik Ca, P, K, Cr, Cu seviyelerinde bir miktar artış gözlenirken, Fe seviyesinde daha büyük bir artış gözlenmiştir. Buna karşılık Co ve Se seviyelerinde azalma gözlenmiştir (Çizelge 4.7 ; P>0.05). Birinci grubun Co elementi seviyesi, 2.grubun Cr ve Se elementi seviyesi, 4.grubun Cu, Fe, Mn elementi seviyesi diğer gruplardan yüksek bulunmuştur (P>0.05). Mo, Ca, K, Mg, Na, P, S, Zn elementleri bakımından gruplar arasında önemli fark bulunmamştır.

Tamamen akdarı içeren rasyonla kemik mineral ve biyomekanik özelliklerinde, bilhassa kesme enerjisindeki artış, akdarının mineral element kompozisyonu ile yakından alakalıdır. Akdarı mısıra nispetle Ca, P, K ve bilhassa Fe elementi bakımından daha zengin (Ravindran, 1991; Demirbaş, 2005) olup, Zn, Cu ve bor'unda (11.6 mg/kg) iyi bir kaynağıdır.

Literatürde darı içeren rasyonların kümes hayvanlarında kemik biyomekanik özelliklerine ve kemik mineralizasyonuna etkisiile alakalı bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Mevcut çalışma darı içeren rasyonların kümes hayvanlarında kemik özelliklerine etkisine dair ilk çalışmadır.

**Çizelge 4.7.** Farklı seviyelerde akdarı içeren rasyonların damızlık bıldırcınlarda tibia mineral muhtevasına etkisi.

| Karekterler | Deneme Grupları | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | P |
| **Ca %** | 18.89±0.26 | 18.60±0.33 | 18.96±0.34 | 19.16±0.21 | 0.618 |
| **P %** | 9.04±0.14 | 8.88±0.21 | 9.06±0.20 | 9.17±0.14 | 0.736 |
| **K %** | 0.41±0.01 | 0.43±0.01 | 0.42±0.00 | 0.44±0.01 | 0.642 |
| **Mg %** | 0.50±0.00 | 0.49±0.00 | 0.50±0.01 | 0.51±0.00 | 0.396 |
| **Na %** | 0.54±0.01 | 0.53±0.00 | 0.53±0.00 | 0.55±0.01 | 0.583 |
| **S %** | 0.21±0.00 | 0.21±0.00 | 0.20±0.00 | 0.22±0.01 | 0.551 |
| **Co (mg/kg)** | 0.71±0.10 | 0.53±0.06 | 0.63±0.13 | 0.35±0.09 | 0.126 |
| **Mo (mg/kg)** | 1.09±0.10 | 1.18±0.06 | 1.01±0.16 | 1.11±0.12 | 0.796 |
| **Cr (mg/kg)** | 3.31±0.37 | 5.42±2.22 | 4.46±0.87 | 4.71±0.65 | 0.695 |
| **Cu (mg/kg)** | 1.34±0.23 | 1.50±0.93 | 1.50±0.40 | 2.00±0.92 | 0.916 |
| **Fe (mg/kg)** | 98.60±4.75 | 110.30±14.90 | 114.40±10.60 | 196.1±24.0 | 0.436 |
| **Mn (mg/kg)** | 13.89±1.03[a] | 13.31±1.18[a] | 13.81±0.38 | 16.99±1.28[b] | 0.046 |
| **Se (mg/kg)** | 4.59±1.45 | 6.13±1.85 | 2.661.06 | 2.90±1.16 | 0.304 |
| **Zn (mg/kg)** | 368.29±19.9 | 351.03±20.50 | 343.0416.20 | 363.44±315.00 | 0.772 |

*****1, 2, 3 ve 4. deneme grupları sırasıyla, %0.0 (kontrol, %50.6 mısır içeren rasyon); 15.18; 35.42 ve 50.6 akdarı içeren rasyonla beslenmiştir.

## 4.5. Kuluçka özellikleri

Deneme rasyonlarının damızlık bıldırcınların yumurtlama peryodunun farklı dönemlerindeki ve tüm deneme dönemi ortalama civciv çıkış ağırlığı, döllü yumurta oranı, çıkış gücü, erken, orta ve geç dönem embriyo ölümleri ve kuluçka randımanına etkisi Çizelge 4.8'de verilmiştir. Bu karakterlere ait varyans analiz sonuçları da Ek-15'te verilmiştir.

**Çizelge 4.8.** Farklı seviyelerde akdarı içeren rasyonların damızlık bıldırcınlarda civciv çıkış ağırlığı, döllü yumurta oranı, çıkış gücü, erken, orta ve geç dönem ölümleri, ve çıkış gücüne (kuluçka randımanına) etkisi.

| Karekterler | Deneme Grupları | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | P |
| **Kuluçkadan çıkış ağırlığı (g)** | | | | | |
| **2.dönem** | 8.38±0.15 | 8.38±0.28 | 8.49±0.29 | 9.00±0.16 | 0.228 |
| **3.dönem** | 7.91±0.23 | 7.89±0.35 | 8.21±0.34 | 8.58±0.30 | 0.387 |
| **Ortalama** | 8.14±0.15 | 8.13±0.23 | 8.35±0.24 | 8.79±0.16 | 0.120 |
| **Döllü yumurta oranı %** | | | | | |
| **2.dönem** | 94.54±4.41 | 97.78±2.22 | 98.14±1.14 | 96.14±1.79 | 0.770 |
| **3.dönem** | 96.92±3.08 | 98.18±1.82 | 100.00±0.00 | 96.78±2.20 | 0.683 |
| **Ortalama** | 95.73±3.72 | 97.98±1.25 | 99.07±0.57 | 96.46±1.76 | 0.703 |
| **Döllü Yumurtalardan Çıkış gücü %** | | | | | |
| **2.dönem** | 90.57±3.78 | 91.30±2.48 | 96.14±1.79 | 96.98±2.07 | 0.242 |
| **3.dönem** | 93.99±2.46 | 95.56±1.19 | 91.38±2.87 | 98.75±1.25 | 0.128 |
| **Ortalama** | 92.28±2.02 | 93.43±1.50 | 93.76±2.16 | 97.87±1.63 | 0.199 |
| **Erken dönem ölüm %** | | | | | |
| **2.dönem** | 4.48±2.18 | 0.00±0.00 | 1.90±1.90 | 3.01±2.07 | 0.369 |
| **3.dönem** | 0.95±0.95 | 1.96±1.21 | 3.00±3.00 | 0.00±0.00 | 0.632 |
| **Ortalama** | 2.72±0.94 | 0.98±0.60 | 2.45±2.45 | 1.50±1.04 | 0.814 |
| **Orta dönem ölülm %** | | | | | |
| **2.dönem** | 0.95±0.95 | 2.81±1.15 | 1.95±1.20 | 0.00±0.00 | 0.223 |
| **3.dönem** | 1.05±1.05 | 0.00±0.00 | 1.00±1.00 | 1.25±1.25 | 0.795 |
| **Ortalama** | 1.00±1.00 | 1.40±0.57 | 1.47±0.60 | 0.62±0.62 | 0.826 |
| **Geç dönem ölülm %** | | | | | |
| **2.dönem** | 1.86±1.14 | 1.90±1.17 | 0.00±0.00 | 0.00±0.00 | 0.193 |
| **3.dönem** | 0.00±0.00 | 0.00±0.00 | 2.28±1.43 | 0.00±0.00 | 0.092 |
| **Ortalama** | 0.93±0.57 | 0.95±0.58 | 1.14±0.71 | 0.00±0.00 | 0.466 |
| **Kuluçka randımanı %** | | | | | |
| **2.dönem** | 85.56±5.24 | 89.21±2.82 | 94.42±2.68 | 93.33±3.23 | 0.328 |
| **3.dönem** | 90.91±2.50 | 93.74±0.82 | 91.38±2.87 | 95.67±3.23 | 0.533 |
| **Ortalama** | 88.24±3.10 | 91.48±1.38 | 92.90±2.53 | 94.50±3.18 | 0.413 |

*1, 2, 3 ve 4. deneme grupları sırasıyla, %0.0 (kontrol, %50.6 mısır içeren rasyon); 15.18; 35.42 ve 50.6 akdarı içeren rasyonla beslenmiştir.

Hiçbir deneme rasyonu, bıldırcınların denemenin farklı dönemlerindeki ve deneme sonu civciv çıkış ağırlığı, döllü yumurta oranı, döllü yumurtalardan ve kuluçkaya konan toplam yumurtalardan çıkış gücü ve erken, orta ve geç dönem embriyo ölümlerini

önemli (P>0.05) olarak etkilememiştir. (Çizelge 4.5). Bütün muamele gruplarında döllü yumurta oranı çok yüksek olup, 1., 2., 3. ve 4. muamele gruplarında sırasıyla, 95.73±3.72, 97.98±1.25, 99.07±0.57 ve 96.46±1.76 bulunmuştur. Ayrıca tamamen akdarı içeren rasyonla (4.grup) beslenen bıldırcınların civciv çıkış ağırlığı, döllü ve kuluçkaya konan toplam yumurtalardan çıkış gücü (kuluçka randımanı) diğer gruplardan yüksek bulunmuştur. Ancak bu parametreler bakımından gruplar arasında istatistik olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır. (P>0.05). Tamamen akdarı içeren rasyonla beslenen bıldırcınlarda ortalama erken, orta ve geç dönem embriyo ölümleri tamamen mısır içeren rasyonla beslenen bıldırcınlardan daha düşük (P>0.05) bulunmuştur. Tamamen akdarı içeren rasyonla beslenen bıldırcınların kuluçka özelliklerine ait değerlerin tamamen mısır içeren rasyonlarla beslenen bıldırcınlardan bir miktar daha yüksek bulunması, akdarının damızlık bıldırcın rasyonlarında mısırın tamamı yerine ikame edilebilceğini ve üreme performansını olumlu etkileyebileceğini göstermektedir. Bu durum muhtemelen akdarının vitamin ve mineral mutevasının mısırdan daha yüksek olması ile alakalı olabilir.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Damızlık Japon bıldırcınlarında farklı seviyelerde (0, 15.2, 34.4 ve 50.6%) akdarı, proso millet (*Panicum miliaceum*) içeren rasyonların performans, yumurta iç ve dış kalite parametreleri, üreme performansı ve kemik mineralizasyonunun ölçüsü olarak kemik mineral muhtevası ve kemik biyomekanik özelliklerine etkisini tespit etmek için 28 günlük 3 peryot şeklinde bir araştırma yapılmıştır. Araştırmada ana rasyondaki mısırın (%50.6) yerine %0, 30, 75 ve 100 seviyelerinde akdarı ikame (sırasıyla 1., mısıra dayalı kontrol rasyonu; 2., 3. ve 4. muameleler) edilmiştir. Çalışmada 6 haftalık yaşta toplam 120 adet Japon bıldırcını (dişi: erkek oranı, 2:1) kullanılmıştır. Çalışmada herbir muamele, 5 tekerrürlü olarak ve tesadüf parselleri deneme planında test edilmiştir. Herbir tekerrürde 4 dişi ve 2 erkek olmak üzere toplam 6 bıldırcın kullanılmıştır. Bütün rasyonlar besin madde muhtevası aynı olacak ve NRC (1994) tarafından tavsiyede edilen seviyelerde veya onun üzerinde besin maddesi içerecek şekilde hazırlanmıştır.

Çalışmada performansın ölçüsü olarak yaşama gücü, deneme sonu canlı ağırlık, tüm deneme dönemi canlı ağırlık değişimi, yem tüketimi, yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yumurta kitlesi, yem değerlendirme katsayısı (yem/yumurta kitlesi); yumurta kalitesinin ölçüsü olarak, yumurta dış kalite özelliklerinden kusurlu yumurta oranı, yumurta yüzey alanı ve şekil indeksi, yumurta özgül ağırlığı, kabuk kırılma direnci, birim alan başına kabuk direnci, yumurta kabuk ağırlığı ve kabuk oranı (%), kabuk kalınlığı, kabuk indeksi, kabuk yoğunluğu, yumurta iç kalite özelliklerinden ak yüksekliği, haugh birimi, ak ve sarı indeksi, sarı rengi; üreme performansı ölçüsü olarak civciv çıkış ağırlığı, döllü yumurta oranı, kuluçkaya konan ve döllü yumurtalardan çıkış gücü, erken, orta ve geç dönem embriyo ölümleri ile kemik biyomekanik özelliklerinden kemik çapı, kemik duvarı kalınlığı, kemik iç çapı, kemik kesit alanı, kemik kesme kuvveti, kesme gerilmesi ve kesme enerjisi yanında kemik mineral muhtevası tespit edilmiştir.

Mısırın yerine rasyonda akdarı ile yemleme, araştırmanın farklı periyotlarında ve tüm araştırma dönemi ölçülen performans, çalışmanın 2. döneminde ölçülen sarı indeksi hariç yumurta kalite özellikleri, üreme performansı ile ilgili parametreleri ve kemik biyomekanik özellikleri yanında kemik mineral muhtevasını da önemli olarak etkilememiştir.

Tüm araştırma dönemi 1., 2., 3. ve 4. muameleler için ortalama yumurta verimi sırasıyla, %88.3±3.4, 91.6±1.5, 89.25±4.6, ve 89.4±3.1; yumurta ağırlığı, 11.2±0.3, 11.4±0.3, 11.7±0.26 ve 11.6±0.4 g; yem tüketimi, 26.8±0.98, 28.0±1.1, 28.2±0.5 ve 27.3±0.9 g/ gün; ve yem değerlendirme katsayısı,; 2.68±0.13, 2.80±0.10, 2.74±0.11 ve 2.68±0.12 olarak bulunmuştur. Kabuk yüzdesi, özgül ağırlık, haugh birimi, sarı renk skoru, döllülük oranı, kuluçkaya konan yumurtalardan ve döllü yumurtalardan çıkış gücü, yine 1., 2., 3. ve 4. muameleler için sırasıyla,% 8.0±0.12, 7.8±0.22, 7.7±0.15 ve 7.7±0.16; 1.07±0.0007, 1.06±0.0007, 1.07±0.0008 ve 1.07±0.0009 g/cm$^3$; %86.2±0.8, 85.9±0.9, 84.6±0.8 ve 86.0±1.0; 3.9±0.2, 3.6±0.1, 3.6±0.2 ve 3.5±0.8; %95.7±3.7, 98.0±1.3, 99.1±0.6 ve 96.5±1.8; %88.2±3.1, 91.5±1.4, 92.9±2.5, ve 94.5±3.2; %92.3±2.0, 93.4±1.5, 93.8±2.2 ve 97.9±1.6 ve kemik kesme kuvveti, kesme gerilmesi ve kesme enerjisi sırasıyla, 196.6±15.4, 184.8±14.7, 196.7±9.4ve 205.3±8.6 N; 51.3±2.5, 52.4±3.3, 54.6±3.7 ve 55.8±3.9 N/mm$^2$; 83.6±11.0, 86.4±13.6, 84.7±7.4 ve 103.8±13.1 N-mm olarak bulunmuştur.

Bu sonuçlara dayanarak

1.Akdarının damızlık Japon bıldırcında rasyondaki mısırın (%50.6) tamamı yerine, performans, yumurta iç ve dış kalite özellikleri, üreme performansı ve kemik mineralizasyınu ve biyomekanik özelliklerini olumsuz etkilemeden kullanılabileceği söylenebilir.

2. Ayrıca sadece akdarı içeren rasyonla kuluçkaya konan yumurtalardan ve döllü yumurtalardan çıkış oranı ve kemik kesme enerjisinin artma eğiliminde olduğu gözlenmiştir. Bununla beraber mevcut çalışmada tamamen akdarı içeren rasyonla sarı rengi, tamamen mısır içeren rasyona nispetle önemli olarak farklı bulunmamış isede çalışmanın son döneminde düşmüş olması, daha uzuu süreli çalıuşmalarda bu özelliğin olumsuz etkilenebileceğiinin bir işareti olabilir. Ancak rasyonlarda kullanılan mısır çeşitlerinin ve diğer yem materyallerinin karotenoid seviyelerinin sarı rengini önemli olarak etkiliyebileceğine dikkat edilmelidir.

3. Akdarının bölgemizin sıcak ve kurak şartları için alternatif enerji kaynağı olarak kullanım potansiyeline sahip olduğu söylenebilir.

**KAYNAKLAR**


Abd-Elrazig, S. M. and Elzubeir, E. A., 1998. Effects of feding pearl millet on laying hen performance and egg quality. *Anim. Feed Sci. and Techn*., 76:89-94.

Amini, K. and Ruiz-Feria, C. A., 2007. Evaluation of pearl millet and flaxseed effects on egg production and n-3 fatty acids content. *Brit. Poult. Sci*.,48:661-668.

Anonymous, 2017. Proso millet(Panicum miliaceum), grain. https://www.feedipedia.org/node/722, (Accessed:10.09.2017).

Baltensperger, D. D., 1996. Proso and foxtail millet. In: J. Janick (Ed), *Progres in new crops*, pp:182-190. ASHS Press, Alexandria, VA, USA.

Baltensperger, D., Lyon, D., Anderson, R., Holman, T., Stymiest, C., Shanahan, J., Nelson, l., DeBoer, K., Hein, G. and Krall, J., 1995. Producing and marketing Proso millet in the high plains. *Univercity of Nebraska Cooperative Ext. EC-95-137-C*

Berglund, D. R., 2007. Prosa millet in North Dakota. *North Dakota State University Extention Service, A-805 (revised),* July2007.

Cardenas, A., Nelson, L.and, Neild, R., 1983. Phenological stages of proso millet. *MP45. Univ. Nebraska*, Lincoln.

Carr, W. B., 1961. Observation of nutritive value of traditionally ground cereals in Southern Rhodesia. *Br.J. Nutr.* 15: 339-343.

Çiftci, İ., Yenice, E. and Eleroglu, H., 2003. Use of triticale alone and in combination with wheat or maize: effects of diet type and enzyme supplementation on hen perfprmance, egg quality, organ weights, intestinal viscosity and digestive system characterictics. *Anim. Feed Sci. And Techn*., 105:149-161.

Cisse, R.S., Hamburg, J. D., Freeman, M. E., and Davis, A. J., 2017. Using locally produced millet as a feed ingredient for poultry production in sub-saharan Africa. *J.Appl.Poult.Res*., 26:9-22.

Collins, V. P., Cantor, A. H., Pescatore, A. J., Straw, M.L., and Ford, M.S., 1997. Pearl millet in layer diets enhances egg yolk n-3 fatty acids. *Poult. Sci*., 76: 326-330.

Concon, S.M., 1988. Naturally occuring antinutritive substances. In: *Food Toxicology, Part A: Principles and Concepts*. Marcell Dekker Inc. New York.

Dendy, D. A.V., 1995. Sorghum and millets: Chemistry and Technology, AACC, St. Paul, Minnesota, 406 pp.

FAO, 1995. Sorghum and millets in human nutrition , Food and Agriculture Organization of the United Nations , Rome 184 pp.

Ferguson, L R., Harris, P. J., 1996. Studies on the role of the spicific dietary fibers in the protection agaınst colorectal canser. *Mutation research*350 , 173-184 .

Freeman, J. E. and Bocan, B. J., 1973. Pearl millet: Apotential crop for wet milling. *Cereal Sci. Today*. 18: 69-73.

Gartner, R. J. W., Laws, L. and O'Rourke, P. K., 1975. Millet compared with wheat and sorghum in high-grain diets for cattle. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb*., 15(75)446-450.

Geervani, P. and Eggum, B. O., 1989a. Nutrient composition and protein quality of minor millets . *Plant Food for Human Nut.* 39, 201-208.

Geervani, P. and Eggum B. O., 1989b . Effect of heading and fortification whith lysine on protein quality of minör millets. *Plant Foods for Human Nut.* 39, 349-357.

Hammerle, J. R., 1969. An engineering appraisal of egg Shell strength evaluation techniques. *Pout. Sci.,* 48:1708-1717.

Hamilton, R. M. G., 1982. Method and factors that affect the measurement of egg Shell quality. *Pout. Sci.,* 61:2002-2039.

Han, Y.W., 1989. Use of microbial phytase in improving the feed quality of soybean meal. *Anim. Feed Sci. Technol*. 24: 345-350.

Hinze, G., 1972. Millets in Colorado. *Bulletin 553S*,. Colorado State University Experiment Station, Fort Collins.

Hoseney, R. C., Vaarriano-Marston, E. and DEndy, D.A.V., 1981. Soghum and millets. In: *Advances in Cereals Science and Technology*. Vol.IV. Ed. Pomeranz, Y. Am. Assoc. Cereal Chem., St. Paul. MN.

Jones RW , Beckwith, A. C. , Kho, U. And Inglett, G. H ., 1970. Protein compossion of proso millet. *J of Agric. and Food Chem.* 18, 37-39 .

Josovskij, I.V., 1987. Selection and seed production of proso millet. *Agropromizdat* , Moskva , 255 pp (in Russian ).

Kalinova, J. and Moudry, J., 2006. Content and quality of protein in proso millet (Panicum miliaceum L.)varieties . *Plant Foods for Human Nut.* 61, 45-49.

Kalinova, J ., 2002. Comparison of productivity and quality in common buckwheat and proso millet (in Czech). PhD Thesis , University of South Bohemia , Ceske Bodejovice , 175 pp.

Karunajeewas, H. and Tham, S.H., 1984.The replacement value of triticale for barley in layer diets with or without rice pollard. *J. Sci. Of Food and Agric.*, 35: 970-976.

Kumar, A. M. R., Reddy, V. R., Reddy, P. V. V .S. N. and Reddy, P.S., 1991. Utilisation of pearl millet (*Pennisetum typhoides*) for egg production. *Brit.Poult.Sci*., 32:463-469.

Lorenz, K ., 1980. Cereal sprouts : composition nutritive value , food applications. *Critical Rev. in Food Sci. and Nut.* 13, 353-385.

Lorenz, K ., 1983. Tannins and phytate content in proso millet (*Panicum miliceum*). *Cereal Chem*. 60, 424-426.

Luis, E.S., Sullivan, T.W., and Nelson, L.A., 1982a. Nutrient composition and feding value of proso millets, sorghum grains and corn in broiler diets. *Poult.Sci*. 61: 311-320.

Luis, E.S., Sullivan, T.W. and Nelson, L. A., 1982b. Nutritional value of proso millets in layer diets. *Poult. Sci*. 61: 1176-1182.

Luis, E.S., Sullivan, T.W. and Nelson, L.A., 1982c. Nutritional value of proso millets, sorghum grain, and corn in turkey starter diets. *Poult. Sci*. 61: 321-326.

Mehri, M., Pourreza, J. and Sadeghi, G., 2010. Replacing maize wirt pearl millet in laying hens' diets. *Trop. Anim.Health Prod*., 42: 439-444.

Nelson, T.S. and Kirby, C.K., 1987. Calcium binding properties of natural phytate in chicks diets. *Nut. Rep. Int*.35:949-955.

Nelson, L A., and Daigger, L A., 1975. Fertilizing proso millet. *Farm, Rach Home Q*. 22(1):20.

Nishizawa, N., and Fudamo,Y., 1995. The elevation of plasma concentration of highdensity lipoprotein chloesterol in mice fed with protein from proso millet (Panicum miliaceum) . *Bioscince ,Biotechnology and Biochem.,*59,333-335.

Olivier, J., Hauser, C ., 1980. Anaphylaxis to millet .*Allergy*,53, 109-110.

Parker, J. L, Yugenger, J. W. and Swedlund, H. A., 1981. Anaphylaxis after ingestion of millet seeds . *J. of Allergy and Clinical Immnnology* 67,78-80.

Parameswaran, K.P., and Sadasivam, S., 1982. Comparison of amylase activity and carbohydrate profile in germinating seeds of Sateria italica , Echinochla frumentacea and Panicum miliaceum . *Cereal Chem.* 59, 543-544.

Rama Rao, S. V., Reddy, M. R., Prarharaj, N.K. and Sunder, G.S., 2000. Laying performanca of broiler breeder chickens fed various millet sor broken rice as source of energy at a constant nutrient intake. *Tropical Anim. Health and Prod*., 32:329-338.

Ravindran, G., 1992. Seed protein of millets: amino acid composition proteinase inhibitors and in-viro protein digestibility . *Food Chem.* 44, 13-17.

Ravindarn, G ., 1991. Studies on millets: Proximate composition , mineral composition and phytate anda oxalate contents. *Food Chem.* 39,99-107.

Rooney, L.W., 1978. Soghum and pearl millet lipids. *Cereal Chem*. 55 (5):584-590.

Roshevist, R. Yu., 1980. Grasses: An introduction to the study of fodder and cereal grasses. *Indian National Scientific Doc. Center*. New Delhi.

Rojas, S.W. and Scott, J. B., 1969. Factors effecting the nutritive value of coton seed meal as a protein source for chicks diets. *Poult.Sci*. 48:819-829.

Santra, D. K. and ve Rose, D.J., 2013. Alternatif uses of proso millet. University of Nebraska-Lincon Extension, Institute of Agriculture and Natural Resources, *Neb Guide, Issued October*, G2218.

Salunkhe, D. K., Jadhav, S. J., Kadam, S. S., and Khavan, J. K., 1985. Chemical , Biochemical ,and biological significance of polyphenols in sereals and legumes.*Plant Physiology* 79,480-484.

Scheideler, S. E., Rice, D., Smith, B., Dana, G. and Sauber, T., 2008. Evaluation of nutritional equivalency of corn grain from DAS-Ø15Ø7-1 (Herculex* 1) in the diets of laying hens. *J.Appl. Poult. Res*., 17:383-389.

Seetharam, G., 1999. Small millet research.*Indian Journal Of Agriculture Science*68,431-438.

Shimanuki, S., Nagasawa, T., and Nishizawa, N., 2006. Plasma HDL subfraction levels increase in rats fed proso-millet protein concentrate. *Medical Science Monitor* 12, 221-226.

Stuck, B. A. , Blum, A., Klimek, L, and Hormann, K., 2001. Millet a potantially lifethreatening allergoen . Allergy 56, 350.

Schery, R. W., 1972. Plants for man. 2nd ed. P:440-442 Prentice –Hall, Englewood Cliffs, NJ.

Voit, C., Kalveram, C. M., Merkel, M. and Gall, H ., 1996. Immediate type allergy to millet. *Allergologie*, 19: 379-381.

Wilson, J. H. and Ruszler, P. L., 1997. Effects of boron on growing pullets. *Biol. Trace Elem. Res.* 56:287-294.

Yanez, G.A., Walker, C.E., and Nelson, L.A., 1991. Some chemical and physical properties of proso millet (Panicum miliaceum) starch. *J. Cereal Sci*. 13:299-305.

## EKLER

**Ek 1**. Damızlık bıldırcınlarda deneme gruplarının bazı performans karekterlerine ait variyans sonuçları.

| Variyans Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri | P Değeri |
|---|---|---|---|---|---|
| **Yaşama gücü %** | | | | | |
| Genel | 19 | 3111 | | | |
| Muameleler | 3 | 333 | 111 | 0,64 | 0.600 |
| Hata | 16 | 2778 | 174 | | |
| **Başlangıç CA, g** | | | | | |
| Genel | 19 | 618,4 | | | |
| Muameleler | 3 | 129,2 | 43,1 | 1,41 | 0.277 |
| Hata | 16 | 489,2 | 30,6 | | |
| **Bitiş CA, g** | | | | | |
| Genel | 19 | 2132 | | | |
| Muameleler | 3 | 342 | 114 | 1,02 | 0.410 |
| Hata | 16 | 1790 | 112 | | |
| **CAA, g** | | | | | |
| Genel | 19 | 1446,6 | | | |
| Muameleler | 3 | 389,1 | 129,7 | 1,96 | 0.160 |
| Hata | 16 | 1057,5 | 66,1 | | |
| **Yumurta verimi %** | | | | | |
| **1.dönem** | | | | | |
| Genel | 19 | 2392 | | | |
| Muameleler | 3 | 447 | 149 | 1,23 | 0.333 |
| Hata | 16 | 1945 | 122 | | |
| **2.dönem** | | | | | |
| Genel | 19 | 966,1 | | | |
| Muameleler | 3 | 45,7 | 15,2 | 0,26 | 0.850 |
| Hata | 16 | 920,4 | 57,5 | | |
| **3.dönem** | | | | | |
| Genel | 19 | 1193,7 | | | |
| Muameleler | 3 | 216,4 | 72,1 | 1,18 | 0.348 |
| Hata | 16 | 977,3 | 61,1 | | |
| **Ortalama** | | | | | |
| Genel | 19 | 933,0 | | | |
| Muameleler | 3 | 25,4 | 8,5 | 0,15 | 0.929 |
| Hata | 16 | 907,6 | 56,7 | | |

**EK 2**. Damızlık bıldırcınlarda deneme gruplarının yumurta ağırlığı, yumurta kitlesine ait variyans analizi sonuçları.

| Variyans Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri | P Değeri |
|---|---|---|---|---|---|
| **Yumurta ağırlığı(g)** | | | | | |
| **1.dönem** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 9,989 | _ | _ | _ |
| **Muameleler** | 3 | 1,763 | 0,588 | 1,14 | 0.362 |
| **Hata** | 16 | 8,226 | 0,514 | _ | _ |
| **2.dönem** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 38,90 | _ | _ | _ |
| **Muameleler** | 3 | 0,42 | 0,14 | 0,06 | 0.981 |
| **Hata** | 16 | 38,48 | 2,40 | _ | _ |
| **3.dönem** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 5,864 | _ | _ | _ |
| **Muameleler** | 3 | 0,598 | 0,199 | 0,61 | 0.621 |
| **Hata** | 16 | 5,266 | 0,329 | _ | _ |
| **Ortalama** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 8,318 | _ | _ | _ |
| **Muameleler** | 3 | 0,697 | 0,232 | 0,49 | 0.696 |
| **Hata** | 16 | 7,621 | 0,476 | _ | _ |
| **Yum kit, g/gün/bıl1.dönem** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 23,92 | _ | _ | _ |
| **Muameleler** | 3 | 4,51 | 1,50 | 1,24 | 0.328 |
| **Hata** | 16 | 19,41 | 1,21 | _ | _ |
| **2.dönem** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 25,29 | _ | _ | _ |
| **Muameleler** | 3 | 0,05 | 0,02 | 0,01 | 0.998 |
| **Hata** | 16 | 25,24 | 1,58 | _ | _ |
| **3.dönem** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 23,33 | _ | _ | _ |
| **Muameleler** | 3 | 1,39 | 0,46 | 0,34 | 0.799 |
| **Hata** | 16 | 21,94 | 1,37 | _ | _ |
| **Otalama** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 12,956 | _ | _ | _ |
| **Muameleler** | 3 | 0,187 | 0,062 | 0,08 | 0.971 |
| **Hata** | 16 | 12,769 | 0,798 | _ | _ |

**Ek 3**.Damızlık bıldırcınlarda deneme gruplarının yem tüketimi, yem değerlendirme katsayısına ait variyans analizi sonuçları.

| Variyans Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri | P Değeri |
|---|---|---|---|---|---|
| **Yem Tük, g/gün/bıl** | | | | | |
| **1.dönem** | | | | | |
| **Genel** | **19** | **166,60** | | | |
| **Muameleler** | **3** | **8,53** | **2,84** | **0,29** | **0.833** |
| **Hata** | **16** | **158,08** | **9,88** | _ | _ |
| **2.dönem** | | | | | |
| **Genel** | **19** | **174,3** | | | |
| **Muameleler** | **3** | **3,3** | **1,1** | **0,10** | **0.957** |
| **Hata** | **16** | **171,0** | **10,7** | _ | _ |
| **3.dönem** | | | | | |
| **Genel** | **19** | **152,69** | | | |
| **Muameleler** | **3** | **132,14** | **6,85** | **0,83** | **0.497** |
| **Hata** | **16** | **20,55** | **8,26** | _ | _ |
| **Ortalama** | | | | | |
| **Genel** | **19** | **71,18** | | | |
| **Muameleler** | **3** | **5,78** | **1,93** | **0,47** | **0.706** |
| **Hata** | **16** | **65,40** | **4,09** | _ | _ |
| **YDK yem/yum. Kt.** | | | | | |
| **1.dönem** | | | | | |
| **Genel** | **19** | **2,351** | | | |
| **Muameleler** | **3** | **0,191** | **0,064** | **0,47** | **0.706** |
| **Hata** | **16** | **2,160** | **0,135** | _ | _ |
| **2.dönem** | | | | | |
| **Genel** | **19** | **3,167** | | | |
| **Muameleler** | **3** | **0,030** | **0,010** | **0,05** | **0.984** |
| **Hata** | **16** | **3,137** | **0,196** | _ | _ |
| **3.dönem** | | | | | |
| **Genel** | **19** | **2,259** | | | |
| **Muameleler** | **3** | **0,203** | **0,068** | **0,53** | **0.671** |
| **Hata** | **16** | **2,057** | **0,129** | _ | _ |
| **Ortalama** | | | | | |
| **Genel** | **19** | **1,174** | | | |
| **Muameleler** | **3** | **0,052** | **0,017** | **0,25** | **0.861** |
| **Hata** | **16** | **1,121** | **0,070** | _ | _ |

**Ek 4**. Damızlık bıldırcınlarda deneme gruplarının kusurlu yumurta oranı,şekil indeksine ait variyans analizi sonuçları.

| Variyans Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri | P Değeri |
|---|---|---|---|---|---|
| **Kusur yum Oran %** | | | | | |
| **1.dönem** | | | | | |
| **Genel** | **19** | **36,68** | | | |
| **Muameleler** | **3** | **10,94** | **3,65** | **2,27** | **0.120** |
| **Hata** | **16** | **25,74** | **1,61** | | |
| **2.dönem** | | | | | |
| **Genel** | **19** | **25,26** | | | |
| **Muameleler** | **3** | **8,65** | **2,88** | **2,78** | **0.075** |
| **Hata** | **16** | **16,61** | **1,04** | | |
| **3.dönem** | | | | | |
| **Genel** | **19** | **13,821** | | | |
| **Muameleler** | **3** | **3,184** | **1,061** | **1,60** | **0.229** |
| **Hata** | **16** | **10,637** | **0,665** | | |
| **Ortalama** | | | | | |
| **Genel** | **19** | **2,826** | | | |
| **Muameleler** | **3** | **0,682** | **0,227** | **1,70** | **0.208** |
| **Hata** | **16** | **2,144** | **0,134** | | |
| **Sekil indeksi %** | | | | | |
| **1.dönem** | | | | | |
| **Genel** | **19** | **139,92** | | | |
| **Muameleler** | **3** | **19,61** | **6,54** | **0,87** | **0.477** |
| **Hata** | **16** | **120,30** | **7,52** | | |
| **2.dönem** | | | | | |
| **Genel** | **19** | **43,25** | | | |
| **Muameleler** | **3** | **14,23** | **4,74** | **2,61** | **0.087** |
| **Hata** | **16** | **29,02** | **1,81** | | |
| **3.dönem** | | | | | |
| **Genel** | **19** | **53,65** | | | |
| **Muameleler** | **3** | **18,45** | **6,15** | **2,80** | **0.074** |
| **Hata** | **16** | **35,20** | **2,20** | | |
| **Ortalama** | | | | | |
| **Genel** | **19** | **38,14** | | | |
| **Muameleler** | **3** | **13,21** | **4,40** | **2,82** | **0.072** |
| **Hata** | **16** | **24,94** | **1,56** | | |

**Ek 5**. Damızlık bıldırcınlarda deneme gruplarının yumurta yüzey alanı,özgür ağırlığına ait variyans analizi sonuçları.

| Variyans Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri | P Değeri |
|---|---|---|---|---|---|
| Yüzey alanı $cm^2$ | | | | | |
| 1.dönem | | | | | |
| Genel | 19 | 21,52 | | | |
| Muameleler | 3 | 4,42 | 1,47 | 1,38 | 0.285 |
| Hata | 16 | 17,10 | 1,07 | _ | _ |
| 2.dönem | | | | | |
| Genel | 19 | 45,89 | | | |
| Muameleler | 3 | 1,14 | 0,38 | 0,14 | 0.937 |
| Hata | 16 | 44,75 | 2,80 | _ | _ |
| 3.dönem | | | | | |
| Genel | 19 | 10,569 | | | |
| Muameleler | 3 | 0,988 | 0,329 | 0,55 | 0.656 |
| Hata | 16 | 9,582 | 0,599 | _ | _ |
| Ortalama | | | | | |
| Genel | 19 | 14,242 | | | |
| Muameleler | 3 | 1,861 | 0,620 | 0,80 | 0.511 |
| Hata | 16 | 12,381 | 0,774 | _ | _ |
| Özgül ağırlık($g/cm^3$) | | | | | |
| 1.dönem | | | | | |
| Genel | 19 | 0,0001917 | | | |
| Muameleler | 3 | 0,0000140 | 0,0000047 | 0,42 | 0.740 |
| Hata | 16 | 0,0001777 | 0,0000111 | _ | _ |
| 2.dönem | | | | | |
| Genel | 19 | 0,0000823 | | | |
| Muameleler | 3 | 0,0000026 | 0,0000009 | 0,18 | 0.910 |
| Hata | 16 | 0,0000797 | 0,0000050 | _ | _ |
| 3.dönem | | | | | |
| Genel | 19 | 0,0001561 | | | |
| Muameleler | 3 | 0,0000125 | 0,0000042 | 0,46 | 0.712 |
| Hata | 16 | 0,0001436 | 0,0000090 | _ | _ |
| Ortalama | | | | | |
| Genel | 19 | 0,0000593 | | | |
| Muameleler | 3 | 0,0000078 | 0,0000026 | 0,81 | 0.505 |
| Hata | 16 | 0,0000514 | 0,0000032 | _ | _ |

**Ek 6**. Damızlık bıldırcınlarda deneme gruplarının kabuk kırılma direnci,birim alan başına kabuk direncine ait variyans analizi sonuçları.

| Variyans Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri | P Değeri |
|---|---|---|---|---|---|
| **Kabuk KD, kg** | | | | | |
| **1.dönem** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 0,4701 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 0,0716 | 0,0239 | 0,96 | 0.436 |
| **Hata** | 16 | 0,3985 | 0,0249 | | |
| **2.dönem** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 0,9540 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 0,0693 | 0,0231 | 0,42 | 0.743 |
| **Hata** | 16 | 0,8848 | 0,0553 | | |
| **3.dönem** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 0,2017 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 0,0134 | 0,0045 | 0,38 | 0.768 |
| **Hata** | 16 | 0,1883 | 0,0118 | | |
| **Ortalama** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 0,2138 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 0,0087 | 0,0029 | 0,23 | 0.877 |
| **Hata** | 16 | 0,2052 | 0,0128 | | |
| **Birim alan başınakab direnci, kg/cm$^2$** | | | | | |
| **1.dönem** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 789,40 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 99,60 | 33,20 | 0,77 | 0.527 |
| **Hata** | 16 | 689,70 | 43,10 | | |
| **2.dönem** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 1234,20 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 121,70 | 40,60 | 0,58 | 0.635 |
| **Hata** | 16 | 1112,50 | 69,50 | | |
| **3.dönem** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 426,60 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 41,30 | 13,80 | 0,57 | 0.642 |
| **Hata** | 16 | 385,30 | 24,10 | | |
| **Ortalama** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 363,70 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 21,10 | 7,0 | 0,33 | 0.805 |
| **Hata** | 16 | 342,60 | 21,4 | | |

**Ek 7.** Damızlık bıldırcınlarda deneme gruplarının kabuk ağırlığı,Kabuk oranına ait variyans analizi sonuçları.

| Variyans Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri | P Değeri |
|---|---|---|---|---|---|
| **Kabuk ağırlığı, g** | | | | | |
| **1.dönem** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 0,09465 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 0,01413 | 0,00471 | 0,94 | 0.446 |
| **Hata** | 16 | 0,08052 | 0,00503 | | |
| **2.dönem** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 0,4565 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 0,0005 | 0,0002 | 0,01 | 0.999 |
| **Hata** | 16 | 0,4560 | 0,0285 | | |
| **3.dönem** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 0,13601 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 0,01529 | 0,00510 | 0,68 | 0.579 |
| **Hata** | 16 | 0,12071 | 0,00754 | | |
| **Ortalama** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 0,10273 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 0,00042 | 0,00014 | 0,02 | 0.995 |
| **Hata** | 16 | 0,10230 | 0,00639 | | |
| **Kbuk oranı %** | | | | | |
| **1.dönem** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 5,685 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 0,046 | 0,015 | 0,04 | 0.988 |
| **Hata** | 16 | 5,640 | 0,352 | | |
| **2.dönem** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 6,043 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 0,170 | 0,057 | 0,15 | 0.926 |
| **Hata** | 16 | 5,873 | 0,367 | | |
| **3.dönem** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 8,005 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 2,135 | 0,712 | 1,94 | 0.164 |
| **Hata** | 16 | 5,870 | 0,367 | | |
| **Ortalama** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 2,644 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 0,321 | 0,107 | 0,74 | 0.545 |
| **Hata** | 16 | 2,323 | 0,145 | | |

**Ek 8**. Damızlık bıldırcınlarda deneme gruplarının kabuk indeksi,kabuk kalınlığına ait variyans analizi sonuçları.

| Variyans Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri | P Değeri |
|---|---|---|---|---|---|
| **Kabuk indeksi** | | | | | |
| **1.dönem** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 1,400 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 0,057 | 0,0192 | 0,23 | 0.875 |
| **Hata** | 16 | 1,342 | 0,839 | | |
| **2.dönem** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 4,112 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 0,026 | 0,009 | 0,03 | 0.991 |
| **Hata** | 16 | 4,086 | 0,255 | | |
| **3.dönem** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 2,040 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 0,448 | 0,1493 | 1,50 | 0.253 |
| **Hata** | 16 | 1,592 | 0,0996 | | |
| **Ortalama** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 0,999 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 0,056 | 0,0188 | 0,32 | 0.811 |
| **Hata** | 16 | 0,943 | 0,059 | | |
| **Kabuk kalın.mm** | | | | | |
| **1.dönem** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 0,001855 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 0,000175 | 0,000058 | 0,56 | 0.652 |
| **Hata** | 16 | 0,001680 | 0,000105 | | |
| **2.dönem** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 0,001980 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 0,000100 | 0,000033 | 0,28 | 0.836 |
| **Hata** | 16 | 0,001880 | 0,000117 | | |
| **3.dönem** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 0,005913 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 0,001964 | 0,000655 | 2,65 | 0.084 |
| **Hata** | 16 | 0,003948 | 0,000247 | | |
| **Ortalama** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 0,0011439 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 0,0000372 | 0,000124 | 0,18 | 0.909 |
| **Hata** | 16 | 0,0011067 | 0,0000692 | | |

**Ek 9.** Damızlık bıldırcınlarda deneme gruplarının kabuk yoğunluğunaait variyans analizi sonuçları.

| Variyans Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri | P Değeri |
|---|---|---|---|---|---|
| **Kabuk yoğ. g/cm$^3$** | | | | | |
| **1.dönem** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 0,002702 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 0,000059 | 0,000020 | 0,12 | 0.947 |
| **Hata** | 16 | 0,002642 | 0,000165 | | |
| **2.dönem** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 0,009481 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 0,000088 | 0,000029 | 0,05 | 0.985 |
| **Hata** | 16 | 0,009393 | 0,000587 | | |
| **3.dönem** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 0,005913 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 0,001964 | 0,000655 | 2,65 | 0.084 |
| **Hata** | 16 | 0,003948 | 0,000247 | | |
| **Ortalama** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 0,002008 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 0,000206 | 0,000069 | 0,61 | 0.619 |
| **Hata** | 16 | 0,001802 | 0,000113 | | |

**Ek 10.** Damızlık bıldırcınlarda deneme gruplarının iç kalite özellikleri ak yüksekliği,ak indeksine ait variyans analizi sonuçları.

| Variyans Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri | P Değeri |
|---|---|---|---|---|---|
| **Ak yüksekliği, mm** | | | | | |
| **1.dönem** | | | | | |
| **Genel** | **19** | **3,488** | | | |
| **Muameleler** | **3** | **0,664** | **0,221** | **1,25** | **0.324** |
| **Hata** | **16** | **2,824** | **0,177** | | |
| **2.dönem** | | | | | |
| **Genel** | **19** | **2,313** | | | |
| **Muameleler** | **3** | **0,206** | **0,069** | **0,52** | **0.673** |
| **Hata** | **16** | **2,107** | **0,132** | | |
| **3.dönem** | | | | | |
| **Genel** | **19** | **2,295** | | | |
| **Muameleler** | **3** | **0,363** | **0,121** | **1,00** | **0.417** |
| **Hata** | **16** | **1,932** | **0,121** | | |
| **Ortalama** | | | | | |
| **Genel** | **19** | **1,573** | | | |
| **Muameleler** | **3** | **0,139** | **0,0464** | **0,52** | **0.676** |
| **Hata** | **16** | **1,434** | **0,0897** | | |
| **Ak indeksi %** | | | | | |
| **1.dönem** | | | | | |
| **Genel** | **19** | **28,66** | | | |
| **Muameleler** | **3** | **6,02** | **2,01** | **1,42** | **0.274** |
| **Hata** | **16** | **22,64** | **1,42** | | |
| **2.dönem** | | | | | |
| **Genel** | **19** | **19,43** | | | |
| **Muameleler** | **3** | **2,26** | **0,75** | **0,70** | **0.565** |
| **Hata** | **16** | **17,17** | **1,07** | | |
| **3.dönem** | | | | | |
| **Genel** | **19** | **18,198** | | | |
| **Muameleler** | **3** | **5,690** | **1,897** | **2,43** | **0.103** |
| **Hata** | **16** | **12,508** | **0,782** | | |
| **Ortalama** | | | | | |
| **Genel** | **19** | **11.818** | | | |
| **Muameleler** | **3** | **1.494** | **0.498** | **0.77** | **0.527** |
| **Hata** | **16** | **10.325** | **0.645** | | |

**Ek 11.** Damızlık bıldırcınlarda deneme gruplarının haugh birimi, sarı indeksine ait variyans analizi sonuçları.

| Variyans Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri | P Değeri |
|---|---|---|---|---|---|
| **Haugh birimi** | | | | | |
| **1.dönem** | | | | | |
| **Genel** | **19** | **120,79** | | | |
| **Muameleler** | **3** | **34,27** | **11,42** | **2,11** | **0.139** |
| **Hata** | **16** | **86,52** | **5,41** | | |
| **2.dönem** | | | | | |
| **Genel** | **19** | **153,20** | | | |
| **Muameleler** | **3** | **9,59** | **3,20** | **0,36** | **0.786** |
| **Hata** | **16** | **143,62** | **8,98** | | |
| **3.dönem** | | | | | |
| **Genel** | **19** | **76,49** | | | |
| **Muameleler** | **3** | **12,79** | **4,26** | **1,07** | **0.389** |
| **Hata** | **16** | **63,70** | **3,98** | | |
| **Ortalama** | | | | | |
| **Genel** | **19** | **72,03** | | | |
| **Muameleler** | **3** | **7,65** | **2,55** | **0,63** | **0.604** |
| **Hata** | **16** | **64,38** | **4,02** | | |
| **Sarı indeksi %** | | | | | |
| **1.dönem** | | | | | |
| **Genel** | **19** | **116,76** | | | |
| **Muameleler** | **3** | **36,37** | **12,12** | **2,41** | **0.105** |
| **Hata** | **16** | **80,39** | **5,02** | | |
| **2.dönem** | | | | | |
| **Genel** | **19** | **79,62** | | | |
| **Muameleler** | **3** | **30,62** | **10,21** | **3,33** | **0.046** |
| **Hata** | **16** | **48,99** | **3,06** | | |
| **3.dönem** | | | | | |
| **Genel** | **19** | **49,71** | | | |
| **Muameleler** | **3** | **9,66** | **3,22** | **1,29** | **0.313** |
| **Hata** | **16** | **40,06** | **2,50** | | |
| **Ortalama** | | | | | |
| **Genel** | **19** | **25,69** | | | |
| **Muameleler** | **3** | **2,98** | **0,99** | **0,70** | **0.566** |
| **Hata** | **16** | **22,71** | **1,42** | | |

**Ek 12.** Damızlık bıldırcınlarda deneme gruplarının sarı rengine ait variyans analizi sonuçları.

| Variyans Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri | P Değeri |
|---|---|---|---|---|---|
| **Sarı rengi** | | | | | |
| **1.dönem** | | | | | |
| **Genel** | **19** | **18,048** | | | |
| **Muameleler** | **3** | **3,408** | **1,136** | **1,24** | **0.327** |
| **Hata** | **16** | **14,640** | **0,915** | _ | _ |
| **2.dönem** | | | | | |
| **Genel** | **19** | **5,832** | | | |
| **Muameleler** | **3** | **1,896** | **0,632** | **2,57** | **0.091** |
| **Hata** | **16** | **3,936** | **0,246** | _ | _ |
| **3.dönem** | | | | | |
| **Genel** | **19** | **6,022** | | | |
| **Muameleler** | **3** | **1,014** | **0,338** | **1,08** | **0.386** |
| **Hata** | **16** | **5,008** | **0,313** | _ | _ |
| **Ortalama** | | | | | |
| **Genel** | **19** | **3,551** | | | |
| **Muameleler** | **3** | **0,328** | **0,109** | **0,54** | **0.660** |
| **Hata** | **16** | **3,223** | **0,201** | _ | _ |

**Ek 13**. Damızlık bıldırcınlarda deneme gruplarınınbazı kemik karekterlerine ait variyans analizi sonuçları.

| Variyans Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri | P Değeri |
|---|---|---|---|---|---|
| **Kemik çapı, mm** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 0,04188 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 0,00360 | 0,00120 | 0,50 | 0.687 |
| **Hata** | 16 | 0,03828 | 0,00239 | | |
| **Kemeik et kal,mm** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 0,04982 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 0,00754 | 0,00251 | 0,95 | 0.439 |
| **Hata** | 16 | 0,04228 | 0,00264 | | |
| **Kemik ic capı,mm** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 0,2457 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 0,0443 | 0,0148 | 1,17 | 0.351 |
| **Hata** | 16 | 0,2014 | 0,0126 | | |
| **Kesit alanı** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 1,776 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 1,218 | 0,0728 | 0,75 | 0.540 |
| **Hata** | 16 | 1,558 | 0,0974 | | |
| **Kesme gerilmesi** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 973,6 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 62,0 | 20,7 | 0,36 | 0.781 |
| **Hata** | 16 | 911,6 | 57,0 | | |
| **Kesme enerjisi** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 11989 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 1367 | 456 | 0,69 | 0.574 |
| **Hata** | 16 | 10623 | 664 | | |

**Ek 14**. Damızlık bıldırcınlarda deneme gruplarınınbazı Kemik mineral konsantrasyonunaait variyans analizi sonuçları.

| Variyans Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri | P Değeri |
|---|---|---|---|---|---|
| **Molibden** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 1,218 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 0,073 | 0,0244 | 0,34 | 0.796 |
| **Hata** | 16 | 1,145 | 0,0716 | | |
| **Kalsıyum %** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 7,681 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 0,789 | 0,263 | 0,61 | 0.618 |
| **Hata** | 16 | 6,893 | 0,431 | | |
| **Krom** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 136,27 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 11,45 | 3,82 | 0,49 | 0.695 |
| **Hata** | 16 | 124,82 | 7,80 | | |
| **Bakır** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 39,97 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 1,23 | 0,41 | 0,17 | 0.916 |
| **Hata** | 16 | 38,74 | 2,42 | | |
| **Demir** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 2050402 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 312427 | 104142 | 0,96 | 0.436 |
| **Hata** | 16 | 1737975 | 108623 | | |
| **Potasyum %** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 0,014521 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 0,001407 | 0,000469 | 0,57 | 0.642 |
| **Hata** | 16 | 0,013114 | 0,000820 | | |
| **Magnezyum %** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 0,007382 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 0,001218 | 0,000406 | 1,05 | 0.396 |
| **Hata** | 16 | 0,006164 | 0,000385 | | |
| **Mangan** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 137,55 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 53,03 | 17,68 | 3,35 | 0.046 |
| **Hata** | 16 | 84,52 | 5,28 | | |

**Ek 14**'ın devamı

| Variyans Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri | P Değeri |
|---|---|---|---|---|---|
| **Sodyum %** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 0,012594 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 0,001406 | 0,000469 | 0,67 | 0.583 |
| **Hata** | 16 | 0,011188 | 0,000699 | | |
| **Nikel** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 55431 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 23972 | 7991 | 4,06 | 0.025 |
| **Hata** | 16 | 31460 | 1966 | | |
| **Fosfor %** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 2,812 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 0,209 | 0,070 | 0,43 | 0.736 |
| **Hata** | 16 | 2,603 | 0,163 | | |
| **Kurşun** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 7,231 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 0,639 | 0,213 | 0,52 | 0.677 |
| **Hata** | 16 | 6,592 | 0,412 | | |
| **Kükürt %** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 0,004625 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 0,000554 | 0,000185 | 0,73 | 0.551 |
| **Hata** | 16 | 0,004071 | 0,000254 | | |
| **Selenyum** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 199,26 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 39,43 | 13,14 | 1,32 | 0.304 |
| **Hata** | 16 | 159,84 | 9,99 | | |
| **Cinko** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 30263 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 1991 | 664 | 0,38 | 0.772 |
| **Hata** | 16 | 28272 | 1767 | | |
| **Kobalt** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 1,223 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 0,359 | 0,1189 | 2,22 | 0.126 |
| **Hata** | 16 | 0,864 | 0,0540 | | |

**Ek 15**. Damızlık bıldırcınlarda deneme gruplarınınbazı kuluçka özelliklerineait variyans analizi sonuçları.

| Variyans Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri | P Değeri |
|---|---|---|---|---|---|
| **Civciv ağırlığ, g** | | | | | |
| **1.dönem** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 5,685 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 1,313 | 0,438 | 1,60 | 0.228 |
| **Hata** | 16 | 4,372 | 0,273 | | |
| **2.dönem** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 9,512 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 1,598 | 0,533 | 1,08 | 0.387 |
| **Hata** | 16 | 7,914 | 0,495 | | |
| **Ortalama** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 4,770 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 1,422 | 0,474 | 2,27 | 0.120 |
| **Hata** | 16 | 3,348 | 0,209 | | |
| **Döllü yum oranı %** | | | | | |
| **1.dönem** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 618,1 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 40,9 | 13,6 | 0,38 | 0.770 |
| **Hata** | 16 | 577,2 | 36,1 | | |
| **2.dönem** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 385,3 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 33,4 | 11,1 | 0,51 | 0.683 |
| **Hata** | 16 | 351,9 | 22,0 | | |
| **Ortalama** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 410,9 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 33,8 | 11,3 | 0,48 | 0.703 |
| **Hata** | 16 | 377,1 | 23,6 | | |

**Ek15**'nin devamı

| Variyans Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri | P Değeri |
|---|---|---|---|---|---|
| **Döllü yumurtalardan Çıkış gücü %** | | | | | |
| **1.dönem** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 720,4 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 161,5 | 53,8 | 1,54 | 0.242 |
| **Hata** | 16 | 558,9 | 34,9 | | |
| **2.dönem** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 488,0 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 142,4 | 47,5 | 2,20 | 0.128 |
| **Hata** | 16 | 345,6 | 21,6 | | |
| **Ortalama** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 362,4 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 89,2 | 29,7 | 1,74 | 0.199 |
| **Hata** | 16 | 273,2 | 17,7 | | |
| Kuluçkaya konan yumurtalardan çıkış | | | | | |
| **1.dönem** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 1307,8 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 246,6 | 82,2 | 1,24 | 0.328 |
| **Hata** | 16 | 1061,2 | 66,3 | | |
| **2.dönem** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 586,1 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 73,0 | 24,3 | 0,76 | 0.533 |
| **Hata** | 16 | 513,1 | 32,1 | | |
| **Ortalama** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 667,3 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 106,4 | 35,5 | 1,01 | 0.413 |
| **Hata** | 16 | 560,9 | 35,1 | | |

**Ek15**'nin devamı

| Variyans Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri | P Değeri |
|---|---|---|---|---|---|
| **Erken dön ölüm %** | | | | | |
| **1.dönem** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 307,4 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 53,5 | 17,8 | 1,12 | 0.369 |
| **Hata** | 16 | 253,8 | 15,9 | | |
| **2.dönem** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 252,3 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 25,1 | 8,4 | 0,59 | 0.632 |
| **Hata** | 16 | 227,3 | 14,2 | | |
| **Ortalama** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 176,6 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 9,9 | 3,3 | 0,32 | 0.814 |
| **Hata** | 16 | 166,7 | 10,4 | | |
| **Orta dön ölüm %** | | | | | |
| **1.dönem** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 95,73 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 22,36 | 7,45 | 1,63 | 0.223 |
| **Hata** | 16 | 73,37 | 4,59 | | |
| **2.dönem** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 78,13 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 4,72 | 1,57 | 0,34 | 0.795 |
| **Hata** | 16 | 73,41 | 4,59 | | |
| **Ortalama** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 44,18 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 2,35 | 0,78 | 0,30 | 0.826 |
| **Hata** | 16 | 41,84 | 2,61 | | |
| **Geç dön ölüm %** | | | | | |
| **1.dönem** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 71,23 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 17,78 | 5,93 | 1,77 | 0.193 |
| **Hata** | 16 | 53,45 | 3,34 | | |
| **2.dönem** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 60,59 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 19,95 | 6,53 | 2,55 | 0.092 |
| **Hata** | 16 | 41,00 | 2,56 | | |
| **Ortalama** | | | | | |
| **Genel** | 19 | 27,57 | | | |
| **Muameleler** | 3 | 3,96 | 1,32 | 0,89 | 0.466 |
| **Hata** | 16 | 23,61 | 1,48 | | |

# ÖZGEÇMİŞ

## KİŞİSEL BİLGİLER


| | | |
|---|---|---|
| **Adı Soyadı** | **:** | Wael Majeed Murshed MURSHED |
| **Uyruğu** | **:** | Irak |
| **Doğum Yeri ve Tarihi** | **:** | Kerkük-Dakuk05.02.1989 |
| **Telefon** | **:** | 05347222404 |
| **Faks** | **:** | |
| **e-mail** | **:** | waelmajeed422@yahoo.com |


## EĞİTİM

| **Derece** | | **Adı, İlçe, İl** | **Bitirme Yılı** |
|---|---|---|---|
| **Lise** | **:** | Dakuk lisesi, Dakuk | 2008 |
| **Üniversite** | **:** | Kerkük Üniversitesi-Ziraat Fakültesi-Zootekni Bölümü, Kerkük | 2012 |
| **Yüksek Lisans:** | | Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı, Konya | 2017 |