

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOOTEKNİ ANABİLİM DALI

**MERADA BESLENEN KAZLARIN YUMURTALARINDA YAĞDA VE SUDA
ÇÖZÜNEN ANTIOKSİDAN İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Zehra AKYILDIZ
DANIŞMAN: Prof. Dr. Filiz KARADAŞ

VAN-2020

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOOTEKNİ ANABİLİM DALI

**MERADA BESLENEN KAZLARIN YUMURTALARINDA YAĞDA VE SUDA
ÇÖZÜNEN ANTIOKSİDAN İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Zehra AKYILDIZ

Bu çalışma YYÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı tarafından FYL-2019-7877
No'lu proje olarak desteklenmiştir

VAN-2020

KABUL VE ONAY SAYFASI

Zootečni Anabilim Dalı'nda Prof. Dr. Filiz KARADAŞ danışmanlığında, Zehra AKYILDIZ tarafından sunulan “**Merada Beslenen Kazların Yumurtalarında Yaęda ve Suda Çözünen Antioksidan İçeriklerinin Belirlenmesi**” isimli bu çalışma Lisansüstü Eęitim ve Öğretim Yönetmelięi'nin ilgili hükümleri gereğince 09/01/2020 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile başarılı bulunmuş ve yüksek lisan tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Filiz KARADAŞ

İmza:

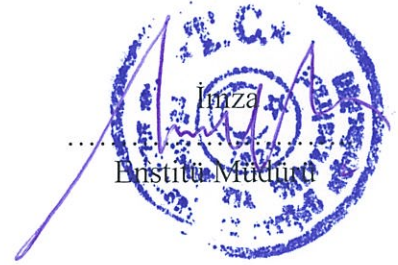
Üye: Doç. Dr. Sibel SOYCAN ÖNENÇ

İmza:

Üye: Doç. Dr. Sibel ERDOĞAN

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 31/01/2020 tarih ve 2020/8-I sayılı kararı ile onaylanmıştır.



TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.


Zehra AKYILDIZ

ÖZET

MERADA BESLENEN KAZLARIN YUMURTALARINDA YAĞDA VE SUDA ÇÖZÜNEN ANTIOKSİDAN İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ

AKYILDIZ, Zehra
Yüksek Lisans Tezi, Zootekni Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Prof. Dr. Filiz KARADAŞ
Ocak 2020, 31 Sayfa

Bu çalışma, Van ilinde, Adalet Bakanlığı Erciş açık ceza infaz kurumu, iş yurdu kaz üretme çiftliğinde bir üretim sezonunda günlük hayvan başına 100 gr sabit miktarda ticari yumurta yemi tüketen damızlık hayvanların yumurtaları üzerinde yürütülmüştür. 200 adet dişi ve 80 adet erkek hayvandan oluşan 1-2 yaşındaki damızlık kaz sürüsünden her hafta rastgele 10 adet yumurta verim dönemi sırasında alınmıştır.

Yumurta sarısında roche skalası (RCF), Minolta L*, a* ve b* gibi renk değerleri ile yumurtanın yağda (Vitamin A, E, toplam ve bireysel karoten) ve suda çözünen (Askorbik asid ile GSH) antioksidanların mera koşullarında Şubat- Mart- Nisan ve Mayıs aylarına göre haftalık değişim durumu incelenmiştir.

Çalışma sonunda; RCF, Minolta L* parlaklık, a* kırmızılık ve b* sarılık değeri aylara göre değişim gösterdiği ve istatistiki olarak farklılık görüldüğü saptanmıştır (p<0.05). RCF, a* kırmızılık ve b* sarılık değerleri Şubat ayında en düşük iken L* parlaklık değeri Şubat ayında en yüksek değerde olduğu saptanmıştır (p<0.001).

Yumurta sarısı aylara göre (Şubat-Mayıs) vitamin A (retinol) miktarı sırasıyla 3.05±0.11, 1.84±0.10, 1.93±0.09, 2.84±0.19, vitamin E 26.87±1.80, 25.07±1.64, 38.16±1.71, 34.30±1.89, toplam karoten miktarı 15.49±1.44, 19.50±1.79, 42.39±1.99, 44.30±2.03 µg/g (p<0.05) olarak saptanmıştır. Bu çalışmada kaz yumurta sarılarında bireysel karoten olarak lutein, cis-lutein, zeaksantin, apoester, kantaksantin ve betakaroten saptanmıştır.

GSH ve Askorbik asid yumurta akında Nisan ve Mayıs aylarında saptanmış olup sırasıyla 2.81±0.16, 2.83±0.25 askorbik asid ise sırasıyla 4.66±0.77 ve 5.09±0.38 tespit edilmiş olup Nisan ve Mayıs aylarında farklılık saptanmamıştır (p>0.05).

Anahtar kelimeler: Antioksidan, Kaz, Mera, Vitamin, Yumurta

ABSTRACT

THE DETERMINATION OF FAT AND WATER SOLUABLE ANTIOXIDANTS IN EGGS OF FREE RANGE GULLS

AKYILDIZ, Zehra
M.Sc. Thesis, Department of Animal Science
Supervisor: Prof. Dr. Filiz KARADAŞ
January 2020, 31 page

This study was carried out on the eggs of breeding animals consuming 100 g of commercial layer feed per animal per day during a production season in goose production farm of the Ministry of Justice Van -Ercis Open Prison at work dormitory.

Ten egg samples were taken randomly each week from 1-2 years old breeding flock that had 200 female and 80 male geese during production period.

The egg yolk roche scale (RCF), Minolta L *, a * and b * visual color parameters, fat soluble antioxidants (Vitamin A, E, total and individual carotene) and water soluble antioxidants in albumen (Ascorbic acid with GSH) of free range geese eggs according to weekly change status from February to May were investigated.

At the end of the study; RCF, Minolta L* brightness, a* redness and b* yellowness values were varies and statistically significant differences were observed according to months ($p < 0.05$). RCF, a* redness and b*yellowness values were significantly lower in February compare than April and May and L* brightness values were the highest in February ($p < 0.001$).

The egg yolk concentration of vitamin A (retinol) were 3.05 ± 0.11 , 1.84 ± 0.10 , 1.93 ± 0.09 , 2.84 ± 0.19 , vitamin E 26.87 ± 1.80 , 25.07 ± 1.64 , 38.16 ± 1.71 , 34.30 ± 1.89 , total carotene 15.49 ± 1.44 , 19.50 ± 1.79 , 42.39 ± 1.99 , 44.30 ± 2.03 $\mu\text{g/g}$ ($p < 0.05$) respectively per months. In this study, lutein, cis-lutein, zexanthin, apoester, cantaxanthin and betacarotene were determined as individual carotene in goose egg yolks.

GSH and ascorbic acid were detected in the egg albumin in April and May and results were as 2.81 ± 0.16 , 2.83 ± 0.25 , 4.66 ± 0.77 and 5.09 ± 0.38 $\mu\text{g/g}$ respectively, and there was not any differences was detected between April and May ($p > 0.05$).

Keywords: Egg, Antioxidant, Goose, Pasture, Vitamin.



ÖN SÖZ

Bu tez çalışmasında, öncelikle her türlü ilgi ve yardımlarını esirgemeyen çok kıymetli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Filiz KARADAŞ'a teşekkür ederim. Ayrıca tezimin her aşamasında yanımda olup desteğini esirgemeyen Arş. Gör. Mehmet Reşit KARAGEÇİLİ'ye, kaz yumurtası temininde yardımcı olan Adalet Bakanlığı Erçiş Yarı Kapalı Cezaevi'ne, araştırmayı FYL-2019-7877 No'lu proje olarak finanse eden YYÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığına sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

2020

Zehra AKYILDIZ



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖN SÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
ÇİZELGELER LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR	xiii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ	3
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	9
3.1. Materyal.....	9
3.1.1. Hayvan materyali	9
3.2. Yöntem	10
3.2.1. Yumurtalarda fiziksel parametrelerin belirlenmesi	10
3.2.2. Yumurta sarılarında Vitamin E, Vitamin A, toplam ve bireysel karoten analizleri.....	13
3.2.3. Yumurta akında ascorbik asit ve GSH analizlerinin belirlenmesi	13
3.3. İstatistiksel Analizler	13
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	15
4.1. Kaz Yumurtalarının Aylara Göre Fiziksel Ölçüm Parametreleri	15
4.1.1. Kaz yumurtalarının aylara göre genişlik ve yükseklik değerleri	15
4.1.2. Kaz yumurtalarının aylara göre ağırlık parametreleri.....	16
4.1.3. Kaz yumurtalarının aylara göre RCF ve Minolta L*, a*, b* ölçüm sonuçları.....	17
4.2. Kaz Yumurtalarının Aylara Göre Analitik Ölçüm Değerleri	20
4.2.1. Kaz yumurtalarının Vitamin A ve Vitamin E analiz sonuçları.....	20
4.2.2. Kaz yumurtalarının toplam ve bireysel karoten içerikleri	23
5. SONUÇ	27
KAYNAKÇA	29
ÖZ GEÇMİŞ.....	31



ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.1. Kaz Yumurtalarından mevsimlere göre alınan yumurta miktarları.....	9
Çizelge 3.2. Damızlık kazların beslendiği karma yemin ham madde içeriği ve besin madde içeriği	10
Çizelge 4.1. Kaz yumurtalarının aylara göre fiziksel ölçüm değerleri.....	15
Çizelge 4.2. Aylara göre yumurtaların ağırlık parametreleri (g).....	17
Çizelge 4.3. Merada beslenen kazların yumurtalarının aylara göre Minolta L*,a*,b* ve RCF ölçüm değerleri	18
Çizelge 4.4. Merada beslenen kazların yumurtalarının aylara göre Vitamin A (retinol) ve Vitamin E sonuçları µg/g	22
Çizelge 4.5. Kaz yumurtalarının aylara göre total ve bireysel karoten içerikleri µg/g ..	24
Çizelge 4.6. Merada beslenen kazların yumurta aklarının aylara göre GSH ve Askorbik asit sonuçları µg/g	26

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 3.1. Üç ayaklı mikrometre.....	11
Şekil 3.2. Üç ayaklı mikrometre ile yumurta ak ve sarı yüksekliğinin ölçülmesi.....	11
Şekil 3.3. Yumurta sarı pigment skalası (DSM Yolk Color Fan).....	12
Şekil 4.1. Aylara göre kaz yumurtalarının bireysel karoten içeriği.....	23





SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler

Açıklama

°C	Santigrat Derece
µg	Mikrogram
µl	Mikrolitre
cm	Santimetre
dk	Dakika
g	Gram
kg	Kilogram
L	Litre
mg	Miligram
mg	miligram
ml	Mililitre
mm	Milimetre
ppm	Milyonda bir kısım (parts per milion)
U	Unit
v	Volume (Hacim)

Kısaltmalar

Açıklama

F	Fayoumi
HPLC	High Performance Liquid Chromatography
KOH	Potasyum Hidroksit
NaCl	Sodyum Klorür



1. GİRİŞ

Türkiye kaz yetiştiriciliği için oldukça uygun iklim ve coğrafik özelliklere sahiptir. Ülkemizde hemen hemen tüm bölgelerde kaz yetiştiriciliğine rastlanmakla beraber yaygın olarak Kars, Ardahan, Muş, Yozgat, Şanlıurfa ve Erzurum illerinde yapılmaktadır (Arslan, 2013). Haziran 2017 (TÜİK) verilerine göre Türkiye’de kaz üretimi 924 bin adet ile toplam kanatlı üretiminin % 0.3’ü oluşturmaktadır.

Kazlar genel itibarı ile diğer kanatlılara benzemekle beraber diğer kanatlılardan bazı sindirim organları bakımından farklılık gösterirler. Örneğin gaga şekli diğer kanatlılardan oldukça farklıdır. Alt ve üst gaganın birbirine bakan lateral kenarlarında testereye benzer şekilde çıkıntılar vardır ve kapandığında birbirine kenetlenmektedir. Bu özellikleri diğer kanatlılara göre merada otlama kapasitelerini artıran bir özelliktir. Dişleri diğer kanatlılarda olduğu gibi yoktur ve tükrük salgıları da oldukça azdır. Dilin üst kısmında yutağa doğru sert ve kılımsı kısa çıkıntılar olan papillaları vardır. Bu papillalar yenilen ot ve yemlerin yutağa gönderilmesini sağlamaktadır (Arslan, 2013). Kazlarda yemek borusu tavuk ve ördeklere göre daha uzundur. Yemek borularında ayrıca mukoza bezleri olup bu bezler, yemlerin geçişini kolaylaştıracak bir kayganlık sağlamaktadır. Gerçek bir kursağa değil bezli mideden önce az genişlemiş bir özefagusu sahiptirler. Yemlerini bezli midede ve özefagusta depo edebilme özelliklerine sahiptirler. Bu yüzden kazlar sık yemlenmeli veya otlatılmalıdırlar.

Kazlar büyük bezli bir mideye, güçlü kaslardan oluşan bir taşlığa ve iyi gelişmiş bir sekuma sahip olduklarından yemlerdeki selülozu ve hemiselülozu diğer kanatlılara göre % 0-30 arasında daha iyi sindirebilmektedirler (Arslan, 2013). Fakat sindirim içeriğinin hızlı ilerlemesinden dolayı sindirim sınırlı kalmaktadır. Su diğer kanatlılara göre kazların hayatında oynama, temizlenme ve beslenme açısından oldukça önemli bir rol oynamaktadır. Kazların su ihtiyacı; hayvanın yaşı, verim düzeyi, ilave yemin çeşidi, yemin fiziksel formu, protein miktarı, tuz ve diğer minerallerin oranı, su sıcaklığı ve çevre sıcaklığı gibi faktörlere bağlı olarak değişkenlik göstermektedir.

Ticari kanatlı hayvanların beslenmesi ile ilgili büyük çoğunluğu etlik piliç ve yumurta tavukları olmak üzere dünyada ve ülkemizde uzun yıllardır çok çeşitli

araştırmalar yapılmaktadır. Ancak kazlar ile ilgili çalışmalar ülkemizde neredeyse yok denecek kadar azdır.

Ticari retimi yapılan etlik piliç, damızlık ve yumurtacı tavukların ıslah çalışmalarıyla yumurta ve kuluçka verimleri artırıldığı halde kaz sürülerinde henüz istenen seviyede olmadığı görülmektedir. Yarı entansif koşullarda meraya dayalı olarak yapılan bir çalışmada Türk ırkı yerli kazların beslemesinde yumurta verimi ortalama 1 yaşlı kazlarda 8.10-11.93 ve 2 yaşlı kazlarda 12.25-13.44 arasında değiştiği bildirilmiştir (Aslan 2013).

Kapalı sistemlerde ve damızlık işletmelerinde yumurtanın antioksidan içeriğinin kuluçka parametrelerini olumlu etkilediği, kuluçka sonrası civcivin yaşama gücünün maternal besleme ile yakından ilişkili olduğunu saptayan çok sayıda araştırma olduğu halde kaz yetiştiriciliğinde yumurtanın antioksidan içeriği bilinmemektedir.

Kaz yetiştiriciliği ülkemizde genellikle mera beslenmesine dayandığından, yumurtanın renk pigmentleri (karotenler) bakımından oldukça zengin olabileceği düşünülmektedir. Ancak yumurtanın karoten düzeyleri ve hangi tür karotenlerce zengin olduğu daha önce çalışılmadığı için bilinmemektir.

Bu amaçla çalışmada yarı entansif koşullarda meraya dayalı olarak üretim yapan Adalet Bakanlığı Erçiş Yarı Kapalı Cezaevi kaz yetiştirme sürüsünden alınan yumurta örneklerinde Şubat, Mart, Nisan, Mayıs 2019 tarihlerinde; her hafta cuma günü 10 adet yumurta rneği alınarak yağda znen (Vitamin A, E, karotenler (total ve bireysel) ile suda çözünen antioksidanlardan Vitamin C ve GSH antioksidan içerikleri tespit edilmiş olup, elde edilecek bu verilerin bir üretim sezonunda aylara göre değişim düzeyi saptanmıştır.

2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

Aslan ve Tufan (2011) tarafından yarı entansif şartlarda beslenen yerli Türk kazlarının besi performansı, kesim özellikleri ve bazı kan serumu parametrelerini belirlemiştir. Araştırmada 3-4 günlük yaşta, karışık cinsiyette 50 adet yerli kaz civcivi kullanılmış olup, kaz civcivleri ilk 4 hafta başlangıç, son 7 hafta büyütme yemiyle toplam 11 hafta beslenmişlerdir. Çalışma sonunda 5 adet kaz kesilerek kesim özellikleri belirlenmiştir. Araştırma sonu canlı ağırlığı, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ortalamaları ve yemden yararlanma oranı sırasıyla; 2908.0 g, 33.0 g, 144.4 g ve 5.5 olarak bulunmuştur. Karkas randımanı, kanat, but, göğüs, mezenteriyel ve abdominal yağ oranı sırasıyla % 63.35, 10.82, 14.31, 21.61, 1.19 ve 1.66 olarak belirlenmiştir. Serum kolesterol, total protein, albümin ve glikoz miktarları sırasıyla 123 mg/dL, 3.51 g/dL, 1.35 g/dL ve 184 mg/dL olarak bulunmuştur.

Başka bir çalışmada kaz rasyonlarına % 0, 20 ve 40 oranında kurutulmuş yonca ve çayır otu ilave edilmiş ve çalışma 10 hafta boyunca sürdürülmüştür. Çalışma sonucunda canlı ağırlık bakımından gruplar arasında farklılık olmadığı, % 40 oranında yonca ve çayır otu karışımının kullanıldığı gruplarda yemden yararlanmanın gerilediği belirlenmiştir (Elminowska-Wenda ve ark., 1997). Aynı çalışmada karkas ağırlığı açısından gruplar arasında farklılık görülmemiş, karkas randımanı % 67.7 ile % 73.2 arasında bulunmuştur.

Kalaycı ve Yılmaz (2011) tarafından yerli tavuk ve kaz yumurtalarının yağ asidi kompozisyonunun, ADEK vitaminleri ile seterollerinin kıyaslandığı çalışmada; serbest dolaşan kaz ve tavukların yumurta sarısı lipit bileşimlerinin, oleik asit (18: 1n-9) ve linolenik asit (18: 3n-3) oranının, her iki yumurta sarısı lipit türünde diğer lipitlere göre yüksek olduğu bulunmuştur. Özellikle, yumurta sarısının toplam lipitler içinde dokosaheksaenoik asit oranının, kazlara göre tavuklarda daha yüksek olduğu görülmüştür. Buna karşılık, toplam yumurta sarısı lipit miktarı içinde araşidonik asit oranının, tavuklarda kazlara göre yaklaşık iki kat daha fazla olduğu saptanmıştır. Tavukların, n-3 serisi yağ asitlerini yumurtada biriktirme özellikleri daha verimli iken kazların n-6 serisinin C20 yağ asidini yumurtalarında daha iyi biriktirdikleri görülmüştür. Kaz yumurtası sarısında ADEK vitamin miktarının tavuk yumurtasına

benzerlik gösterdiği ancak kaz yumurta sarısının kolesterol içeriğinin tavuk yumurtasından çok daha yüksek olduğu gözlenmiştir.

“Kanatlılarda maternal antioksidanların embriyo gelişimi için önemi” isimli derlemede; kanatlılarda maternal (dişi ebeveyn) etkilerin kaynağı yumurta sarısı olduğundan, sarı gelişimi boyunca antioksidanların yumurtlayan dişi ebeveynin plazmasından sarıya aktarıldığı, bu nedenle, dişi ebeveynin antioksidan sisteminin, yumurta sarısının antioksidan düzeyini etkilediğini vurgulamışlardır. Kanatlılar yağda çözünen antioksidanlardan (Vitamin E, A ve Karotenleri) organizmalarında sentezleyemediklerinden yem aracılığı ile bu ihtiyaçlarını gidermektedirler. Maternal antioksidanların, civcivlerin oksidatif strese olumsuz etkilenmelerini önlediği ve embriyo gelişimi üzerinde temel role sahip oldukları ileri sürülmüştür (Babacanoğlu ve Özkul Özelçam, 2013).

Karadaş ve ark., (2005) tarafından yabancı yeşilbaş ördek (*Anas platyrhynchos*), yabancı sülünü (*Phasianus colchicus*), serbest dolaşan (free range) beç tavuğu (*Numida meleagris*), ticari ördek (*Anas platyrhynchos*), serbest dolaşan tavuk ve ticari koşullarda yetişen tavukların yumurtalarının ve kuluçkadan yeni çıkmış civciv dokularının karoten ve vitamin E düzeyi kıyaslanmıştır. Yumurtaların karoten konsantrasyonunun; serbest dolaşan beç tavuğu, yabancı sülünü ve yabancı yeşilbaş ördekle benzer olduğu (61.3–79.2 µg/g) kaydedilmiştir. Ticari ördek ve tavukların yumurtalarının karoten içeriklerinin ise en düşük seviyede (11.2-14.8 µg/g) olduğu saptanmıştır. Ancak serbest dolaşan ördek ve tavuk yumurtalarının karoten konsantrasyonlarının, yabancı sülünü ve serbest dolaşan beç tavuğunun yumurta sarısı karoten konsantrasyonlarının yarısından daha az olduğu saptanmıştır. Çalışmaya konu olan türlerin kuluçkadan çıkmış bir günlük civcivlerine ait karaciğer karoten konsantrasyonları ise yabancı sülünü > serbest beç tavuğu > free-range tavuk > ticari tavuk > yabancı yeşil baş ördek > ticari ördek > free range ördek şeklindedir.

Rubolini ve ark. (2011) tarafından yumurtlanan yumurta sarısı ve civciv cinsiyetinin, maternal etkisinin saptanması amacıyla planlanan bir diğer çalışmada; yumurtlama sarısı arttıkça, yumurtanın karotenoid ve E vitamini konsantrasyonunun azaldığı ancak androjen hormon konsantrasyonunun arttığı saptanmıştır. Östradiol ve kortikosteron A vitamini seviyesinin ise herhangi bir değişim göstermediği saptanmıştır. Yumurta komponentleri veya cinsiyete özel herhangi bir kovaryasyon tespit

edilmemiştir. Yumurtlanan yumurta sayısı arttıkça yumurta kitlesi azalmış ve bu azalış yuvadaki toplam yumurtaların ortalama karoten içeriği ile negatif korelasyon göstermiştir. Bu durum sınırlı beslenen anaçların yumurtladıkları yumurta sayısı arttıkça yumurta sarısına aktardıkları karoten seviyesinde de azalmanın kaçınılmaz olduğunu göstermektedir. İlk yumurta ile son yumurta arasındaki bu antioksidan azalmanın yumurtanın kortikesterol seviyesinin arttığına bununda stressin yükseldiği anlamına geldiği vurgulanmıştır.

Karadas ve ark., (2017) tarafından çiftlik ve yaban kökenli kınalı keklıkların yumurta sarılarının kıyaslandığı bir diğer çalışmada; yaban ve kapalı sistemlerde yetiştirilen kınalı keklıkların (mısır-soya temelli yemler ile beslenen) yumurtalarında ve kuluçka çıkışı bir günlük civciv dokularında farklı antioksidan (karotenoid, retinol, retinol-ester, vitamin E ve koenzime Q10) konsantrasyonları kıyaslanmıştır. Çalışmada doğadan alınan yumurtaların antioksidan konsantrasyonları belirlenmiş ve çiftlik yumurtaları ile kıyaslanmıştır. Doğadan alınan yumurtaların antioksidan (toplam karotenoidler, retinol, alpha-tocopherol ve vitamin E) konsantrasyonunun çiftlik koşullarında sadece karma yem ile yetiştirilenlerden önemli düzeyde olduğu gözlenmiştir ($p<0.05$). Ancak gamma tocopherol, ve koenzime Q10 düzeyinin hem çiftlik hemde yaban yumurtalarında farksız olduğu saptanmıştır ($p>0.05$). Bu bulgular çiftlikte bulunan keklıkların rasyonunda antioksidanlara maternal erişimin, yumurta sarısında ve günlük civcivlerin dokularında yağda çözünür antioksidan konsantrasyonlarını olumlu yönde etkileyebileceğini düşündürmektedir.

Kırkpınar ve Erkek, (1999), köy tipi işletmelerde tavuklar gezerek gereksinim duydukları besinleri ve özellikle renk maddelerini yeşil otlar, böcekler ve gübrelerden elde ettiklerini bildirmişlerdir. Ancak günümüzde köy tipi işletmeler, yerini kapalı sistemlere bıraktığından gereksinim duyulan tüm renk maddeleri ve vitaminler yemlere katılmaktadır. Ancak, yumurta tavukları ksantofilleri sentezleyemediklerinden, istenilen renk üniformitesi yemdeki karotenoidlerin renklendirme kapasitesine ve stabilitesine bağlı olduğu yapılan çalışmalar ile desteklenmektedir (Karadas ve ark. 2005, 2006).

Dünyada ve ülkemizde yumurta tavuğu ve bıldırcın rasyonlarında, kontrol pigment içermeyen buğday esaslı yemlere ilave edilen renk pigmentlerinin yumurtanın sarı pigment skoru, karoten içeriği ve yumurta verimi üzerine bir çok deneysel çalışma yapıldığı halde (Jeroch ve ark., 1999, Kırkpınar ve Erkek, 1999, Knoblich ve ark., 2000,

Gürbüz ve ark., 2004, Şamlı, ve ark., 2005; Günal ve Bakırcı., 2006, Alay ve Karadas 2016; Karadas ve ark., 2016), ticari yumurta tavuğu yetiştiriciliği yapılan işletmelerde üretilen ve insan tüketimi için markete satışa sunulan yumurtaların karoten ve vitamin kompozisyonu ile ilgili çalışmalar sınırlı sayıdadır (Karageçili ve Karadaş 2016, Alataş ve Karadaş 2019).

Karageçili ve Karadaş (2015), tarafından yapılan bir çalışmada, yumurta sarısındaki Lohmann ırkı için sırasıyla toplam karoten içeriği 19.93, 16.85 ve 18.14 ($\mu\text{g/g}$) ($p>0.05$); Hy-Line ırkında bu değerler sırasıyla 16.72, 17.00 ve 18.32 ($\mu\text{g/g}$) ($p<0.05$) olarak saptanmıştır. Ayrıca Lohmann ırkı yumurta sarısı toplam vitamin A içeriği sırasıyla 3.86, 4.34 ve 3.44 ($\mu\text{g/g}$) iken Hy-Line ırkı için sırasıyla 7.64, 3.55 ve 3.45 ($\mu\text{g/g}$) olarak bildirilmiştir ($p<0.05$). Yumurta sarısı toplam vitamin E içeriği Lohmann ırkı için sırasıyla 110.55, 111.03 ve 115.85 ($\mu\text{g/g}$) ve Hy-Line ırkı için sırasıyla 99.31, 97.89 ve 110.01 ($\mu\text{g/g}$) olarak saptanmıştır ($p>0.05$). Araştırma sonucunda yumurtacı tavukların yaşları arttıkça yumurta büyüklüğünün de arttığı ve birim hacimde biriken vitamin miktarının azalabileceği bildirilmektedir. Ancak yemler bu azalışı telafi edecek şekilde düzenlenirse bu olumsuzluğun giderilebileceği bildirilmektedir.

Benzer bir çalışma Alataş ve Karadaş (2019)'da Muş ve Van illerinde farklı yaş ve ırktan ticari yumurta işletmelerinde yetiştirilen 32 haftalık Novagen, 44 haftalık Tinted, 45 ve 58 haftalık Lohman ırkı yumurta tavuklarının yumurta örnekleri ile yem örnekleri 1'er ay ara ile 3 ay süresince toplanmıştır. Her bir ayın yem örnekleri ayrı ayrı incelenip toplam karoten, lutein, zeaksantin kantaksantin, apoester, betakaroten gibi bireysel karoten ile vitamin A (retinol) ve vitamin E içeriği araştırılmıştır. Çalışma sonunda yumurta sarısı roche pigment skoru (RCF) ile Minolta L*, a* ve b* değerleri ırklara göre lohman ırkının tinten ırkından istatistiki olarak farklılık saptanmış ancak yem analiz sonuçları dikkate alındığında bu farklılığın kullanılan yemin pigment düzeyinin düşük olmasından kaynaklandığı sonucuna varılmıştır. Minolta a* değerleri genelde Lohman ırkı tavuk yumurta sarılarının Novagen ırkı yumurta sarılarından daha koyu kırmızı olduğunu göstermiştir. Yumurta sarısı toplam karoten içerikleri dönemlere göre değişim göstermekle beraber yemlerin iyileştirilmesi halinde bu farklılığın ortadan kalktığı, çalışma sonucunda, market raflarında satışa sunulan her yumurtanın incelenen

kriterler bakımından (pigment ve vitamin içeriklerinin) tavuklar tarafından tüketilen yemlerin bir yansıması olarak değişik olabileceği sonucuna varılmıştır.

Tela ve ark., 2019; köy tavuğu köy tavuğu (organik), çiftlik tavuğu, ördek, bildircin ve kaz yumurtalarındaki A, E, C vitaminleri, malondialdehit (MDA), beta karoten, likopen, miktarlarını HPLC ile belirledikleri çalışmalarında; çiftlik tavuğu yumurtalarında A ve E vitamin miktarlarını kıyasladıkları diğer kanatlılarda daha yüksek olduğunu saptamışlardır. β -karoten ve likopen miktarlarının ise organik tavuk yumurtasında, C vitamini, grelin, GSSG ve MDA bildircin yumurtasında daha yüksek, fakat GSH miktarının ise kaz yumurtasında daha fazla olduğu belirlenmiştir ($P<0.005$). Kaz yumurtasında C vitamini, β -karoten ve MDA miktarını diğer kanatlılara göre daha düşük saptamışlardır.

Yukarıda kısaca verilen literatürde bildirildiği gibi kaz dışında birçok kanatlı yumurtasının antioksidan özellikleri tespit edildiği halde kazlar ile yapılan çalışmalara rastlanmamıştır. Ülkemizde kaz ile ilgili çalışmalar çoğunlukla enerji ve protein ihtiyaçlarına yönelik çalışmalar olup bu çalışma bir üretim sezonunda aylara göre yumurta kalite kriterleri ile mera beslenmesinin etkileri incelenmiştir.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Hayvan materyali

Çalışmada Erciş İlçesi Açık Ceza İnfaz Kurumu Damızlık Kaz üretme çiftliğinde bulunan 200 adet (150 dişi ve 50 erkek) kaz sürüsünden yumurtlama döneminde Şubatın son iki haftası ve Mart-Nisan-Mayıs aylarında sürüyü temsil edecek şekilde rast gele her hafta cuma günü 10'ar yumurta, her ay 40, toplamda 140 adet yumurta örneği alınmıştır.

Yem materyali

Bu çalışmada damızlık sürüye, mera beslenmesine ilave olarak günlük hayvan başına 100 gr ticari yumurta yemi verilmiştir. Yemlerden örnek alınarak, ham besin madde analizi (KM, HK, HP, HY, HS) ve Vitamin A, Vitamin E, total ve bireysel karoten analizleri yapılmıştır.

Yumurta Materyali

Çizelge 3.1.'de görüldüğü gibi, her haftanın son iş günü (cuma) olmak üzere ayda 4 kez rastgele seçilen 10 adet yumurta laboratuvara getirilmiş, yumurta akı ve sarısı ayrılarak yumurta sarısında; Vitamin A (retinol), karoten, vitamin E ve Coenzyme q₁₀ gibi yağda çözünen vitaminler ile yumurta akında ascorbik asit ve GSH analizleri yapılmıştır. Kazlar Şubat ayının ortalarında yumurtlamaya başladığından dolayı bu ayın son 2 haftasında yumurta alınmıştır.

Çizelge 3.1. Kaz Yumurtalarından mevsimlere göre alınan yumurta miktarları

Aylar	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Toplam yumurta sayısı
Alınan yumurta örnekleri	20*	40	40	40	140

*: Kazlar yumurtlamaya Şubat ayının ortalarında başladıklarından son iki hafta örnek alınmıştır.

Damızlık kazların beslendiği karma yemin besin madde içeriği analiz sonuçları Çizelge 3.2.'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Damızlık kazların beslendiği karma yemin ham madde içeriği ve besin madde içeriği

Rasyonda Kullanılan Hammaddeler	Hammadde içeriği %
Mısır	52.71
Soya Küspesi	12.55
Tam yağlı soya	8.80
Ayçiçeği tohumu küspesi	6.38
DDGS	7.95
Et-Kemik unu	2.2
Mermer tozu	10.60
Tuz	0.17
Vit-Min Karması	0.3
DL-metionin	0.10
Sodyumbikarbonat	0.10
Toksin bağlayıcı	0.10
Besin Madde İçeriği	%
Kuru Madde	88.97
Ham protein (%)*	16.05
Ham Selüloz (%)*	2.29
Ham Kül (%)*	12.25
Ham yağ (%)*	3.00
Metabolik enerji (Kcal/kg)	2650

*: Analiz ile saptanmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Yumurtalarda fiziksel parametrelerin belirlenmesi

3.2.1.1. Yumurta ağırlığı, kabuk ağırlığı ak ve sarı ağırlıklarının belirlenmesi

Şubat ayının 3. haftasından başlanarak Mayıs ayının son haftası dahil olmak üzere toplamda 140 yumurta haftalık olarak kodlanıp 0.1 mg hassasiyetli terazide (Laboratory Scale, AND, Japan) tartılarak yumurta ağırlıkları tespit edilmiştir.

Yumurtalar kırıldıktan sonra kabuğa yapışan ak kalıntıları temizlenip 1 gün süreyle oda sıcaklığında bekletildikten sonra kabuk ağırlıkları hassas terazide tartılarak belirlenmiştir. Kırılan yumurtaların sarıları ve akları birbirinden ayrılıp, yumurta sarısı

ve akı daha önce darası alınmış olan petri kabına konularak hassas terazide ağırlıkları belirlenmiştir.

3.2.1.2. Yumurtanın şekil indeks değerinin belirlenmesi

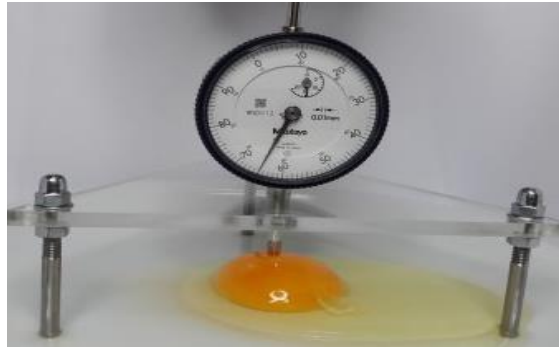
Şekil indeksi değeri, her bir yumurtanın en geniş ve en uzun noktalarının 3 ayaklı mikrometreye (Caliper, Mitutoyo Code No. 205-OS-19, Model UES583, Japan) yerleştirilmesiyle ölçülmüştür.



Şekil 3.1. Üç ayaklı mikrometre.

3.2.1.3. Yumurtaların sarı ve ak yükseklik değerlerinin ölçülmesi

Yumurtaların ak ve sarı yükseklik değerleri 3 ayaklı mikrometre (Caliper, Mitutoyo Code No. 205-OS-19, Model UES583, Japan) cihazında belirlenmiştir.



Şekil 3.2. Üç ayaklı mikrometre ile yumurta ak ve sarı yüksekliğinin ölçülmesi.

3.2.1.4. Yumurta sarısı pigmentasyonunun belirlenmesi

Yumurta sarısı pigmentasyonunun belirlenmesinde Roche skala renk skoru (RCF) ve Minolta kolorimetre cihazı olmak üzere 2 farklı renk ölçüm yöntemi kullanılmıştır. Roche skalası renk skoru (RCF): Yumurta sarısının ölçülmesinde yaygın olarak kullanılan pratik bir ölçüm skalasıdır. 1'den 15'e kadar farklı tonlarda sarı renkleri içeren sarı renk yelpazesidir.



Şekil 3.3. Yumurta sarı pigment skalası (DSM Yolc Color Fan).

Yumurta Sarısının L^* (Parlaklık), a^* (kırmızılık) ve b^* (sarılık) değerleri; Chroma Meter, CR-400, Minolta, Osaka, Japan kolorimetre cihazı kullanılarak tespit edilmiştir. L^* parlaklığı gösterip; maksimum değer "-100" olup beyazı minimum "0" değeri siyahı göstermektedir. a^* kırmızılığı gösterip; "+100" kırmızıyı "-100" yeşili. b^* değeri sarılığı gösterip "-100" maviyi "+100" sarı değerlerini göstermektedir (Skşivan et al., 2015; Faitarone et al., 2016). Minolta L^* , a^* ve b^* kayıtları; Konica Minolta CR-400 cihazı ile sarı pigment ölçümleri yumurta sarısının 3 farklı bölgesinden alınan 3 okumanın ortalaması olarak alınmıştır.

3.2.2. Yumurta sarılarında Vitamin E, Vitamin A, toplam ve bireysel karoten analizleri

Haftalık olarak örnek alınan kaz yumurtalarında, vitamin E, vitamin A, toplam ve bireysel karoten miktarları Shimatzu Promince (Tokyo Japan) model tam otomatik HPLC sistemi kullanılarak tespit edilmiştir. Toplam karoten analizi LC 20A pompada 1.5 mL akış hızı ile metanol:su (97:3, v/v) mobil faz eşliğinde AS 3500 otomatik örnekleyici yardımı ile 20 µl örnek injekte edilerek Spherisorb tipi 5 µm NH₂ kolonu (25x4.6 mm; Phase Separation, Clwyd, UK) ile SPD-20A dedektörde 440-450 dalga boyunda tespit edilmiştir. Vitamin E analizi için aynı örnekten 20 µl sisteme enjekte edilmiş, 3 µm C18, reverse-phase kolon (15 cm*4.6 mm, Spherisorb ODS2, Phase Separation, Clwyd, UK) kullanılarak dakikada 1.05 akış hızı ile metanol:distile su (97:3 v/v) mobil faz ile excitation 295 nm ve emission 330 nm olan floransans dedektörde belirlenmiştir (Surai ve ark., 1996).

3.2.3. Yumurta akında ascorbik asit ve GSH analizlerinin belirlenmesi

Kaz yumurta aklarında suda çözünen vitamin C (askorbik asit) ve GSH miktarları Mitić ve ark., 2011'e göre HPLC cihazı ile ölçülmüştür. Yaklaşık 300-350 mg yumurta akı örneği alınıp üzerine 700 mL % 2'lik merta fosforik asit ilave edilip 4000 devirde +4°C ultra soğutmalı santrifujde 4 dakika santrifüj edilmiştir. Üsten metafosforik asit alınıp başka bir cam tüpe aktarılmıştır. Bu işlem 2 kez tekrarlandıktan sonra alınan çözelti 0.45 µm Millex-syringe filtreden süzülerek HPLC viallerine alınmıştır. HPLC çalışma koşulları 244 nm UV dalga boyunda DAD dedektörü ile okunmuştur. Mobil faz; H₂SO₄ ile pH 2.54'e ayarlanmış saf su kullanılmış olup, dakikada 0.7 ml akış sağlanmıştır. Kolon olarak Hypersil Gold AQ 150x4.6 µm Thermo scientific kullanılarak cihaz kalibre edildikten sonra GSH ve Ascorbik asit seviyeleri belirlenmiştir.

3.3. İstatistiksel Analizler

İstatistiksel analizler için ana etkenler merada beslenen kazların yumurtalarında yağda ve suda eriyen vitamin düzeylerinin aylara göre değimi belirlenmiş ve elde edilen

verilerin istatistik analizi için SAS (2017) bilgisayar paket programı kullanılmıştır. Gruplar arası farklılıkların saptanması için tek yönlü varyans analizi; gruplar arasında ortaya çıkan farklılıkların önemlilik kontrolü için de Duncan testi uygulanmıştır.

Denemenin matematik modeli aşağıda verilmiştir.

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

μ : İncelenen özelliğe ait genel ortalama

a_i : İncelenen özelliğin aylara göre değişimi

e_{ij} : Hata

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Kaz Yumurtalarının Aylara Göre Fiziksel Ölçüm Parametreleri

4.1.1. Kaz yumurtalarının aylara göre genişlik ve yükseklik değerleri

Merada beslenen kazların yumurtlamaya başladıkları Şubat-Mayıs ayları süresince ölçülen yumurta yükseklik ve genişlik değerleri Çizelge 4.1.'de verilmiştir. Çizelge'de görüldüğü yumurtlama sezonu boyunca yumurta yüksekliği, yumurta genişliği, sarı ve ak yüksekliği aylara göre değişmediği gözlenmektedir ($p>0.05$).

Çizelge 4.1. Kaz yumurtalarının aylara göre fiziksel ölçüm değerleri

Ay	Hafta	Yumurta Yüksekliği	Yumurta Genişliği	Sarı kalınlığı	Ak kalınlığı
Şubat	3	77.69±3.16	54.45±1.01	20.58±3.86	7.96±1.40
	4	82.43±4.41	52.85±1.82	21.76±2.23	7.65±1.24
Ortalama		80.06±4.46	53.65±1.65	21.17±3.12	7.81±1.30B
Mart	1	79.38±5.06	53.66±2.28	20.77±2.34	8.47±1.12
	2	82.55±2.21	54.51±1.98	22.25±2.40	9.57±2.20
	3	80.05±3.31	53.58±1.83	21.89±1.19	9.37±0.96
	4	80.14±4.74	54.15±2.57	22.12±1.72	9.70±1.65
Ortalama		80.53±4.03	53.98±2.13	21.76±1.99	9.28±1.58A
Nisan	1	80.58±4.71	53.87±2.82	20.87±5.79	8.13±2.07
	2	82.75±3.05	54.02±2.11	21.39±2.39	8.82±1.17
	3	78.61±3.99	52.49±2.26	19.25±5.75	9.25±1.90
	4	80.51±3.41	54.05±1.61	20.63±1.71	7.23±1.77
Ortalama		80.61±3.98	53.61±2.25	20.53±4.24	8.36±1.86B
Mayıs	1	80.15±4.83	54.78±1.97	20.45±2.06	8.42±1.10
	2	79.95±6.23	54.60±1.93	21.90±1.80	8.16±1.80
	3	78.94±2.97	54.22±1.08	20.15±4.40	7.42±0.98
	4	78.73±3.54	54.55±1.40	22.28±1.40	8.12±1.94
Ortalama		79.44±4.39	54.54±1.60	21.20±2.43	8.03±1.43B
P		0.172	0.343	0.618	2.51
F		0.39	1.13	0.84	0.43

İncelenen kriterler bakımından Şubat-Mayıs aylarının yumurta yüksekliğinin sırasıyla 80.06, 80.53, 80.61 ve 79.44 olarak tespit edilmiş olup standart bir yükseklik göstermiş ve zamanla değişmediği gözlenmiştir. Benzer şekilde Şubat-Mayıs aylarının

yumurta genişlik değerleri sırasıyla 53.65, 53.98, 53.61 ve 54.54 olup aylara göre standart bir değer gösterip aylar arasında farklılık saptanmamıştır. Sarı kalınlığı Şubat-Mayıs ayları için sırasıyla 21.17, 21.76, 20.53 ve 21.21 ve ak kalınlığı; Şubat-Mayıs ayları için sırasıyla 7.81, 9.28, 8.36, 8.03 olup aylar arasında farklılık saptanmamıştır ($p<0.05$).

4.1.2. Kaz yumurtalarının aylara göre ağırlık parametreleri

Yumurta ağırlık parametreleri yumurta ağırlığı, ak ağırlığı, sarı ağırlığı, yumurta kabuk ve zar ağırlığı aylara göre ölçüm değerleri Çizelge 4.2.'de verilmiştir. Yumurtanın fiziksel değerleri ayrıntılı olarak incelendiğinde yumurta ağırlığı aylara göre Şubat-Mayıs aylarına göre sırasıyla 129.19, 132.86, 129.71 ve 130.38 g olduğu ve aylara göre çok değişmediği ancak standart bir tavuk yumurtası 60 g iken kaz yumurtalarının bunun iki katı olduğu görülmektedir.

Ak ağırlığın Şubat-Mayıs aylarına göre sırasıyla 69.92, 69.74, 71.42, 72.40 g olduğu ve ay bazında standart bir değer gösterdiği ve son iki ayda sayısal olarak artış görülmekle beraber bu farklılığın önemli olmadığı saptanmıştır. Ak ağırlığın yumurta ağırlığının yaklaşık % 55-56'sı olduğu bu oranın % 61.09 oranında olan ticari yumurta tavuklarından bir miktar düşük olduğu gözlenmektedir.

Yumurta sarısı ağırlığının Şubat-Mayıs aylarına göre sırasıyla aylara göre 44.45, 47.76, 42.84 ve 43.45 olup yumurta ağırlığının sırasıyla % 34.41, % 35.94, % 33.02 ve % 33.33 oranında olduğu ve Mart ayında diğer aylara göre önemli ölçüde yüksek olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Verim dönemi boyunca yumurta sarısı oranının ortalama % 34.18 olduğu bu oranın ticari yumurta tavuklarında 3 aylık dönemde yapılan ölçümlerden % 28.58 olarak tespit edilen (Alataş ve Karadaş 2019) verilerden % 6 oranında daha ağır olduğu görünmektedir.

Yumurtanın kabuk ağırlığı ise Şubat-Mayıs aylarına göre sırasıyla 14.78, 15.33, 15.46 ve 14.57 olup yumurta ağırlığının sırasıyla % 11.44, % 11.54, % 11.92 ve % 11.18 oranında olduğu bu oranların ticari yumurta tavuğu kabuk ağırlık oranının tespit edildiği % 10-11 oranı ile (Alataş ve Karadaş 2019) çok yakın benzerlik gösterdiği saptanmıştır. Ancak incelenen tüm ağırlık parametrelerinin 3.5 aylık süre zarfında değişim göstermediği gözlenmiştir ($p>0.05$).

Çizelge 4.2. Aylara göre yumurtaların ağırlık parametreleri (g)

Aylar	Hafta	Yumurta Ağırlığı	Ak Ağırlığı	Sarı Ağırlığı	Kabuk Ağırlığı	Zar ağırlığı
Şubat	3	129.73±9.56	73.02±8.93	41.43±5.53	15.27±0.88	0.67±0.06
	4	128.66 ±10.89	66.82±6.87	47.48±6.11	14.29±1.61	0.59±0.07
Ortalama		129.19±9.98	69.92±8.38	44.45±6.47BA	14.78±1.35	0.63±0.07
Mart	1	130.48±18.40	66.93±10.33	48.22±7.37	15.32±1.98	0.62±0.04
	2	137.55±10.93	71.77±4.41	50.27±7.00	15.51±1.27	0.57±0.05
	3	129.13±12.23	67.82±12.13	45.88±7.05	15.41±1.88	0.55±0.06
	4	134.28±18.58	72.44±8.59	46.68±9.39	15.07±1.78	0.57±0.05
Ortalama		132.86±12.40	69.74±9.27	47.76±7.65A	15.33±1.69	0.58±0.06
Nisan	1	131.50±21.34	72.08±16.20	43.59±9.40	15.83±2.23	0.56±0.06
	2	136.05±13.07	74.49±11.66	45.70±6.47	15.84±1.98	0.54±0.07
	3	119.65±13.48	65.08±10.28	39.94±4.90	14.64±2.57	0.54±0.09
	4	131.66±12.01	74.01±13.96	42.12±7.05	15.53±2.10	0.57±0.04
Ortalama		129.71±16.05	71.42±13.26	42.84±7.18B	15.46±2.20	0.55±0.07
Mayıs	1	133.21±13.51	73.80±10.54	44.51±8.28	15.09±1.89	0.55±0.05
	2	131.92±15.49	72.24±10.45	44.11±6.60	15.56±1.59	0.59±0.05
	3	127.58±8.19	71.63±5.66	41.61±4.68	14.34±1.11	0.56±0.06
	4	128.83±10.65	71.93±7.00	43.59±4.69	13.28±1.75	0.53±0.07
Ortalama		130.38±12.02	72.40±8.38	43.45±6.11B	14.57±1.78	0.56±0.06
P		0.50	0.59	0.06	0.12	0.06
F		0.95	0.87	1.76	1.53	1.75

4.1.3. Kaz yumurtalarının aylara göre RCF ve Minolta L*, a*, b* ölçüm sonuçları

Kaz yumurtalarının Minolta L., a*, b* değerleri ile yumurta sarısı roche skalası (RCF) ölçüm değerleri Çizelge 4.3.'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. incelendiğinde renk pigment fiziksel ölçüm skala değeri olan RCF değerinde aylara göre farklılık saptanmıştır ($p<0.05$). Aynı şekilde; Minolta L* parlaklık, a* kırmızılık ve b* sarılık değerlerinin aylara göre değişim gösterdiği ve istatistiki olarak farklılık görüldüğü saptanmıştır ($p<0.05$).

Çizelge 4.3. Merada beslenen kazların yumurtalarının aylara göre Minolta L*,a*,b* ve RCF ölçüm değerleri

Ay	Hafta	RCF	L	a*	b*
Şubat	3	10.60±0.77	45.76±3.98a	-0.28±0.92b	32.83±4.20b
	4	10.95±0.76	44.53±4.00a	0.42±1.38b	31.52±2.76b
Ortalama		10.77±0.76C	45.15±3.93A	0.07±1.20B	32.18±3.52B
Mart	1	10.95±0.54	46.29±3.36b	32.15±4.42a	90.03±2.34a
	2	12.20±0.91	43.53±2.84b	31.20±4.06a	86.09±3.17a
	3	11.85±0.62	41.59±2.86b	32.34±3.00a	85.55±2.75a
	4	13.10±0.65	39.53±3.70b	30.10±3.73a	82.14±2.64a
Ortalama		12.02±1.02B	42.74±3.99B	31.45±3.80A	85.95±3.97A
Nisan	1	12.65±0.94	46.29±3.36b	42.15±21.76a	80.83±3.61a
	2	13.10±0.51	40.52±3.83b	32.07±4.71a	79.58±2.83a
	3	13.55±0.55	40.41±3.71b	30.09±5.36a	78.84±5.18a
	4	13.05±0.49	37.59±4.19b	29.85±4.11a	79.81±2.70a
Ortalama		13.08±0.70A	41.20±4.85B	33.54±2.29A	79.76±2.16A
Mayıs	1	13.30±0.63	38.59±4.20c	31.48±5.33a	78.83±3.68a
	2	12.80±0.67	39.66±3.85c	30.42±4.29a	81.43±1.98a
	3	13.50±0.66	39.21±4.52c	32.55±5.25a	79.00±2.55a
	4	12.90±0.51	40.61±2.23c	32.17±2.38a	83.09±2.06a
Ortalama		13.12±0.66 A	39.52±3.73C	31.66±4.38A	80.59±3.12A
P		<0.00012	<0.00018	<0.0001	<0.0001
F		21.70	6.62	29.76	357.58

Büyük harfler aylar ortalamaları arasındaki farklılıkları, küçük harfler her bir aydaki haftalar arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Tüm haftalarda aynı miktarda standart ticari yumurta yemi verildiği halde baharın gelişi ve çimlenmenin görülmesi ile Mart ayının 4. Haftasından itibaren RCF değerinin diğer haftalara göre önemli ölçüde pigment skorunu iyileştirdiği ve bu pigment düzeyinin Mayıs ayı sonuna kadar devam ettiği görülmektedir. Dolayısıyla meranın yumurtanın renk skoru üzerinde belirleyici olduğu saptanmıştır. Standart yumurta yemi ile beslenen farklı ırkların yumurta RCF değerinin 3 ay süresince incelendiği araştırmada değer 11-12 olarak tespit edilmiş olup (Alataş ve Karadaş, 2019) bu değer kaz yumurtalarında Şubat ayında 10.77 Roche skala değerinden bir miktar yüksek olduğu ve bunun yumurta sarısının kaz yumurtalarından daha ağır olmasından kaynaklandığı sonucuna varılmıştır. Ancak kaz yumurtalarının Nisan ve Mayıs ayı RCF 13.08-13.12 değerleri ticari yumurta tavukları sonuçları ile kıyaslandığında Karageçili ve Karadaş (2015) ve Alataş ve Karadaş (2019) tarafından farklı ırk ve yaştaki ticari tavuk yumurtalarının bildirilen 11-12 RCF değerinden 1-2 birim daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu farklılığın merada serbest dolaşmalarından

dolayı olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmada elde edilen bulgular farklı dozlarda renk pigmentleri içeren damızlık bıldırcın rasyonlarına 10 ppm kantaksantin ilave edilen gruptaki 13.89 değerinden bir miktar düşük, 10 ppm marigold (kadife çiçeği) tozu ilave edilen yumurtaların 10.21 RCF değerinden 2 birime kadar daha yüksek olup Alay ve Karadaş (2016)'nın çalışması ile uyumludur.

Minolta L* parlaklık değerinin renk pigmentleri ile ters orantılı olarak Martta en yüksek değer gösterirken, Mayıs ayında en düşük değeri gösterdiği ve Mart-Nisan hariç her ay arasında istatistiki olarak önemli düzeyde L* parlaklık değerinde düşme saptanmıştır ($p<0.05$). Minolta değeri olan a* kırmızılık bakımından ise Şubat ayı önemli ölçüde düşük iken bu değer önemli ölçüde koyulaşarak diğer aylar arasında farklılık olmaksızın sırasıyla 0.07, 31.45, 33.54 ve 31.66 ($p<0.05$) olduğu belirlenmiştir. Minolta b* sarılık değeri de a* değerleri ile benzerlik göstermiş olup Şubat ayında en düşük daha sonraki aylarda önemli ölçüde artış gösterip doyum skalasına ulaştıktan sonra stabil bir değer göstermiştir. Kaz yumurtalarının Minolta L, a*, b* değerleri daha önce incelenmediği için ticari yumurta tavuğu ve bıldırcın yumurtası ile kıyaslanmıştır. Bu çalışmada elde edilen L* 39-45 değeri farklı ticari ırk yumurta tavuğu yumurta sarısının L* değerinin Alataş ve Karadaş (2019) tarafından bildirildiği 45-55 aralık değerinden 10 birim kadar düşük olduğu ve renk pigment skoru arttıkça L* değerinin azalma eğilimi gösteren Lokaewmanee ve ark. (2010) tarafından yürütülen marigol çiçeği ekstraktı, kırmızı biber ekstraktı ve bu ikisinin kombinasyonunun yumurtacı tavuk mısır soya temelli rasyonlara ilave ettikleri çalışma bulgularının L* değerini sırasıyla 45.19 kontrol, kırmızı biber ekstraktı ilave edilende 43.58, Kırmızı biber ekstraktı + marigold ekstraktı ilave edilen grupta ise 42.31 olarak bildirilen çalışma benzerlik göstermektedir.

Minolta a* değerinin Şubat ayında 0.1 civarında olup Mart ayında 33 değerine ulaşması yumurtalarda kırmızılık pigmentinin artış göstermesi ve ticari yumurta yeminden yumurta sarısına akışın yoğunlaştığını göstermektedir. Elde edilen bulgular ticari yumurta tavukları ile kıyaslandığında a* değeri 5.35-8.75 arasında iken (Alataş ve Karadaş 2019) bu değer kaz yumurtalarında neredeyse 4 katı kadar (32-34) daha yüksek olduğu gözlenmektedir. Yine b* değeri ticari yumurta tavuklarında 33-41 değerleri arasında kayıt edilirken (Alataş ve Karadaş 2019) b* değeri kaz yumurtalarında Şubat ayında ticari yumurta tavuklarında ki gibi 31-32 olarak benzerlik

gösterdiği ancak Mart-Mayıs aylarında bu oranın 79-85 değerlerine çıktığı gözlenmekte ve benzerlik göstermemektedir. Ancak b* değeri Kliak ve ark., 2012 tarafından Macaristan hibrit mısırlarının yumurta tavuğu rasyonlarında kullanılmasını konu alan çalışmadaki 76-77 b* değeri ile yakın benzerlik göstermektedir.

4.2. Kaz Yumurtalarının Aylara Göre Analitik Ölçüm Değerleri

4.2.1. Kaz yumurtalarının Vitamin A ve Vitamin E analiz sonuçları

Çalışmada bir üretim sezonunda Şubat-Mayıs ayları kaz yumurtalarının vitamin A (retinol) ve Vitamin E içerikleri Çizelge 4.4.'te verilmiştir.

Çizelge 4.4.'te görüldüğü gibi incelenen tüm parametreler aylara göre istatistikî olarak farklılık göstermiştir. Yumurta sarısı retinol seviyesi Şubat ve Mayıs aylarında Mart ve Nisan ayları ortalamalarından önemli düzeyde yüksek olduğu saptanmıştır. Retinol miktarı 1.37-4 µg/g arasında tespit edilmiştir. Bu değerler tavuk için 4.97 µg/g, 8.96 µg/g bıldırcın, ördek yumurtaları için 2.67 µg/g olarak Iric ve ark., 2010 tarafından bildirilen değerlerden ördek yumurtaları ile benzerlik gösterir iken, Tela ve ark., 2019 yılında yaptıkları en son çalışmada yumurta sarısı retinol seviyesi ticari tavukların yumurta sarısında 6.07 µg/g organik tavuk yumurta sarısında 2.33 µg/g ördek yumurta sarısında 2.77 µg/g, bıldırcın yumurta sarısında 3.62 µg/g ve kaz yumurtalarında 4.64 µg/g olarak bildirilmiştir. Ancak bu çalışmada yumurta örneklerinin alındığı hayvanların yemlerinin retinol seviyeleri ile ilgili herhangi bir açıklama yapılmamıştır. Bu çalışmada damızlık kaz sürüsünün tükettiği ticari yumurta yemi retinol seviyesi 0.92 (n=4) olarak tespit edilmiştir. Damızlık keklik yemlerinin retinol seviyesi daha önceki bildirişlerde 1.11 µg/g olarak verilmiş olup (Karadaş ve ark., 2017) oldukça yakın görünmektedir.

Yumurtanın retinol içeriği ile ilgili değerler yukardaki ördek, bıldırcın ve kaz yumurtalarının retinol seviyesi ile benzerlik göstermektedir. Ancak ticari yumurta tavuklarının retinol seviyesinde düşük olduğu gözlenmektedir. Kapalı çiftlik ve doğal keklik yumurtalarının kıyaslandığı bir diğer çalışmada keklik yumurtalarının retinol düzeyi çiftlik kapalı sistemde beslenenlerde 2.72 ve yaban kökenli keklik yumurtalarını

retinol seviyesi 5.01 $\mu\text{g/g}$ olarak bildirilen çalışmadaki (Karadaş ve ark., 2017) bulgular ile yakın benzerlik göstermektedir.

Alfa-ttn miktarı Şubat ayı ortalamasının diğer üç ayın ortalamasından önemli ölçüde yüksek olduğu saptanmış diğer ay ortalamaları arasındaki farkın önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Yumurtaların delta tokoferol içerikleri sadece Nisan ayında önemli düzeyde düşük olduğu görülmüş diğer aylarda farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$). Aynı şekilde gama tokoferol sadece Şubat ayında önemli miktarda düşük iken diğer tüm aylarda istatistiki olarak aylar arasında farksız ve 3 ay boyunca benzer düzeyde kalmıştır.

Alfa-toc seviyesi giderek önemli düzeyde artış gösterecek şekilde bir eğilim göstermiş Nisan ayında önemli ölçüde yükselmiş Mayıs ayında tekrar azalma eğilimine girmiştir. Toplam vitamin E miktarı diğer tokoferollerin toplamı olduğundan Nisan ayında en yüksek miktarda tespit edilmiştir. Mayıs ayında tekrar düşüş eğilimi gözlenmiştir. Toplam Vitamin E içeriği literatür bildirişleri ile kıyaslandığında yemlerin içeriğine bağlı olarak kontrol grubu buğday-soya temelli damızlık bıldırcın rasyonlarına ilave edilen 10 ppm apoester, kantakasantin, marigold ekstraktı (kemglo) ve kırmızı biber (oroglo) gibi renk pigmentlerinin 10 hafta besi sonunda yumurta sarıları vitamin E seviyesi sırasıyla 100.43, 128.80, 114.37, 122.01 ve 214.12 $\mu\text{g/g}$ olduğu bildirilmiştir (Alay ve Karadaş 2016). Bu çalışmadaki elde edilen vitamin E miktarları yukardaki çalışmadan oldukça düşük seviyede olduğu gözlenmektedir. Ancak Margues ve ark. (2011) tarafından vitamin A, D ve E ilave edilen bıldırcın rasyonlarının performans ve yumurta vitamin seviyesi üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada yumurta sarısı vitamin E seviyesi 0.19 mg/g bildirilmiş ve çalışmamızda elde edilen bulgulardan 30 kat daha düşük olduğu görünmektedir. Yine Tela ve ark., 2019 tarafından farklı kanatlıların yumurta sarısı vitamin E içeriklerinin kıyaslandığı çalışmada, ticari yumurta tavuğu yumurta sarısı 3.33, organik tavuk yumurta sarısı vitamin E içeriği 2.88, ördek yumurtaları 0.40, bıldırcın yumurtaları 0.32, ve kaz yumurtaları 0.55 $\mu\text{g/g}$ olarak bildirilmiştir. Bu değerler oldukça düşük olup metot olarak ayırma tekniği kullanılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Çünkü serbest dolaşan (free range) tavuk yumurtalarında, yemlerine vitamin E ilave etmeksizin 55-113 $\mu\text{g/g}$, serbest dolaşan sülünlerin 49-86 $\mu\text{g/g}$, serbest dolaşan kaz yumurta sarısında 23-32 $\mu\text{g/g}$ düzeyinde vitamin E içerdiği (Surai ve ark., 1998, Surai, 2002). Dolayısıyla literatürde

bildirilen serbest kaz yumurtalarının Vitamin E içeriği ile sonuçlarımız (25-38 µg/g) çok yakın benzerlik göstermektedir. Sonuçlarımızın 2-3 birim daha yüksek olması ticari yemden gelen miktardan kaynaklanmaktadır.

Çizelge 4.4. Merada beslenen kazların yumurtalarının aylara göre Vitamin A (retinol) ve Vitamin E sonuçları µg/g

Ay	Hafta	Retinol	Alfa-ttn	Del-tok	Gamm-toc	Alpha-toc	Total Vit E
Şubat	3	2.89±0.13 ^a	1.00±0.09 ^a	0.49±0.48 ^a	15.81 ±2.13 ^b	8.73±0.95 ^b	26.05±3.04 ^b
	4	3.22±0.17 ^a	0.75±0.04 ^b	0.25±0.04 ^b	16.27±1.13 ^b	10.49±0.80 ^b	27.77±1.91 ^b
Ortalama		3.05±0.11^A	0.89±0.06^A	0.38±0.04^A	16.03±1.2^B	9.57±0.65^B	26.87±1.80^B
Mart	1	2.26±0.17 ^a	0.54±0.05 ^a	0.27±0.03 ^b	13.57±1.50 ^b	7.07±0.78 ^b	21.45±2.29 ^b
	2	1.64±0.19 ^{bc}	0.48±0.11 ^a	0.43±0.05 ^a	16.82±1.96 ^b	7.41±0.71 ^{ba}	25.15±2.65 ^b
	3	1.37±0.16 ^c	0.26±0.63 ^b	0.16±0.02 ^b	18.41±2.07 ^b	8.30±0.98 ^{ba}	27.14±2.84 ^b
	4	1.94±0.14 ^{ba}	0.11±0.01 ^b	0.16±0.02 ^b	16.77±2.55 ^a	9.82±0.89 ^a	26.59±3.47 ^b
Ortalama		1.84±0.10^B	0.35±0.04^B	0.27±0.27^A	18.90±1.27^A	8.15±0.44^{AB}	25.07±1.64^B
Nisan	1	1.70±0.15 ^a	0.14±0.02 ^a	0.05±0.01 ^a	21.79±1.84 ^a	11.06±0.98 ^a	32.97±2.31 ^a
	2	2.01±0.23 ^a	0.17±0.02 ^a	0.11±0.03 ^a	22.68±1.36 ^a	13.62±0.84 ^a	36.60±2.23 ^a
	3	2.12±0.15 ^a	0.15±0.02 ^a	0.12±0.02 ^a	27.25±3.14 ^a	14.74±1.79 ^a	41.99±4.93 ^a
	4	1.88±0.17 ^a	0.07±0.01 ^b	0.08±0.01 ^a	27.11±1.95 ^a	13.40±1.00 ^a	40.51±2.93 ^a
Ortalama		1.93±0.09^B	0.13±0.01^B	0.10±0.01^B	24.76±1.14^A	13.20±0.63^A	38.16±1.71^A
Mayıs	1	1.61±0.12 ^b	0.13±0.01 ^b	0.07±0.01 ^b	26.44±1.10 ^a	11.57±0.46 ^a	38.20±1.56 ^a
	2	2.22±0.32 ^b	0.25±0.07 ^b	0.48±0.17 ^a	21.13±3.32 ^b	9.30±1.09 ^a	30.69±1.66 ^a
	3	4.00±0.24 ^a	0.78±0.12 ^a	0.48±0.09 ^a	22.15±0.19 ^b	9.360±1.82 ^a	32.16±1.78 ^a
	4	3.46±0.25 ^a	0.58±0.11 ^a	0.52±0.07 ^a	21.01±0.13 ^{bc}	14.21±2.06 ^a	36.13±2.23 ^a
Ortalama		2.84±0.19^A	0.44±0.06^B	0.39±0.05^A	22.68±1.89^A	11.12±1.19^{AA}	34.30±1.89^A
P		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
F		17.95	32.53	11.33	18.72	27.38	9.95

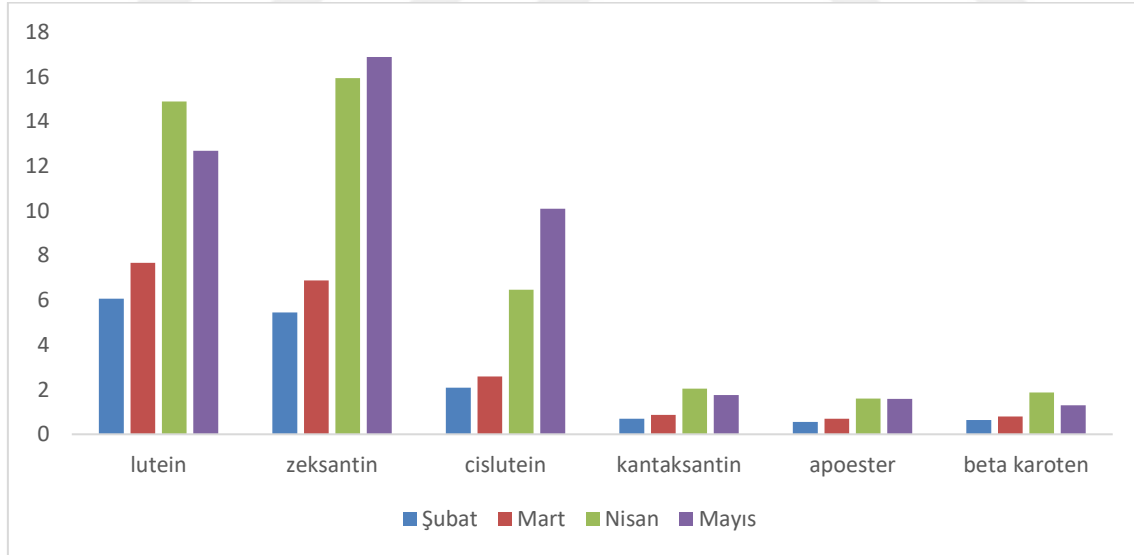
Büyük harfler aylar ortalamaları arasındaki farklılıkları, küçük harfler her bir aydaki haftalar arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Yine farklı kanatlıların yumurta sarısı vitamin E konsantrasyonunun belirlendiği başka bir çalışmada (Karadaş ve ark., 2005) serbest dolaşan tavuk yumurtalarının alfa tokoferol içeriği 36.35 ve serbest dolaşan ördek yumurtalarının alfa tokoferol miktarı 68.13 µg/g olarak bildirilmiştir. Ancak kapalı sistemde ördeklerin yumurta alfa tokoferol miktarı 16.33 µg/g seviyesinde oldukça düşük olduğu serbest dolaşımın yumurta alfa tokoferol üzerinde etkide bulunduğu ancak bulgularımız incelendiğinde alfa tokoferol seviyesi 8.15-13.20 µg/g düşük seviyede olduğu saptanmıştır. Yine çiftlik ve yaban keklik yumurtalarının alfa-tokoferol içeriklerini sırasıyla 40.80 ve 59.58 µg/g olarak bildirilen (Karadaş ve ark., 2017) verileri ile kıyaslandığında elde ettiğimiz bulgular keklik yumurtasından daha düşük olduğundan bu çalışma ile benzerlik göstermemektedir. Ancak gama tokoferol değerleri incelendiğinde kaz yumurtalarının minimum 13.57 ve maksimum 27.25 µg/g oranında olduğu ve kapalı çiftlik koşullarında yetiştirilen keklik yumurtalarında 4.90 ve yaban keklik yumurtalarında 3.45 µg/g

miktarındaki gama tokoferol seviyelerinin 3 ile 9 kat daha yüksek oranda olduğu ve benzerlik göstermediği gözlenmektedir.

4.2.2. Kaz yumurtalarının toplam ve bireysel karoten içerikleri

Kaz yumurtalarının toplam karoten ve bireysel karoten (lutein, zeaksantin, apoester, kantaksantin ve betakaroten içerikleri Çizelge 4.5.'te verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği gibi kaz yumurtalarında lutein, zeaksantin, apoester, kantaksantin, ve betakaroten gibi karotenler tespit edilmiştir. Yumurtaların lutein içeriği incelendiğinde şubat ayının 3. ve 4. haftaları ile Mart ayının 3. haftasına kadar sabit miktarda 5-6 µg/g lutein içerdiği halde, daha sonraki haftalarda 2 katına çıkarak 12-13 µg/g Nisan ayında en yüksek seviyeye ulaşmış ancak Mayıs ayının ilk haftasından sonra tekrar azalma eğilimi göstermiştir. Şubat ve Mart ayı ortalamaları arasında farklılık saptanmazken, en yüksek lutein değerinin Nisan ayında olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Aynı şekilde zeaksantin seviyesi aylara göre artış göstermiş ancak en yüksek seviyenin Mayıs ayında olduğu görünmektedir (Şekil 4.1.).



Şekil 4.1. Aylara göre kaz yumurtalarının bireysel karoten içeriği.

Çizelge 4.5. Kaz yumurtalarının aylara göre total ve bireysel karoten içerikleri µg/g

Aylar	Hafta	lutein	zeaksantin	cis-lutein	kantksantin	apoester	betakaroten	Toplam karoten
Şubat	3	5.66±0.64 ^c	5.07±0.58 ^a	1.91±0.21 ^c	0.64±0.07 ^a	0.50±0.05 ^a	0.58±0.06 ^a	14.39±1.64 ^a
	4	6.51±0.67 ^c	5.86±0.60 ^a	2.27±0.23 ^c	0.74±0.07 ^a	0.60±0.06 ^a	0.69±0.07 ^a	16.71±1.71 ^a
Ortalama		6.07±0.46^C	5.45±0.42^B	2.09±0.16^C	0.69±0.05^C	0.55±0.04^B	0.64±0.05^C	15.49±1.44^B
Mart	1	4.90±0.73 ^b	4.39±0.65 ^b	1.65±0.24 ^c	0.55±0.08 ^b	0.44±0.06 ^b	0.51±0.07 ^b	12.46±1.86 ^b
	2	6.19±0.76 ^b	5.55±0.68 ^b	2.09±0.26 ^c	0.70±0.08 ^b	0.55±0.06 ^b	0.64±0.08 ^b	15.74±1.95 ^b
	3	5.75±0.72 ^b	5.15±0.64 ^b	1.94±0.24 ^b	0.65±0.08 ^b	0.51±0.06 ^b	0.59±0.07 ^b	14.62±1.83 ^b
	4	13.84±1.08 ^a	12.40±0.96 ^a	4.68±0.36 ^b	1.57±0.12 ^a	1.24±0.09 ^a	1.44±0.11 ^a	35.17±2.75 ^A
Ortalama		7.67±0.70^C	6.88±0.63^B	2.59±0.24^C	0.87±0.08^C	0.69±0.06^B	0.80±0.07^C	19.50±1.79^B
Nisan	1	12.33±0.96 ^b	13.17±1.02 ^b	4.97±0.38 ^b	1.67±0.13 ^b	1.32±0.10 ^b	1.53±0.11 ^a	35.00±2.72 ^a
	2	14.91±1.94 ^{ba}	15.54±1.98 ^b	8.48±0.72 ^a	2.09±0.27 ^{ba}	1.59±0.15 ^{ba}	1.94±0.54 ^a	41.76±3.44 ^a
	3	13.74±1.34 ^b	15.09±1.15 ^b	5.74±0.40 ^b	1.87±0.17 ^b	1.48±0.13 ^b	1.70±0.16 ^a	39.63±3.34 ^a
	4	18.57±1.49 ^a	19.84±1.59 ^a	7.48±0.60 ^a	2.51±0.20 ^a	1.98±0.15 ^a	2.30±0.18 ^a	52.71±4.24 ^a
Ortalama		14.89±0.79^A	15.93±0.81^A	6.47±0.33^B	2.04±0.11^A	1.60±0.08^A	1.87±0.15^A	42.39±1.99^A
Mayıs	1	14.63±1.03 ^b	19.34±1.36 ^a	11.68±0.82 ^a	2.00±0.14 ^a	1.82±0.12 ^a	1.50±0.10 ^a	51.00±3.60 ^a
	2	11.51±0.63 ^b	15.70±1.87 ^a	9.14±0.48 ^a	1.60±0.13 ^a	1.42±0.10 ^a	1.17±0.22 ^a	40.56±2.71 ^a
	3	11.76±0.71 ^b	15.54±0.95 ^a	9.38±0.57 ^a	1.61±0.09 ^a	1.47±0.08 ^a	1.20±0.07 ^a	40.99±2.50 ^a
	4	12.70±1.69 ^b	16.80±2.24 ^a	10.14±1.35 ^a	1.74±0.23 ^a	1.58±0.21 ^a	1.30±0.17 ^a	44.28±5.91 ^a
Ortalama		12.68±0.57^B	16.88±0.84^A	10.09±0.46^A	1.75±0.08^B	1.58±0.07^A	1.30±0.08^B	44.30±2.03^A
P		<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
F		31.38	55.96	111.94	47.37	56.06	27.08	54.62

Büyük harfler aylar ortalamaları arasındaki farklılıkları, küçük harfler her bir aydaki haftalar arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Yumurthanın cis-lutein içeriği aşamalı olarak önemli düzeyde artış gösterip en yüksek Mayıs ayında saptanmış ($p<0.05$). Aynı şekilde kantaksantin, apoester ve betakaroten diğer bireysel karotenler gibi Şubat ayına göre Mart ve Nisan aylarında artış göstermiş olup Mayıs ayında tekrar düşme eğilimi göstermiştir. Toplam karoten içeriği bireysel karotenlerin toplamı olduğundan aynı eğilimi göstermiştir.

Kaz yumurtası karoten sonuçları literatür ile kıyaslandığında ülkemizde detaylı olarak yapılan ilk çalışma olmakla birlikte Tela ve ark. (2019) tarafından farklı türlerin (Kaz, Ördek, Bildircin, Çiftlik ve Köy tavuğu) yumurtalarının sadece β -karoten ve likopen karoten düzeyleri incelenmiş, asıl yüksek düzeyde bulunması gereken lutein, cis-lutein ve zeaksantin'in neden araştırılmadığı anlaşılacakla beraber, kaz yumurtası betakaroten seviyesi 0.19 ve likopen seviyesi 0.08 $\mu\text{g/g}$ bildirilmiş olup verilen bulgular Şubat ayı 0.64 verilerinden bile 3.64 daha düşük olduğu gözlenmektedir. Çalışmamızda likopen karoteni saptanmamıştır. Çünkü likopen sadece yemlerine ilave domates ya da likopen ilave edilmesi halinde incelenmektedir.

Elde ettiğimiz yumurta total karoten içeriği çiftlik ve yaban keklığı yumurtaları ile kıyaslandığında (Karadaş ve ark., 2017) çiftlik keklık yumurtaları 12.19 $\mu\text{g/g}$ ve yaban keklık yumurtalarının toplam karoten içeriği 66.58 $\mu\text{g/g}$ olarak verilmiş ve Şubat ayı kaz yumurtası toplam karoten içeriği 15.49 $\mu\text{g/g}$ 'ın çiftlik keklık yumurtasından sadece 3.3 birim yüksek olduğu ve uyum gösterdiği, ancak Mart ayının 4. haftasından itibaren kaz yumurtalarının toplam karoten içeriği 2.27 kat gibi ciddi oranda artış göstererek 35.17 $\mu\text{g/g}$ çıktığı, bu artışın Nisan ayının sonuna kadar devam ederek 52.71 $\mu\text{g/g}$ 'a kadar yükseldiği ve yaban keklık yumurtalarının karoten içeriğini yakalamasa bile oldukça yaklaşarak benzerlik gösterdiği görülmektedir. Kaz yumurtalarının karoten içerikleri ticari yumurta tavuğu yumurtaları ile kıyaslandığında 16.85-19.95 $\mu\text{g/g}$ olarak bildirilen Karageçili ve Karadaş (2016) verileri ile Şubat ve Mart ayı ortalama değerleri ile 15.49-19.50 $\mu\text{g/g}$ değerleri ile yakın benzerlik gösterdiği ancak Nisan ve Mayıs ayı değerlerinden düşük kalarak benzerlik göstermediği görülmektedir. Yine Alataş ve Karadaş'ın 2019'da farklı ticari yumurta karoten içeriklerini araştırdıkları çalışma sonuçları toplam karoten içerikleri 12.48-22.40 $\mu\text{g/g}$ olan sonuçları ile Şubat ve Mart 4. Hafta hariç verilen sonuçların benzerlik gösterdiği, ancak diğer ayların benzerlik göstermediği görülmektedir.

Çizelge 4.6. Merada beslenen kazların yumurta aklarının aylara göre GSH ve Askorbik asit sonuçları $\mu\text{g/g}$

Ay	Hafta	GSH	Askorbik asit
Nisan	1	2.68±0.21 ^b	3.10±0.57 ^c
	2	2.38±0.32 ^b	4.87±1.12 ^{ca}
	3	2.74±0.23 ^{ba}	3.70±0.56
	4	3.39±0.38 ^a	6.98±1.61 ^a
Ortalama		2.81±0.16	4.66±0.77
Mayıs	1	2.66±0.27	7.50±1.00
	2	3.80±0.81	4.54±0.45
	3	2.80±0.27	3.96±0.48
	4	2.04±0.25	4.34±0.33
Ortalama		2.83±0.25	5.09±0.38
P		0.93	0.18
F		0.01	5.83

Çizelge 4.4.'te görüldüğü gibi suda çözünen vitaminler bakımından aylara göre bir değişim saptanmamıştır. Suda çözünen vitaminlerin yağda çözünen vitaminlere göre vücutta ya da yumurtada depolanmaması idrar ile atılma özellikleri nedeniyle sabit kaldığı ve değişim göstermediği gözlenmektedir.

Askorbik asit değerleri Tela ve ark. (2019) tarafından kaz yumurta aklarında 0.02 $\mu\text{g/g}$, bildircin yumurta akında 0.20 $\mu\text{g/g}$ ördek yumurtalarında 0.17 $\mu\text{g/g}$, köy tavuklarında 0.02 $\mu\text{g/g}$ ve ticari çiftlik yumurta akında 0.11 $\mu\text{g/g}$ bildirilmiş olup bu çalışmadaki sonuçlardan (4.66-5.09 $\mu\text{g/g}$) 233-255 kat daha düşük olduğundan sonuçlar uyumluluk göstermemektedir.

GSH değerleri 2.81-2.83 $\mu\text{g/g}$ arasında olup Tela ve ark. (2019) tarafından kaz yumurtası yumurta akı GSH değeri olan 75.20 $\mu\text{g/g}$ olarak bildirilen değerlerden 26 kat daha düşük olup benzerlik göstermemektedir.

5. SONUÇ

Bu çalışmada, Van'da, damızlık kaz üretme çiftliğinde bir üretim sezonunda günlük hayvan başına 100 gr sabit miktarda ticari yumurta yemi tüketen damızlık hayvanların yumurta fiziksel (ağırlık, yükseklik gibi dış kalite özellikleri), yumurta sarısı roche skalası ve Minolta L*, a* ve b* gibi renk değerleri ile yumurtanın yağda ve suda çözünen vitamin içeriklerinin mera koşullarında aylara göre değişim durumu incelenmiştir.

Çalışma sonunda;

- 1) Serbest dolaşan kazların yumurta RCF değerleri özellikle Nisan ve Mayıs aylarında koyulaştığı, meradan olumlu yönde etkilendiği, ticari yumurta yeminin günde hayvan başına 100 gr verilmesi halinde maksimum 10.77 değerine ulaştığı,
- 2) Serbest dolaşan kaz yumurtalarının Minolta sonuçlarının L* değerinin meradan etkilendiği Şubat ayında en yüksek a* (kırmızılık) ve b* (sarılık) değeri arttıkça ters orantılı olarak düştüğü, dolayısıyla a* ve b* değerlerinin bahar aylarında yeşil aksamın en yüksek olduğu dönemde yumurtanın pigment düzeyi ile orantılı olarak iyileştirdiği,
- 3) Yumurtanın vitamin A (retinol) içeriği aylara göre azalırken, Vitamin E içeriği zamanla artarak Nisan ve Mayıs aylarında Şubat ve Mart aylarına göre önemli düzeyde iyileşme gösterdiği,
- 4) Yumurta sarısı karoten içeriğinin bahar aylarında Şubat ayından Mayıs ayına kadar önemli ölçüde yükselme gösterdiği,
- 5) Serbest dolaşan kaz yumurtalarında lutein, zeksantin, cis-lutein, apoester, kantaksantin ve betakaroten gibi bireysel karotenlerin saptandığı ve tüm bireysel karotenlerin Nisan ve Mayıs aylarında en yüksek düzeyde tespit edilmiştir.
- 6) Serbest dolaşan kaz yumurta aklarında GSH ve askorbik asit miktarı Nisan ve Mayıs aylarında değişim göstermediği saptanmıştır.
- 7) Bu çalışma kaz yumurtalarında yağda ve suda çözünen antioksidanları bir üretim sezonunda inceleyen tek çalışma olup özgün bir değer taşımaktadır.



KAYNAKÇA

- Arslan, C., 2010. *Kaz Besleme ve Yetiştiriciliği*, Medipres Matbaacılık Yayıncılık Ltd. Şti., Malatya.
- Arslan, C., Tufan, T., 2011. Yarı entansif şartlarda beslenen yerli Türk kazlarının besi performansı, kesim özellikleri ve bazı kan parametreleri. *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg*, **17**(3): 487-491.
- Babacanoğlu, E., Özelçam, H. Ö., 2013. Kanatlılarda maternal antioksidanların embriyo gelişimi için önemi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, **23**(1): 36-42.
- Elminowska-Wenda, G., Rosiński, A., Kłosowska, D., Guy, G., 1997. Effect of feeding system (intensive vs. semi-intensive) on growth rate, microstructural characteristics of pectoralis muscle and carcass parameters of the White Italian geese. *Archiv für Geflügelkunde*, **61**(3): 117-119.
- Foye, O. T., Uni, Z., Ferket, P. R., 2006. Effect of in ovo feeding egg white protein, β -hydroxy- β -methylbutyrate, and carbohydrates on glycogen status and neonatal growth of turkeys. *Poultry Science*, **85**(7): 1185-1192.
- Gore, A. B., Qureshi, M. A., 1997. Enhancement of humoral and cellular immunity by vitamin E after embryonic exposure. *Poultry Science*, **76**(7): 984-991.
- Kalaycı, S., Yılmaz, Ö., 2011. Differences in fatty acid profiles, ADEK vitamins and sterols of the yolk between native chickens and geese. *Karaelmas Science and Engineering Journal*, **1**(1): 17-22.
- Karadas, F., Møller, A. P., Karageçili, M. R., 2017. A comparison of fat-soluble antioxidants in wild and farm-reared chukar partridges (*Alectoris chukar*). *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*, **208**: 89-94.
- Karadas, F., Wood, N. A., Surai, P. F., Sparks, N. H., 2005. Tissue-specific distribution of carotenoids and vitamin E in tissues of newly hatched chicks from various avian species. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*, **140**(4): 506-511.
- Kljak, K., Drdić, M., Karolyi, D., Grbeša, D., 2012. Pigmentation efficiency of Croatian corn hybrids in egg production. *Croatian Journal of Food Technology*, **1**: 23-27.
- Mattila, P., Kumpulainen, J., 2001. Coenzymes Q9 and Q10: contents in foods and dietary intake. *Journal of Food Composition and Analysis*, **14**(4): 409-417.
- Mitić, S. S., Kostic, D. A., Naskovic-okic, D. C., Mitic, M. N., 2011. Rapid and reliable HPLC method for the determination of vitamin C in pharmaceutical samples. *Trop. J. Pharm. Res.*, **10**: 105-111.
- Rubolini, D., Romano, M., Navara, K. J., Karadas, F., Ambrosini, R., Caprioli, M., Saino, N., 2011. Maternal effects mediated by egg quality in the Yellow-legged Gull *Larus michahellis* in relation to laying order and embryo sex. *Frontiers in Zoology*, **8**(1): 24.
- SAS Institute, 1998. *Statistical Software for Windows 6.12 Inc*, Cary, and NC.
- Selim, S. A., Gaafar, K. M., El-ballal, S. S., 2012. Influence of in-ovo administration with vitamin E and ascorbic acid on the performance of Muscovy ducks. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, **24**(3): 264-271.

- Surai, P. F., 2000. Effect of selenium and vitamin E content of the maternal diet on the antioxidant system of the yolk and the developing chick. *British Poultry Science*, **41**(2): 235-243.
- Surai, P. F., 2002. *Natural Antioxidants in Avian Nutrition and Reproduction*. Nottingham University Press, Nottingham.
- Surai, P. F., Noble, R. C., Speake, B. K., 1996. Tissue-specific differences in antioxidant distribution and susceptibility to lipid peroxidation during development of the chick embryo. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Lipids and Lipid Metabolism*, **1304**(1): 1-10.
- Surai, P. F., Speake, B. K., Sparks, N. H. C., 2001. Carotenoids in avian nutrition and embryonic development. 1. absorption, availability and levels in plasma and egg yolk. *The Journal of Poultry Science*, **38**(1): 1-27.
- Surai, P.F., Wood, N., Speake, B., 1998. Vitamin A, E and carotenoid composition of goose eggs: A comparison between commercial, free range and wild geese. *Abstracts of Incubation and Fertility Research Group Meeting*, University of Warwick, UK.
- Türkiye İstatistik Kurumu 2017. <http://tuikrapor.tuik.gov.tr>, Erişim tarihi: 18.11.2018
- Uni, Z., 2003. Methods for early nutrition and their potential. *14th Eur. Symp. Poultry*. Aug. Norway.

ÖZ GEÇMİŞ

1986 yılında doğdu. İlkokulu Diyarbakır Yahya Kemal Beyatlı İlköğretim Okulu'nda tamamladı. Diyarbakır Namık Kemal Lisesi'nden 2005 yılında mezun oldu. 2007 yılında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü'ne yerleşti ve aynı bölümden 2012 yılında mezun oldu. 2013 yılında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı'nda yüksek lisans öğrenimine başladı.



T.C
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU

Tarih: 10/01/2020

Tez Başlığı / Konusu:

Merada Beslenen Kazların Yumurtalarında Yağda Ve Suda Çözünen Antioksidan İçeriklerinin Belirlenmesi

Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 31 sayfalık kısmına ilişkin, 10/01/2020 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından TURNİTİN intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 2 (iki) dir.

Uygulanan filtreler aşağıda verilmiştir:

- Kabul ve onay sayfası hariç,
- Teşekkür hariç,
- İçindekiler hariç,
- Simge ve kısaltmalar hariç,
- Gereç ve yöntemler hariç,
- Kaynakça hariç,
- Alıntılar hariç,
- Tezden çıkan yayınlar hariç,
- 7 kelimededen daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit inatch size to 7 words)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi inceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.


Tarih ve İmza

Adı Soyadı: ZEHRA AKYILDIZ

Öğrenci No:1391010667

Anabilim Dalı: Zootekni Anabilim Dalı

Programı: Yemler ve Hayvan Besleme

Statüsü: Y. Lisans Doktora

DANIŞMAN ONAYI
UYGUNDUR

Prof. Dr. Filiz KARADAŞ




ENSTİTÜ ONAYI
UYGUNDUR