T.C.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

RASYONA İLAVE EDİLEN MACA (LEPIDIUM MEYENII) KÖKÜ TOZUNUN YUMURTACI BILDIRCINLARDA YUMURTA VERİMİ VE KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Hazırlayan
Furkan DELİCE

Danışman
Doç. Dr. İsmail ÜLGER

Yüksek Lisans Tezi

Aralık 2018
KAYSERİ

T.C.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

RASYONA İLAVE EDILEN MACA (LEPIDIUM MEYENII) KÖKÜ TOZUNUN YUMURTACI BILDIRCINLARDA YUMURTA VERIMI VE KALITE ÖZELLIKLERI ÜZERİNE ETKİLERİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Hazırlayan
Furkan DELİCE

Danışman
Doç. Dr. İsmail ÜLGER

Bu çalışma; Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Tarafından FYL-2017-7113 kodlu proje ile desteklenmiştir.

Aralık 2018
KAYSERİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Furkan DELİCE



YÖNERGEYE UYGUNLUK SAYFASI

Rasyona İlave Edilen Maca (Lepidium Meyenii) Kökü Tozunun Yumurtacı Bıldırcınlarda Yumurta Verimi Ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri adlı Yüksek Lisans tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi'ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan
Furkan DELİCE

Danışman
Doç. Dr. İsmail ÜLGER

Zootekni ABD Başkanı
Prof. Dr. Yusuf KONCA

Doç. Dr. İsmail ÜLGER danışmanlığında Furkan DELİCE tarafından hazırlanan **"Rasyona İlave Edilen Maca (Lepıdıum Meyenıı) Kökü Tozunun Yumurtacı Bıldırcınlarda Yumurta Verimi ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri"** adlı bu çalışma jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Zootekni** Anabilim Dalında **yüksek lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

14 / 12 / 2018

JÜRİ:

Danışman : Doç. Dr. İsmail ÜLGER .....

Üye : Prof. Dr. Yusuf KONCA .....

Üye : Doç. Dr Çağrı Özgür ÖZKAN .....

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun 25/12/2018 tarih ve ..2018/58-11.sayılı kararı ile onaylanmıştır.

25 / 12 / 2018

Prof. Dr. Mehmet AKKURT

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ / TEŞEKKÜR

Çalışmalarım boyunca farklı bakış açıları ve bilimsel katkılarıyla beni aydınlatan, yakın ilgi ve yardımlarını esirgemeyen ve bu günlere gelmemde en büyük katkı sahibi sayın hocam Doç. Dr. İsmail ÜLGER'e teşekkürü bir borç bilirim.

Deneysel çalışmalarım sırasında karşılaştığım zorlukları aşmamda yardımlarından dolayı Arş. Gör. Mahmut Kaliber'e aynı laboratuarı paylaştığımız arkadaşım Gül Para'ya ve Zootekni Bölümü Lisans öğrencilerine teşekkür ederim.

Bu tez çalışmasına maddi destek veren Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne (Proje No:FYL-2017-7353) teşekkür ederim.

Ayrıca; çalışmalarım süresince sabır göstererek beni daima destekleyen aileme en içten teşekkürlerimi sunarım.

Furkan DELİCE

Kayseri, Aralık 2018

RASYONA İLAVE EDİLEN MACA (LEPIDIUM MEYENII) KÖKÜ TOZUNUN YUMURTACI BILDIRCINLARDA YUMURTA VERİMİ VE KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERINE ETKİLERI

Furkan DELİCE

Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi, Aralık 2018
Danışman: Doç. Dr. İsmail ÜLGER

ÖZET

Bu araştırma, yumurtacı bıldırcınların rasyonlarına Maca kökü tozu ilavesi ile yürütülen bu çalışmada bıldırcınların canlı ağırlık, canlı ağırlık değişimi, yem tüketimi, yem katsayısı değeri ve yumurta verimi, yumurta iç ve dış kalite parametreleri, yumurta renk parametreleri ve serum biyokimya parametreleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Bu çalışmada rasyona (% 0.5, 1) iki farklı oranda Maca kökü tozunun ilavesi ile bir kontrol grubu oluşturularak yürütülen bu çalışmada bıldırcınların canlı ağırlığına, yem katsayısı değerine, yumurta verimine, yumurta verimi randımanına, kabuk kalınlığına, yumurta renk değerlerine, şekil indeksine, yumurta kolesterolüne ve serum biyokimya parametrelerine herhangi bir etkisinin bulunmadığı tespit edilmiştir. Fakat rasyona Maca kökü tozunun ilavesi ile yumurtacı bıldırcınlarda yem tüketimine, yumurta ağırlığına, yumurta sarısı ağırlığına, kabuk ağırlığına, kabuk oranına %, sarı oranına, yüzey alanına, yumurta en oranına ve yumurta boy oranına etki ettiği tespit edilmiştir. Sonuç olarak, japon bıldırcınlarından elde edilen bu sonuçlar muhtemelen diğer kanatlılar için de geçerli olabilir. Bunun kesin olarak teyidinin diğer kanatlılarda yapılacak çalışmalar ile mümkün olacağı kanaatine varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Bıldırcın, Maca kökü tozu, rasyon, yumurta kalite özellikleri.

EFFECTS OF MACA ROOT POWDER ADDED TO RATION ON EGG YIELD AND QUALITY CHARACTERISTICS OF EGG QUAILS

Furkan DELİCE

Erciyes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences
M.Sc. Thesis, December 2018
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. İsmail ÜLGER

ABSTRACT

This study was carried out to determine the effects of quails on live weight, body weight change, feed consumption, feed coefficient value and egg yield, egg internal and external quality parameters, egg color parameters and serum biochemistry parameters.

In this study, the ratio (0.5 %, 1) maca root powder of two different rates in addition to a control group in this study is carried out by forming quail live weight, feed coefficient value, egg production, hatching efficiency, shell thickness, egg color values, the shape index, and egg cholesterol and serum biochemical parameters have been found to have any effect. But with the addition of maca root powder to the ration, feed consumption in laying quails egg weight, egg yolk weight, shell weight, shell rate,%, yellow ratio, surface area, egg ratio and egg size ratio has been found to affect.

In conclusion, these results may be obtained from the Japanese quail is probably also true for other poultry.

Key Words: Quail, maca root powder, ration, egg quality characteristics.

İÇİNDEKİLER

RASYONA İLAVE EDİLEN MACA (LEPIDIUM MEYENII) KÖKÜ TOZUNUN YUMURTACI BILDIRCINLARDA YUMURTA VERİMİ VE KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Sayfa

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK ii
YÖNERGEYE UYGUNLUK SAYFASI iii
ÖNSÖZ / TEŞEKKÜR v
ÖZET vii
İÇİNDEKİLER ix
KISALTMALAR VE SİMGELER xii
RESİM LİSTESİ xiv
GİRİŞ 1

BÖLÜM 1

GENEL BİLGİLER

1.1. Japon Bıldırcını (Coturnix Coturnix Japonica) 4
1.1.1. Genetik Faktörlerin Etkisi 4
1.1.2. Damızlık Yaşının Etkisi 5
1.2. Maca (Lepidium meyenii) 5
1.2.1. Besin Madde İçeriği 6
1.2.2. Maca'nın Geleneksel Kullanımı 7
1.2.3. Kurutulmuş Maca kökleri 7
1.2.4. Etnobotanik Özellikleri 8
1.2.5. Enerji Metabolizması ve Kan Parametreleri Üzerine Etkisi 8
1.2.6. Üreme Sistemi Ve Endokrin Sistemi Üzerine Etkisi 9
1.2.7. Kas ve İskelet Sistemi Üzerine Etkisi 10
1.2.8. Antioksidan Etkisi 11
1.2.9. nti-srtes ve Anti Depresan Etkisi 11
1.2.10. Anti-karsinojen Etkisi 12
1.2.11. Toksisitesi Etkisi 12
1.2.12. Hayvan Besleme Alanında Yapılmış Çalışmalar 13

BÖLÜM 2
MATERYAL ve YÖNTEM

2.1. Materyal 16
2.1.1. Hayvan Materyali 16
3.1.2. Yem Materyali 17
2.1.3. Çalışmada Kullanılan Maca Bitkisi 18
2.1.4. Deneme Yerinin Tanımı 19
2.1.5. Deneme Rasyonları ve Besleme 19
2.2. Yöntem 19
2.2.1. Denemenin Planı ve Denemenin Yürütülmesi 19
2.2.2. Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Kazancının (CAK) Belirlenmesi 20
2.2.3. Yemleme ve Yem Tüketiminin Belirlenmesi 20
2.2.4. Yem Katsayısı Değerini (YKD) Belirlenmesi 20
2.2.5. Yumurta Verimi 20
2.2.6. Yumurta Ağırlığı 21
2.2.7. Yumurta Kabuk Ağırlığı ve Kalınlığı 21
2.2.8. Yumurta Sarısı Renk Tayini 22
2.2.9. Yumurta Sarısı Kolesterol İçeriğinin Saptanması 22
2.2.10. Yumurta Sarısında Kolesterol Tayini 23
2.2.11. Deneme Bıldırcınlarının Kan Parametrelerinin Belirlenmesi 25
2.3. İstatistiksel Analizler 25

BÖLÜM 3
BULGULAR

3.1. Canlı performans parametreleri 26
3.2. Yem tüketim parametreleri 26
3.3. Yem katsayısı değeri 28
3.4. Yumurta verimi 28
3.5. Yumurta ağırlığı 29
3.6. Yumurta verimi randımanı 30
3.7. Yumurta kitlesi 30
3.8. Yumurta sarısı ağırlığı 31
3.9. Kabuk ağırlığı 32
3.10. Ortalama kabuk kalınlığı 33

3.11. Şekil indeksi 33
3.12. Kabuk oranı 34
3.13. Sarı oranı 35
3.14. Yumurta yüzey alanı 36
3.15. Yumurta sarısı rengi L* 36
3.16. Yumurta sarısı rengi a* 37
3.17. Yumurta sarısı rengi b* 37
3.18. Yumurta en oranı 38
3.19. Yumurta boy oranı 39
3.20. Yumurta sarısı kolesterolü 39
3.21. Kan parametreleri 40

BÖLÜM 4

TARTIŞMA – SONUÇ ve ÖNERİLER

KAYNAKLAR 46
ÖZGEÇMİŞ 56

KISALTMALAR VE SİMGELER

kg	:	Kilogram
gr	:	Gram
^{o}C	:	Santigrat derece
cm	:	Santimetre
m	:	Metre
mm	:	Milimetre
kkal	:	Kilo kalori
cm^2	:	Santimetrekare
KM	:	Kuru madde
ME	:	Metabolik enerji
MC	:	Maca kökü tozu
YT	:	Yem tüketimi
YKD	:	Yem kat sayısı değeri
YK	:	Yumurta kitlesi
HP	:	Ham protein
CA	:	Canlı ağırlık
CAK	:	Canlı ağırlık kazancı
CAD	:	Canlı ağırlık değişimi
SEM	:	Ortalama standart hata
HDL	:	Yüksek yoğunluk lipoprotein
LDL	:	Düşük yoğunluk lipoprotein
P	:	Olasılık değeri
DBCA	:	Deneme başı canlı ağırlığı

TABLO LİSTESİ

Tablo 1.1. Maca Bitkisinin Besin Maddeleri İçeriği 6
Tablo 2.1. Denemede kullanılan konsantre yemin bileşimi ve analizle hesaplanan kimyasal kompozisyonu 17
Tablo 2.2. Denemede kullanılan Maca kökü tozunun analiz sonucu elde edilen kimyasal kompozisyonu 19
Tablo 2.3. Muamele gruplarının oluşturulması 20
Tablo 3.1. Muamele gruplarına ait deneme başı ve sonu ortalama canlı ağırlık değerleri 26
Tablo 3.2. Muamele gruplarına ait haftalık ortalama yem tüketimleri 27
Tablo 3.3. Muamele gruplarına ait haftalık ve deneme süresince ortalama yem katsayısı değerileri 28
Tablo 3.4. Muamele gruplarına ait yumurta verimi 29
Tablo 3.5. Muamele gruplarına ait yumurta ağırlığı 29
Tablo 3.6. Muamele gruplarına ait yumurta verimi randımanı 30
Tablo 3.7. Muamele gruplarına ait yumurta kitlesi üzerine etkileri (g/gün/bıldırcın) 31
Tablo 3.8. Muamele gruplarına ait yumurta sarısı ağırlığı 32
Tablo 3.9. Muamele gruplarına ait kabuk ağırlığı 32
Tablo 3.10. Muamele gruplarına ait ortalama kabuk kalınlığı 33
Tablo 3.11. Muamele gruplarına ait şekil indeksi 34
Tablo 3.12. Muamele gruplarına ait kabuk oranı % 35
Tablo 3.13. Muamele gruplarına ait sarı oranı % 35
Tablo 3.14. Muamele gruplarına ait yumurta yüzey alanı (cm^2) 36
Tablo 3.15. Muamele gruplarına ait yumurta sarısı aydınlık rengi (L*) 37
Tablo 3.16. Muamele gruplarına ait yumurta sarısı kırmızılık rengi (a*) 37
Tablo 3.17. Muamele gruplarına ait yumurta sarısı sarılık rengi (b*) 38
Tablo 3.18. Muamele gruplarına ait yumurta en oranı 38
Tablo 3.19. Muamele gruplarına ait yumurta boy oranı 39
Tablo 3.20. Muamele gruplarına ait yumurta sarısı kolesterolü 40
Tablo 3.21. Muamele gruplarına ait kan parametreleri 41

RESİM LİSTESİ

Sayfa

Resim 1. Çalışmada kullanılan bıldırcınların görüntüsü 16
Resim 2. Kurutulmuş jelatinöz maca tozu 18
Resim 3. Yumurta ağırlığı ölçüm cihazı 21
Resim 4. Dijital kumpas 21
Resim 5. Yumurta sarısı renk ölçüm cihazı 22
Resim 6. Biolobo markalı cholesterol chod-pap R1 kitleri 23
Resim 7. Vorteks cihazı 23
Resim 8. Su banyosu 24
Resim 9. Santrifüj cihazı 24
Resim 10. Spektrofotometre cihazı 24

GİRİŞ

İnsanoğlu son yüz yıldır köy hayatından ve kırsal bölgelerden uzaklaşarak şehirlerde yaşamaya başladığından dolayı nüfusu yoğunlaşan şehirlerde gıda ihtiyacı artarken; ekonomik ve güvenilir gıdaya ulaşım ise zorlaşmaktadır. Özellikle teknoloji ve iletişim araçlarının gelişmesiyle insanların bilinçlenmesi doğrultusunda güvenilir ve sağlıklı gıdalara olan talep artmakta, bu sayede de üreticiler taleplerin karşılanması için bilimsel araştırma ve geliştirme çalışmaları yapmaktadırlar. Endüstriyel ürünlerin dışında organik ürünlere olan ilgi de gün geçtikçe artmakta ve üretilen organik ürünler de çeşitlenmektedir. Son yıllarda yürürlüğe giren birçok uygulama ve yönetmelik hayvansal ürün üretiminde kullanılan alışılagelmiş sentetik yem katkı maddelerinin kullanımını kısıtlamakta ya da antibiyotikler gibi tamamen yasaklamaktadır (Anonim, 2004; Anonim, 2017a; Anonim, 2017b).

Bıldırcın yetiştiriciliği çok fazla sermaye gerektirmeden yüksek gelir sağlayan bir iş kolu olması sebebiyle son yıllarda kanatlı sektörünün favorisi olarak görülmektedir. Bıldırcın hem etinden hem de yumurtasından yararlanılmak amacıyla üretilen bir hayvandır. Bıldırcınlar yumurtlamaya 2 ay sonra başlar ve yılda 200-250 adet yumurta vermektedir. Canlı ağırlığı 120 ile 200 gr arasına ulaştığında kesimi yapılır. Bıldırcının eti ve yumurtası mineral ve protein bakımından zengin ve lezzetlidir. Ayrıca tavuk yumurtasından da daha faydalıdır.

Bıldırcınlar vücut yapılarından dolayı çok büyük alana ihtiyaç duymazlar. En zorlu çevre ortamına kolaylıkla adapte olabilirler. 2 aylık kısa bir süre içerisinde yumurtlamaya başlaması ve kolay temin edilebilen yemlerle beslenebilmesinden dolayı yem maliyetlerinin düşük olması yetiştiriciliğin kârlı olmasını sağlayan en büyük sebeplerdir.

Bıldırcınların, et ve yumurta üretiminin protein kaynağı olarak kullanılmasıyla birlikte,son zamanlarda araştırma ve deneme amacıyla kullanılmaktadır. Türkiye'ye

bıldırcının ticari ve bilimsel amaçlı olarak Avrupa'dan getirilmesi ile yetiştirilmesi, Japonya'da entansif amaçlı olarak bıldırcın yetiştiriciliğinin başlamasından 50 yıl sonraya tekabül etmektedir. Başlarda üniversitelerde model hayvan olarak kullanılırken, daha sonra bıldırcının eti ve yumurtası gibi ürünleri tüketicinin ilgisini çekmesi sonucu bıldırcın işletmeleri kurulmaya başlanmıştır. Başlangıçta araştırmacılar gerek üretim amaçlı gerekse model hayvan olarak az sayıda bıldırcınlarla ilgilenseler de daha sonra az yem tüketmelerinden, kısa jenerasyon aralığı vb. nedenlerden dolayı zamanla çok sayıda bilimsel çalışmalar yapığı model bir hayvan haline gelmiştir (Oğuz ve ark., 2006).

Et ve yumurta tavukçuluğunda her üretimin başında 2 yeni hibrit civcivlerin alınma zorunluluğu varken bıldırcın yetiştiriciliğinde ise saf ırk özelliği gösterdiğinden dolayı hibrit hayvan almaya gerek yoktur. Çünkü yerleşmiş bir damızlıkçı sistem olmamasından dolayı işletmeler mevcut hayvan materyalindeki yumurtaları kuluçkaya koyarak, civcivleri üretimde kullanmaktadır. Başarılı bir civciv üretilmesi için kuluçka öncesi ve sonrası optimum koşullarda olması gerekmektedir (Ersayın, 2000; Şeker, 2003).

Bugün bıldırcınların bilimsel amaçlı olarak kullanılmasından daha çok eti ve yumurtası için yetiştirilen bir çiftlik hayvanıdır. Bıldırcın eti her ne kadar lüks tüketim maddesi olmasına karşın, karkas ağırlığı düşük olup, karkas ağırlığını arttırmak için bir çok araştırma yapılmıştır. Besin maddesi ihtiyaçları kanatlılarda genelde yaşama ve verim payı ihtiyaçları oluşturmaktadır. Yapılacak yemleme ile hayvanın normal yaşamını sürdürmesi, yumurta verimini ve embriyonun gelişmesi için yumurtaya yeterli miktarda besin maddesi sağlanmalıdır (Şeker, 2003). Hayvan beslemedeki amaç, hayvanların besin madde ihtiyaçlarını karşılarken diğer taraftan da yem maliyetini düşük seviyede tutmak ve bununla beraber yüksek verim elde etmektir. Kanatlı sektöründe bıldırcın yetiştiriciliği az maliyetle istenilen performansı sağlayarak her geçen gün artış göstermektedir.

Bitkiler insan ve hayvan sağlığı için kullanılmakta olup, yem katkı maddesi olarak da hayvan beslenmesinde kullanılmaktadır. Bunun sebebi ise ürünlerde kalıntı bırakmaması ve elde edilen hayvansal ürünün insan sağlığını tehdit etmemesidir. Ayrıca bitkilerin çeşitli yem katkı maddelerinin olumlu etki göstermesinden dolayı sentetik

yem katkı maddelerine alternatif olma özelliği taşımakta olup, insan ve hayvan beslenmesinde enzimler, probiyotikler, prebiyotikler, organik asitler ve ekstraktlar olarak çeşitli şekillerde kullanılmaktadır. Bitkiler ve ekstraktları alkaloidler, taninler, flavonoidler, yağ asitleri, saponin ve glikozitler gibi biyoaktif bileşikler içermektedir. Bu bileşikler sindirim sistemindeki zararlı bakterilerin engellenmesi, bağışıklık sisteminin güçlenmesi ve antinutrisyonellerin eliminasyonu gibi önemli rollere sahip olmaktadır. Bu konu ile ilgili son yıllarda bilim dünyası da ilgi göstermeye başladı ve bitkisel yem katkı maddeleri konusunda yapılan çalışmalar gün geçtikçe artmaktadır (Wenk, 2003; Hashemi ve Davoodi, 2012).

Maca (Lepidium meyenii) bitkisi lahangiller familyasından olup, insan beslenmesinde gıda takviyesi olarak kullanılmaktadır. Beşeri hekimlik alanında in vitro seviyesinde yapılan çalışmaların sonunda ve laboratuvar hayvanlarında herhangi bir toksik madde oluşturmadan birçok yararlı etkiler olduğu savunulmaktadır (Valentova ve ark., 2006; Vecera ve ark., 2007; Brooks ve ark., 2008; Gonzales ve ark., 2013; Ai ve ark., 2014). Maca bitkisi, çeşitli gıdalara aroma verici olarak katılmakta, atların ve diğer evcil hayvanların adaptasyonlarını sağlamak ve yaşama güçlerini artırmak için kullanılmaktadır (Korkmaz ve Bilal, 2014).

Maca köklerinin rengi kırmızı, sarı ve siyah renkleri mevcuttur. Yapılan bir araştırmada siyah maca köklerinin etkinliği sarı ve kırmızı olanlardan daha yüksek bulunmuştur. Kırmızı macalar flavanoidler, alkaloid, tanin, saponinler içermektedir. Maca kökleri protein, karbonhidrat, lif ve esansiyel mineraller selenyum, kalsiyum, magnezyum ve demir, B1, B2, B12, C ve E vitaminleri bakımından zengindir. Ayrıca linolenik asit, palmitik asit, oleik asit, steroller, 22 esansiyel aminoasitten 19'unu ve polisakkaritleri içermektedir (Anonim, 2017a). Hayvan besleme alanında ise Maca kökü tozu ile ilgili yeterli sayıda bilimsel çalışma bulunmamaktadır. Bu denli besin madde içeriğine zengin ve fitokimyasal içeren maca kökünün bıldırıcnlarda araştırılması hem bilgi birikimi sağlayacağı gibi hemde performans artırıcı ve ekonomik katkılar sağlayabilir. Bu çalışmada, maca kökü tozu ilavesinin (% 0, % 0.5 ve % 1) yumurtlayan bıldırıcnlarda performans, yumurta kalitesi, yumurta sarısı kolesterol içeriği ve kan değerleri üzerine etkileri ölçülmüştür.

BÖLÜM 1
GENEL BİLGİLER

1.1. Japon Bıldırcını (Coturnix Coturnix Japonica)

Japon bıldırcınları (Coturnix coturnix japonica), günümüzde eti ve yumurtası için üretilen kuş türü olup, insanlar tarafından 11. yüzyıldan sonra tüketilmeye başlanmıştır (Minvielle 1998). Ayrıca genetik çalışmalarda ve labaratuvar hayvanı olarak da kullanılmaktadır. Bıldırcınların hızlı gelişmesi birim alanda daha fazla ürün alınabilmesi, hastalıklara karşı direnci yüksek olmasından ve generasyon arası sürenin kısa olmasından dolayı avantajları vardır (Aysan ve ark. 1999; Narayan ve ark. 1998; Tarhyel ve ark. 2012).

Yetiştiriciliği yapılan bıldırcınlar genellikle japon bıldırcınlardır. Et ve yumurta verimi diğer bıldırcınlardan fazladır (Anonim 2008 Saray İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü). Evcil bıldırcınların uzunlukları 20-22 cm, kuyruğu kısa, tıknaz yapılı olup, vücutları genellikle çubuklu kahverengi gri, alt kısımları ise açık renkli tüylü bir kuştur. Erkeklerin göğüs kısmındaki tüyler düz pas rengindedir dişilerin ise göğüs tüyleri siyah beneklidir.

1.1.1. Genetik Faktörlerin Etkisi

Bıldırcınlarda belirli semen özellikleri (motilite, spermatazoa konsantrasyonu), semen miktarı ve üretimi kalıtsal bir özellik taşımakla beraber ırklar arasında da infertilitede geniş bir varyasyon göstermektedir.

Nagarajan ve ark. (1991) yaptıkları çalışmada ağır ırkların hafif ırklara göre daha sık aşım yaptıkları gözlemlenmiş, bunun sonucunda da ağır ırkların semen miktalarıının, sperm konsantrasyonlarının ve döllülük oranlarının hafif ırklara göre daha fazla olduğu ortaya çıkmıştır.

Kuluçka verimini ebeveyn ve yavru kan yakınlığı etkilemektedir. Sittman ve ark. (1990) yaptıkları çalışmada kan yakınlığı % 50 olan civcivlerin kuluçka çıkım oranlarının kontrol grubuna göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

1.1.2. Damızlık Yaşının Etkisi

Damızlık erkek ve dişi bıldırcınların yaşı yumurtaların döllülük oranını ve kuluçka özelliklerini etkiler. Yani yaşlı erkek ve dişi bıldırcınlarda döllü yumurta oranı azalır. Bu nedenle 6 aylıktan yaşlı bıldırcınların damızlık olarak kullanılması tavsiye edilmez (Selçuk ve Aykut, 1984).

Japon bıldırcınlarında 12-14 haftalık yaş aralığında döllülük oranında ve kuluçka randımanında artış göstermektedir. 15-19 haftalık yaşta düşüş yaşanmakta, önemli düşüşü ise 19. Haftadan sonra hızla artmaktadır (Insko ve ark., 1971). Döllülük oranlarında da 8. haftalık yaştan 17. haftalık yaşa kadar arttığı daha sonra azalmaya başladığı gözlemlenmiştir. Kuluçka randımanında ise 8. haftalık yaştan 22. haftalık yaşa kadar artış gösterir. Daha sonrada azalmaya başlar (Narahari ve ark., 1988).

1.2. Maca (Lepidium meyenii)

Maca (Lepidium meyenii), brokoli, turp, şalgam, lahana ve kolza gibi bitkilerin de yer aldığı yumru köklü ve Brassicaceae (Turpgiller) ailesinden olup Güney Amerika (Peru) kökenli bir bitkidir (Mummenhoff, Hurka ve Bandelt, 1992). Özellikle And Dağlarının 4000-4500 m rakımdaki soğuk platolarda yetişmektedir. Şifalı bir bitki ve besin kaynağı olarak kullanılması yaklaşık 2000 yıl önce İnka Uygarlığında başlamaktadır. Gün geçtikçe dünyada bu bitkiye olan ilgi artmakta ve Peru'da yerel yetişen bitki olmaktan çıkıp dünyada ticari ürünler halinde gıda takviyesi olarak kullanılmaktadır. Maca bitkisi pişirilerek veya kurutularak tüketilebilir. Ancak kapsül ve toz şeklinde tüketilmesi daha yaygındır.

Maca bitkisi, aromatik bir bitki olması sebebiyle çeşitli gıdalara aroma verici olarak katılmakta, atlara ve diğer evcil hayvanların adaptasyonlarını sağlamak ve yaşama güçlerini artırmak için yedirilmektedir (Korkmaz ve Bilal, 2014).

Maca köklerinin rengi kırmızı, sarı ve siyah olabilir. 2011'de yapılan bir araştırmaya göre siyah maca kökleri en hızlı kas yapımı ve enerjiyi sağlayan maca çeşitidir. Kırmızı

maca ise daha çok flavanoid ve bitkisel gıda (alkaloid, tanin, saponin) içermektedir. The Universidad Peruna'nın 2010'da yaptığı araştırmaya göre; kırmızı ve siyah maca kemik sağlığına ve kemik yoğunluğunu artırmada önemli rol oynamaktadır. Maca bitkisinin köklerinin besin değerleri çok yüksektir. Maca kökü; protein, karbonhidrat, lif ve esansiyel mineraller (selenyum, kalsiyum, magnezyumve demir), B1, B2, B12, C ve E vitaminleri bakımından zengindir. Ayrıca linolenik asit, palmitik asit, oleik asit, steroller, 22 esansiyel aminoasitten 19'unu ve polisakkaritleri içermektedir (Anonim, 2017a).

1.2.1. Besin Madde İçeriği

Maca bitkisinin kurutulmuş ve toz haline getirilmiş olan yumru kökündeki besin madde içerikleri çeşitli çalışmalar ile ortaya konmaya çalışılmıştır (Tablo 1.1). Bu çalışmalarda Maca kökünün yüksek oranda karbonhidrat içerdiği görülmüş, yüksek karbonhidrat içeriğinin yanında protein, yağ, lif ve kül içeriğinin havuç ve turp gibi diğer yumru köklü bitkilere oranla önemli farklılıklara sahip olduğu saptanmıştır. Ana besin maddeleri gibi makromineraller ve mikrominerallerin miktarları da farklı kök tiplerine göre değişmektedir.

Tablo 1.1. Maca Bitkisinin Besin Maddeleri İçeriği

Besin Maddesi	**Değer (% KM)**	**Yağ asitleri**	**Değer(% KM)**
Protein	12.8	Oleik	0.000245
Yağ	1.5	Linoleik	0.000720
Karbonhidrat	57	Palmitik	0.000520
Kül	5.2	Stearik	–
Lifli Maddeler	23.5	Henikosan	–
Aminoasitler	**Değer (mg/ g protein)**	Behenik	–
Aspartik asit	91.7	Lignoserik	–
Glutanik asit	156.5	**Mineraller**	**Değer(% KM)**
Serin	50.4	Potasyum	0.205
Histidin	21.9	Kalsiyum	0.150
Glisin	68.3	Demir	0.016
Threonin	33.1	Çinko	0.0038
Alani	63.1	Sodyum	0.0187
Arginin	99.4	Manganez	0.0008
Tyrosin	30.6	Bakır	0.0059
Phenylalanin	55.3	**Steroller**	**Değer(% Total Sterol)**
Valin	79.3	Sitosterol	45.5
Methionin	28.0	Campesterol	27.3
Isoleucin	47.4	Ergosterol	13.6

Leucin	91.0	Brassicasterol	9.1
Lysin	54.3	Ergostadientol	4.5
H.O. Prolin	26.0		
Prolin	0.5		
Sarkosin	0.7		

1.2.2. Maca'nın Geleneksel Kullanımı

İnka Uygarlığında savaşçılar genellikle daha çok enerji ve güç sahibi olmaları için maca bitkisi ile ödüllendirilirdi. Peru'nun İspanyollar tarafından işgal edilmesinden sonra bölge halkı vergiyi maca olarak vermişlerdir (National Research Council, 1989). Ayrıca ispanyollar atlarını ve evcil hayvanlarına yüksek rakımlı platolara adaptasyonunu sağlamak hem de yaşama güçlerini arttırdığı için maca bitkisinin verilmesini orda yaşayan bölge halkından öğrenmişlerdir. Maca bitkisinin afrodizyak etkiye sahip olduğunu insanların dışında tavuk domuz ve atlarda da cinsel uyarıcı etkisi olduğuna inanılır. Geleneksel kullanımının yanında mide kanseri, sinirlilik, menapoz, saç dökülmesi, çocuklarda büyüme ve gelişim bozukluğu, infertilite, impotensiya, anemi, tüberküloz, kronik konstipasyon, düzensiz östrus siklusu, ruhsal bozukluklar ve bağışıklık yetmezliği gibi sorunlarda da bitkisel bir ilaç olarak kullanılabilmektedir (Quiros ve Cardenas, 1997). Günümüzde insanlar taze, haşlanmış veya kurutulmuş olarak tüketmektedir. Maca bitkisinden reçel, puding, şekerleme ve fermente içecek gibi bir çok ürün elde edilmekte, tatlandırıcı ve aromatik özelliğinden dolayı içeceklere konulmaktadır (Balick ve Lee, 2002).

1.2.3. Kurutulmuş Maca kökleri

Maca bitkisinin kökleri hasat sonrası yüksek rakımdaki dondurucu soğukta açık havada kurutarak uzun yıllar saklayabilmekte; daha sonra kurutulmuş Maca köklerini suda haşlanarak yumuşatılıp suyu kökleri ile beraber tüketilebilmektedir. Yerel halk Maca bitkisinin çiğ olarak yenilmesinin zararlı olduğunu düşündüklerinden haşlanarak yemektedirler. Yerel halk haşlanan Maca bitkisinin tadının karamele benzediğini söylemektedir. Geleneksel olarak Maca medikal amaçla enerji kaynağı, yaşama gücünü, dayanıklılığı arttırması ve afrodizyak etkisi için tüketilmekte olup, yiyen kişilerin de daha çok sayıda çocuğa sahip olduklarına inanmaktadırlar. Bu sebepten dolayı çiftlik hayvanlarının Maca bitkisini tükettiklerinde çiftleşme isteklerinin arttığını söylemektedirler. Ayrıca enerji kaynağı ve aromatik tatlandırıcı olarak içeceklere de toz

halinde katmaktadırlar. 1982 yılında Gen Kaynakları Koruma Platformu Maca bitkisinin kaybolma tehlikesi altındaki bitki türlerinden olduğunu açıklamış, son 10 yılda Avrupa, Japonya ve Kuzey Amerika'daki taleplere bağlı olarak Maca bitkisinin çok çeşitli ürünler halinde marketlerde yerini almaya başlamıştır (Gonzales ve ark., 2009; Balick ve Lee, 2002).

1.2.4. Etnobotanik Özellikleri

Maca 'Lepidium meyenii' olarak ilk Gerhard Walpers tarafından tanımlanmıştır. Maca turpa benzeyen yumru köklere sahip ve bu kökler toprak altında yetişmektedir. Toprak altında kalan bu köklerden yaklaşık 12-20 adet arasında yapraklar toprak üstüne çıkmakta olup, köklerin uzunluğu 10-14 cm, eni 3-5 cm arasında değişmektedir. Kurutulduğunda köklerin büyüklüğü 2-8 cm'e kadar düşmekte, her bir yumru kökün ağırlığı 7,64-23,88 gr arasında değişmektedir. Maca'nın yumru kökleri 17 beyaz renkten siyah renge kadar değişen 13 farklı renklerde olabilmekte, renk tiplerine göre ise biyokimyasal içerikleri de değişmektedir (Gonzales, 2012).

1.2.5. Enerji Metabolizması ve Kan Parametreleri Üzerine Etkisi

Maca bitkisi ekstraktları enerji metabolizmasında önemli etkisi olması ve kuru maddede yaklaşık % 50'den fazla kolay hidrolize olabilen karbonhidratları içermekte olup, yayınlanan çalışmalarda da Maca bitkisi içeren rasyonun mental enerji seviyesini arttırdığı gösterilmiştir (Valentova ve Ulrichova, 2003). Ovariektomi farelerde fiziksel performansı arttırmasının yanında depresyonun yol açtığı immobilite süresini de azalttığı bildirilmiştir (Rubio ve ark., 2006). Yapılan bir başka çalışmada ise Maca'nın doza bağlı olarak lokomotor aktiviteleri arttırdığı gözlenmiş (Cicero ve ark., 2001), Atletlere de oral yolla günlük 2000 mg dozunda verildiğinde performanslarının yükseldiği ve etap sürelerinin daha da kısaldığı ortaya konmuştur (Stone ve ark., 2009).

Kalıtsal hipertrigliseride mili (HHTg) ratların ve farelerin diyetlerine eklendiğinde kan glikozu, plazma ve karaciğer VLDL, LDL, total kolesterol ve triasilgliserol seviyelerinin düştüğü gözlemlenmiş ve bu çalışmanın sonucunda kronik hastalıkların tedavisinde ve önlenmesinde Maca'nın kullanılabileceği söylenmiştir (Gonzales ve ark., 2013; Meissner ve ark., 2006; Vecera ve ark., 2007). Bu sonuçlardan başka farelere

intraperitonal şekilde verildiği zaman, plazma glikoz ve yağ asidi düzeyinin arttığı saptanmıştır (Lopez-Fando ve ark., 2004).

Farelerde Maca bitkisinin çiğ ve pişmiş şekilde kullanıldığında büyüme oranları ve serum total protein ve albümin düzeyleri pişmiş Maca bitkisinin kullanılan grupta yüksek bulunmuştur (Canales ve ark., 2000). Maca kullanımı ratlarda ise canlı ağırlık artışı (Gonzales ve ark., 2004), yavru balıklarda canlı ağılık artışı, yemden yararlanma, proteine dönüştürebilme, yaşama gücü, yem tüketimi, toplam vücut proteini ve toplam vücut kül oranları kontrol grubuna göre yüksek bulunmuştur (Lee ve ark., 2005).

Metabolik sendromlu 101 hastada 0,6 gramlık dozda gıda takviyesi yapılan hastalarda kan parametrelerinde ve glikoz seviyelerin önemli bir değişiklik olmazken, maca takviyesi yapılan hastalarda plazma AST değerinin yükseldiği saptanmış, ayrıca kadınların diyastolik kan basınçları erkek hastalara oranla daha yüksek ölçülmüştür (Valentova ve ark., 2008). İn vitro çalışmada ise, Maca'nın hiperglisemi tedavisinde kullanımı açısından bir potansiyele sahip olmadığı söylenmektedir. Aynı çalışmada ısıl işleme tabi tutulan Maca katkısının anjiotensin dönüştürücü enzim (ACE) inhibisyon etkisinin yüksek olduğu gözlemlenmiş ve hipertansiyonlu kişilerde kullanılabileceğini düşünmesine yol açmıştır (Ranilla ve ark., 2010).

1.2.6. Üreme Sistemi Ve Endokrin Sistemi Üzerine Etkisi

Akut yada kronik süreçte Maca bitkisinin oral uygulamalarda seksüel performansı arttırdığı (Cicero ve ark., 2001), çiftleşme sayısında ve gebe kalma oranında artış, erektildis fonksiyonda ise azalma saptanmıştır (Zheng ve ark., 2000). Dişi fareler Maca'dan 1 g/kg dozunda kullanıldığında seksüel fonksiyonlarda değişiklik gözükmezken, doğum başına düşen yavru sayısına, yavruların doğumdan sonra yaşama gücüne ve uterus ağırlıklarının belirgin olarak artış göstermiştir (Ruiz-Luna ve ark., 2005).

Ratlarda doza, yumru köklerin renk çeşidine ekstraksiyona bağlı olarak yapılan çalışmalarda Maca bitkisinin reprodüktif parametrelerde gelişim, sperm sayısı, günlük sperm sayısı motilitesi ve sperma hacminde artış sağlandığı saptanmıştır (Chung ve ark., 2005; Gonzales ve ark., 2004; Gasco ve ark., 2007; Gonzales ve ark., 2006; Yucra ve ark., 2008; Gonzales ve ark., 2013).

Ratların diyetlerine Maca bitkisinin eklenmesiyle deneysel olarak kurşun asetat'ın ve reprodüktif organlar, serum hormon düzeyleri, organik fosforlu pestisitlerin ve speramatogenezis üzerinde oluşturduğu olumsuz etkileri de ortadan kaldırılmıştır (Bustos-Obregon ve ark., 2005). Maca'nın içeriğinde bulunan saponin, kurşun, arjinin ve E vitaminin sinerjik etkisinden dolayı fareler ile yapılan çalışmada dişilerin kan progesteron ve erkeklerin testesteron düzeyleri artış gözlemlenmiş, ancak dişilerde embriyo implantasyon oranında ve kan östrodiol düzeyinde bir değişiklik görülmemiştir (Oshima ve ark., 2003). Maca'nın verilmesiyle TSH ve T3 düşüşü, serum ACTH ve kortisol artışı gibi ovariyektominin olumsuz etkileri oral yolla ortadan kaldırılmış, hormonlar üzerinde dengeleyici bir etki ortaya çıktığı gözlemlenmiş, serum progesteron ve östrojen seviyesi düşmüştür (Meissner ve ark., 2006).

1 yaşını geçmiş 78 tane damızlık boğanın rasyonlarına 233 mg/kg CA/gün dozunda yem katkı maddesi olarak Maca eklenmiş, çalışmanın sonunda da canlı ağırlık, sperma hacmi ve libido üzerine herhangi bir etkisi görülmezken, sperm sayısında ve kalitesinde artış gözlemlenmiştir (Clement ve ark., 2010). 30 tane koçta aynı dozda (233 mg/kg CA/gün) verilerek yapılan bir çalışmada ise ejakülasyon ve kopulasyon sayısında artış olmasına rağmen spermanın kalitesi ve miktarında herhangi bir değişiklik gözlemlenmemiştir (Lavana ve ark., 2013).

Yapılan çalışmalarda oral yolla verilen Maca'nın insanlarda progesteron, luteinleştirici hormon (LH), serum testosteron, östrodiol, Folikül stimulan hormon (FSH) ve prolaktin düzeyinde bir değişiklik olmadığı gözlemlenirken; libidolarının, sperma miktarı ve sayısı, motil sperm sayısı ve motilitelerinin belirgin bir şekilde artığı ve erkeklerde erektildis fonksiyonun ortadan kalktığı gözlemlenmiştir (Gonzales ve ark., 2001; Gonzales ve ark., 2003; Gonzales ve ark., 2002; Dording ve ark., 2008). Postmenopozal (menopoz) dönemdeki kadınlarda 3 gr/gün dozunda kullanıldığında FSH, LH, serum ve östrodiol düzeylerinde bir farklılık görülmezken; depresyon, huzursuzluk ve seksüel disfonksiyon gibi postmenopozal semptomların önüne geçilmiştir (Brooks ve ark., 2008).

1.2.7. Kas ve İskelet Sistemi Üzerine Etkisi

Yapılan bir çalışmada İçeriğinde Maca bitkisinde bulunan diyetle beslenen ovariyekto mili ratların canlı ağırlıkları ve organ ağırlıkları, lumbal vertebraların histopatolojik

incelemelerinde ve kan kalsiyum, fosfor düzeylerinde bir farklılık görülmezken, femur kalsiyum içeriğinin yükseldiği, lumbal vertebra kemik yoğunluğunun ve femoraldiameter kalınlığının arttığı gözlemlenmiştir (Zhang ve ark., 2006). Siyah ve kırmızı Maca'nın oral yolla verilen ratların ovariyektominin kemikler üzerine olan olumsuz etkilerini azaldığı görülmüş, ayrıca histopatolojik incelemede vertebra üzerine olumlu etkileri görülmüştür. Bu etkiler ortaya çıkarken serum östrodiol, FSH ve LH düzeylerinde değişiklik gözlenmemiştir (Gonzales ve ark., 2010).

1.2.8. Antioksidan Etkisi

Maca bitkisinin içeriğinde askorbik asit, karotenoidler, glikosiyonatlar ve flavoidlerin antioksidan etkiye sahip oldukları bilinmektedir (Valentova ve Ulrichova 2003). Maca bitkisinin spermatogenezis üzerindeki olumlu etkisinin antioksidan içeriğinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Gasco ve ark., 2007; Yucra ve ark., 2008).

Maca bitkisinin in vitro ve in vivo çalışmalarda oksidatif stres sırasında hücre ölümlerine neden olan serbest radikallere karşı etkili olduğu, bunu hücreler arasındaki ATP sentezini devam ettirerek gerçekleştirdiği ve sinir hücrelerini koruyucu etkiye sahip olduğu söylenmektedir (Sandoval ve ark., 2002; Pino-Figueroa ve ark., 2010). İnflamatuvar ve oksidatif stres durumlarında, obezite, yaşlanma, kardiyovasküler hastalıklarda artış gösteren Interlökin-6 (IL-6) düzeyinin, Maca verilen insanlarda kan serumunda daha düşük olduğu ve genel sağlık düzeylerinin yüksek olduğu gözlemlenmiştir (Gonzales ve ark., 2013). Hipergliseride mili ratların rasyonlarına % 1 oranında Maca eklendiğinde, dokulardaki önemli antioksidan moleküller olanglutatyon (GSH), glutatyon peroksidaz (GPX) ve süperoksid dismutaz (SOD)'ın karaciğer ve kandaki seviyeleri artmıştır (Vecera ve ark., 2007). Yavru balıkların rasyonlarına % 12.5-15 oranında Maca eklendiğinde ise antioksidan etkisinden dolayı yavru balıkların hastalıklara ve strese karşı dirençlerinin arttığı saptanmıştır (Lee ve ark., 2005).

1.2.9. nti-srtes ve Anti Depresan Etkisi

250 mg/kg CA dozunda verilen Ovariyekto mili ratlarda kortisol ve serum ACTH seviyelerinin düşürerek antidepresan veya antistres benzeri sedatif bir etki ortaya çıkararak ani hareketleri, depresif semptomları ve karanlığa saklanma isteğini azaltmıştır (Meissner ve ark., 2006). Strese maruz kalan ratlarda doza bağlı olarak (125-

250 mg/kg) büyümüş adrenal bezi normalize ettiği, kanda kortikosteron düzeyini düşürdüğü ve gastrik ülser riskini %78-87 oranında azalttığı görülmüştür (Lopez-Fando ve ark., 2004). İçeriğinde kendine özgü 19 çeşit bitkisel kökenli amidler (macamideler) ve onların sentetik analogları merkezi sinir sisteminde bulunan yağ asit amid hidrolaz (FAAH)'ın inhibitörüdür. Antistres ve antidepresan etki gösterebileceği cannabinoid reseptörlerde endocannobionidler gibi hareket ederek, anksiyeti ve ağrıya karşı hassasiyeti azaltabileceği in vitro çalışmalar ile gösterilmiştir (Almukadi ve ark., 2013).

1.2.10. Anti-karsinojen Etkisi

Maca'nın önemli glikosiyot içerdiğinden dolayı kanser hücrelerine ve düzensiz üreyen hücrelere karşı etkili olduğu bilinmekte olup, kırmızı Maca'dan 2 mg/kg dozunda oral yolla verilen prostat hiperplazili ratlarda prostat epiteliyal yüksekliğini ve ventral prostat ağırlığını azatlığı görülmüş ve glikosiyonatların bu etkiyi ortaya çıkardığı düşünülmüştür (Gonzales ve ark., 2005; Gasco ve ark., 2008). Benzoil glikosiyonat içeren Maca ekstraktların farklı dozlarda verildiğinde ratlarda prostat hiperplazisine karşı etkili olabileceği görülmüştür (Gasco ve ark., 2007).

1.2.11. Toksisitesi Etkisi

Ratlara yapılan bir çalışmada normal dozdan 10 kat daha fazla Maca verildiğinde çeşitli organlar üzerinde ve canlı ağırlıklarında herhangi bir farklılık görülmemiştir (Chung ve ark., 2005). İn vivo ve in vitro çalışmalarda karaciğer ve dalak üzerine implantasyonu ve embriyo üzerine herhangi bir toksik etki gözlemlenmemiştir (Gasco, Aguilar, Gonzales, 2007; Valentova ve ark., 2006; D'Arrigo, Benavides, Pino, 2004). Ayrıca streptozotokinin ile diyabetli olan farelerdeki karaciğer hasarının ve karaciğer ağırlık artışının Maca ile beslenen hayvanlarda daha düşük seviyelerde olduğu gözlemlenmiştir (Gonzales GF ve ark., 2013).

Yayınlanan in vitro çalışmada sinir hücreleri üzerine toksisite etkisi saptanmazken, aynı yayınlanan in vitro çalışmada Maca'nın pentan ekstraksiyon solüsyonu intravenöz yolla düşük dozda (3 mg/kg) verildiğinde sinir koruyucu etkisi görülürken, yüksek dozda (10-30 mg/kg) verildiğinde beyin hasarını kontrol grubuna oranla artırdığı gözlemlenmiştir (Pino ve ark., 2010). Maca bitkisinin içeriğinde bulunan alkaloid miktarının diğer bitkilere göre daha düşük düzeyde olmasının kurutma, kaynatma, pişirme gibi işlemler

sonucunda toksisite riskinin azaldığı gözlemlenmiş, ayrıca alkaloidlerin merkezi sinir sistemine olumsuz etkilerinin azaldığı savunulmaktadır (Gonzales GF ve Gonzales-Castaneda, 2008).

1.2.12. Hayvan Besleme Alanında Yapılmış Çalışmalar

Yavru alabalıkların yemine % 5-10-15 oranlarında Maca katılmıştır. Yapılan çalışmada doza bağlı olarak yavruların canlı ağırlık artışının ve kan total lökosit değerlerinin Maca ile beslenenlerde yüksek olduğu; hayatta kalma becerilerinin, yemden yararlanma oranı, proteine dönüştürme yeteneğinin de kontrol grubuna oranla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Çalışma sonunda tüm balık dokusunda besin maddeleri analizi yapılmış, ham protein ve yağ açısından herhangi bir fark görülmemiştir. Kül ve nem oranları, kalsiyum, fosfor ve çinko düzeyleri kontrol grubunda yüksek olduğu tespit edilmiştir. Potasyum ve magnezyum açısından gruplar arasında istatistiki fark olmamasına rağmen en düşük ($p>0,05$) düzeylerin Maca katkılı gruba ait olduğu bildirilmiştir (Lee ve ark., 2004).

Alabalıklarda yapılan bir çalışmada Maca ve birbirinden farklı 4 ekstraktı (metanol, hekzan, diklorometan, etilasetat ekstraksiyonu) 14 hafta boyunca alabalıkların rasyonlarına katılmıştır. Bu çalışmada Maca katkılı rasyon ile beslenen alabalıklarda en yüksek büyüme oranı, canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma kabiliyeti, proteine dönüştürme oranı ve hayatta kalma yeteneği bu grupta elde edilmiştir. En yüksek antioksidan aktivitesi ise Maca'nın metanol ekstraksiyonu ile beslenen grupta ölçülmüştür. Tüm balık dokusunda da besin maddeleri analiz edildiğinde kül ve protein oranının Maca ekstraktı ile beslenen balıklarda yüksek olduğu tespit edilmiştir (Lee ve ark., 2005).

Yavru kırmızı Pacu alabalıklarının rasyonlarına içinde Maca bitkisinin de (% 15 kuru maddede) bulunduğu 3 farklı bitki eklenmiş ve 8 hafta boyunca bu rasyonlar ile balıklar beslenmiştir. Çalışmanın sonunda içinde Maca bitkisi bulunan rasyon ile beslenen grupta canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve proteine dönüştürme oranının yüksek olduğu görülmüş aynı zamanda rasyonların mineral kompozisyonu analiz edilmiş ve Maca bitkisi katkılı rasyonun fosfor, kalsiyum ve magnezyum içeriğininde diğer gruplara göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Buna rağmen çalışmanın sonunda balık dokusundaki besin maddeleri ve mineral içeriği analiz

edildiğinde protein, kuru madde, kül, potasyum, kalsiyum, magnezyum ve çinko değerlerinin diğer gruplarla farklılık göstermediği, sodyum ve fosfor içeriğinin düşük ($p<0,05$) manganez içeriğinin ise anlamlı bir şekilde kontrol grubuna oranla yüksek ($p<0,05$) olduğu görülmüştür (Palacios ve ark., 2006).

Yaşları 55 ile 84 haftalar arası değişen (ortalama 68±6) toplam 78 adet damızlık sığırlara 10 hafta boyunca 233 mg/kg CA dozunda Maca kökü tozu verilmiştir. Çalışmanın her 4 haftasında seksüel davranışlar ve sperma kalitesi ölçülmüştür. Çalışmada Maca katkısının canlı ağırlığa, rektal sıcaklığa, aşım davranışlarına ve ejakülasyon hacmine her hangi bir etkisinin olmadığı görülmüş fakat Maca'nın sperm sayısının ve kalitesinin arttırdığı tespit edilmiştir. Sperm akrozom ve plazma membranı üzerine ise herhangi bir etki ortaya çıkmamıştır. Çalışma sonunda damızlık sığırların Maca katkısının sperm kalitesini geliştirebileceği, aşım davranışlarını ise etkilemediği görülmüştür (Clement ve ark., 2010b).

Yapılan başka çalışmada 36 adet erkek besi sığırlarına kaba yem olarak ot silajı ve mısır silajı verilmiş, oluşturdukları gruplara da konsantre yemin içine sarımsak, akasya tohumu, Maca ve acıbakla tohumu ekstraktları farklı oranlarda katılarak verilmiştir. Maca kuru maddede % 5,3 oranında katılmıştır. Erkek besi sığırlarının ortalama canlı ağırlıkları 107 kg iken yaşları ortalama 3,8 aydır. Çalışma süresince canlı ağırlıkları 4 haftada bir ölçülmüştür. 525 kg canlı ağırlığa ulaştıklarında kesime alınmış, yağlanma skorları ve sıcak karkas ağırlığı ölçülmüştür. Perirenal yağ dokusundan alınan örneklerde ise yağ asidi kompozisyonu değerlendirilmiştir. Gruplar arasında raf ömrü, kesim ağırlığı, karkas ağırlığı, kesim yaşı ve yağlanma skoru açısından herhangi bir fark oluşmadığı görülmüştür. Yağ asitlerinden MUFA (tek zincirli doymamış yağ asidi) açısından gruplar arasında fark yokken, PUFA (çok zincirli doymamış yağ asidi) içeriğinin Maca verilen grupta azaldığı tespit edilmiştir (p0,05) düzeylerin Maca katkılı gruba ait olduğu bildirilmiştir (Staerfl ve ark. (2011).

Lavana ve ark. (2013)'nın çalışmasında 15 aylık 30 damızlık erkek koyunların 8 ay boyunca 233 mg/kg CA dozunda temel rasyona Maca tozu katılmıştır. Damızlık erkek koyunların sperma kalite kriterleri ölçülmüş, seksüel davranışları gözlemlenmiştir. Maca verilen damızlık koyunlarda ejakülasyonlar arası sürenin azaldığı ve aşım sayısının arttığı görülmüştür. 8 haftanın sonunda sperm konsantrasyonu, sperma hacmi

ve koç verimliliği (aşım/ejakülasyon) kriterlerinde herhangi bir değişiklik ortaya çıkmamış olup çalışma sonunda ise Maca tüketimi erişkin koçların çiftleşme davranışlarını olumlu yönde etkilerken sperma kaliteite kriterleri üzerine etkili olmadığı görülmüştür.

BÖLÜM 2
MATERYAL ve YÖNTEM

2.1. Materyal

2.1.1. Hayvan Materyali

Denemede hayvan materyali olarak kullanılan bıldırcınlar Kayseri Talas Mevki Araştırma ve Uygulama Alanındaki Zootekni Bölümüne ait kümeste 45 günlük yaşta 30 adet yumurtacı bıldırcın kullanılmıştır. Hayvanlar deneme başında tartılarak ve canlı ağırlık farklılıkları minimum olacak şekilde gruplara dağıtılmıştır. Kafeslerin her birinde 1 adet bıldırcın bulundurularak ve her bir muamele tekerrürlü olarak uygulanmıştır. Bütün yemler izonitrojenik ve izokalorik olarak hazırlanmıştır. Araştırmada toplam 30 adet yumurtacı Japon bıldırcını (coturnix coturnix japonica) kullanılmıştır.

Bu araştırma, Erciyes Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu tarafından 16.11.2016 tarih ve 16/135 sayılı karar ve yerel etik kurul belgesi ile onaylanmıştır.



Resim 1. Çalışmada kullanılan bıldırcınların görüntüsü

3.1.2. Yem Materyali

Deneme yem materyeli olarak ticari bir yem fabrikasından temin edilen mısır, buğday, kireç taşı (kalsiyumkarbonat), mısır gluteni, soya küspesi, DDGS (Dried distillers grains with solubles), mısır kepeği, et kemik unu, melas, bitkisel yağ, tuz vitamin mineral piremiksi, lizin, sodyum bikarbonat(soda), toksin bağlayıcı, methionin, fitaz ham maddelerinden imal edilen ve besin madde içerikleri tablo 2.1 de gösterilen yumurta yemi kullanılmıştır.

Tablo 2.1. Denemede kullanılan konsantre yemin bileşimi ve analizle hesaplanan kimyasal kompozisyonu

Analitik Bileşenler	**Değer (%)**	**Makro Mineraller**	**Değer (%)**	**İz Elementler**	**Değer (mg)**
Ham Protein	17	Sodyum	0,25	Mangan	80
Ham Selüloz	3,5	Kalsiyum	3,38	Çinko	60
Ham Yağ	4	Fosfor	0,63	Demir	60
Ham Kül	12,8	**Vitaminler**	**Değer (IU)**	Bakır	5
Methionin	0,38	Vitamin A	12.000	Selenyum	0,15
lizin	0,78	Vitamin D3	2.000	Kobalt	0,20
		Vitamin E (mg)	20	İyot	1

Kullanılan Yemin Analiz Sonucu	**Değer (%)**
Kuru Madde	94,49
Ham Protein	19,31
Ham Yağ	5,37
Ham Kül	13,44

Yem rasyonlarına (% 0 (kontrol), 0.5, 1) oranlarında katılan Maca kökü tozu ilave edilmiş ve 84 gün süreyle beslenmiştir. Araştırma her biri 14'er günlük 6 periyot olmak üzere toplam 84 gün süreyle devam ettirilmiştir. Araştırmaya başlamadan evvel hayvanlar yumurtada homojen bir beslenme sağlanması amacıyla 7 günlük bir ön adaptasyon yemlemesine tabii tutulmuştur.

Maca kökü tozu tableti ticari bir firmadan alınarak değirmende öğütülerek un haline getirilerek yukarıda özelliği belirtilen karma yeme azdan çoğa doğru karıştırma yöntemiyle homojen bir karışım olacak şekilde karıştırılarak hayvanlara serbest olarak sunulmuştur. Hayvanlarda 7 günlük ön yemleme süresinden sonra başlamak üzere yumurta verimleri takip edilerek her hafta toplanan yumurtalarda aşağıda belirtilen

analizler yapılmıştır. Her 14 günlük periyodun sonunda yem tüketimleri ve deneme sonunda hayvanların canlı ağırlıkları tartım yoluyla belirlenmiştir. Deneme süresince kümes içi sıcaklık ve nem değerleri kayıt edilmiştir. Toz hale getirilmiş Maca tabletinin Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi laboratuarında protein analizi yapılarak protein oranının % 8,55 olduğu saptanmıştır.

2.1.3. Çalışmada Kullanılan Maca Bitkisi

Çalışmada kulanılan Maca bitkisi kökü Peru'da yetiştirilmiş, kurutulmuş, jelatinize edilmiş ve toz halindedir. Peruvian Nature S&S SAC şirketi tarafından üretilmiştir. Türkiye'de Fulya Mah. Denizhan Sok. No:10/A Şişli/İstanbul adresinde faaliyet gösteren Doğa form Gıda Sanayi İthalat İhracat Limited Şirketi tarafından ithal edilmiş olup, çalışmada kullanılmak üzere bu ithalatçı firmadan temin edilmiştir. Ürün fonksiyonel gıda yada gıda takviyesi olarak kullanılması amacıyla üretilmiştir. Ürüne ait özellikler tablo 2.2'de verilmiştir (Peruvian Nature S&S SAC., 2013).



Resim 2. Kurutulmuş jelatinöz maca tozu

Çalışmada Kullanılan Maca'nın Özellikleri

Ürün Özellikleri (Jelatinöz Maca Tozu)

Tablo 2.2. Denemede kullanılan Maca kökü tozunun analiz sonucu elde edilen kimyasal kompozisyonu

Parametre	Bileşimi
Kuru Madde, %	91,5
Ham Protein, % KM	8,55
Ham Kül, % KM	4,63
Ham Yağ, % KM	1,11

2.1.4. Deneme Yerinin Tanımı

Deneme Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Alanında bulunan Zootekni Bölümüne ait kümeste yürütülmüştür. Deneme 12 hafta (84 gün) sürmüş, civcivler kuluçka makinesinden çıkarıldıkları tarihten itibaren 35 gün boyunca elektrikli ısıtıcılar yardımıyla kafesler ısıtılarak hayvanlar soğuğa karşı korunmuştur. Kuluçkadan çıktıktan sonra 33 $^{\circ}$C olarak ayarlanan sıcaklık her hafta 3°C azaltılarak 3. Haftanın sonunda 24 $^{\circ}$C ye sabitlenmiştir. Kümes havalandırılması pencereler aracılığıyla yapılmıştır. Hayvanların sürekli önlerinde bulundurulan yemlerden mümkün olduğunca faydalanabilmeleri amacıyla kümeste 24 saat sürekli aydınlatma yapılmıştır.

2.1.5. Deneme Rasyonları ve Besleme

Temel rasyon National Research Council (1994)'de bildirilen gereksinimler dikkate alınarak ticari bir yem fabrikasında hazırlanmıştır. Yem maddeleri ve besin madde yüzdeleri tablo 2.1'de verilmiştir. Verilen yemler tartılarak verilmiştir. Hayvanların önünde her zaman tüketebilecekleri yem ve otomatik suluk sistemi ile temiz içme suyu bulundurulmuştur.

2.2. Yöntem

2.2.1. Denemenin Planı ve Denemenin Yürütülmesi

Deneme herhangi bir ilave içermeyen mısır-soya küspesi esaslı kontrol grubu, % 0.5 ve % 1 oranlarında Maca kökü tozu ilave edilen 3 muameleden oluşan 30 bıldırcın ile yapılmıştır. Yumurtacı bıldırcınlar deneme başı canlı ağırlık ortalamaları benzer olacak

şekilde rastgele seçilen deneme planına uygun bir şekilde bıldırcın tekli kafeslerde yerleştirilmişlerdir. Deneme 129 günlük yaşa kadar devam ettirilmiştir.

2.2.2. Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Kazancının (CAK) Belirlenmesi

Bıldırcınların canlı ağırlıkları denemenin ilk hafta ve son hafta yapılan tartımlarla kaydedilmiştir. Tartımlar 0,01 g hassasiyetli elektronik teraziyle yapılmıştır.

2.2.3. Yemleme ve Yem Tüketiminin Belirlenmesi

Deneme de bıldırcınlara verilmek üzere hazırlanan yemler 5 kg'lık plastik kaplara eşit miktarlarda tartılmış ve hayvanların önlerinde bulunan yemliklere günlük olarak ilave edilmiştir. 2 haftalık yapılan tartımlarda yemliklerde kalan yem, kaplarda kalan yem ve altlık sacına saçılarak dökülen yem tartılarak, daha önce tartılan kaplardaki yem miktarından düşülerek haftalık yem tüketimleri belirlenmiştir.

2.2.4. Yem Katsayısı Değerini (YKD) Belirlenmesi

Denemede kümülatif olarak tüketilen yemin kümülatif olarak kazanılan canlı ağırlığa bölünmesi ile kümülatif olarak yem katsayısı değerleri bulunmuştur.

YKD = Tüketilen yem (g)/ Yumurta kitlesi (g)

Tablo 2.3. Muamele gruplarının oluşturulması

Gruplar	Yem içeriği	Hayvan sayısı	Toplam
1	Kontrol - % 0 Maca Kökü Tozu	10	10
2	% 0.5 Maca Kökü Tozu	10	10
3	% 1 Maca Kökü Tozu	10	10
		Toplam	**30 adet**

Yumurtada Yapılan Analizler

2.2.5. Yumurta Verimi

Yumurta verimi kayıtları günlük olarak tutulmuştur. Her 14 günlük periyodun son üç gününde toplanan yumurtalardan her bir muamele grubuna ait (toplam 90 adet) yumurtaların iç ve dış kalite özellikleri belirlenmiştir.

2.2.6. Yumurta Ağırlığı

Her gruptan iki haftalık periyotlarla rastgele 3'er yumurta alınarak OHAUS markalı dijital yumurta kalitesi ölçüm cihazında ağırlıkları tespit edilmiştir (Resim 3). Yumurtalar oda sıcaklığında bekletildikten sonra tartım yapılmıştır.



Resim 3. Yumurta ağırlığı ölçüm cihazı

2.2.7. Yumurta Kabuk Ağırlığı ve Kalınlığı

Kabuk ağırlığı OHAUS markalı dijital yumurta kalitesi ölçüm cihazında ağırlıkları tespit edilmiştir. Kabuk kalınlığı da dijital kumpas (Resim 4) ile zarsız olarak kabuğun orta uç ve küt kısmından ölçülerek tespit edilmiştir.



Resim 4. Dijital kumpas

2.2.8. Yumurta Sarısı Renk Tayini

Yumurta sarısı renk L* (parlaklık), a* (kırmızılık), b* (sarılık) renk ölçümleri Minolta CR-400 (Minolta Co. Japonya) renk ölçeri ile yapılmıştır (Resim 5).



Resim 5. Yumurta sarısı renk ölçüm cihazı

2.2.9. Yumurta Sarısı Kolesterol İçeriğinin Saptanması

Çalışmanın ortasında ve sonunda her hayvandan 3'er adet olmak üzere toplamda ortalama 90 adet yumurta, sarıları katılaşana kadar suda haşlanmıştır. Haşlandıktan sonra yumurta sarıları çıkarılmış homojenize edilmiş ve analiz yapılıncaya kadar -18 °C'de muhafaza edilmiştir. Yumurta sarısı kolesterol içeriğinin tespiti amacıyla Biolabo markalı kolesterol kiti kullanılmıştır (Resim 6) (Biolabo Inc., 2014). Analizler Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı Araştırma Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Hücre veya dokulardaki kolesterol içeriğininin belirlenmesi için protokolde yer alan metot yumurta sarısı kolesterol içeriğinin belirlenmesi için uyarlanmıştır. Analiz öncesi örnekler çözündürülmüş ve her bir yumurta sarısı homojenize edilmiştir.



Resim 6. Biolobo markalı cholesterol chod-pap R1 kitleri

2.2.10. Yumurta Sarısında Kolesterol Tayini

Yumurta sarısı örneklerinde kolesterol analizi için 0,1 gr örnek tartılıp cam tüplere aktarıldı. Yumurta sarısı üzerine % 99,5 saflıkta 1 ml izopropil alkol ilave edildi. Vortekste (3000 devir/dk) 10 dk karıştırıldı (Resim 7). Daha sonra 37 °C'de su banyosunda 10 dk bekletildi (Resim 8). Daha sonra 5 dk süre ile 25 °C'de 3000 rpm devirde santrifüj edildi (Resim 9). Eppendorf tüplerine 1 ml kolesterol kiti koyuldu. Üzerine 0,01 ml supernatanttan ilave edildi. Eppendorf tüpleri 5 sn vortekslendi. Hazırlanan bu Eppendorf tüpleri tekrar 37 °C'de sıcak su banyosunda 10 dk bekletildi. Buradan alınan örnekler kristal küvezlere konularak 520 nm dalga boyuna ayarlanan spektrofotometrede okutuldu (Resim 10).



Resim 7. Vorteks cihazı



Resim 8. Su banyosu



Resim 9. Santrifüj cihazı



Resim 10. Spektrofotometre cihazı

2.2.11. Deneme Bıldırcınlarının Kan Parametrelerinin Belirlenmesi

Denemede kullanılan bıldırcınların kan parametrelerini analiz etmek üzere, deneme sonunda (84. gün) her hayvan kesilerek kanları, BD Vacutainer marka kanın pıhtılaşmamasını sağlayan özellikteki sarı kapaklı serum separatör kan tüplerine alınmıştır. Tüpler 3000 rpm'de 10 dakika santrifüj edildikten sonra üstte toplanan serum 2 ml'lik ependorf tüplerine aktarılmıştır. Serumlar analiz yapılıncaya kadar

-24°C'deki derin dondurucuda muhafaza edilmiştir. Analiz günü derin dondurucudan çıkarılan serumlar çözdürülerek otoanalizörde (AMS, VegaSys, Rome Italy) serum glukoz, toplam protein ve toplam kolesterol, konsantrasyonları uygun ticari kitler (AMS, Rome Italy) kullanılarak belirlenmiştir.

2.3. İstatistiksel Analizler

Araştırmanın deneme modeli Tesadüf parselleri deneme desenine göre tertiplenmiştir.

Gruplar arası farklılıkları belirlemek için Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Önemlilik düzeyi $P<0.05$ olarak kabul edilmiştir. Sonuçlar ortalama ve standart hata olarak bildirildi. Tüm istatistiksel analizler SPSS9.05(1998) istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır.

BÖLÜM 3

BULGULAR

3.1. Canlı performans parametreleri

Deneme gruplarında CA değerleri tablo 3.1.'de verilmiştir. Tabloda görüldüğü üzere rasyona Maca kökü tozunun ilavesi deneme başlangıcı ve deneme sonu tartım sonuçları itibarıyla grupların CA ortalamaları bakımından birbirine yakın sonuçlar saptanmış, gruplar arasındaki fark istatistiki yönden anlamsız (P>0.05) bulunmuştur. Her iki tartım sonucuna göre de kontrol grubu CA ortalaması, diğer gruplara göre sayısal olarak daha az bulunmuştur.

Tablo 3.1. Muamele gruplarına ait deneme başı ve sonu ortalama canlı ağırlık değerleri

	Canlı ağırlık, g		
	Başlangıç	Bitiş	Değişim
Kontrol	205,90	234,44	28,54
% 0.5 Maca kökü tozu	214,00	245,28	31,28
% 1 Maca kökü tozu	209,00	238,32	29,32
SEM	2,32	3,50	2,78
P	0,367	0,455	0,923

[a-c]: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark önemlidir; DBCA: Deneme başı canlı ağırlığı; CA: Canlı ağırlık; MC: Maca kökü tozu; SEM: Ortalama standart hata; P: Olasılık değeri.

3.2. Yem tüketim parametreleri

Muamele gruplarına ait haftalık ortalama yem tüketimleri tablo 3.1' de verilmiştir. Çalışmanın 1. Dönem (14 günlük) en yüksek yem tüketimi rasyona kontrol grubunda 56.81 g tespit edilmiştir (P<0.05). % 0.5 ve % 1 Maca kökü tozu ilave edilen gruplarda kontrol grubundan daha düşük bulunmuştur (P<0.05).

Çalışmanın 2. döneminde en yüksek yem tüketimi rasyona % 1 Maca kökü tozu ilave edilen grupta 52.51 g tespit edilirken en düşük yem tüketimi rasyona % 0.5 maca kökü

tozu ilave edilen grupta 45.75 g olarak tespit edilmiştir. Gruplar arası farklılıklar istatistiksel olarak önem arz etmemiştir (P>0.05).

Çalışmanın 3. döneminde en yüksek yem tüketimi rasyona % 0.5 Maca kökü tozu ilave edilen grupta 44.40 g tespit edilirken en düşük yem tüketimi rasyona kontrol grubunda 34.82 g olarak tespit edilmiştir (P<0.05).

Çalışmanın 4. döneminde en yüksek yem tüketimi rasyona % 0.5 Maca kökü tozu ilave edilen grupta 44.62 g tespit edilirken en düşük yem tüketimi rasyona % 1 maca kökü tozu ilave edilen grupta 33.80 g olarak tespit edilmiştir (P>0.05).

Çalışmanın 5. döneminde en düşük yem tüketimi rasyona % 0.5 Maca kökü tozu ilave edilen grupta 26.16 g tespit edilirken en düşük yem tüketimi rasyona % 1 Maca kökü tozu ilave edilen grupta 45.41 g olarak tespit edilmiştir. Gruplar arası farklılıklar istatistiksel olarak önem arz etmemiştir (P>0.05).

Çalışmanın 6. döneminde gruplar arasında istatistiksel olarak farklılıklar tespit edilmemiştir (P>0.05).

Deneme gruplarında ortalama yem tüketimlerine bakıldığında (Tablo 3.2.), en yüksek yem tüketiminin rasyona % 0.5 Maca kökü tozu ilave edilen grupta olduğu 40.27 g, en düşük yem tüketiminin ise rasyona % 1 Maca kökü tozu ilave edilen grupta 38.68 g olduğu tespit edilmiştir.

Deneme süresince gruplara ait iki haftalık ortalama yem tüketimleri istatistiksel olarak önemli bir farklılık tespit edilmiştir (P<0.05).

Tablo 3.2. Muamele gruplarına ait haftalık ortalama yem tüketimleri

	Yem tüketimi, g/gün						
	1.Dönem	2.Dönem	3.Dönem	4.Dönem	5.Dönem	6.Dönem	Ortalama
Kontrol	56,81^{a}	45,91	34,82^{b}	35,24	34,37	30,05	39,54^{ab}
% 0.5 Maca kökü tozu	42,33^{b}	52,51	44,40^{a}	44,62	26,16	31,61	40,27^{a}
% 1 Maca kökü tozu	40,06^{b}	45,75	36,81^{b}	33,80	45,41	30,26	38,68^{b}
SEM	1,87	2,31	1,48	3,16	3,81	1,02	0,30
P	0,000	0,408	0,015	0,326	0,115	0,807	0,005

MC: Maca kökü tozu; SEM: Ortalama standart hata; P: Olasılık değeri.

3.3. Yem katsayısı değeri

Muamele gruplarına ait iki haftalık ve deneme süresince ortalama yem katsayısı değeri tablo 3.3.' de verilmiştir.

Yapılan çalışmada yumurta üretimi için tüketilen yem miktarı hesaplanmıştır. Deneme başında kontrol grubu yüksek bulunurken rasyona ilave edilen % 0.5 Maca kökü tozu ve % 1 Maca kökü tozu guruplarında düşük tespit edilmiştir ($P<0.05$).

Deneme süresince elde edilen yem katsayısı değerlerinin ortalamaları karşılaştırıldığında en yüksek yem katsayısı değerinin kontrol grubunda, en düşük ortalama yem katsayısı değerinin % 0.5 Maca kökü tozu grubunda olduğu saptanmıştır. Gruplar arasında ortalamalar istatistiki olarak incelendiğinde gruplar arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır ($P>0.05$).

Tablo 3.3. Muamele gruplarına ait haftalık ve deneme süresince ortalama yem katsayısı değerileri

	Yem katsayısı değerleri						
	1.Dönem	2.Dönem	3.Dönem	4.Dönem	5.Dönem	6.Dönem	Ortalama
Kontrol	5,45[a]	4,02	3,43	3,18	2,99[ab]	2,51	2,83
% 0.5 Maca kökü tozu	4,04[b]	4,27	3,66	3,85	2,25[b]	2,41	2,58
% 1 Maca kökü tozu	3,82[b]	4,13	3,34	3,19	4,14[a]	2,57	2,82
SEM	0,22	0,18	0,16	0,28	0,34	0,08	0,10
P	0,001	0,864	0,716	0,561	0,076	0,719	0,535

MC: Maca kökü tozu; YKD: Yem katsayısı değeri; SEM: Ortalama standart hata;
P: Olasılık değeri.

3.4. Yumurta verimi

Muamele gruplarına ait yumurta verim parametreleri tablo 3.4.' de verilmiştir. Rasyona ilave edilen Maca kökü tozu genel olarak yumurta verimini etkilememiştir ($P>0.05$). Her grupta 14 günlük yumurta sayısı ortalamaları hesaplanmıştır. Başlangıçta en yüksek yumurta veriminin % 1 Maca kökü tozu grubunda olduğu, en düşük yumurta veriminin % 0.5 Maca kökü tozu grubunda olduğu görülmüştür. Deneme süresince 14 günlük aralıklarla ölçülen yumurta verimi gruplar arasında anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamıştır ($P>0.05$). Deneme süresince elde edilen yumurta verimi ortalamaları karşılaştırıldığında en yüksek yumurta verimi rasyona % 1 Maca kökü tozu ilave

edilen grupta tespit edilirken, en düşük ortalama yumurta verimi rasyona % 0.5 Maca kökü tozu ilave edilen grupta olduğu saptanmıştır. Gruplar arasında ortalamalar istatistiki olarak incelendiğinde gruplar arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır (P>0.05).

Tablo 3.4. Muamele gruplarına ait yumurta verimi

	Yumurta verimi, adet						
	1.Dönem	2.Dönem	3.Dönem	4.Dönem	5.Dönem	6.Dönem	Ortalama
Kontrol	12,50	13,00	12,60	12,90	13,20	12,60	12,80
% 0.5 Maca kökü tozu	12,00	13,10	13,30	13,00	13,10	13,10	12,93
% 1 Maca kökü tozu	12,70	13,30	13,30	13,30	13,10	12,80	13,08
SEM	0,26	0,24	0,30	0,16	0,22	0,17	0,09
P	0,545	0,694	0,552	0,579	0,979	0,512	0,430

[a, b]: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark önemlidir; MC: Maca kökü tozu; CA: Canlı ağırlık; SEM: Ortalama standart hata; P: Olasılık değeri

3.5. Yumurta ağırlığı

Muamele gruplarına ait yumurta ağırlığı tablo 3.5.' de verilmiştir. Tablo 3.5. incelendiğinde bıldırcınların yumurta ağırlıkları tüm haftalarda kontrol ve muamele gruplarındaki bıldırcınların ortalama yumurta ağırlıkları arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur (P<0.05). Muamele gruplarına ait yumurta ağırlığı tüm dönemlerde en yüksek rasyona % 0.5 Maca kökü tozu ilave edilen grupta tespit edilirken, en düşük ortalama yumurta verimi rasyona % 1 Maca kökü tozu ilave edilen grupta olduğu saptanmıştır (P<0.05). Deneme süresince gruplara ait ortalama yumurta ağırlığı istatistiksel olarak önemli bir farklılık tespit edilmiştir (P<0.05).

Tablo 3.5. Muamele gruplarına ait yumurta ağırlığı

	Yumurta ağırlığı, g						
	1.Dönem	2.Dönem	3.Dönem	4.Dönem	5.Dönem	6.Dönem	Ortalama
Kontrol	11,80^{b}	12,30^{b}	12,11^{b}	11,91^{b}	12,39^{b}	12,14^{b}	12,11^{b}
% 0.5 Maca kökü tozu	12,68^{a}	13,15^{a}	12,84^{a}	12,79^{a}	13,05^{a}	13,12^{a}	12,92^{a}
% 1 Maca kökü tozu	11,55^{b}	11,83^{c}	11,70^{b}	11,43^{b}	11,85^{c}	11,76^{b}	11,65^{c}
SEM	0,10	0,10	0,10	0,12	0,10	0,11	0,04
P	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

3.6. Yumurta verimi randımanı

Deneme süresince iki haftalık dönemlerde elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiki olarak herhangi bir fark ortaya çıkmamıştır (P>0,05). Tüm çalışma süresince elde edilen yumurta verimi randımanı oranlarının ortalamaları karşılaştırıldığında en yüksek yumurta verimi randımanı oranının rasyona % 1 Maca kökü tozu ilave edilen grupta, en düşük yumurta verimi randımanı kontrol grubunda olduğu saptanmıştır. Fakat bu ortalamalar istatistiki olarak incelendiğinde gruplar arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır (P>0.05).

Tablo 3.6. Muamele gruplarına ait yumurta verimi randımanı

	Yumurta verimi randıman, %						
	1.Dönem	2.Dönem	3.Dönem	4.Dönem	5.Dönem	6.Dönem	Ortalama
Kontrol	89,29	92,86	90,00	92,14	94,29	90,00	91,43
% 0.5 Maca kökü tozu	85,71	93,57	95,00	92,86	93,57	93,57	92,38
% 1 Maca kökü tozu	90,72	95,00	95,00	95,00	93,57	91,43	93,45
SEM	1,86	1,01	2,11	1,13	1,56	1,24	0,64
P	0,545	0,694	0,552	0,579	0,978	0,512	0,431

3.7. Yumurta kitlesi

Muamele gruplarına ait yumurta kitlesi değerleri tablo 3.7.' de verilmiştir. Yapılan çalışmada rasyona Maca kökü tozu ilavesi birinci ve üçüncü dönemlerde yumurta kitlesi değerlerine etkisi olmamıştır (P>0.05). Deneme süresince iki haftalık dönemlerde elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiki olarak herhangi bir fark ortaya çıkmamıştır (P>0,05). Muamale gruplarının yumurta kitlesi parametreleri ikinci, dördüncü, beşinci, ve altıncı dönemlerde en yüksek rasyona % 0.5 Maca kökü tozu ilave edilen grupta tespit edilirken en düşük değer rasyona % 1 Maca kökü tozu ilave edilen grupta tespit edilmiştir (P<0.05).

Deneme süresince gruplara ait ortalama yumurta kitlesi değerlendirildiğinde en yüksek rasyona % 0.5 Maca kökü tozu ilave edilen grupta tespit edilirken endüşük değer kontrol ve rasyona % 1 Maca kökü tozu ilave edilen grupta tespit edilmiştir (P<0.05).

Tablo 3.7. Muamele gruplarına ait yumurta kitlesi üzerine etkileri(g/gün/bıldırcın)

	Yumurta kitlesi, g						
	1.Dönem	2.Dönem	3.Dönem	4.Dönem	5.Dönem	6.Dönem	Ortalama
Kontrol	10,56	11,43^{ab}	10,90	11,05^{ab}	11,66^{ab}	10,83^{b}	11,07^{b}
% 0.5 Maca kökü tozu	10,90	12,25^{a}	12,19	11,87^{a}	12,50^{a}	12,22^{a}	11,98^{a}
% 1 Maca kökü tozu	10,58	11,19^{b}	11,07	10,68^{b}	11,05^{b}	10,77^{b}	10,89^{b}
SEM	0,29	0,20	0,32	0,23	0,20	0,24	0,10
P	0,874	0,077	0,198	0,102	0,011	0,015	0,000

a, b: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark önemlidir; YK: Yumurta Kitlesi MC: Maca kökü tozu; CA: Canlı ağırlık; SEM: Ortalama standart hata; P: Olasılık değeri

Yumurta İç Kalitesi

3.8. Yumurta sarısı ağırlığı

Rasyonlarına farklı düzeylerde Maca kökü tozu ilave edilen bıldırcınların farklı dönemlerdeki yumurta sarısı ağırlığına ait ortalama değerler tablo 3.8.'de verilmiştir.

Tablo 3.8.incelendiğinde, birinci dönem, üçüncü dönem ve beşinci dönem her 2 haftanın ortalaması olarak değerlendirildiğinde kontrol ve muamele gruplarına ait yumurta sarı ağırlıklarına ait ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir (P>0,05). Deneme gruplarında ikinci dönem ortalamaları değerlendirildiğinde en yüksek sarı ağırlığı rasyona % 0.5 Maca kökü tozu ilave edilen grupta 3.98 g tespit edilirken en düşük sarı ağırlığı rasyona % 1 Maca kökü tozu ilave edilen grupta 3.75 g tespit edilmiştir (P<0.05). Deneme gruplarında dördüncü dönem ortalamaları değerlendirildiğinde en yüksek sarı ağırlığı rasyona % 0.5 Maca kökü tozu ilave edilen grupta 3.83 g tespit edilirken en düşük sarı ağırlığı rasyona % 1 Maca kökü tozu ilave edilen grupta 3.51 g tespit edilmiştir (P<0.05). Yapılan çalışmada 6. Dönem yumurta sarısı ağırlığı ortalamaları en yüksek % 0.5 Maca kökü tozu ilave edilen grupta 3.94 g tespit edilirken en düşük sarı ağırlığı kontrol grubunda 3.63 g tespit edilmiştir (P<0.05).

Bu sonuçlara göre, rasyona % 0.5 Maca kökü tozu ilave etmenin bıldırcınların yumurta sarı ağırlığının önemli (P<0,05) düzeyde arttırdığı gözlenmiştir.

Tablo 3.8. Muamele gruplarına ait yumurta sarısı ağırlığı

	Yumurta sarısı ağırlığı, g						
	1.Dönem	2.Dönem	3.Dönem	4.Dönem	5.Dönem	6.Dönem	Ortalama
Kontrol	3,66	3,80^{b}	3,82	3,68^{ab}	3,91	3,63^{b}	3,76^{b}
% 0.5 Maca kökü tozu	3,76	3,98^{a}	3,90	3,83^{a}	4,00	3,94^{a}	3,89^{a}
% 1 Maca kökü tozu	3,69	3,75^{b}	3,74	3,51^{b}	3,81	3,73^{b}	3,69^{b}
SEM	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,01
P	0,523	0,021	0,266	0,006	0,129	0,000	0,000

3.9. Kabuk ağırlığı

Rasyonlarına farklı düzeylerde maca kökü tozu ilave edilen bıldırcınların farklı dönemlerdeki Kabuk ağırlığına ait ortalama değerler tablo 3.9.'de verilmiştir. Tablo 3.9. incelendiğinde, bütün dönemlerde kabuk ağırlığı en yüksek rasyona % 0.5 Maca kökü tozu ilave edilen grupta tespit edilmiştir. Gruplar arası farklılıklar istatistiksel olarak önemli tespit edilmiştir ($P<0.05$). Birinci ve Dördüncü dönem kabuk ağılığı ortalamaları en düşük kontrol grubunda tespit edilmiştir ($P<0.05$). İkinci, altıncı dönem kabuk ağırlığı değerleri en düşük rasyona % 1 Maca kökü tozu ilave edilen grupta tespit edilmiştir ($P<0.05$). Deneme sonu ortalama kabuk ağırlık değerleri incelendiğinde rasyona % 0.5 Maca kökü tozu ilave edilen grupta en yüksek 1.16 g tespit edilirken en düşük kontrol grubunda 1.06 g tespit edilmiştir ($P<0.05$).

Deneme süresince gruplara ait ortalama kabuk ağırlığı değerlendirildiğinde istatiksel manada farklar anlamlı bulunmuştur ($P<0.05$).

Tablo 3.9. Muamele gruplarına ait kabuk ağırlığı

	Kabuk ağırlığı, g						
	1.Dönem	2.Dönem	3.Dönem	4.Dönem	5.Dönem	6.Dönem	Ortalama
Kontrol	1,04^{b}	1,08^{b}	1,07^{b}	1,05^{b}	1,08^{b}	1,09^{b}	1,06^{b}
% 0.5 Maca kökü tozu	1,15^{a}	1,17^{a}	1,16^{a}	1,15^{a}	1,17^{a}	1,18^{a}	1,16^{a}
% 1 Maca kökü tozu	1,07^{b}	1,07^{b}	1,07^{b}	1,06^{b}	1,08^{b}	1,08^{b}	1,07^{b}
SEM	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,004
P	0,000	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000

3.10. Ortalama kabuk kalınlığı

Rasyonlarına farklı düzeylerde Maca kökü tozu ilave edilen bıldırcınların farklı dönemlerdeki Kabuk kalınlığına ait ortalama değerler tablo 3.10.'de verilmiştir.

Yapılan çalışmada birinci dönem kabuk kalınlığı değerleri incelendiğinde en yüksek ortalama 0.322 mm ile kontrol grubunda tespit edilirken en düşük değerler rasyona Maca kökü tozu ilave edilen gruplarda tespit edilmiştir (P<0.05). ikinci dönem iki haftalık ortalama kabuk kalınlığı değerleri incelendiğinde gruplar arası farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (P>0.05). Deneme gruplarında üçüncü, dördüncü, beşinci,altıncı dönemlerde en yüksek kabuk kalınlığı rasyona % 0.5 Maca kökü tozu ilave edilen grupta tespit edilirken beşinci dönem en düşük değer kontrol grubunda tespit edilmiştir (P<0.05). Deneme süresince gruplara ait ortalama kabuk kalınlığı değerlendirildiğinde istatiksel manada farklar anlamlı bulunmamıştır (P>0.05).

Tablo 3.10. Muamele gruplarına ait ortalama kabuk kalınlığı

	Ortalama kabuk kalınlığı, mm						
	1.Dönem	2.Dönem	3.Dönem	4.Dönem	5.Dönem	6.Dönem	Ortalama
Kontrol	0,322^{a}	0,262	0,243^{b}	0,242^{b}	0,221^{b}	0,224^{b}	0,254
% 0.5 Maca kökü tozu	0,283^{b}	0,264	0,255^{a}	0,251^{a}	0,231^{a}	0,236^{a}	0,253
% 1 Maca kökü tozu	0,282^{b}	0,263	0,242^{b}	0,239^{b}	0,226^{ab}	0,223^{b}	0,247
SEM	0,003	0,002	0,002	0,001	0,001	0,002	0,001
P	0,000	0,959	0,017	0,031	0,037	0,005	0,173

3.11. Şekil indeksi

Farklı düzeylerde rasyonlarına Maca kökü tozu ilave edilen bıldırcınların farklı dönemlerde şekil indeksine ait ortalama değerler tablo 3.11.'de verilmiştir.

Tablo 3.11. incelendiğinde, bütün dönemlerde şekil indeksi en yüksek kontrol grubunda tespit edilmiştir. Gruplar arası deneme süresi ortalama farklılıklar istatistiksel olarak önemli tespit edilmiştir (P<0.05). Birinci ve Dördüncü dönem şekil indeksi ortalamaları en düşük rasyona % 1 Maca kökü tozu ilave edilen grupta tespit edilmiştir (P<0.05). İkinci, beşinci, altıncı dönem şekil indeksi değerleri en yüksek kontrol grubunda tespit edilmiştir (P<0.05). Deneme süresince ortalama şekil indeksi değerleri incelendiğinde en yüksek kontrol grubunda % 77.82 tespit edilirken en düşük % 0.5 Maca kökü tozu ilave edilen grupta % 76.33 tespit edilmiştir (P<0.05).

Deneme süresince gruplara ait ortalama şekil indeksi değerlendirildiğinde istatiksel manada farklar anlamlı bulunmuştur (P<0.05).

Tablo 3.11. Muamele gruplarına ait şekil indeksi

	Şekil indeksi %						
	1.Dönem	2.Dönem	3.Dönem	4.Dönem	5.Dönem	6.Dönem	Ortalama
Kontrol	79,61[a]	76,85	77,93	77,77[a]	76,71	78,08	77,82[a]
% 0.5 Maca kökü tozu	77,15[b]	76,22	76,62	76,14[b]	75,45	76,46	76,33[b]
% 1 Maca kökü tozu	77,14[b]	76,96	77,32	75,85[b]	76,27	76,67	76,69[b]
SEM	0,24	0,25	0,27	0,30	0,32	0,31	0,12
P	0,000	0,443	0,146	0,016	0,278	0,078	0,000

3.12. Kabuk oranı

Rasyonlarına farklı düzeylerde Maca kökü tozu ilave edilen bıldırcınların farklı dönemlerde kabuk oranına ait ortalama değerler tablo 3.12.'de verilmiştir.

Muamele gruplarının kabuk oranları incelendiğinde birinci dönem en yüksek kabuk oranı rasyona % 1 Maca kökü tozu eklenen grupta 9.28 tespit edilirken en düşük kabuk oranı değeri kontrol grubunda 8,54 tespit edilmiştir. Birinci dönem gruplar arası farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). İkinci ve üçüncü dönem en yüksek rasyona % 1 Maca kökü tozu ilave edilen grupta sırasıyla 9.07, 9.18 tespit edilirken en düşük kontrol grubunda sırasıyla 8.81, 8.84 olarak tespit edilmiştir. İkinci ve üçüncü dönem gruplara arası farklılıklar istatistiksel olarak önem arz etmemiştir (P>0.05). Dördüncü dönem kabuk oranı değerleri incelendiğinde en yüksek kabuk oranı rasyona % 1 Maca kökü tozu ilave edilen grupta 9.31 tespit edilirken en düşük kabuk oranı kontrol grudunda 8.85 tespit edilmiştir (P<0.05). Beşinci dönem kabuk oranı değerleri incelendiğinde en yüksek kabuk oranı rasyona % 1 Maca kökü tozu ilave edilen grupta 9.14 tespit edilirken en düşük kabuk oranı kontrol grudunda 8.71 tespit edilmiştir (P<0.05). Altıncı dönem en yüksek kabuk oranı rasyona % 1 Maca kökü tozu ilave edilen grupta 9.16 tespit edilirken en düşük kabuk oranı kontrol ve rasyona % 0.5 Maca kökü tozu ilave edilen grupta 9.02 tespit edilmiştir. Altıncı dönem gruplar arası farklılıklar istatistiksel olarak önem arz etmemektedir (P>0.05). Deneme süresince gruplar ait ortalama kabuk oranları incelendiğinde en yüksek rasyona % 1 Maca kökü tozu ilave edilen grupta 9.21 tespit edilirken en düşük kabuk oranı kontrol grubunda

8.83 tespit edilmiştir. Gruplara ait ortalama kabuk oranı değerlendirildiğinde istatiksel manada farklar anlamlı bulunmuştur (P<0.05).

Tablo 3.12. Muamele gruplarına ait kabuk oranı %

	Kabuk Oranı %						
	1.Dönem	2.Dönem	3.Dönem	4.Dönem	5.Dönem	6.Dönem	Ortalama
Kontrol	8,54[b]	8,81	8,84	8,85[b]	8,71[b]	9,01	8,83[c]
% 0.5 Maca kökü tozu	9,12[a]	8,93	9,03	8,98[b]	9,01[ab]	9,02	9,00[b]
% 1 Maca kökü tozu	9,28[a]	9,07	9,18	9,31[a]	9,14[a]	9,16	9,21[a]
SEM	0,12	0,07	0,06	0,06	0,07	0,06	0,03
P	0,022	0,276	0,090	0,009	0,035	0,530	0,000

3.13. Sarı oranı

Rasyonlarına farklı düzeylerde Maca kökü tozu ilave edilen bıldırcınların farklı haftalardaki deneme boyunca yumurta sarı oranı değerlerine ilişkin ortalamaları tablo 3.13.' de verilmiştir.

Muamele gruplarının sarı oranları incelendiğinde 1-5. Döneme kadar gruplar arası farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmmaştır (P>0.05). Altıncı dönem sarı oranı değerlerine bakıldığında en yüksek rasyona % 1 ve % 0.5 Maca kökü tozu ilave edilen grupta sırasıyla 30.76, 30.06 tespit edilirken en düşük yumurta sarı oranı kontrol grubunda 25.31 olarak tespit edilmiştir (P<0.05). Deneme süresince gruplara ait ortalama sarı oranı değerleri incelendiğinde en yüksek rasyona % 1 Maca kökü tozu ilave edilen grupta 31.82 tespit edilirken en düşük sarı oranı rasyona % 0.5 Maca kökü tozu ilave edilen grupta 30.19 olarak tespit edilmiştir. Gruplara ait ortalama sarı oranı değerlendirildiğinde istatiksel manada farklar anlamlı bulunmuştur (P<0.05).

Tablo 3.13. Muamele gruplarına ait sarı oranı %

	Sarı Oranı %						
	1.Dönem	2.Dönem	3.Dönem	4.Dönem	5.Dönem	6.Dönem	Ortalama
Kontrol	29,95	28,71	30,52	30,83	26,30	25,31[b]	31,03[b]
% 0.5 Maca kökü tozu	27,55	28,00	28,10	29,92	30,62	30,06[a]	30,19[c]
% 1 Maca kökü tozu	30,13	28,61	31,14	29,78	31,17	30,76[a]	31,82[a]
SEM	0,78	0,93	0,73	0,40	0,63	0,85	0,08
P	0,339	0,948	0,215	0,500	0,455	0,020	0,000

3.14. Yumurta yüzey alanı

Muamele gruplarına ait dönemsel yumurta yüzey alanı değerleri tablo 3.14.' de verilmiştir. Deneme gruplarında yumurta yüzey alanı değerleri bakımından bütün dönemlerde değerler arsındaki farklılıklar istatistiksel bakımdan önemli tespit edilmiştir ($P<0.05$).

Çalışmanın birinci döneminde en yüksek yumurta yüzey alanı 23.87 cm^2 rasyona % 0.5 Maca kökü tozu ilave edilen grupta tespit edilirken en düşük yumurta yüzey alanı rasyona % 1 Maca kökü tozu ilave edilen grupta 22.34 cm^2 olarak tespit edilmiştir ($P<0.05$). Denemenin ikinci, üçüncü, dördüncü, beşinci ve altıncı dönemlerinde en yüksek yumurta yüzey alanı rasyona % 0.5 Maca kökü tozu ilave edilen grupta tespit edilirken en düşük yumurta yüzey alanı rasyonlarına % 1 Maca kökü tozu ilave edilen grupta tespit edilmiştir ($P<0.05$). Çalışma süresince gruplar arası yumurta yüzey alanı ortalama değerlerine bakıldığında sonuçların değişmediği en yüksek yumurta yüzey alanı rasyona % 0.5 Maca kökü tozu ilave edilen grupta tespit edilirken en düşük yumurta yüzey alanı rasyonlarına % 1 Maca kökü tozu ilave edilen grupta tespit edilmiştir ($P<0.05$).

Tablo 3.14. Muamele gruplarına ait yumurta yüzey alanı (cm^2)

	Yumurta yüzey alanı, cm^2						
	1.Dönem	2.Dönem	3.Dönem	4.Dönem	5.Dönem	6.Dönem	Ortalama
Kontrol	22,68^{b}	22,59^{ab}	23,10^{a}	22,06^{ab}	23,48^{a}	23,15^{b}	23,09^{b}
% 0.5 Maca kökü tozu	23,87^{a}	24,49^{a}	24,08^{a}	24,01^{a}	24,37^{a}	24,46^{a}	24,19^{a}
% 1 Maca kökü tozu	22,34^{b}	20,66^{b}	21,18^{b}	20,16^{b}	22,07^{b}	22,64^{b}	22,49^{c}
SEM	0,14	0,53	0,39	0,52	0,29	0,14	0,06
P	0,000	0,012	0,006	0,010	0,004	0,000	0,000

3.15. Yumurta sarısı rengi L*

Muamele gruplarına ait yumurta sarısı rengi (L: aydınlık) parametreleri tablo 3.15.'de verilmiştir. Rasyona ilave edilen Maca kökü tozunun yumurtacı bıldırcınlarda yumurta sarısı rengi L* değeri üzerine etki etmediği tespit edilmiştir. Deneme süresince bütün dönemlerde ve gruplara ait ortalama yumurta sarısı L* değeri değerlendirildiğinde istatiksel manada farklar anlamlı bulunmamıştır ($P>0.05$).

Tablo 3.15. Muamele gruplarına ait yumurta sarısı aydınlık rengi (L*)

	Yumurta sarısı aydınlık rengi, L*						
	1.Dönem	2.Dönem	3.Dönem	4.Dönem	5.Dönem	6.Dönem	Ortalama
Kontrol	67,60	60,54	66,93	65,98	64,74	64,53	65,15
% 0.5 Maca kökü tozu	65,10	62,41	65,90	66,45	65,50	64,60	64,95
% 1 Maca kökü tozu	66,44	60,38	66,63	65,24	64,08	64,43	64,45
SEM	0,72	0,80	0,63	0,55	0,54	0,58	0,27
P	0,374	0,526	0,804	0,682	0,568	0,993	0,554

3.16. Yumurta sarısı rengi a*

Muamele gruplarına ait yumurta sarısı rengi (a: kırmızı-yeşil) parametreleri tablo 3.16.' de verilmiştir. Rasyona ilave edilen Maca kökü tozunun yumurtacı bıldırcınlarda yumurta sarısı rengi a* değeri üzerine etki etmediği tespit edilmiştir. Deneme süresince bütün dönemlerde ve gruplara ait ortalama yumurta sarısı a* değeri değerlendirildiğinde istatiksel manada farklar anlamlı bulunmamıştır (P>0.05).

Tablo 3.16. Muamele gruplarına ait yumurta sarısı kırmızılık rengi (a*)

	Yumurta sarısı kırmızılık rengi, a*						
	1.Dönem	2.Dönem	3.Dönem	4.Dönem	5.Dönem	6.Dönem	Ortalama
Kontrol	8,73	7,55[a]	6,54	6,21	6,59	6,46	7,04
% 0.5 Maca kökü tozu	7,88	7,62[a]	6,27	6,31	6,02	7,06	6,82
% 1 Maca kökü tozu	8,04	6,28[b]	6,21	6,46	6,26	7,84	6,80
SEM	0,22	0,22	0,17	0,15	0,17	0,19	0,08
P	0,231	0,019	0,706	0,804	0,383	0,267	0,437

3.17. Yumurta sarısı rengi b*

Muamele gruplarına ait yumurta sarısı rengi b* (sarı-mavi) parametreleri tablo 3.17.' de verilmiştir. Birinci ve dördüncü dönemler arası rasyona ilave edilen Maca kökü tozunun yumurtacı bıldırcınlarda yumurta sarısı rengi b* değeri üzerine etki etmediği tespit edilmiştir (P>0.05). Denemenin beşinci döneminde yumurta sarısı rengi b* değerleri incelendiğinde en yüksek rasyona % 1 Maca kökü tozu ilave edilen grupta 64.58 tespit edilirken en düşük yumurta rengi b* değeri 61.75 ile kontrol grubunda tespit edilmiştir (P<0.05).

Denemenin altıncı döneminde yumurta rengi b* değerleri incelendiğinde en yüksek rasyona % 1 Maca kökü tozu ilave edilen grupta 68.04 tespit edilirken en düşük yumurta sarısı rengi b* değeri 64.21 ile rasyonlarına % 0.5 Maca kökü tozu ilave edilen grupta tespit edilmiştir (P<0.05).

Deneme süresince gruplara ait ortalama yumurta sarısı b* değeri değerlendirildiğinde gruplar arası farklar istatiksel olarak anlamlı bulunmuştur (P>0.05).

Tablo 3.17. Muamele gruplarına ait yumurta sarısı sarılık rengi (b*)

	Yumurta sarısı sarılık rengi, b*						
	1.Dönem	2.Dönem	3.Dönem	4.Dönem	5.Dönem	6.Dönem	Ortalama
Kontrol	64,23	56,75	63,58	64,81	61,75^{b}	64,38^{b}	62,57
% 0.5 Maca kökü tozu	62,76	58,64	64,14	64,71	63,39^{ab}	64,21^{b}	62,97
% 1 Maca kökü tozu	65,12	57,32	64,43	62,69	64,58^{a}	68,04^{a}	63,74
SEM	0,74	0,78	0,54	0,53	0,48	0,61	0,27
P	0,440	0,608	0,809	0,189	0,048	0,009	0,206

3.18. Yumurta en oranı

Muamele gruplarına ait yumurta en oranı tablo 3.18.' de verilmiştir. Çalışmanın bütün dönemlerinde en yüksek yumurta en oranı rasyona % 0.5 Maca kökü tozu ilave edilen grupta tespit edilirken en düşük yumurta en oranı rasyona % 1 Maca kökü tozu ilave edilen grupta tespit edilmiştir.

Deneme süresince gruplara ait yumurta en oranı değerleri değerlendirildiğinde gruplar arası farklar istatiksel olarak anlamlı bulunmuştur (P>0.05).

Tablo 3.18. Muamele gruplarına ait yumurta en oranı

	Yumurta en oranı						
	1.Dönem	2.Dönem	3.Dönem	4.Dönem	5.Dönem	6.Dönem	Ortalama
Kontrol	25,71^{b}	25,73^{b}	25,90^{ab}	25,75^{a}	25,77^{b}	25,89^{b}	25,78^{b}
% 0.5 Maca kökü tozu	26,15^{a}	26,17^{a}	26,22^{a}	26,07^{a}	26,29^{a}	26,54^{a}	26,22^{a}
% 1 Maca kökü tozu	25,37^{b}	25,34^{c}	25,64^{b}	25,03^{b}	25,57^{b}	25,44^{c}	25,36^{c}
SEM	0,08	0,07	0,07	0,09	0,09	0,10	0,03
P	0,000	0,000	0,004	0,000	0,002	0,000	0,000

3.19. Yumurta boy oranı

Muamele gruplarına ait yumurta boy oranı tablo 3.19.' de verilmiştir. Çalışmanın bütün dönemlerinde en yüksek yumurta boy oranı rasyona % 0.5 Maca kökü tozu ilave edilen grupta tespit edilmiştir. Birinci, üçüncü, beşinci ve altıncı dönem yumurta boy oranı en düşük kontrol grubunda sırasıyla 32.32, 33.27, 33.63, 33.17 olarak tespit edilmiştir. İkinci dönem en düşük yumurta boy oranı rasyona % 1 Maca kökü tozu ilave edilen grupta tespit edilmiştir. Deneme süresince gruplara ait ortalama yumurta boy oranı değerleri değerlendirildiğinde gruplar en yüksek rasyona % 0.5 Maca kökü tozu ilave edilen grupta 34.37 en düşük yumurta boy oranı rasyona % 1 Maca kökü tozu ilave edilen grupta 33.10 olarak tespit edilmiştir.

Deneme süresince gruplara ait yumurta boy oranı değerleri değerlendirildiğinde gruplar arası farklar istatiksel olarak anlamlı bulunmuştur (P>0.05).

Tablo 3.19. Muamele gruplarına ait yumurta boy oranı

	Yumurta boy oranı						
	1.Dönem	2.Dönem	3.Dönem	4.Dönem	5.Dönem	6.Dönem	Ortalama
Kontrol	32,32^{c}	33,51^{b}	33,27^{b}	33,13^{b}	33,63^{b}	33,17^{b}	33,16^{b}
% 0.5 Maca kökü tozu	33,91^{a}	34,41^{a}	34,20^{a}	34,25^{a}	34,84^{a}	34,68^{a}	34,37^{a}
% 1 Maca kökü tozu	32,91^{b}	32,93^{b}	33,34^{b}	33,13^{b}	33,72^{b}	33,27^{b}	33,10^{b}
SEM	0,14	0,14	0,14	0,16	0,13	0,15	0,05
P	0,000	0,000	0,009	0,003	0,000	0,000	0,000

3.20. Yumurta sarısı kolesterolü

Muamele gruplarına ait yumurta sarısı kolesterolü parametreleri tablo 3.20.' de verilmiştir. Japon bıldırcını yemlerine ilave edilen Maca kökü tozu birinci, ikinci, üçüncü, dördüncü ve altıncı dönemlerde bıldırcın yumurtalarında yumurta sarısı kolesterolü üzerine etkisi istatistiksel olarak önem arz etmemiştir (P>0.05). Çalışmanın beşinci döneminde yumurta kolesterolü değeri en yüksek rasyona % 1 Maca kökü tozu ilave edilen grupta 16.29 en düşük yumurta sarısı kolesterolü değeri kontrol grubunda 12.95 olarak tespit edilmiştir (P<0.05)

Tablo 3.20. Muamele gruplarına ait yumurta sarısı kolesterolü

	Yumurta sarısı kolesterolü						
	1.Dönem	2.Dönem	3.Dönem	4.Dönem	5.Dönem	6.Dönem	Ortalama
Kontrol	13,44	8,55	9,88	14,05	12,95[b]	11,97	11,80
% 0.5 Maca kökü tozu	11,54	9,65	10,85	14,62	15,20[ab]	13,59	12,53
% 1 Maca kökü tozu	9,82	11,18	11,59	12,03	16,29[a]	14,40	12,55
SEM	0,66	0,46	0,59	0,55	0,52	0,60	0,26
P	0,078	0,062	0,515	0,130	0,020	0,254	0,423

3.21. Kan parametreleri

Karma yeme katılan Maca kökü tozunun bazı serum biyokimya parametrelerine etkileri tablo 3.21.' de gösterilmiştir.

Tablo 3.21. incelendiğinde, deneme gruplarından elde edilen kan serumu kolesterol değeri en düşük 251.90 mg/dL rasyona % 0.5 Maca kökü tozu ilave edilen grupta tespit edilirken en yüksek kan kolesterol değeri rasyona % 1 Maca kökü tozu ilave edilen grupta 259.70 mg/dL olarak tespit edilmiştir. Kan serumu total kolestrol değerleri rasyona Maca kökü tozu ilavesi ile etkilenmemiştir. Total kolestrol değerleri gruplar arasında istatistiksel olarak önem arz etmemektedir (P=0.953).

Çalışmada kullanılan hayvanların kan serumundan elde edilen glukoz değeri en düşük 309.50 mg/dL rasyona % 1 Maca kökü tozu ilave edilen grupta tespit edilirken en yüksek kan glukoz değeri kontrol grubunda 335.80 mg/dL olarak tespit edilmiştir. Kan serumu glikoz değerleri gruplar arasında istatistiksel olarak önem arz etmemektedir (P=0.159).

Deneme sonunda çalışmada kullanılan hayvanlardan elde edilen kan serumu total protein en yüksek 4.65 g/dL kontrol grubunda tespit edilirken en düşük total protein değeri 4.44 g/dL rasyona % 0.5 Maca kökü tozu ilave edilen grupta tespit edilmiştir. Gruplar arası total protein değeri istatistiksel olarak önem arz etmemektedir (P=0.734).

Tablo 3.21. Muamele gruplarına ait kan parametreleri

	Kan parametresi		
	Kan kolesterol	Kan glukoz	Kan total protein
Kontrol	254,20	335,80	4,65
% 0.5 Maca kökü tozu	251,90	328,50	4,44
% 1 Maca kökü tozu	259,70	309,50	4,46
SEM	10,21	5,77	0,12
P	0,953	0,159	0,734

BÖLÜM 4

TARTIŞMA – SONUÇ ve ÖNERİLER

Rasyona (% 0.5, % 1) iki farklı oranda Maca kökü tozu ilavesi ve bir kontrol grubu oluşturularak yürütülen bu çalışmada bıldırcınların canlı ağırlık, yem tüketimi, yem katsayısı değeri, yumurta verimi, yumurta iç ve dış kalite parametreleri, yumurta renk parametreleri, yumurta sarısı kolestrol değeri ve serum biyokimya parametreleri gibi özellikleri üzerinde durulmuştur.

Deneme gruplarında % 0.5 Maca kökü tozu ilave edilen grupta en yüksek canlı ağırlık bulunmuştur fakat gruplar arası farklar ististiksel olarak anlamlı tespit edilmemiştir.

Yapılan çalışma ile benzerlik gösteren çalışmalarda Uchiyamave ark. (2014) Maca ile 8 hafta bayunca beslenen ratların canlı ağırlık artışları ve yem tüketimleri üzerine etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Besi sığırları rasyonlarına katılan Macanın dokuz ayın sonunda kesim ağırlığına gelmiştir ve yem tüketimi, canlı ağırlık artışı, kesim ağırlığı ve karkas ağırlığı gibi performans kriterleri açısından herhangi bir fark ortaya çıkmadığını tespit etmişlerdir (Staerfl ve ark., 2011).

Meissner ve ark. (2006) tarafından 90 günlük sürede Maca ile beslenen sıçanlarda Macanın canlı ağırlığının artırdığını fakat 28 günlük sürede yüksek oranda verildiğinde canlı ağırlığı düşürdüğünü ifade etmişlerdir. Meissner ve ark(2006) Maca ile beslenen kadınlarda canlı ağırlığın azaldığını bildirmişlerdir.

Yapılan bir çalışmada yumurtacı tavuklarda rasyonlarına % 0.5 veya % 1 Maca katkısının canlı ağırlık, yem tüketimi ve yem katsayısı değeri gibi performans kriterleri üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı saptanmıştır (Korkmaz.,2015)

Lee ve ark., (2005) tarafından yavru alabalıklarının yemlerine Maca katılması ile alabalıkların yem tüketimi, canlı ağırlık artışı, proteine dönüştürme ve yem kat sayısı

değerleri gibi performans kriterlerinin kontrol grubuna oranla olumlu etkilerin ortaya çıktığı bildirilmiştir (Palacios ve ark., 2006).

Deneme gruplarının rasyonlarına % 0.5 Maca kökü tozu ilavesi deneme süresince ortalama yem tüketimlerini yükselttiği tespit edilmiştir. Lee ve ark., (2004) tarafından gökkuşağı alabalıklarının yemlerinerine Maca kökü tozu ilavesinin yem tüketimini artırtığını bildirmişlerdir.

Yapılan çalışmada yem katsayısı değerlerine tüm deneme süresince değerlendirildiğinde rasyona Maca kökü tozu ilavesi ile gruplar arası faklılıklar istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır (Uchiyama ve ark., 2014; Staerfl ve ark., 2011).

Maca kökü tozunun rasyona ilavesi ile yumurta verimi gruplar arasında farklılık tespit edilmemiştir. Yapılan bir çalışmada yumurtacı tavukların rasyonuna Maca ilavesi ile yumurta veriminde artış olmadığını bildirmişlerdir (Korkmaz.,2015)

Deneme gruplarının rasyonlarına % 0.5 Maca kökü tozu ilavesi deneme süresince yumurta ağırlığını artırdığını görülmüştür. Korkmaz (2015) tarafından yumurta tavuklarında yapılan çalışmada rasyona Maca ilavesinin yumurta ağırlığına önemli bir etkisinin olmadığını bildirmiştir.

Araştırmada elde edilen yumurta verimi randımanı sonuçları incelendiğinde, rasyona Maca kökü tozu ilavesinin yumurta verimi randımanı değerlerinde herhangi bir etki göstermediği tespit edilmiştir. Yapılan çalışmalar ile benzerlik göstermemektedir. Gonzales ve ark (2001a) tarafından Maca ile beslenen erkeklerde semen hacmi, toplam sperm miktarı, hareketli sperm sayısı ve sperm motilitesi arttığını bildirmiştirlerdir. (Gonzales ve ark., 2001b) tarafından Maca ile beslenen yetişkin erkek sıçanlarda, Maca'nın spermatogenez için yararlı olduğunu bildirmiştirler. (Piacente ve ark., 2002) Maca bitkisinin dölverimini ve doğurganlığı artıran güçlü bir enerji kaynağı olduğunu bildirmiştirler (Gonzales ve ark., 2014; Gonzales ve ark., 2009; Gonzales, 2012). Yapılan çalışmalarda Maca ile beslenen hayvanlarda spermatogenez üzerinde olumlu etkilerinin olduğunu bildirmişlerdir (Ray ve ark., 2015; O'donnell ve ark., 2011; Smith 2014; Hermann and Bernet, 2009; Brand, 2016). Chung ve ark., (2005) sıvı Maca ekstraktı ile beslenen sıçanlarda sperm motilitesi üzerinde hiçbir etki gözlenmediğini bildirmiştirler. Chacon (1961) tarafından yapılan araştırmada, Maca kökündeki

alkaloidlerin, sıçanların yumurtalık ve testisleri üzerinde olumlu etki yaptığını ortaya koymuştur.

Rasyona % 0.5 Maca kökü tozu ilave etmenin bıldırcınlarda yumurta sarısı ve kabuk ağırlığını önemli düzeyde artırdığı tespit edilmiştir.

Muamele gruplarında gruplarında üçüncü, dördüncü, beşinci, altıncı dönemlerde en yüksek kabuk kalınlığı rasyona % 0.5 Maca kökü tozu ilave edilen grupta tespit edilmiştir. Fakat çalışma süresince gruplara ait ortalama kabuk kalınlığı değerlendirildiğinde rasyona % 0.5 Maca kökü tozu ilavesi ile kabuk kalınlığı arttığı tespit edilmiştir. Rasyona %1 Maca kökü tozu ilavesi ile kabuk kalınlığı etkilemediği tespit edilmiştir. Yapılan çalışma ile farklılık göstermiş fakat rasyona Maca ilavesi kabuk kalınlığı arttığı aynı doğrultuda bulunmuştur. Korkmaz (2015) yumurta tavuklarında Maca ilavesinin yumurta kabuk kalınlığını arttırdığını bildirirken 16 haftalık yumurta kabuk kalınlığı ve kırılma mukavemeti veri ortalamalarının % 0.5 ya da % 1 Maca ilavesinden etkilenmediği bildirmiştir.

Şekil indeksi, yumurta şeklinin belirlenmesinde kullanılan bir yöntemdir. Standart bir yumurtanın şekil indeksi değeri 74 tür. Yumurta şekli ırk, hat ve bireyler için kalıtsaldır. Yumurta şeklinin normalden kısa (yuvarlak) ve normalden uzun yumurtalar tüketici tarafından arzu edilmez ve bu tür yumurtaların nakliye ve pazarlama sırasında ekonomik kayıplara neden olurlar (Sarıca ve Erensayın, 2009). Çalışmada elde edilen ortalama şekil indeksi değerleri incelendiğinde en yüksek kontrol grubunda tespit edilmiştir. Rasyona Maca kökü tozu ilavesi şekil indeksini düşürmüştür fakat standart bir yumurtanın şekil indeksi değerinden yüksek tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmada kabuk oranları değerlendirildiklerinde rasyona Maca kökü tozu ilave edilen gruplarda kabuk oranlarının arttığı tespit edilmiştir.

Rasyona Maca kökü tozu ilave etmenin bıldırcınlarda yumurta sarısı oranına etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Rasyona % 0.5 Maca kökü tozu ilave etmenin bıldırcınlarda yumurta yüzey alanını, yumurta en oranını ve yumurta boy oranını artırdığı tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmada rasyona Maca kökü tozu ilave etmenin bıldırcınlarda yumurta renklerine ve yumurta sarısı kolesterolüne istatiksel olarak etki etmediği tespit edilmiştir (Korkmaz, 2015). Bu çalışma Valentova ve ark. (2008) ile Stojanovska ve ark. (2014)'nın insanlarda elde ettiği bulgularla benzerlik göstermektedir.

Yapılan çalışmada yumurtacı bıldırcın rasyonlarına Maca ilavesinin deneme sonunda kan kolesterol, kan glukoz, kan total protein değerlerine etki etmediği tespit edilmiş ve çalışmada elde edilen sonuçlar yapılan çalışmalar ile benzerlik göstermiştir (Korkmaz, 2015; Valentova ve ark.,2008; Stojanovska ve ark., 2014).

Rasyona (% 0.5, 1) iki farklı oranda Maca kökü tozunun ilavesi ile bir kontrol grubu oluşturularak yürütülen bu çalışmada bıldırcınların canlı ağırlığına, yem katsyısı değerine, yumurta verimine, yumurta verimi randımanına, kabuk kalınlığına, yumurta renk değerlerine, şekil indeksine, yumurta sarısı kolesterolüne ve serum biyokimya parametrelerine herhangi bir etkisinin bulunmadığı görülmüştür. Fakat rasyona Maca kökü tozunun ilavesi ile yumurtacı bıldırcınlarda yem tüketimine, yumurta ağırlığına, yumurta sarısı ağırlığına, kabuk ağırlığına, kabuk oranına %, sarı oranına, yüzey alanına, yumurta en oranına ve yumurta boy oranına etki ettiği görülmüştür. Bıldırcınlardan elde edilen bu sonuçlar muhtemelen diğer kanatlılar için de geçerli olabilir. Bunun kesin olarak teyidinin diğer kanatlılarda yapılacak çalışmalar ile mümkün olacağı kanaatine varılmıştır.

KAYNAKLAR

Ai, Z., Cheng, A. F., Yu, Y. T., Yu, L. J., Jin, W.,2014. Antidepressant-like behavioral, anatomical, and biochemical effects of petroleum ether extract from maca (Lepidium meyenii) in mice exposed to chronic unpredictable mild stress. **Journal of Medicinal Food, 17** (5): 535-542.

Almukadi, H., Wu, H., Böhlke, M., Kelley, C. J., Maher, T. J., Pino-Figueroa, A.,2013. The macamide n-3-methoxybenzyl linoleamide ıs a time-dependent fatty acid amide hydrolase (faah) ınhibitor. **Molecular Neurobiology, 48** (2): 333-339.

Anonim, 2004. Avrupa Birliği: List of the authorised additives in feedingstuffs (2004/C 50/01). Register of Feed Additives pursuant to Regulation (EC), No: 1831/2003.

Anonim, 2008. Saray ilçe gıda tarım ve hayvancılık müdürlüğü. (Web Sayfası: **http://forum.saraytarim.gov.tr /?part=forum**), (Erişim tarihi: 20.07.2014).

Anonim, 2017a. Organik Tarım Araştırma Enstitüsü (FiBL) ve Uluslararası Organik Tarım Hareketleri Federasyonu (IFOAM): Statistics and Emerging Trends: The World of Organic Agriculture. İsviçre, 34-124.

Anonim, 2017b. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı: Yemlerde İstenmeyen Maddeler Hakkında Tebliğ (No: 2014/11). Resmi Gazete, 28977.

Aysan, T., K. Çelik, N. Uluocak, F. Doran, O. Öztürkan,1999. Farklı dozlardaki mycotoxinin (Afb1) Japon bıldırcınlarının (Coturnix coturnix japonica) performansları ile histopatolajik özelliklerine etkileri, pp. 505-514*VIV Poultry Yutav '99. Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı*. 3-4-5-6/06/1999. İstanbul.

Balick, M. J., Lee, R.,2002. Maca: from traditional food crop to energy and libido stimulant. **Alternative therapies in health and medicine, 8** (2): 96-98.

Bustos-Obregon, E., Yucra, S., Gonzales, G. F., 2005. Lepidium meyenii (maca) reduces spermatogenic damage induced by a single dose of malathion in mice. **Asian journal of andrology, 7** (1): 71-76.

Brand, E., The rise and fall of Maca in ChinaHerbalEGram 2016. (Web page:**http://cms.herbalgram.org/heg/volume13/07July/RiseAndFallOfMaca.html**) (Date accessed: 17.09.2018)

Brooks, N. A., Wilcox, G., Walker, K. Z., Ashton, J. F., Cox, M. B., Stojanovska, L., 2008. Beneficial effects of Lepidium meyenii (maca) on psychological symptoms and measures of sexual dysfunction in postmenopausal women are not related to estrogen or androgen content. **Menopause, 15** (6): 1157-1162

Canales, M., Aguilar, J., Prada, A., Marcelo, A., Huaman, C., Carbajal, L., 2000. Nutritional evaluation of Lepidium meyenii (Maca) in albino mice and their descendants. **Archivos latinoamericanos de nutricion, 50** (2): 126-133

Cicero, A. F., Bandieri, E., Arletti, R.,2001. Lepidium meyenii Walp. improves sexual behaviour in male rats independently from its action on spontaneous locomotor activity. **Journal of Ethnopharmacology, 75** (2-3): 225-229.

Chacon RG. PhD Thesis. Peru: Univ. Natl. Mayo de San Marcos; 1961. Phytochemical study on Lepidium meyenii; pp. 1–46.

Chung, F., Rubio, J., Gonzales, C., Gasco, M., Gonzales, G. F.,2005. Dose-response effects of Lepidium meyenii (maca) aqueous extract on testicular function and weight of different organs in adult rats. **Journal of Ethnopharmacology, 98** (1-2): 143-147.

Clement, C., Kneubühler, J., Urwyler, A., Witschi, U., Kreuzer, M., 2010. Effect of maca supplementation on bovine sperm quantity and quality followed over two spermatogenic cycles. **Theriogenology, 74** (2): 173-183.

D'Arrigo, G., Benavides, V., Pino, J., 2004. Preliminary Evaluation Effect of Lepidium meyenii Walp on the embryonic development of mouse. **Revista Peruana de Biologıa, 11**(1): 103-106.

Dording, C. M., Fisher, L., Papakostas, G., Farabaugh, A., Sonawalla, S., Fava, M., Mischoulon, D., 2008. A doubleblind, randomized, pilot dose-finding study of maca root (L. meyenii) for the management of SSRI-induced sexual dysfunction. **CNS Neuroscience & Therapeutics, 14** (3): 182–191.

Ersayın, C., 2000, Bilimsel Teknik Pratik Tavukçuluk, Nobel Yayın Dağıtım, p. 269-344.

Gasco, M., Aguilar, J., Gonzales, G. F.,2007. Effect of chronic treatment with three varieties of Lepidium meyenii (Maca) on reproductive parameters and DNA quantification in adult male rats. **Andrologia, 39** (4): 151-158.

Gasco, M., Villegas, L., Yucra, S., Rubio, J., Gonzales, G. F., 2007. Dose-response effect of Red Maca (Lepidium meyenii) on benign prostatic hyperplasia induced by testosterone enanthate. **Phytomedicine, 14** (7-8): 460-464.

Gonzales, G. F., Cordova, A., Gonzales, C., Chung, A., Vega, K., Villena, A., 2001. Lepidium meyenii (maca) improved semen parameters in adult men. **Asian Journal of Andrology, 3** (4): 301-303.

Gonzales, G. F., Ruiz, A., Gonzales, C., Villegas, L., Crdova, A., 2001. Effect of Lepidium meyenii (Maca) rotos, a Peruvian plant on spermatogenesis of male rats. **Asian Journal of Andrology, 3** (4): 301-304

Gonzales, G. F., Cordova, A., Vega, K., Chung, A., Villena, A., Gonez, C., Castillo, S., 2002. Effect of Lepidium meyenii (maca) on sexual desire and its absent relationship with serum testosterone levels in adult healthy men. **Andrologia, 34** (6): 367-372.

Gonzales, G. F., Cordova, A., Vega, K., Chung, A., Villena, A., Gonez, C., 2003. Effect of Lepidium meyenii (maca), a root with aphrodisiac and fertility-enhancing properties, on serum reproductive hormone levels in adult healthy men. **Journal of Endocrinology, 176** (1): 163-168.

Gonzales, G. F., Gasco, M., Cordova, A., Chung, A., Rubio, J., Villegas, L., 2004. Effect of Lepidium meyenii (maca) on spermatogenesis in male rats acutely exposed to high altitude (4340 m). **Journal of Endocrinology, 180** (1): 87-95.

Gonzales, G. F., Miranda, S., Nieto, J., Fernandez, G., Yucra, S., Rubio, J., Yi, P., Gasco, M., 2005. Red maca (Lepidium meyenii) reduced prostate size in rats. **Reproductive Biology and Endocrinology, 3** (1): 5.

Gonzales, C., Rubio, J., Gasco, M., Nieto, J., Yucra, S., Gonzales, G. F., 2006. Effect of short-term and long-term treatments with three ecotypes of Lepidium meyenii

(Maca) on spermatogenesis in rats. **Journal of Ethnopharmacology, 103** (3): 448-454.

Gonzales, G. F., Vasquez, V., Rodriguez, D., Maldonado, C., Mormontoy, J., Portella, J., Pajuelo, M., Villegas, L., Gasco, M., 2007. Effect of two different extracts of red maca in male rats with testosterone-induced prostatic hyperplasia. **Asian Journal of Andrology, 9** (2): 245-251.

Gonzales, G. F., Gasco, M., Malheiros-Pereira, A., Gonzales-Castaneda, C., 2008. Antagonistic effect of Lepidium meyenii (red maca) on prostatic hyperplasia in adult mice. **Andrologia, 40** (3): 179-185.

Gonzales, G. F., Gonzales, C., Gonzales-Castaneda, C., 2009. Lepidium meyenii (Maca): a plant from the highlands of Peru–from tradition to science. **Complementary Medicine Research, 16** (6): 373-380

Gonzales, C., Cardenas-Valencia, I., Leiva-Revilla, J., Anza-Ramirez, C., Rubio, J., Gonzales, G. F., 2010. Effects of different varieties of Maca (Lepidium meyenii) on bone structure in ovariectomized rats. **Forsch Komplementmed, 17** (3): 137-43.

Gonzales, G. F., 2012. Ethnobiology and ethnopharmacology of Lepidium meyenii (Maca), a plant from the Peruvian highlands. **Evidence-Based Complementary and AlternativeMedicine**, (Websayfası: **http://dx.doi.org/-10.1155/2012/193496**) (Erişim Tarihi:19.10.2018).

Gonzales, G. F., Gonzales-Castaneda, C., Gasco, M.,2013. A mixture of extracts from Peruvian plants (black maca and yacon) improves sperm count and reduced glycemia in mice with streptozotocin-induced diabetes. **Toxicol. Mech. Methods, 23** (7): 509

Gonzales, G. F., Vasquez, V. B., Gasco, M., 2013. The transillumination technique as a method for the assessment of spermatogenesis using medicinal plants: the effect of extracts of black maca (Lepidium meyenii) and camu camu (Myrciaria dubia) on stages of the spermatogenic cycle in male rats. **Toxicol Mech Methods, 23** (8): 559-565

Gonzales, G. F., Gasco, M., Lozada, I.,2013. Role of maca (Lepidium meyenii) consumption on serum interleukin-6 levels and health status in populations

living in the Peruvian central Andes over 4000 m of altitude. **Plant Foods for Human Nutrition, 68** (4): 347-351.

Gonzales, G. F., Villaorduña, L., Gasco, M., Rubio, J., Gonzales, C., 2014. Maca (Lepidium meyenii Walp), una revisión sobre sus propiedades biológicas. **Revista peruana de medicina experimental y salud publica, 31** (1): 100-110.

Hashemi, S. R., Davoodi, H., 2012. Herbal plants as new immuno-stimulator in poultry industry: **Asian Journal of Animal and Veterinary Advances, 7**(2): 105-116.

Hermann, M., Bernet, T., 2009. The transition of maca from neglect tomarket prominence: lessons for improving use strategies and marketchains of minor crops [online]. Agricultural Biodiversity and Livelihoods Discussion Papers 1. Rome, Italy.

Insko Jr. W. M., Maclaury, D. W., Begin, J. J., Johnson, T. H., 1971. The relationship of egg weight to hatchability of coturnix eggs. **Poultry Science, 50** (1): 297-298.

Korkmaz, S., Bilal, T.,2014. Maca (Lepidium Meyenii) bitkisinin yem katkı maddesi olarak kullanım alanlarına yaklaşım. Lalahan Hayvancılık Araştırma **Enstitüsü Dergisi, 54** (1): 39-45

Korkmaz, S., 2015. Yumurta Tavuğu Rasyonlarına İlave Edilen Maca (LepidiumMeyenii) Tozunun Performans, Yumurta Kalitesi Ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 122s.

Lavana, A., Vazquez, R., Palma-Irizarry, M., Orihuela, A., 2013. Effect of supplementation with maca (Lepidium meyenii) in libido and semen characteristics in hair sheep rams (Ovis aries). **Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas, 12** (3): 238-242.

Lee, K. J., Dabrowski, K., Rinchard, J., Gomez, C., Guz, L., Vilchez, C., 2004. Supplementation of maca (Lepidium meyenii) tuber meal in diets improves growth rate and survival of rainbow trout Oncorhynchus mykiss (Walbaum) alevins and juveniles. **Aquaculture Research, 35** (3): 215-223.

Lee, K. J., Dabrowski, K., Sandoval, M., Miller, M.J.S., 2005. Activity-guided fractionation of phytochemicals of Maca meal, their antioxidant activities and effects on growth, feed utilization and survival in rainbow trout (Oncorhynchus mykiss) **juveniles. Aquaculture, 244**(1-4): 293-301.

Lopez-Fando, A., Gomez-Serranillos, M. P., Iglesias, I., Lock, O., Upamayta, U. P., Carretero, M. E., 2004. Lepidium peruvianum chacon restores homeostasis impaired by restraint stress. **Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives, 18**(6): 471-474.

Meissner, H. O.,Kedzia, B., Mrozikiewicz, P. M., Mscisz, A., 2006. Short and long-term physiological responses of male and female rats to two dietary levels of pre-gelatinized Maca (Lepidium Peruvianum Chacon). **International Journal of Biomedical Science, 2** (1): 13-28.

Meissner, H. O.,Reich-Bilinska, H., Mscisz, A., Kedzia, B., 2006. Therapeutic Effects of Pre-Gelatinized Maca (Lepidium peruvianum Chacon) used as a non-hormonal alternative to HRT in perimenopausal women-Clinical Pilot Study.**International Journal of Biomedical Science, 2** (2): 143-159.

Meissner, H. O., Mrozikiewicz, P., Bobkiewicz-Kozlowska, T., Mscisz, A., Kedzia, B., Lowicka, A., Reich-Bilinska, H., Kapczynski, W., Barchia, I., 2006. Hormone-balancing effect of pre-gelatinized organic Maca (Lepidium peruvianum Chacon): (II) physiological and symptomatic responses of early-postmenopausal women to standardized doses of Maca in double blind, randomized, placebo-controlled, multi-centre clinical study. **International Journal of Biomedical Science, 2** (4): 360.

Minvielle, F. 1998.Genetics and breeding of Japanese quail for production around the world, pp. 122-127. *Proceedings of the 6th Asian Pacific Poultry Congress,* 1998.Nagoya.

Mummenhoff, K., Hurka, H., & Bandelt, H. J., 1992. Systematics of AustralianLepidium species (Brassicaceae) and implications for their origin: evidence from IEF analysis of Rubisco**. Plant Systematics and Evolution, 183** (1-2): 99-112.

Nagarajan, S., Narahari, D., Jayaprasad, I. A., Thyagarajan, D., 1991. Influence of stocking density and layer age on production traits and egg quality in Japanese quail. **British Poultry Science, 32** (2): 243-248.

Narahari, D., Mujeer, K. A., Thangavel, A., Ramamurthy, N., Viswanathan, S., Mohan, B., Sundararasu, V., 1988. Traits influencing the hatching performance of Japanese quail eggs. **British Poultry Science, 29** (1): 101-112.

Narayan, N., S. K. Agarwal, B. P. Singh, D. P. Singh, S. Majumdar, R. V. Singh, 1998. Development of specialized strains of meat and egg type quails in hot climate, pp. 21-26 In *10th European Poultry Conference*, 1998. Israel.

National Research Council,1989. Lost Crops of the Incas: Little-Known Plants of the Andes with Promise for Worldwide Cultivation. National Academy Press, Washington, D.C.

O'donnell, L., Nicholls, P.K., O'bryan, M.K., Mclachlan, R.I., Stanton, P.G., 2011.Spermiation: the process of sperm release. **Spermatogenesis, 1** (1): 14-35

Oğuz, İ., Akşit, M., Çinar, M. U., Özdemir, D., Altan, Ö.,2006. A review of the last decade of quail studies in Turkey. **Hayvansal Üretim, 47**(1).

Oshima, M., Gu, Y., Tsukada, S., 2003. Effects of Lepidium meyenii walp and Jatropha macrantha on blood levels of estradiol 17-β, progesterone, testosterone and the rate of embryo implantation in mice. **Journal of Veterinary Medical Science, 65** (10): 1145-1146.

Palacios, M. E., Dabrowski, K., Abiado, M. A. G., Lee, K. J., Kohler, C. C., 2006. Effect of diets formulated with native peruvian plants on growth and feeding efficiency of red pacu (Piaractus brachypomus) juveniles. **Journal of the World Aquaculture Society, 37** (3): 246-255.

Piacente, S., Carbone, V., Plaza, A., Zampelli, A., Pizza, C., 2002. Investigation of the tuber constituents of maca (Lepidium meyenii Walp.). **Journal of Agricultural and Food Chemistry, 50** (20): 5621-5625.

Pino-Figueroa, A., Nguyen, D., Maher, T. J., 2010. Neuroprotective effects of Lepidium meyenii (Maca). **Annals of the New York Academy of Sciences, 1199** (1): 77-85.

Quiros, C., Cardenas R.,1997. Andean Roots and Tubers: Ahipa, arracacha, maca and yacon. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, 185 pp.

Ranilla, L. G., Kwon, Y. I., Apostolidis, E., Shetty, K., 2010. Phenolic compounds, antioxidant activity and in vitro inhibitory potential against key enzymes relevant for hyperglycemia and hypertension of commonly used medicinal plants, herbs and spices in Latin America. **Bioresource Technology, 101** (12): 4676-4689.

Ray, D., Pitts, P.B., Hogarth, C.A., Whitmore, L.S., Griswold, M.D., Ye, P., 2015.Computer simulations of the mouse spermatogenic cycle. **Biology Open, 4** (1): 1-12

Rubio, J., Caldas, M., Davila, S., Gasco, M., Gonzales, G. F., 2006. Effect of three different cultivars of Lepidium meyenii (Maca) on learning and depression in ovariectomized mice. **BMC Complementary and Alternative Medicine, 6** (1): 23.

Rubio, J., Riqueros, M. I., Gasco, M., Yucra, S., Miranda, S., Gonzales, G. F., 2006. Lepidium meyenii (Maca) reversed the lead acetate induced-damage on reproductive function in male rats. **Food and Chemical Toxicology, 44** (7): 1114-1122.

Ruiz-Luna, A. C., Salazar, S., Aspajo, N. J., Rubio, J., Gasco, M., Gonzales, G. F., 2005. Lepidium meyenii (maca) increases litter size in normal adult female mice. **Reproductive Biology and Endocrinology, 3** (1): 16.

Sandoval, M., Okuhama, N. N., Angeles, F. M., Melchor, V. V., Condezo, L. A., Lao, J., Miller, M. J. S.,2002. Antioxidant activity of the cruciferous vegetable maca (Lepidium meyenii). **Food Chemistry, 79** (2): 207-213.

Selçuk, E., Aykut, İ.,1984. Bıldırcın Yetiştiriciliği, Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı İdari ve Mali İşler Daire Başkanlığı Merkez İkmal Müdürlüğü Basımevi. Ankara.

Sittman, K., Abplanalp, H., Fraser R. A., 1990. Bobwhite Quaile Production. Clemson Üniversity Extension Bulletin. U.S.A.

Smith, T., 2014.Maca Madness: Chinese Herb Smugglers Create Chaosin the Peruvian AndesConsequences for the market. **HerbalEGram 11** (12). (Web Site: **http://cms.herbalgram.org/heg/volume11/12December/ChineseDemandForPeruvianMaca.html?ts=1489858256&signature=7ecd02bed9f05b4ef34e2e4647c150e**)

Staerfl, S. M., Soliva, C. R., Leiber, F., Kreuzer, M., 2011. Fatty acid profile and oxidative stability of the perirenal fat of bulls fattened on grass silage and maize silage supplemented with tannins, garlic, maca and lupines. **Meat Science, 89** (1): 98-104.

Stone, M., Ibarra, A., Roller, M., Zangara, A., Stevenson, E.,2009. A pilot investigation into the effect of maca supplementation on physical activity and sexual desire in sportsmen. **Journal of Ethnopharmacology, 126** (3): 574-576.

Şeker, İ., 2003. Bıldırcınlarda kuluçkalık yumurtaların döllülük oranına ve kuluçka sonuçlarına bazı faktörlerin etkisi, **Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner FakültesiDergisi, 14** (2): 42-46.

Tarhyel, R., Tanimomo, B. K., Hena, S.A.,2012. Organ weight: As Influenced by color. sex and weight group in Japanese quail. **Scientific Journal of Animal Science1, 2**: 46-49.

Uchiyama, F., Jikyo, T., Takeda, R., Ogata, M. 2014. Lepidium meyenii (Maca)enhances the serum levels of luteinising hormone in female rats. **Journal ofEthnopharmacology, 151:**897-902.

Valentova, K., Ulrichova, J.,2003. Smallanthus sonchifolius and Lepidium meyenii-prospective Andean crops for the prevention of chronic diseases. **Biomed Papers, 147** (2): 119-130.

Valentova, K., Buckiová, D., Kren, V., Peknicová, J., Ulrichová, J., Simánek, V., 2006. The in vitro biological activity of Lepidium meyenii extracts. **Cell Biology and Toxicology, 22**: 91-99.

Valentova, K., Stejskal, D., Bartek, J., Dvorackova, S., Kren, V., Ulrichova, J., Simanek, V., 2008. Maca (Lepidium meyenii) and yacon (Smallanthus sonchifolius) in combination with silymarin as food supplements: in vivo safety assessment. **Food and Chemical Toxicology, 46** (3): 1006-1013.

Vecera, R., Orolin, J., Skottova, N., Kazdova, L., Oliyarnik, O., Ulrichova, J., Simanek, V., 2007. The influence of maca (Lepidium meyenii) on antioxidant status, lipid and glucose metabolism in rat. **Plant Foods for Human Nutrition, 62** (2): 59-63.

Wenk, C., 2003. Herbs and botanicals as feed additives in monogastric animals. **AsianAustralasian Journal of Animal Sciences, 16:** 282-289.

Yucra, S., Gasco, M., Rubio, J., Nieto, J., Gonzales, G. F., 2008. Effect of different fractions from hydroalcoholic extract of black maca (lepidium meyenii) on testicular function in adult male rats. **Fertility and Sterility, 89** (5): 1461-1467.

Zhang, Y., Yu, L., Ao, M., 2006. Effect of ethanol extract of Lepidium meyenii Walp. on osteoporosis in ovariectomized rat. **Journal of Ethnopharmacology, 105** (1-2): 274-279.

Zheng, B. L., He, K., Kim, C. H., Rogers, L., Shao, Y., Huang, Z. Y., Lu, Y., Yan, S. J., Qien, L. C., Zheng, Q. Y., 2000. Effect of a lipidic extract from Lepidium meyenii on sexual behavior in mice and rats. **Urology, 55** (4): 598-602.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı, Soyadı: Furkan DELİCE

Uyruğu: Türkiye (TC)

Doğum Tarihi ve Yeri: Almanya

Medeni Durumu: Bekâr

Tel: 05342496575

email: delice0758@gmail.com

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans		2018
Lisans		2015
Lise		2010

YABANCI DİL

İngilizce