

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



BROYLER RASYONLARINDA KİNOA KULLANIMININ
PERFORMANS ÜZERİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TÜLİN PIÇAKCI

BOLU, ŞUBAT - 2020

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KANATLI HAYVAN YETİŞTİRİCİLİĞİ ANABİLİM DALI



**BROYLER RASYONLARINDA KİNOA KULLANIMININ
PERFORMANS ÜZERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TÜLİN PIÇAKCI

BOLU,ŞUBAT - 2020

KABUL VE ONAY SAYFASI

Tülin PIÇAKCI tarafından hazırlanan “**BROYLER RASYONLARINDA KİNOA KULLANIMININ PERFORMANS ÜZERİNE ETKİSİ**” adlı tez çalışması Kanatlı Hayvan Yetiştiriciliği Anabilim Dalı'nda 7.02.2020 tarihinde savunularak **Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü** Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Dr.Öğretim Üyesi.Hayriye ORALLAR
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi


.....

Üye
Prof.Dr.Handan ESER
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Üniversitesi


.....

Üye
Prof Dr.Sakine YALÇIN
Ankara Üniversitesi


.....

Prof. Dr. Ömer ÖZYURT


.....

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

TÜLİN PIÇAKCI



ÖZET

**BROYLER RASYONLARINDA KİNOA KULLANIMININ
PERFORMANS ÜZERİNE ETKİSİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
TÜLİN PIÇAKCI
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KANATLI HAYVAN YETİŞTİRİCİLİĞİ ANABİLİM DALI
(TEZ DANIŞMANI:DR. ÖĞR. ÜYESİ HAYRİYE ORALLAR)
BOLU, ŞUBAT - 2020**

Bu araştırma; karma yemlere farklı oranlarda ilave edilen kinoanın broylerlerde performans, karkas özellikleri ve relatif iç organ ağırlıkları üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada 84 adet günlük Ross 308 erkek broyler civciv kullanılmış ve deneme 34 gün sürmüştür. Civcivler 1 kontrol ve 2 deneme olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır. Her grupta 7 alt gruba ayrılmıştır. Her bir deney grubunun rasyonuna %10 ve % 20 oranında beyaz kinoa ilave edilmiş, kontrol grubunda ise kinoa kullanılmamıştır. Denemenin 15-21. gününde kinoa tüketen gruplarda yem tüketimi kontrol grubundan önemli derecede daha düşük ($P=0,007$) bulunmuştur. Buna karşılık 22-28. günlerde kinoa tüketen gruplarda yem tüketimi artmış, fakat bu artış sadece bileşiminde %10 kinoa kapsayan grupta önemli ($P=0,030$) bulunmuştur. Bu dönemde yem tüketimi ve kinoa dozu arasında kuadratik etki ($P<0,05$) gözlenmiştir. Bileşiminde %20 düzeyinde kinoa kullanılan karma yemi tüketen grupta karkas randımanı diğer gruplardan önemli derecede daha yüksek ($P=0,008$) bulunmuştur. Karkas randımanı ve kinoa dozu arasında da lineer etki ($P<0,05$) görülmüştür. Abdominal yağ ağırlığı ve abdominal yağ relatif ağırlık yüzdesi %20 kinoa tüketen grupta kontrol grubuna göre önemli derecede daha düşük ($P<0,05$) bulunmuş ve kinoa dozu ile lineer etki saptanmıştır ($P<0,05$).

Sonuç olarak herhangi bir işleme tabi tutulmadan broyler rasyonlarına farklı düzeylerde katılan beyaz kinoa tohumunda olumlu sonuçların alınması bu yem maddesinin broyler rasyonlarında %20'ye kadar kullanılabilceğini göstermiştir.

ANAHTAR KELİMELEER: Kinoa, Broyler, Performans, Karkas randımanı

ABSTRACT

EFFECT OF QUINOA ON PERFORMANCE IN BROILER RATIONS
MSC THESIS
TÜLİN PIÇAKCI
BOLU ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSITY GRADUATE SCHOOL OF
NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF POULTRY SCIENCE
(SUPERVISOR: ASSİT PROF, HAYRİYE ORALLAR)
BOLU, FEBRUARY 2020

This research was done to determine the effects of the usage of different levels of quinoa in diets on performance, carcass characteristics and relative internal organ weights of broilers. Daily Ross 308, 84 male broiler chicks were used in this study and the experiment lasted 34 days. The chicks were divided into 3 groups as 1 control and 2 trial groups. Each group was divided into 7 subgroups. 10% and 20% quinoa was added to the ration of each trial groups, while quinoa was not used in the control group. In the groups consuming quinoa on the fifteenth to twenty-first day of the experiment, the feed consumption was found to be significantly lower ($P=0,007$) than the control group. On the other hand, the feed consumption of groups consuming quinoa in the twenty-two to twenty-eighth days, but this increase was found to be significant only in the group diet containing 10% quinoa ($P=0,030$). In this period, a quadratic effect ($P<0,05$) was observed between feed consumption and quinoa dose. Carcass yield was found to be significantly higher ($P=0,008$) in the group consuming 20% quinoa than that of other groups. Linear effect ($P<0,05$) was also observed between carcass yield and quinoa dose. Abdominal fat weight and abdominal fat relative weight percentages were found to be significantly lower ($P<0,05$) in the group consuming 20% quinoa compared to the control group and a linear effect was detected between these parameters and the quinoa dose ($P<0,05$).

As a result, obtaining positive results in white quinoa seeds, which are added to broiler rations without any treatment, showed that this feed substance can be used upto 20% in the diets of broiler.

KEYWORDS: Quinoa, Broiler, Performance, Carcass yield

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	ix
ÇİZELGE LİSTESİ.....	x
KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ	xi
TEŞEKKÜR	xii
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Kinoa.....	2
1.1.1 Kinoa'nın Bitki Özelliği.....	3
1.1.2 Kinoa'nın Besin Madde Özelliği	3
1.1.3 Kinoa'nın Antioksidan Özelliği	7
1.1.4 Kinoa'nın Kanatlı Rasyonlarında Kullanımı	8
2. MATERYAL METOD.....	10
2.1 Materyal	10
2.1.1 Hayvan Materyali	10
2.1.2 Yem Materyali	12
2.2 Yöntem	13
2.2.1 Deneme Hayvanlarının Bakımı, Beslenmesi ve Deneme Süresi	13
2.2.2 Deneme İçin Karma Yemin Hazırlanması	13
2.2.3 Karma Yemlerinin Besin Madde Miktarları ve Enerji Düzeyinin Belirlenmesi	14
2.2.4 Canlı Ağırlığın ve Canlı Ağırlık Artışının Belirlenmesi	15
2.2.5 Yem Tüketiminin Belirlenmesi	15
2.2.6 Yem Dönüşüm Oranının Belirlenmesi	15
2.2.7 Yaşama Gücünün Belirlenmesi	15
2.2.8 Avrupa Üretim Etkinlik Faktörü (EPEF).....	16
2.2.9 Avrupa Broyley İndeksi (EBI)	16
2.2.10 Kesim İşlemi	16
2.2.11 Sıcak karkas randımanının belirlenmesi	16
2.2.12 Taşlık, Karaciğer, Bursa Fabricius, Kalp, Dalak organları ile Abdominal Yağın Relatif Ağırlıklarının Belirlenmesi	17
2.2.13 İstatistik Analizler	17
3. BULGULAR ve TARTIŞMA	18
3.1 Karma Yemlerin ve Kinoa Tohumunun Besin Madde Analizleri	18
3.2 Broyley Rasyonlarında Farklı Düzeylerde Kinoa Kullanımının Performans Üzerine Etkisi	19
3.3 Broyley Rasyonlarında Farklı Düzeylerde Kinoa Kullanımının Karkas Ağırlığı ve İç Organ Ağırlıkları Üzerine Etkisi	23
4. SONUÇ VE ÖNERİLER	25

5. KAYNAKLAR.....	26
6. ÖZGEÇMİŞ.....	30



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1. Denemenin başladığı gün.....	10
Şekil 2.2. Cıvcıvlerin kafeslereyerleştirilmesi.....	11
Şekil 2.3. Cıvcıvlerin Kafes içinden görünüm.....	11
Şekil 2.4.Piliçlerin Kafeslerden Görünüm.....	12



ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 1.1. Kinoanın besin madde içeriğinin diğer tahıl taneleriyle mukayese edilmesi.....	3
Çizelge 1.2. Bazı tahıllar ile kinoa tanelerinin karşıtormalı olarak aminoasit içerikleri.....	4
Çizelge 1.3.Kinoanın mısır ve buğday tanesinin karşılaştırılmalı yağ asidi profili	6
Çizelge 1.4.Kinoanın mineral içeriğinin bazı tahıl örnekleri ile karşılaştırılması...	7
Çizelge 2.1. Araştırmada kullanılan karma yemlerin formülasyonu.....	14
Çizelge 3.1. Denemede kullanılan kinoa tohumunun besin madde bileşimi.....	18
Çizelge 3.2. Denemede kullanılan karma yemlerin enerji ve besin madde bileşimi.....	19
Çizelge 3.3. Broyle rasyonlarında farklı düzeylerde kinoa kullanımının canlı ağırlık (g) üzerine etkisi.....	20
Çizelge 3.4. Broyle rasyonlarında farklı düzeylerde kinoa kullanımının canlı ağırlık artışı (g/dönem) üzerine etkisi.....	21
Çizelge 3.5. Broyle rasyonlarında farklı düzeylerde kinoa kullanımının yem tüketimi (g/dönem) üzerine etkisi.....	21
Çizelge 3.6. Broyle rasyonlarında farklı düzeylerde kinoa kullanımının yem dönüşüm oranı (g yem/g caa) üzerine etkisi.....	21
Çizelge 3.7. Broyle rasyonlarında farklı düzeylerde kinoa kullanımının Avrupa üretim etkinlik faktörü (EPEF) ve Avrupa broyle indeksi (EBI) üzerine etkisi.....	22
Çizelge 3.8. Broyle rasyonlarında farklı düzeylerde kinoa kullanımının karkas ağırlığı ve iç organ ağırlıkları üzerine etkisi.....	24
Çizelge 3.9. Broyle rasyonlarında farklı düzeylerde kinoa kullanımının karkas randımanı ve iç organ ağırlıkları yüzdesi üzerine etkisi.....	25

KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ

CAA	: Canlı ağırlık artışı
EPEF	: Avrupa üretim etkinlik faktörü
EBI	: Avrupa broylerindeksi
FAO	: Birleşmiş milletler gıda ve tarım örgütü
FCR	: Yem dönüşüm Oranı
HP	: Ham Protein
ME	: Metabolik Enerji
NPU	: Net Protein kullanım değeri
PER	: Protein etkinlik oranı



TEŞEKKÜR

Tez danışmanlığımı yapan ve tez çalışmam süresince yardımlarını ve desteğini esirgemeyen, tanımaktan dolayı mutluluk duyduğum değerli hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Hayriye ORALLAR' a ,desteklerinden dolayı Sayın Prof. Dr. Handan ESER ve diğer Kanatlı Hayvan Yetiştiriciliği Anabilim Dalı Öğretim Üyelerine,tez çalışmamda yardımcı olan lisans öğrencisi Murat AYDOĞAN'ayardımlarından dolayı veteriner hekim Enes EĞİLMEZ ve Recep ÖZEL'e, hayvan materyali desteği sağlayan Beypi A.Ş'yebu çalışmaya 2018.10.01.1378 nolu proje kapsamında destek sağlayan Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne çok teşekkür ederim.

Tez jürimde yer alarak çok değerli katkılarda bulunan Sayın Prof. Dr. Sakine YALÇIN hocama teşekkür ve şükranlarımı sunarım.

Her zaman yanımda olan maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen tezimin her aşamasını takip eden canım babam Gündüz EROL'a, özveri ve fedakarlığıyla canım annem Çiçek Erol'a,yoğun çalışma temposuna rağmen desteğini esirgemeyen ve hayatımı kolaylaştıran eşim Cumhur PIÇAKCI'ya, varlığıyla hayatımı güzelleştiren ve anlamlandıran canım oğlum herşeyim Çağatay PIÇAKCI'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

1. GİRİŞ

Ülkemizde beyaz et sektörü 80'li yıllardan sonra önemli ilerleme kaydetmiş, hayvancılık sektörü içinde üretim planlamasını yapan ülke ihtiyacına cevap veren önemli bir üretim dalı olmuştur. Broiler etinin ülkemizde sağlıklı et olması ve kırmızı ete oranla ucuza mal edilmesi sağlıklı beslenme için tercih edilen bir ürün haline gelmiştir. İlginin artması üretimin artmasını sağlamış ve gidererek yıl bazında tüketim de artmıştır. Kanatlı eti tüketimi 2018 verilerine göre ABD 49,8 kg ile birinci sırada yer alırken ülkemiz 21,9 kg ile onuncu sırada yer almıştır. Kanatlı eti tüketimini artırmanın yolu kaliteli ve ucuza mal edilecek ürünleri üretmekten geçmektedir (Besd-Bir, 2019).

Kanatlı hayvancılığının gelişmesinde ve ekonomik bir ürün elde edilmesinde yüksek verimli potansiyel ırkların kullanılmasının yanında, kanatlı hayvanların yetiştirme yönü dikkate alınarak besin madde ihtiyaçlarını karşılayacak karma yemlerle beslenmeleri gerekmektedir.

Kanatlı karma yem hazırlanmasında kullanılacak yem ham maddeleri kanatlıların besin madde ihtiyacını karşılamalı ve ekonomik olmalıdır. Yani en ucuz hammaddeleri kullanarak karlılığı en üst seviyede tutmak gerekmektedir. Bunun için alternatif yem kaynakları bulup kullanmak gerekmektedir. Ancak kanatlı sindirim sistemi hem hacim hem de uzunluk olarak oranladığımızda diğer evcil hayvanlara göre kısadır. Bu nedenle alternatif yem maddesi araştırırken sindirilme oranının yüksek besin madde içermesine dikkat etmek gerekmektedir. Kanatlı rasyonu yapılırken enerji ve protein dikkate alınarak hazırlanmakta, bu ihtiyaçların karşılanması için en çok kullanılan yem maddeleri ise mısır ve soya küspesi olmaktadır. Bu yem maddelerinin üretimi, tedarik etme durumları dikkate alındığında alternatif yem maddelerine ihtiyaç duyulmaktadır. Kinoa kanatlı besin madde ihtiyaçları düşünüldüğünde mısır yerine kullanılacak ideal bir alternatif bir yem maddesi olarak dikkat çekmektedir. Dezavantajı üretiminin sınırlı olmasından dolayı ekonomik olmayışı ve yapısında bulunan antinutrisyonel faktörlerdir. İklim şartlarından etkilenmeyen kurak bitkisi

olması nedeniyle yaygınlaşması ve ekonomik olması çok zor görünen bir durum değildir.

Kinoa, yüksek protein, vitamin, mineral ve enerji içermesinden dolayı kanatlı besin madde ihtiyacını karşılayacak bir yem maddesidir. Yapılacak araştırmalarla kinoanın kanatlı beslenmesine kazandırılması oldukça önemlidir. Bu çalışmada da kinoanın etlik piliç rasyonlarına değişik düzeylerde katılmasının etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

1.1 Kinoa

Kinoakazayağiller (*chenopodiaceae*) familyasından olup proteince zengin, farklı iklim ve toprak çeşitlerine adapte olmuş bir bitkidir. Bileşiminde dengeli ve yüksek besin değerine sahip olması bakımından bilim adamlarının ilgisini çekmiştir. Güney Amerika And Bölgesi kinoanın anavatanı kabul edilmekte ve bu bitki 7000 yıldan beri yetiştirilmektedir (Garcia vd., 2003). Çok dayanıklı bir bitki olması, besin madde değerinin yüksekliği nedeniyle bu bitkiye dünyanın her tarafında ilgi gösterilmektedir. Bu ilgi sayesinde FAO'nun teşviki ve desteklemesi ile 2013 yılı birleşmiş milletler tarafından kinoa yılı olarak ilan edilmiştir (Miranda vd., 2012).

Kinoa dünya da 50'den fazla ülkede yetiştirilmektedir. Ancak üretimin büyük bir kısmı Güney Amerika ülkelerindedir. FAO'nun 2017 yılı verilerine göre en fazla üretim yapan ülkeler sırasıyla Bolivya, Peru ve Ekvator'dur. Bu ürünü Güney Amerika ülkelerinden ihraç eden ülkemizde üretim 2000'li yıllarda başlamıştır. Ülkemizin değişik bölgelerine uygun kinoa çeşitlerinin belirlenmesine yönelik çalışmalar yapılmıştır. Yurt dışından getirilen materyallerden ülkemize uygun çeşitlerin geliştirilmesine yönelik çalışmalar devam etmektedir. Ülkemizde ilk çeşit adayı Limter White 2016 yılında üretim izni almıştır. Deneme ekimleri hemen hemen tüm bölgelerimizde yapılan bu bitkinin ekim alanları ve üretimleri ile ilgili henüz resmi kayıt bulunmamaktadır. Resmi olmayan rakamlara göre yaklaşık 15 bin da ekimi yapıldığı tahmin edilmektedir (Tan ve Temel, 2019).

1.1.1 Kinoanın Bitki Özelliği

Kinoa 10-150 cm boylanabilen, kuraklığa dayanıklı, tohumla çoğalan tek yıllık otsu bir bitkidir. Temmuz- ağustosda salkım şeklinde çiçeklenme başlar, 2-3 cm çapında salkımlarda yuvarlağımsı kümeler oluşur. Kalın dik odunumsu saplara sahip olan kinoa, geniş yapraklı ve yaprakları loblu üçgen şeklindedir. Olgunlaştıkça yapraklar yeşilden sarı kırmızı veya mor renge dönmektedir. Tohumlar ise kabuklarında bulunan saponin miktarına göre değişik renklerde siyah, turuncu, kırmızı, pembe, beyaz olabilir. Embriyo perikarp içinde tohumun %60'ını oluşturur (Bhargava vd., 2007; Prego vd., 1999; Tan ve Yöndem, 2013).

1.1.2 Kinoanın Besin Madde Özelliği

Besleyici değeri yüksek olan kinoa tohumu; protein, E, C ve B vitaminler ile kalsiyum, demir, magnezyum, zinko, bakır, fosfor gibi minerallerce zengin olan değerli bir gıda maddesidir (Gül ve Tekce, 2016). Kinoa tanesinin besin madde içeriğinin diğer tahıl taneleri ile karşılaştırılması Çizelge 1.1'de gösterilmektedir (Oelke vd.,1992).

Çizelge 1.1. Kinoanın besin madde içeriğinin diğer tahıl taneleriyle mukayese edilmesi (Oelke vd.,1992)

Tahıl tanesi	Su %	Ham Protein %	Yağ %	Karbonhidrat %	Lif %	Kül %	Enerji kcal/ 100g
Kinoa	12,6	13,8	5,0	59,7	4,1	3,4	424,2
Arpa	9,0	14,7	1,1	67,8	2,0	5,5	401,7
Mısır	13,5	8,7	3,9	70,9	1,7	1,2	421,3
Çavdar	13,5	11,5	1,2	69,6	2,6	1,5	401,8
Buğday	10,9	13,0	1,6	70,0	2,7	1,8	406,8

Kinoa canlı organizması için gerekli olan esansiyel amino asitleri oldukça dengeli bir düzeyde içermektedir. Protein kalitesi bakımından süt proteinine yakın değerdedir (Ranhotra vd, 1993; Repo-Carrasco-Valencia ve Serno, 2011). Genel olarak tahıl tanelerinde düşük düzeyde bulunan lizin amino asitince oldukça zengindir. Önemli düzeyde metiyonin ve sistin içermektedir. Bundan dolayı düşük metiyonin ve sistin içeren birçok tane yemler için iyi bir tamamlayıcıdır. Buğday, çavdar, yulaf, darı,

mısır ve pirinçten çok daha fazla protein içerir (Doğan ve Karwe, 2003; Jancurova, 2009; Koyun, 2013). Protein etkinlik oranı (PER) kazeine benzer, sindirilebilirliği ise kazeininkinden (%88,9) düşüktür. Kinoa proteinlerinin net protein kullanım (NPU) değeri %75,2, biyolojik değeri ise %82,6'dır (Gross vd., 1989; Ranhotra vd.,1993; Ruales ve Nair, 1992).

Protein canlı organizmasında metabolik süreci düzenlenme, antikor, hormon ve enzimlerin oluşumu, doku onarımı ve oluşumu yapısına katılır. Kinoa protein içeriği %13,8 - %16,5 arasında değişiklik gösteren oranlara sahiptir (Koziol, 1992; Maradini vd., 2017). Bazı tahıllar ile kinoa tanelerinin karşılaştırmalı olarak aminoasit içerikleri Çizelge 1.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 1.2. Bazı tahıllar ile kinoa tanelerinin karşılaştırmalı olarak aminoasit içerikleri

Amino Asit	Kinoa	Aminoasit (g/100 g protein)			Mısır	FAO
		Buğday	Soya	Yağsız Süt		
İzolöysin	4,9	3,8	4,7	5,6	4,2	4,0
Löysin	6,8	6,6	7,0	9,8	12,5	7,0
Lizin	5,1	2,5	6,3	8,2	2,6	5,5
Fenilalanin	4,6	4,5	4,6	4,8	-	-
Tirozin	3,8	3,0	3,6	5,0	-	-
Sistin	2,4	2,2	1,4	0,9	-	-
Metiyonin	2,2	1,7	1,4	2,6	1,4	3,5
Treonin	3,7	2,9	3,9	4,6	2,8	4,0
Triptofan	1,2	1,3	1,2	1,3	1,2	1,0
Valin	4,8	4,7	4,9	6,9	4,4	5,0

Kinoa tanesinde prolamin düşük seviyede bulunurken, albümin ve globulin oldukça yüksek seviyede bulunmaktadır. Globulin olarak adlandırılan Chenopodin 320 kDa kuvaternar'la bir oligometrik proteindir. Chenopodin'de asparjin-aspartik asit, glutamin-glutamik asit, serin, arjinin, löysin ve glisin içeriği oldukça yüksektir (Abugoch vd.,2009). Albümin içindeki protein fraksiyonu 8-9 kDa moleküler kütleli polipeptitlerin heterojen grubunu oluşturmaktadır. Bu proteinin aminoasit bileşiminde önemli besleyici özelliğe sahip olan, özellikle çocuklar için sistin, histidin ve arjininden yüksek olduğu görülmektedir (Maradini vd., 2017). Kinoa esansiyel aminoasit açısından değerlendirildiğinde aminoasit dağılımının ideal proteine yakın olduğu görülmektedir. Kinoa proteininin süt proteinine yakın kalite değerinde olup bu özellik bitkisel kaynaklı protein için özel bir durumdur (Ruales ve Nair,1992; Demir ve Kılınç, 2016)

Gıdaların besin değerini başlıca protein kalitesi göstermektedir. Protein kalitesi yemdeki amino asit bileşimi ve yoğunluğuna, sindirilme oranına bağlı olarak biyolojik değerliliği ile bulundurduğu antibesinsel bileşiklere bağlıdır. Bu kriterlere bakıldığında kinoa tohumunun protein sindirim ve biyolojik değerlilik bakımından yüksek olduğu belirtilmiştir (Koziol, 1992; Abugoch vd., 2009; Maradini vd.,2017). Triptofan bir çok tahıl ürününde sınırlayıcı aminoasit olarak ikinci sırada yer alırken kinoa'da ise kolay emilebilen proteine bağlı olmayan triptofan bulunmaktadır, ki beyinde bu aminoasitin yararlılığını artırmaya katkı sağlayabilir, böylece neurotransmitter serotonin sentezini etkileyebilir (Maradini vd., 2017) .

Karbonhidratlar doğada en çok bulunan organik bileşiklerden olup, tüm canlılar için gerekli olan ekonomik enerji kaynağıdır. Karbonhidratlarda temel bileşen nişasta olup kinoa'da bulunan oranı %58,1 - % 64,2'dir. Nişasta kinoa'nın granüller yapıya sahip olmakla beraber farklı çeşitlerinde bu granüller ortalama 2 mm çapa sahip farklı boyutlarda ve farklı formda bulunmaktadır (Carrasco vd.,2003). Karbonhidratlarda bulunan lif içeriği %1,3 ile %6,1 arasında değişmekte olup ortalama %4,1 dir. Kinoa tohumunda çoğunlukla maltoz ve temel bileşenler yaklaşık %3 düzeyinde bulunur ancak glikoz (500- 6000 glikoz ünitesi) ve früktoz oranı ise düşüktür. Ayrıca nişasta yapısındaki amiloz %3-22, amilopektin ise %77,5 olduğu bildirilmiştir. Rasyondaki lifin ince bağırsak için birçok faydası bulunmaktadır. Bu nedenle kalın bağırsakta kinoa mevcut diğer besin maddelerinin sindirimini kolaylaştırarak sindirime yardımcı olur ve emilim işlemini kolaylaştırır (Koziol, 1992; Abugoch vd., 2009; Ogungbenle vd.,2003). Kinodaki karbonhidratların serbest yağ asitleri azaltıcı etki göstererek hipoglisemik etki gösterdiği için nutraceuticals olarak kabul edilir. Yapılan araştırmalarda çölyak hastalarında hipoglisemik etkisinin olduğunu göstermiştir (Maradini vd., 2017).

Kinoa tohumu, esansiyel doymamış yağ asitleri bakımından oldukça zengindir (Ranhotra vd, 1993; Park ve Morita, 2007). Yağ asidi kompozisyonu bakımından soya yağına benzemektir (Valencia, 2003). Kinoa tohumu yaklaşık % 6-8 oranında tahıllardan yüksek lipit içermektedir. Kinoda doymamış yağ asitleri miktarının yüksek olması beklenmektedir. Yağ asitleri içeriğine dayalı olarak, bu yağlar içinde mevcut yağ asitlerinden en yüksek olanı linoleik asit %50,2, oleik asit %26,0 olarak görülürken linolenik asit içeriği %4,8 ve palmitik asit içeriği ise %9,59 olarak

belirlenmiştir. Çizelge 1.3’de kinoanın mısır ve buğday tanesiyle yağ asidi profilinin karşılaştırılması verilmiştir.

Çizelge 1.3. Kinoanın mısır ve buğday tanesinin karşılaştırılmalı yağ asidi profili (Dodok vd., 1997; Bruni vd., Alvarez-Jubete vd., 2009; Valcarcel-Yamani ve Caetano, 2012)

Yağ Asidi (g/100)	Kinoa	Buğday	Mısır
Miristik Asit (C14:0)	0,1	-	0,2
Palmitik Asit(C16:0)	9,7-11	23,7	11,2
Stearik Asit(C18:0)	0,6-1,1	2,8	2,1
Oleik Asit(C18:1)	24,5-26,7	13,2	29,8
Linoleik Asit(C18:2)	48,2-56,0	55,1	55,0
Linolenik Asit(C18:3)	2,8-8,3	3,8	0,9
Aracbidic Asit(C20:0)	0,4-0,7	0,3	0,4
Eikosenoik Asit(C20:1)	1,4	-	-
Eikosadienoik Asit(C20:2)	0,1-1,4	0,5	-
Behenik Asit(C22:0)	0,5-0,7	0,2	-
9-Dokosenoik Asit(C22:1n9)	1,2-1,5	-	-
Tetrakosanoik Asit(C24:0)	0,2-0,4	-	-
Tetrakosaenoik Asit(C24:1)	2,4-2,6	-	-
Doymuş Yağ Asidi	14,0	17,3	-
Tekli Doymuş Yağ Asidi	28,1	13,4	-
Çoklu Doymuş Yağ Asidi	57,5	59,4	-
Doymamış Yağ/Doymuş Yağ	4,9-6,2	2,7	-
Linoleik/Alfa Linoleik	5,8-13,8	14,5	-
Total C:18 Trans	0,1	0,0	-

Kinoa bitkisi riboflavin (%0,30-0,32), tiamin (%0,29- 0,36), vitamin B6 (%0,487) ve folik asit (%0,18) içeriği önemli ölçüde tahıllara benzemektedir. Bunlara ilave olarak askorbik asit (4,0- 16,4 mg/g) ve vitamin E bakımından da zengin içeriğe sahiptir (Rosell vd., 2009; Valcarcel-Yamani ve Caetano, 2012).

Kinoa iyi bir mineral kaynağı olmasından dolayı hayvanlarda mineral madde eksikliğinde görülmesi muhtemel hastalıkların önüne geçilmesinde yardımcı olabilir. Yapılan çalışmalarda mineral madde içeriği yetiştigi toprak tipinin bölgesel farklılıklarıyla ve farklı genotiplerle etkilenmektedir. Kinoa da bulunan mineral madde

içeriği diğer tahıllarla mukayese edildiğinde yaklaşık olarak iki kat daha fazla olduğu görülmektedir (Çizelge 1.4). Kalsiyum, magnezyum, çinko ile demirin miktarı buğday ve arpa ile kıyaslandığında daha fazla olduğu bildirilmiştir (Alvarez-Jubete vd., 2009; Alvarez-Jubete, 2010; Valcarcel-Yamani ve Caetano, 2012).

Çizelge 1.4. Kinoa'nın mineral içeriğinin bazı tahıl tane örnekleri ile karşılaştırması (mg/100g kuru madde) (Carrasco vd., 2003)

Tahıl tanesi	Ca	Mg	Na	P	Fe	Cu	Zn
Kinoa	94	270	11,5	140	16,8	3,7	4,8
Arpa	52	145	49	356	4,6	0,7	3,1
Buğday	48	152	4	387	4,6	0,6	3,3
Yulaf	94	138	28	385	6,2	0,5	3,0
Çavdar	49	138	10	428	4,4	0,7	2,0
Tritikale	37	147	9	487	6,5	0,8	3,3

1.1.3 Kinoanın Antioksidan Özelliği

Kinoa'nın antioksidan içeriğinin diğer tahıllardan çok yüksek olduğu bilinmektedir. Özellikle kalp, karaciğer, böbrek, pankreas ve akciğerler, düzenli kinoa tüketimi sayesinde oksidasif stresten korunabilmektedir. Serbest radikaller canlı vücudunun yaşlanmasının temel sebebidir. Serbest radikallerle savaşan besinlerden biri de kinoa'dır. İçerdiği manganez sayesinde güçlü antioksidan özelliğe sahiptir.

Kinoa'da doğal antioksidan olan Vitamin-E'nin yüksek miktarda olması (yaklaşık 700 ppm α -tokoferol ve 840 ppm γ -tokoferol), hızlılipid oksidasyonunu önlemektedir (Koziol, 1992).

Easssawy vd. (2016) kinoa tohumu ekstraktının toplam fenolik miktarının gallik asit eşdeğeri cinsinden 105,6 \pm 0,9 mg/100g ekstrakt olduğunu kaydetmişlerdir. Toplam antioksidan aktivite değerinin ise 1210 \pm 1,4 mg BHA eşdeğeri/100 g ekstrakt olarak bildirilmiştir.

Tokoferolin antioksidan özelliğine sahip olan ve doğada dört izomeri bulunan (alfa, beta, gama, ve teta) bir maddedir. Kinoa bünyesinde γ -tokoferol 797,2 ppm ve α -tokoferol 721,4 ppm'dir. Kinoadaki γ -tokoferol oranı maddenin antioksidan özelliği ile mısırdan daha uzun raf ömrüne sahip olmasını sağlar. α -tokoferol vitamin E'nin ön maddesi olarak bilinir. Vitamin E serbest radikallerin neden olduğu hasara karşı

membran yağ asitlerinin korunması, hücre zarında doğal bir antioksidan olarak önemli işlevler gerçekleştirir (Carrasco vd, 2003; Abugoch vd., 2009; Maradini vd., 2017).

1.1.4 Kinoanın Kanatlı Rasyonlarında Kullanımı

Jacobsen vd. (1997) buğday, kolza tohumu, bezelye ve soya küspesi kapsayan toz formundaki karma yemlerde Danimarka'da yetişen kinoa tohumu (*Chenopodium quinoa* Willd.) ilavesinin broylerler üzerine etkilerini incelemişlerdir. Ayrıca kinoa tohumunun kabuğunu soyarak saponinlerin uzaklaştırılmasıyla da etkileri araştırılmıştır. Yaptıkları birinci denemede 6 günlük broyler civcivlere 30 gün süreyle %0, 10, 20 ve 40 düzeylerinde tüm, işlenmiş ve kabuğu soyulmuş kinoa tohumunu kapsayan karma yemler verilmiştir. Rasyonlarda kinoa düzeyi arttıkça canlı ağırlık artışında lineer azalma ($P<0,01$) gözlenmiştir. Kontrol grubuna kıyasla canlı ağırlık artışındaki düşüş %10 kinoalı grupta deneme süresi ilerledikçe % 1,8'den % 0,8'e azalmıştır. Kabuğun soyulmasının yararlı etkisi ($P<0,05$) sadece ilk hafta gözlenmiştir. Jacobsen vd. (1997) yaptıkları ikinci denemede ise günlük broyler civcivlere %15 işlenmemiş, %15 kabuğu soyulmuş ve %5 kinoa embriyosu kapsayan rasyonlar 39 gün süre ile vermişlerdir. Kontrol grubu rasyonu kinoa kapsamayacak şekilde düzenlenmiştir. Kabuk soyulmasının herhangi bir etkisi gözlenmemiştir. Kinoa kabuğunun soyulması ile saponinlerin yaklaşık %85'i uzaklaştırılmaktadır. Rasyonlarda %15 kinoa bulunması 20 ve 39 günlük yaşta canlı ağırlığın daha düşük olmasına yol açmıştır. Kinoa embriyosunu %5 düzeyinde tüketen grupta performans kontrol grubuna göre daha yüksek bulunmuştur. Jacobsen vd. (1997) kinoanın broyler rasyonlarında %15'i geçmeyecek şekilde potansiyel olarak kullanılabilceğini bildirmişlerdir.

Improta ve Kellems (2001) kinoanın %12,2 ham protein içerdiği, lizin ve metiyonin bakımından zengin olduğunu bildirmişlerdir. Monogastrik hayvanlarda kinoa enerji kaynağı olarak kullanıldığında saponin, fitik asit, tanen ve tripsin inhibitörü gibi antibesinsel faktörleri içerdiğinden performans ve yaşama gücü üzerine olumsuz etkiye sahip olduğu bildirilmiştir. Kinoanın yıkanarak rasyonlara ilave edilmesi mısır/soya küspesine dayalı gruba benzer sonuçlar elde edilmiştir (Improta ve Kellems, 2001).

Eassawy vd. (2016) civciv rasyonlarında kinoa tohumu ekstraktının doğal antioksidan olarak kullanılmasının performans, ekonomik etkinlik, et kalitesi ve oksidatif parametreleri üzerine etkisini incelemiştir. Kinoa tohumu ekstraktını deneme grubu rasyonlarında 10 ve 30 g/100 kg düzeyinde kullanmışlardır. Deneme sonucunda kinoa tohumu ekstraktı potansiyel antioksidan aktiviteye sahip bazı fitokimyasal bileşikler içerir. Karma yeminde 30 g/100 kg kinoa tohumu ekstraktı içeren grubun kontrol grubuna kıyasla canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı ve yem tüketiminin daha fazla olduğu bildirilmiştir. Göğüs ve but eti proteininin 30 g/100 kg kinoa tohumu tüketen grupta daha yüksek olduğu kaydedilmiştir. Kinoa tohumu ekstraktının antioksidan özelliği iyileştirdiği bildirilmiştir.

Mustafa vd. (2019) broyler civcivleri 42 gün süreyle %0, 5, 10 ve 20 düzeylerinde kinoa tohumu ilave edilmesinin böbrek fonksiyonlarını ve karaciğer fonksiyonlarını iyileştirdiğini kaydetmişlerdir.

2. MATERYAL METOD

2.1 Materyal

2.1.1 Hayvan Materyali

Araştırmada 84 adet Ross 308 erkek etlik civciv kullanılmıştır. Civcivler Beypiliç A.ř.'den temin edilmiştir. Deneme yerine getirilen civcivlerin görünümü şekil 2.1'de gösterilmektedir. Deneme her biri 28 adet erkek civcivden meydana gelen bir kontrol ve 2 deneme olmak üzere toplam 3 grup halinde yürütülmüştür. Deneme her grupta 4 adet civciv olacak şekilde 7 alt gruba ayrılmıştır. Civcivlerin kafeslere yerleştirilmesi şekil 2.2'de, civcivlerin kafes içinden görünümü şekil 2.3'de gösterilmektedir. Piliçlerin kafeslerde görünümü ise şekil 2.4'de verilmektedir.



şekil 2.1. Denemenin başladığı gün



Şekil 2.2. Cıvcıvlerin kafeslere yerleştirilmesi.



Şekil 2.3. Cıvcıvlerin kafes içinden görünüm.



Şekil 2.4. Piliçlerin kafeslerde görünümü.

2.1.2 Yem Materyali

Denemede kullanılacak yem ham maddeleri özel bir yem fabrikasından, kinoa ise piyasadan temin edilmiştir.

2.2 Yöntem

2.2.1 Deneme Hayvanlarının Bakımı, Beslenmesi ve Deneme Süresi

Deneme, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Kanatlı Araştırma Birimi'nde gerçekleştirilmiştir. Cıvcıvlar 0-21 günlük deneme süresinde 4 katlı cıvciv büyütme kafesinde barındırılmıştır. Her kafes katında korunaklı 0-40°C ayarlanabilen termostatlı 125 w ısıtıcı ve 1 adet E 27 led ampul duyu bulunan otomatik ısıtma modülü bulunmaktadır. Böylelikle ilk günden itibaren etlik cıvcıvlerin ihtiyacı olan sıcaklık 35°C ile başlanmış ve büyümesine paralel kademeli olarak düşürülerek 21. günde 25°C ye indirilmiştir. Cıvcıvlerin bulunduğu ortam sıcaklığı da 25°C olarak ayarlanmış ve odasında kontrollü ayarlı ısıtma sistemiyle sıcaklık kontrol altında tutulmuştur. İlk gün tartılarak her alt gruba 4 adet cıvciv konularak büyütme kafesinde 21 gün süresince barındırılmıştır. Cıvcıvlerden 3 hafta sonunda 2 adedi mikrobiyolojik analizler için kesilmiş, her alt grupta kalan 2 adet cıvciv ise 21. günden kesime kadar (21-34. gün) olan süreçte broyler büyütme kafeslerine alınmıştır. Sıcaklık, ortam ısıtmasıyla sağlanmış ve kesime kadar 23°C'ye kadar kademeli olarak düşürülmüştür.

Her bir bölmedeki hayvanlara grup yemlemesi uygulanmış, yem ve su ad libitum olarak sunulmuştur. Kat boyunca uzanan plastik yemliklerle ve nipel suluklar kullanılmıştır.

Deneme 34 gün sürmüştür. Deneme süresince 24 saat aydınlatma uygulanmıştır.

2.2.2 Deneme İçin Karma Yemin Hazırlanması

Karma yemler Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Ziraat ve Doğa Fakültesi Kanatlı Araştırma Biriminde Ross 308 broyler yetiştirme kataloğu (Aviagen 2009) dikkate alınarak Excel bilgisayar programı kullanılarak hazırlanmıştır. Araştırmada kullanılan karma yemlerin formülasyonu Çizelge 2.1'de verilmektedir.

Çizelge 2.1. Araştırmada kullanılan karma yemlerin formülasyonu

Hammadde	Başlangıç			Büyütme			Bitirme		
	0-10 gün			11-21gün			21gün-kesim		
	Kontrol	%10 Kinoa	%20 Kinoa	Kontrol	%10 Kinoa	%20 Kinoa	Kontrol	%10 Kinoa	%20 Kinoa
Mısır	51,1	43	34,8	55,4	47,2	39	57,7	49,6	41,5
Soya küspesi	26,5	25	26	20,7	20,2	19	18,2	18	18,2
Tam yağlı soya	17	17	14	18	16,8	16,5	18	16,4	14,3
Kinoa	0	10	20	0	10	20	0	10	20
Bitkisel yağ	0,95	0,55	0,75	1,6	1,5	1,2	2,1	2	2
Mermer tozu	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1
Dikalsiyum fosfat	2	2	2	2	2	2	1,9	1,9	1,9
Tuz	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Vitamin premiksi	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Mineral premiksi	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Metiyonin	0,35	0,35	0,35	0,30	0,30	0,30	0,25	0,25	0,25
Lizin	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,15	0,15	0,15
Soda	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Antikoksidiyal	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	-	-	-

¹Vitamin premiksi (1kg) 11,000,000 IU vitamin A, 3.500.000 vitamin D3, 100 g vitamin E, 3 g vitamin K3, 3 g Vitamin B1, 6 g Vitamin B2, 15 g Kalsiyum D-pantotenat, 1 g vitamin B6, 20 mg vitamin B12, 35 g niasin, 1,5 g folik asit, 200 mg biotin içermektedir.

²Mineral premiksi (1kg) 30 g bakır, 120 g mangan, 110 g çinko, 2 g iyot, 300 mg selenyum, 50 g demir içermektedir.

³ Salinomisin

Her bir gruba civciv döneminde (0-10 gün) etlik civciv başlangıç yemi (%23 HP ve 3050 kcal/kg ME), 11-21 gün büyütme yemi (%21 HP ve 3150kcal/kg ME), 25-34. gün ise etlik piliç bitirme yemi (%20 HP ve 3200 kcal/kg ME) verildi. Kontrol grubu ile 1.ve 2. deneme gruplarına ait karma yemler %0, 10, 20 kinoa tohumu içerecek ve izokalorik-izonitrojenik olacak şekilde düzenlenmiştir.

2.2.3 Karma Yemlerinin Besin Madde Miktarları ve Enerji Düzeyinin Belirlenmesi

Araştırmada hazırlanan karma yemlerin ve kinoanın besin madde miktarları özel bir laboratuvarı AOAC (2000)'deki metotlara uygun olarak yapılmıştır. Metabolize olabilir enerjinin hesaplanmasında TSE'nin (1991) önerdiği formül kullanılmıştır.

2.2.4 Canlı Ağırlığın ve Canlı Ağırlık Artışının Belirlenmesi

Cıvcıvler deneme başında araştırma birimine geldiği gún, 7., 14., 21., 28. ve 34. gúnlere bireysel olarak tartılarak her bólmedeki canlı ağırlıkları belirlenmiş, tartımlar arasındaki farktan ise canlı ağırlık artışları hesaplanmıştır.

2.2.5 Yem Tüketiminin Belirlenmesi

Denemenin 7, 14, 21, 28 ve 34. gúnlere yemliklerde kalan yem tartılmış ve o dönem içerisinde her alt gruba verilen toplam yem miktarından çıkartılarak bir hafta içerisinde o alt gurubun tükettiği yem miktarı tespit edilmiştir. Her bólmedeki bir cıvcıvın yem tüketimi her bólme de tüketilen yem miktarı o bólmedeki mevcut hayvan sayısına bölünerek hesaplanmıştır.

2.2.6 Yem Dönüşüm Oranının Belirlenmesi

Yem dönüşüm oranı (FCR, YDO) her bir alt bólmeye ait iki tartım aralığındaki tüketilmiş olan ortalama yem miktarı, bu iki tartım aralığındaki belirlenmiş olan ortalama canlı ağırlık artışı değerlerine bölünerek yem dönüşüm oranları bulunmuştur.

2.2.7 Yaşama Gücünün Belirlenmesi

Günlük olarak cıvcıvlerin takibi yapılarakyavaşama gücü aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\text{Yaşama gücü (\%)} = \frac{\text{Canlı piliç sayısı}}{\text{Başlangıçtaki cıvcıv sayısı}} \times 100$$

2.2.8 Avrupa Üretim Etkinlik Faktörü (EPEF)

Deneme sonunda (34. günde) her alt grubun Avrupa Üretim Etkinlik Faktörü (European Production Efficiency Factor-EPEF)'nün hesaplanmasında aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır (Kryeziu vd., 2018).

$$\text{EPEF, \%} = \left\{ \left(\text{Canlı ağırlık, kg} \right) \times \left(\text{Yaşama gücü, \%} \right) \right\} / \left\{ \left(\text{Yaş, gün} \right) \times \left(\text{Yem dönüşüm oranı, kg yem/kg caa} \right) \right\} \times 100$$

2.2.9 Avrupa Broiler İndeksi (EBI)

Deneme sonunda (34. günde) her alt grubun Avrupa Broiler İndeksi (European Broiler Index-EBI)'nin hesaplanmasında aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır (Kryeziu vd., 2018).

$$\text{EBI} = \left\{ \left(\text{Günlük canlı ağırlık artışı, g/civciv-gün} \right) \times \left(\text{Yaşama gücü, \%} \right) \right\} / \left\{ \left(10 \times \left(\text{Yem dönüşüm oranı, kg yem/kg caa} \right) \right) \right\}$$

2.2.10 Kesim İşlemi

Denemenin 34. gününde her tekerrür gruptan ikişer adet etlik piliç tartılıp kesilmiştir. Kesim işlemi, uygun bir biçimde tutulan broylerin başının kesilip ayrılması şeklinde yapılmıştır, Kesim sonrası piliçlerin ayakları kesilmiş, tüyleri iyice temizlenmiş, her pilice ait taşlık, karaciğer, kalp, bursa Fabricius ve dalak organları ile abdominal yağ ayrılmış ve tartımları yapılmıştır.

2.2.11 Sıcak karkas randımanının belirlenmesi

Denemenin 34. günü kesim işlemi yapıldıktan sonra sıcak karkaslar tartılmıştır. Sıcak karkas ağırlıkları, kesim öncesi tartımla tespit edilen canlı ağırlıklara bölünmek suretiyle sıcak karkas randımanları bulunmuş ve bunun için aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır.

$$\text{Sıcak karkas randımanı \%} = \frac{\text{Sıcak karkas ağırlığı (g)}}{\text{Canlı ağırlık (g)}} \times 100$$

2.2.12 Taşlık, Karaciğer, Bursa Fabricius, Kalp, Dalak organları ile Abdominal Yağın Relatif Ağırlıklarının Belirlenmesi

Denemenin 34. günü kesilen her hayvana ait karaciğer, kalp, böbrek, dalak, bursa Fabricius, taşlık ve abdominal yağ tartılarak ağırlıkları belirlenmiştir. Taşlık çevre dokulardan ve yağlardan ayrılarak, içi boşaltıldıktan sonra tartılmıştır. Karaciğer, kalp, böbrek, dalak, bursa Fabricius, abdominal yağ ve taşlık ağırlıkları kesim öncesi canlı ağırlıklara bölünerek relatif ağırlıkları hesaplanmıştır.

2.2.13 İstatistik Analizler

İstatistiksel hesaplamalar SPSS 23,0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) ile yapılmıştır. Performans verilerinde n sayısı olarak kafes sayısı (n=7) alınmıştır. Kesim parametrelerinde ise n sayısı 14 olarak alınmıştır. Verilerin dağılımı Kolmogorov-Smirnov testi kullanılarak kontrol edilmiştir. Karma yemdeki kinoa tohumunun artan düzeylerinin farklı değişkenler üzerine etkisi tek yönlü ANOVA ile analiz edilmiştir. Gruplar arasındaki ortalama farklılıklarının önemliliği posthoc contrast, Tukey testi ile test edilmiştir. Polynomial contrasts kullanılarak lineer ve kuadratik etkilere bakılmıştır. Önemlilik düzeyi P<0,05 olarak alınmıştır (Dawson ve Trapp, 2001).

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

3.1 Karma Yemlerin ve Kinoa Tohumunun Besin Madde Analizleri

Denemede kullanılan kinoa tohumunun ham besin madde değerleri Çizelge 3.1’de gösterilmiştir. Kinoanın besin madde bileşiminin buğday ve mısırın besin madde bileşiminden daha iyi olduğu görülmektedir. Her bir dönemde kullanılan karma yemlerin ham besin madde değerleri ve metabolize olabilir enerji (ME) değerleri Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan kinoa tohumunun besin madde bileşimi

Kuru madde, %	88,76
Ham protein, %	13,45
Ham yağ, %	6,00
Ham selüloz, %	3,81
Ham kül, %	2,85
Şeker, %	3,50
Nişasta, %	53,50
ME, kcal/kg	3453,0
NDF, %	19,53
ADF, %	6,74

Çizelge 3.2.Denemede kullanılan karma yemlerin enerji ve besin madde bileşimi

	Başlangıç 0-10 gün			Büyütme 11-21gün			Bitirme 21gün-kesim		
	Kontrol	%10 Kinoa	%20 Kinoa	Kontrol	%10 Kinoa	%20 Kinoa	Kontrol	%10 Kinoa	%20 Kinoa
ME, kcal/kg	3055	3060	3052	3153	3157	3145	3180	3176	3184
Kuru madde, %	89,09	88,99	89,19	89,00	89,11	89,13	89,03	89,15	89,08
Ham protein, %	23,15	23,24	23,13	21,71	21,54	21,60	20,19	20,16	20,08
Ham yağ, %	7,45	7,12	7,23	8,11	8,03	8,06	9,21	9,35	9,39
Ham selüloz, %	2,47	2,56	2,60	2,94	3,03	3,09	2,86	2,57	2,68
Ham kül, %	7,30	7,53	7,22	7,17	7,19	7,10	6,94	6,87	6,69
Kalsiyum, %	1,12	1,11	1,14	0,99	0,99	0,97	0,95	0,93	0,95
Fosfor, %	0,98	0,99	0,97	0,88	0,86	0,88	0,87	0,84	0,85

ME: metabolize olabilir enerji

3.2 Broyler Rasyonlarında Farklı Düzeylerde Kinoa Kullanımının Performans Üzerine Etkisi

Deneme süresince farklı düzeylerde kinoa kullanımının dönemlere göre canlı ağırlık üzerine etkisi Çizelge 3.3'de, canlı ağırlık artışına etkisi Çizelge 3.4.'de gösterilmiştir. Sadece 14. günde elde edilen ortalama canlı ağırlık ile 8-14. günlerdeki ortalama canlı ağırlık artışı %10 kinoa içeren deneme grubunda kontrol grubuna kıyasla önemli derecede ($P<0.05$) daha yüksek bulunmuştur. Bu dönemlerde canlı ağırlık/canlı ağırlık artışı ile kullanılan kinoa dozu arasında kuadratik etki ($P<0.05$) gözlenmiştir. Diğer dönemlerde karma yemlerde %0, 10 ve 20 düzeylerinde kinoa kullanımının canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı üzerinde istatistik açıdan herhangi bir etkisi gözlenmemiştir.

Broyler rasyonlarında farklı düzeylerde kinoa kullanımının yem tüketimi ve yem dönüşüm oranlarına etkisi sırasıyla Çizelge 3.5 ve Çizelge 3.6'da verilmiştir. Denemenin 15-21. gününde kinoa tüketen gruplarda yem tüketimi kontrol grubundan önemli derecede daha düşük ($P=0,007$) bulunmuştur. Bu dönemde yem tüketimi ve kinoa dozu arasında lineer ve kuadratik etki ($P<0,05$) kaydedilmiştir. Buna karşılık 22-28. günlerde kinoa tüketen gruplarda yem tüketimi artmış, fakat bu artış sadece bileşiminde %10 kinoa kapsayan grupta önemli ($P=0,030$) bulunmuştur. Bu dönemde yem tüketimi ve kinoa dozu arasında kuadratik etki ($P<0,05$) gözlenmiştir. Yem dönüşüm oranında ise sadece 8-14. günlük dönemde bileşiminde %10 kinoa kapsayan grupta kontrol grubuna kıyasla önemli derecede ($P=0,018$) iyileşme gözlenmiş ve bu dönemde yem dönüşüm oranı ile kinoa dozu arasında kuadratik etki ($P=0,011$) saptanmıştır. Jacobsen vd. (1997) ise 6 günlük civcivlerin 30 gün süreyle rasyonlarında %10, 20 ve 40 düzeylerinde çığ veya kabuğu soyulmuş kinoa tohumu kullanımı yem tüketimi ve yem dönüşüm oranı bakımından farklılık yaratmamıştır. Buna karşılık %20 ve 40 çığ kinoa tohumu ve %40 kabuğu soyulmuş kinoa tohumu kullanımı kontrol grubuna göre daha düşük canlı ağırlık kazancına yol açmıştır (Jacobsen vd., 1997). Jacobsen vd. (1997) yaptığı ikinci denemede de rasyonda %15 kinoa bulunması canlı ağırlık artışı ve yem dönüşüm oranını olumsuz etkilediğini ($P<0,05$) kaydetmişlerdir.

Çizelge 3.3. Broiler rasyonlarında farklı düzeylerde kinoa kullanımının canlı ağırlık (g) üzerine etkisi

Gün	Kinoa, %			SEM	Önemlilik (P)		
	0	10	20		Kombine	Lineer	Kuadratik
Başlangıç	43,65	43,50	43,75	0,074	0,401	0,581	0,221
7	166,46	163,07	165,62	1,803	0,746	0,856	0,464
14	442,76b	465,87a	451,30ab	3,817	0,034	0,310	0,016
21	915,10	925,82	890,38	7,558	0,146	0,176	0,146
28	1576,93	1619,87	1535,29	18,84	0,191	0,360	0,114
34	2105,96	2136,55	2091,17	21,83	0,709	0,792	0,438

n=7

ab: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark istatistik bakımından önemlidir (P<0,05).

Çizelge 3.4. Broiler rasyonlarında farklı düzeylerde kinoa kullanımının canlı ağırlık artışı (g/dönem) üzerine etkisi

Dönem, gün	Kinoa, %			SEM	Önemlilik (P)		
	0	10	20		Kombine	Lineer	Kuadratik
1-7	122,82	119,57	121,87	1,800	0,767	0,838	0,491
8-14	276,30b	302,80a	285,68ab	3,738	0,006	0,214	0,003
15-21	472,34	459,95	439,08	6,192	0,079	0,028	0,728
22-28	661,83	694,05	644,91	15,546	0,434	0,659	0,230
29-34	529,03	516,68	555,89	9,373	0,226	0,244	0,198
1-21	871,46	882,32	846,63	7,571	0,143	0,174	0,143
22-34	1190,86	1210,73	1200,80	19,127	0,922	0,842	0,730
1-34	2062,32	2093,06	2047,43	21,840	0,707	0,791	0,436

n=7

ab: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark istatistik bakımından önemlidir (P<0,05).

Çizelge 3.5. Broiler rasyonlarında farklı düzeylerde kinoa kullanımının yem tüketimi (g/dönem) üzerine etkisi

Dönem, gün	Kinoa, %			SEM	Önemlilik (P)		
	0	10	20		Kombine	Lineer	Kuadratik
1-7	140,35	138,50	140,54	0,873	0,597	0,931	0,318
8-14	358,60	364,32	358,66	2,946	0,683	0,994	0,389
15-21	656,59a	626,22b	631,98b	4,517	0,007	0,012	0,030
22-28	914,51b	978,45a	931,29ab	10,648	0,030	0,468	0,011
29-34	1224,00	1261,96	1253,15	12,986	0,481	0,377	0,413
1-21	1155,54	1129,04	1131,19	5,528	0,088	0,067	0,201
22-34	2138,51	2240,41	2184,43	18,866	0,081	0,293	0,045
1-34	3294,05	3369,45	3315,62	16,185	0,147	0,573	0,062

n=7

ab: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark istatistik bakımından önemlidir (P<0,05).

Çizelge 3.6. Broyler rasyonlarında farklı düzeylerde kinoa kullanımının yem dönüşüm oranı (g yem/g caa) üzerine etkisi

Dönem, gün	Kinoa, %			SEM	Önemlilik (P)		
	0	10	20		Kombine	Lineer	Kuadratik
1-7	1,149	1,161	1,157	0,017	0,959	0,844	0,834
8-14	1,299a	1,205b	1,257ab	0,014	0,018	0,180	0,011
15-21	1,395	1,364	1,443	0,019	0,255	0,309	0,190
22-28	1,394	1,411	1,459	0,023	0,523	0,278	0,762
29-34	2,323	2,450	2,260	0,035	0,069	0,423	0,030
1-21	1,327	1,281	1,338	0,012	0,116	0,707	0,043
22-34	1,803	1,853	1,828	0,021	0,660	0,652	0,434
1-34	1,601	1,611	1,623	0,014	0,812	0,525	0,973

n=7

ab: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark istatistik bakımından önemlidir (P<0,05).

Yapılan 34 günlük deneme süresince gruplarda ölüm gözlenmemiştir. Rasyonlarda farklı düzeylerde kinoa kullanımı gruplar arasında Avrupa üretim etkinlik faktörü ve Avrupa broyler indeksi bakımından gruplar arasında istatistik açıdan farklılık görülmemiştir. Yapılan bu çalışmaya benzer olarak Jacobsen vd. (1997) civciv rasyonlarında %10, 20 ve 40 düzeylerinde çığ veya kabuğu alınmış kinoa kullanılması ölüm oranı bakımından kontrol grubuna göre bir farklılık yaratmadığını bildirmişlerdir. Eassawy vd. (2016) ilk 14 günlük dönemde kinoa tohumu ekstraktı canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yem dönüşüm oranı bakımından herhangi bir farklılık yaratmamıştır. Besinin 15-28 günlük döneminde canlı ağırlık artışı ve yem dönüşüm oranında bir farklılığın olmadığını bildirmişlerdir. Besinin 29-36 günlük döneminde ise kinoa tohumu ekstraktı yem tüketiminde artış, canlı ağırlık kazancında ve yem dönüşüm oranında iyileşme sağlamıştır. Eassawy vd. (2016) kinoa tohumu ekstraktının tüm besi dönemi süresince canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı ve yem tüketiminde artış sağladığını, yem dönüşüm oranını ise etkilemediğini bildirmiştir. Liu vd. (2018) kinoa tohumunun bağırsak sağlığını iyileştirdiğini kaydetmişlerdir.

Çizelge 3.7. Broyler rasyonlarında farklı düzeylerde kinoa kullanımının Avrupa üretim etkinlik faktörü (EPEF) ve Avrupa broyler indeksi (EBI) üzerine etkisi

	Kinoa, %			SEM	Önemlilik (P)		
	0	10	20		Kombine	Lineer	Kuadratik
EPEF	388,40	390,62	380,43	6,937	0,835	0,658	0,691
EBI	380,37	382,67	372,49	6,874	0,833	0,659	0,687

Yapılan başka bir çalışmada ise mısır ile karşılaştırmak amacıyla kinoadan saponin uzaklaştırılması için pişirme ve suyla yıkama işlemi yapılarak kinoanın rasyona %40 oranında ilave edilen düzeyinin performans üzerine bir etki oluşturmadığı bildirilerek rasyona%30 oranında katılması önerisinde bulunmuşlardır. Yapılan benzer bir çalışmada kinoa'nın etlik piliç rasyonlarına katılmasının performans açısından azaltıcı tesirinin olduğu belirtilmiştir (Gandarilas, 1948; Cardozo, 1959; Jacobsen vd, 1997).

Etlik piliç karma yemlerine eklenen işlenmemiş, kabuğu alınmış ve suyla yıkanmış kinoanın dört farklı protein düzeyinde (% 13,2 , % 13,3 , % 18,0 , % 23,3 HP) rasyonlara karşılaştırmalı olarak mısır, buğday ve sorguma dayalı diyetler ile besi performansıyla yaşama gücü oranlarının karşılaştırılması yapılmıştır. İşlem görmeyen kinoa, kabuğu alınan ve yıkanan kinoa'ya göre yaşama gücü ve büyümeyi azalttığı belirtilmiştir. Yıkama işlemi gören kinoa yıkanmamış kinoadan daha iyi sonuç verdiği ve yıkama işlemi olan kinoa'nın besi performansının hemen hemen mısır ve soya bazlı diyetlerdeki deneme grupları ile aynı olduğu tespit edilerek artan düzeyde protein içeren yemler ile besleme şeklinin büyüme ve yaşama gücü oranını artırdığını bildirmişlerdir (Imprata ve Kellems, 2001).

Mısıra alternatif olması bakımından karşılaştırmalı yapılan başka bir çalışmada ise broyler karma yemlerine % 15, %30 ve % 45 düzeyinde kinoa unu katılmıştır. Kontrol grubuna göre her tavuk 148,47 g/kg daha yüksek bir ağırlığa ulaşmış ve yemden yararlanma oranı ise artmıştır. Çalışmada en iyi sonuç %15 kinoa unuyla beslenen deneme grubundan alındığı belirtilmiştir. Denemede elde edilen bu sonuçlara göre mısıra alternatif bir enerji yemi olduğu belirtilmiştir (Munoz, 2007: Bazile vd.,2015).

Tatlı kinoa türlerinin broyler üzerindeki etkilerini araştırmak için yapılan çalışmada tatlı kinoa türü % 0, 5, 15, 25 düzeylerinde yemlere ilave edilmiştir. Yem tüketimi, yemden yararlanma ve büyüme performansında kontrol grubu ile mukayesede herhangi bir farklılığın görülmediği ancak mortalite oranında kinoa katılan gruplar (%1,56, %0 ve % 1,56) ile kontrol grubu (%10,94) mukayese edildiğinde kinoalı grupların daha iyi olduğu belirlenmiş ve yemlere % 25'e varan düzeylerde katılması tavsiye edilmiştir (Mosquero vd.,2009).

3.3 Broyler Rasyonlarında Farklı Düzeylerde Kinoa Kullanımının Karkas Ağırlığı ve İç Organ Ağırlıkları Üzerine Etkisi

Gruplara ait ortalama karkas ağırlıkları ve iç organ ağırlıkları Çizelge 3.8’de, karkas randımanı ve iç organ ağırlıkları yüzdesi Çizelge 3.9’de gösterilmiştir. Bileşiminde %20 düzeyinde kinoa kullanılan karma yemi tüketen grupta karkas randımanı diğer gruplardan önemli derecede daha yüksek ($P=0,008$) bulunmuştur. Karkas randımanı ve kinoa dozu arasında da lineer etki ($P<0,05$) görülmüştür. Abdominal yağ ağırlığı ve abdominal yağ relatif ağırlık yüzdesi %20 kinoa tüketen grupta kontrol grubuna göre önemli derecede daha düşük ($P<0,05$) bulunmuş ve kinoa dozu ile lineer etki saptanmıştır ($P<0,05$).

Çizelge 3.8. Broyler rasyonlarında farklı düzeylerde kinoa kullanımının karkas ağırlığı ve iç organ ağırlıkları üzerine etkisi

	Kinoa, %			SEM	Önemlilik (P)		
	0	10	20		Kombine	Lineer	Kuadratik
Kesim ağırlığı, g	2105,96	2136,55	2091,17	18,778	0,614	0,753	0,352
Karkas ağırlığı, g	1518,58	1540,21	1526,21	13,835	0,818	0,826	0,555
Abdominal ağırlık, g	23,80a	20,59ab	17,92b	0,892	0,022	0,006	0,876
Karaciğer ağırlığı, g	37,63	38,81	37,70	0,642	0,714	0,968	0,415
Kalp ağırlığı, g	9,93	10,01	10,18	0,176	0,845	0,572	0,914
Dalak ağırlığı, g	2,23	2,14	2,34	0,077	0,596	0,563	0,406
Bursa Fabricius ağırlığı, g	5,29	5,32	5,24	0,122	0,965	0,865	0,837
Taşlık ağırlığı, g	30,75	30,39	28,38	0,557	0,175	0,085	0,479

n=14

ab: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark istatistik bakımından önemlidir ($P<0,05$).

Çizelge 3.9. Broyler rasyonlarında farklı düzeylerde kinoa kullanımının karkas randımanı ve iç organ ağırlıkları yüzdesi üzerine etkisi

	Kinoa, %			SEM	Önemlilik (P)		
	0	10	20		Kombine	Lineer	Kuadratik
Karkas randımanı, %	72,11b	72,08b	72,99a	0,142	0,008	0,008	0,090
Abdominal ağırlık, %	1,134a	0,965ab	0,861b	0,043	0,030	0,009	0,706
Karaciğer ağırlığı, %	1,787	1,819	1,804	0,027	0,898	0,803	0,699
Kalp ağırlığı, %	0,472	0,468	0,488	0,008	0,587	0,435	0,502
Dalak ağırlığı, %	0,106	0,100	0,112	0,004	0,441	0,540	0,263
Bursa Fabricius ağırlığı, %	0,253	0,250	0,251	0,006	0,979	0,907	0,867
Taşlık ağırlığı, %	1,458	1,427	1,360	0,025	0,274	0,118	0,734

n=14

ab: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark istatistik bakımından önemlidir (P<0,05).

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Kinoa, kanatlı beslenmesi açısından önemli olan esansiyel aminoasitleri içermesi, esansiyel yağ asitleri, vitamin ve mineral içeriklerinin tahıl tanelerinden üstün olması nedeniyle değerli bir alternatif yem maddesi olma özelliği kazandırmaktadır. Kinoa enerji ve yüksek protein içermesi bakımından kanatlı beslenmesinde mısır ve buğdaya alternatif olarak kullanılabilir.

Kinoanın yaklaşık 250 türü bulunmakta bunların bazıları kabuğunda acı lezzet veren saponin içermektedir. Bazı türler ise daha az oranda saponin içerdiği için tatlı bir lezzete sahiptirler. Kinoa türlerinin içerdiği antinutrisyonel faktörlerin kanatlı hayvanların beslenmesinde performansında olumsuz etkilerinin olmaması bakımından giderilmesi gereklidir. Bunun için pişirilme, kabuğun alınması, suyla ıslatılması gibi işlemlerden geçirilerek olumsuz etkiler giderildikten sonra kanatlılara verilmelidir. Çalışmamızda beyaz tatlı kinoa türünün kullanılmasından dolayı herhangi bir olumsuzluk görülmemiştir. Rasyona ilave edilecek kinoa türlerinin etkileri; kinoanın kimyasal yapısına, miktarına ve hayvanların özelliklerine göre değişebilir.

Kinoa konusunda gerek kanatlı besleme gerekse diğer hayvan besleme konusunda yeterli sayıda çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışma ile kinoanın değerli bir yem maddesi olduğu kanatlılarda performans üzerine etkisi ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

Kanatlıların besin madde ihtiyacı dikkate alındığında ideal bir yem maddesi olarak görülen kinoa, üretiminin artması ve ekonomik olması durumunda kanatlı hayvanlar için mısır ve buğdaya alternatif olacak iyi bir yem maddesidir.

5. KAYNAKLAR

- Alvarez-Jubete L, Arendt EK and Gallagher E (2009) "Nutritive value and chemical composition of pseudocereals as gluten-free ingredients" *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 60 (4):240-257.
- Alvarez-Jubete L (2010) "Polyphenol composition and in vitro antioxidant activity of amaranth, quinoa buckwheat and wheat as affected by sprouting and baking." *Food chemistry* 119 (2):770-778.
- Abugoch L, Castro E, Tapia C, Cristina M, Gajardo P and Villarroel A (2009) "Stability of quinoa flour proteins (*Chenopodium quinoa* Willd.) during storage" *International Journal of Food Science and Technology*, 44, 2013–2020.
- AOAC (2000) "Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists." 17th Ed., AOAC International, Maryland, USA.
- Bazile D, Bertero D and Nieto C (2015) "State of the art report on kinoa around the world in 2013, Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, : 250-266
- Besd-Bir (2019). www.besd-bir.org/istatistikler
- Bhargava A, Shukla S and Ohri D (2007) "Genetic variability and interrelationship among various morphological and quality traits in quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.)" *Field Crops Research*, 101(1): 104-116.
- Bruni R, Medici A, Guerrini A, Scalia S, Poli F, Muzzoli M and Sacchetti G (2001) "Wild *Amaranthus caudatus* seed oil, a nutraceutical resource from Ecuadorian flora" *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, vol.49, pp.5455-5460.
- Cardoza A (1959) 'Estudio comparativo del valor nutritivo de torta de palma africana, quinua y leche descremada en polvo. Tesis. IICA. Turrialba, Costa Rica.
- Carrasco SF, Prado LF and Godoy-Herrera R (2003) "Molecular phylogeny of the mesophragmatica species group inferred from cytochrome oxidase II sequence" *D. I. S.*, 86: 72-75.
- Dawson B and Trapp RG (2001) "Basic and Clinical Biostatistics" third ed. Lange Medical Books-McGraw-Hill Press, Singapore.
- Demir, MK ve Kılınç, M (2016) Kinoa: Besinsel ve antibesinsel özellikleri. *Journal of Food and Health Science*, 2(3):104-111.
- Dodok L, Modhir AA, Buchtova V, Halasova G and Polacek I (1997). "Composition of amino acids and fatty acids." *Nahrung*, 41: 108-110

- Doğan H and Karwe MV (2003) ‘‘Physicochemical properties of quinoa extrudates’’*Food Science and Technology International*, 9(2): 101-114.
- Eassawy, MMT, Abdel-Moneim MA and El-Chaghaby GA (2016) ‘‘The use of quinoa seeds extract as a natural antioxidant in broilers’ diets and its effect on chickens’ performance and meat quality’’*Journal of Animal and Poultry Production*, Mansoura University, 7(5): 173-180.
- Gandarillas H (1948) ‘‘Efecto fisiológico de la saponina de la quinua en los animales’’*Review of Agricultural, Food and Environmental Studies*, 4: 52-56.
- Garcia M, Raes D and Jacobsen SE (2003) ‘‘Evapotranspiration analysis and irrigation requirements of quinoa (*Chenopodium quinoa*) in the Bolivian highlands’’*Agricultural Water Management*, 60(2):119-134.
- Gross R, Koch F, Malaga I, De Miranda AF, Schoeneberger H and Trugo LC (1989) ‘‘Chemical composition and protein quality of some local Andean food sources’’*Food Chemistry*, 34 (1): 25-34.
- Gül M ve Tekce E (2016) ‘‘Hayvan beslemede yeni bir yem maddesi; kinoa.’’ *Türkiye yem sanayicileri birliği derneği dergisi*, 24:29-35.
- Improta F and Kellems RO (2001) ‘‘Comparison of raw, washed and polished quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) to wheat, sorghum or maize based diets on growth and survival of broiler chicks’’*Livestock Research for Rural Development*, 13 (1): 131
- Jacobsen EE, Skadhauge B and Jacobsen SE (1997) ‘‘Effect of dietary inclusion of quinoa on broiler growth performance’’*Animal Feed Science and Technology*, 65 (1-4): 5-14
- Jancurova, M (2009) ‘‘Quinoa a review’’. *Czech Journal of Food Sciences*, 27 (2):71-79.
- Koyun S (2013) ‘‘Güvenli Gıda; Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.)’’. *Mesleki Bilimler Dergisi (MBD)*, 2: 2
- Kozioł MJ (1992) ‘‘Chemical composition and nutritional evaluation of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.)’’*Journal of food composition and analysis*, 5(1), 35-68.
- Liu W, Zhang Y, Qiu B, Fan S, Ding H and Liu Z (2018) ‘‘Quinoa whole grain diet compromises the changes of gut microbiota and colonic colitis induced by dextran sulfate sodium in C57BL/6 mice. 8: 14916.
- Maradini-Filho AM, Pirozi MR, Borges JT, Chaves JB and Coimbra JS (2017) ‘‘Quinoa: nutritional, functional and anti-nutritional aspects’’*Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 57: 1618–1630.

- Miranda M, Vega-Galvez A, Quispe-Fuentes I, Rodriguez MJ, Maureira H and Martinez EA (2012) "Nutritional Aspects of Six Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) Ecotypes from three Geographical Areas of Chile" Chilean Journal of Agricultural Research, 72(2): 175-181.
- Mosquero-Losada MR, McAdam J, Romero-Franco R, Santiago – Freijanes JJ and Rigueiro-Rodriguez A (2009) "Definitions and components of agroforestry practices in Europe. In: Rigueiro-Rodriguez a, McAdam J, Mosquera – Losado M (eds) Agroforestry in Europe: current status and future prospects" Springer, Dordrecht, p 319.
- Munoz JP (2007) "Culturally responsive caring in occupational therapy" occupational therapy International 14(4): 256–280.
- Mustafa S, Tariq Z, Riaz A, Masoud MS, Riaz MA, İlyas M, Nazar S, Haq Au and Sabir Z (2019) "Laboratory scale study on the effect of feeding quinoa (*Chenopodium quinoa*) as meal on serum biochemistry of broiler" Pure and Applied Biology, 8(4), 2326-2332.
- Oelke EA, Oplinger ES Teynor TMPutnam DH, Doll JD, Kelling KA, Durgan BR and Noetzel DM (1992) "Safflower Alternative Field Crop Manual, University of Wisconsin-Extension, Cooperative Extension" Animal feed resources information system.
- Ogungbenle HN (2003) "Nutritional evaluation and functional properties of quinoa (*Chenopodium quinoa*) flour" International Journal of Food Sciences and Nutrition, 54:153 -158
- Park SH and Morita N (2007) "Changes of bound lipids and composition of fatty acids in germination of quinoa seeds" Food science and technology research, 10 (3):303-306.
- Prego R, Segarra MJB, Helios-Rybicka E and Barciela MC (1999) "Cadmium, manganese, nickel and lead contents in surface sediments of the lower Ulla River and its estuary (northwest Spain)" Bol. Inst. Oceanogr, 15(1-4):495-500
- Ranhotra GS, Gelroth JA, Glaser BK, Lorenz KJ and Johnson DL (1993) "Composition and protein nutritional quality of quinoa" Cereal Chemistry, 70: 303-305.
- Repo-Carrasco-Valencia RAM and Serna LA (2011) "Quinoa (*Chenopodium quinoa*, Willd.) as a source of dietary fiber and other functional components" Food Science and Technology, 31(1): 225-230.
- Rosell CM, Eva S and Concha C (2009) "Physico-chemical properties of commercial fibres from different sources: A comparative approach." Food Research International 42;1: 176-184.

- Ruales J and Nair BM (1992) ‘‘Nutritional quality of the protein in quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) seeds’’Plant Foods for Human Nutrition, 42(1): 1-11.
- Tan M ve Temel S (2019) Her yönüyle kinoa önem, kullanılması ve yetiştiriciliği. İksad yayınevi, Ankara.
- Tan M ve Yöndem Z (2013) ‘‘İnsan ve Hayvan Beslenmesinde Yeni Bir Bitki: Kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) Alınları Zirai Bilimler Dergisi, 25(2), 62-66.
- TSE (1991). Hayvan Yemleri-Metabolik (Çevri- lebilir) Enerji Tayini (Kimyasal Metot). TSE No: 9610. Türk Standartları Enstitüsü. Ankara
- Valcárcel-Yamani B and Caetano S (2012) ‘‘Applications of Quinoa (*Chenopodium Quinoa* Willd) and Amaranth (*Amaranthus Spp.*) and Their Influence in the Nutritional Value of Cereal Based Foods’’ Food Public Health,2: 10.
- Valencia-Chamorro SA (2003) ‘‘Quinoa,’’ In: B. Caballero, Ed., Encyclopedia of Food Science and Nutrition, Academic Press, Waltham, pp. 4895-4902.

6. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı :TÜLİN PIÇAKCI

Doğum Yeri ve Tarihi : Ankara 1981

Lisans Üniversite : Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Hayvansal Üretim Bölümü

Elektronik posta :tulin0103cagatay@gmail.com

İletişim Adresi :Battalgazi Mah. Orhan Kemal Cad. No:98/6
Altındağ/ ANKARA