

**T.C.
BİNGÖL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BİNGÖL KOŞULLARINDA KİNOA (*Chenopodium quinoa* Willd.)
GENOTİPLERİNİN ADAPTASYONU ÜZERİNE BİR
ARAŞTIRMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BÜŞRA ÇAĞLAYAN

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Kağan KÖKTEN**

BİNGÖL-2021



**T.C.
BİNGÖL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**BİNGÖL KOŞULLARINDA KİNOA (*Chenopodium quinoa* Willd.)
GENOTİPLERİNİN ADAPTASYONU ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

Prof. Dr. Kağan KÖKTEN danışmanlığında, Büşra ÇAĞLAYAN tarafından hazırlanan bu çalışma ../../2021 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak ile kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Kağan KÖKTEN
Üye :
Üye :

İmza :
İmza :
İmza :

Yukarıdaki sonuç;

Enstitü Yönetim Kurulunun// tarih ve/
. . . nolu kararı ile onaylanmıştır.

**Prof. Dr. Zafer ŞİAR
Enstitü Müdürü**

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖNSÖZ

Çalışmanın konusunun tespit edilmesi, planının yapılması ve yürütülmesi aşamasında destek ve ilgisini esirgemeyen, deneme süresince deneyim ve bilgileri ile bana yol gösterip, söylediği her kelimenin yaşamıma kattığı önemini hiçbir zaman unutmayacağım ve yanında çalıştığım için onur duyduğum saygıdeğer tez danışmanım Prof. Dr. Kağan KÖKTEN ve değerli hocam Doç.Dr. Erdal ÇAÇAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bilgi, birikim ve tecrübelerini benden esirgemeyerek, eleştirileri ile bana yol gösterip destek olan Rıdvan UÇAR, Orhan SAYDAM, Ayşe ÇETİNER ve Öğretim Görevlisi Selim ÖZDEMİR'e teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Eğitimim süresince benden manevi ve maddi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen ve yaşamımın her döneminde bana destek veren aileme teşekkürlerimi sunarım. Son olarak proje bursiyeri olarak 10 aylık sürece destek aldığım PİKOM-Arı.2019.005 nolu projeye teşekkür ederim.

BÜŞRA ÇAĞLAYAN
BİNGÖL- 2021

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	ii
İÇİNDEKİLER	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	v
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vi
TABLolar LİSTESİ	vii
ÖZET	ix
ABSTRACT.....	x
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	10
3.1. Materyal	10
3.1.1. Araştırma Yeri ve Yılı.....	10
3.2. Metot	15
3.2.1. Deneme Yöntemi.....	15
3.2.2. İncelenen Özellikler	16
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	22
4.1. Bitki Boyu (cm)	22
4.2. Bitki Sap Kalınlığı (mm).....	23
4.3. Bitki Sap Oranı (%).....	25
4.4. Bitki Dal Sayısı (Adet).....	26
4.5. Yeşil Yaprak Oranı (%)	27
4.6. Yeşil Ot Verimi (kg/da)	28

4.7. Kuru Madde Oranı (%)	29
4.8. Kuru Ot Verimi (kg/da).....	30
4.9. Ham Protein Oranı (%)	32
4.10. Ham Protein Verimi (kg/da)	33
4.11. Ham Kül Oranı (%).....	34
4.12. Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif (ADF) Oranı (%).....	35
4.14. Sindirilebilir Kuru Maddenin (SKM) Oranı (%).....	37
4.15. Kuru Madde Tüketiminin (KMT) Oranı (%).....	38
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	41
KAYNAKLAR	45
ÖZGEÇMİŞ	48

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

Kg	: Kilogram
Mm	: Milimetre
Da	: Dekar
Cm	: Santimetre
K	: Potasyum
P	: Fosfor
N	: Azot
NDF	: Nötral Deterjanda Çözünmeyen Lif
ADF	: Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif
SKM	: Sindirilebilir Kuru Madde
NYD	: Nispi Yem Değeri
KMT	: Kuru Madde Tüketimi
HPO	: Ham Protein Oranı
HP	: Ham Protein
HPV	: Ham Protein Verimi

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1. Denemenin ekimine ait bir görüntü	10
Şekil 3.2. Kinoa'nın ilk çıkış dönemine ait bir görüntü	11
Şekil 3.3. Kinoa gelişme dönemine ait bir görüntü	11
Şekil 3.4. Çiçeklenme dönemine ait görüntü	12
Şekil 3.5. Hasat zamanına ait görüntü	12
Şekil 3.6. Numunelerin alınması	13
Şekil 3.7. Numunelerin öğütülmesi	13
Şekil 3.8. Gübrelemeye ait görüntü.....	15
Şekil 3.9. Ekime ait görüntü	16
Şekil 3.10. Bitki boyuna ait görüntü	16
Şekil 3.11. Bitki sap kalınlığına ait görüntü	17
Şekil 3.12. Bitki sap oranına ait görüntü	18
Şekil 3.13. Yeşil yaprak oranına ait görüntü	19

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 3.1. Bingöl iline ait uzun yıllar (2018-2020) ve 2019 yetiştirme sezonuna ait iklim verileri	14
Tablo 3.2. Araştırma genotiplerinin bitki boyları ile ilgili varyans analizinin.....	14
Tablo 4.1. Kinoa populosyanlarına ait yeşil ot verimine ait varyans analizinin	22
Tablo 4.2. Kinoa genotiplerinde saptanan bitki boyuna (cm) ait ortalama değerler ...	22
Tablo 4.3. Kinoa genotiplerinin bitki sap kalınlıklarına ait varyans analizinin sonuçları	23
Tablo 4.4. Kinoa genotiplerinde saptanan bitki sap kalınlığı (mm) ile ilgili değerler	24
Tablo 4.5. Kinoa genotiplerinin bitki sap oranına ait varyans analizinin sonuçları. ...	25
Tablo 4.6. Kinoa genotiplerinde saptanan bitki sap oranı (%) ile ilgili ortalama değerler	25
Tablo 4.7. Kinoa genotiplerinin bitki dal sayısına ait varyans analizinin sonuçları ...	26
Tablo 4.8. Kinoa genotiplerinde saptanan bitki dal sayısına (adet) ait ortalama değerler	26
Tablo 4.9. Kinoa genotiplerinin yeşil yaprak oranına ait varyans analizinin sonuçları	27
Tablo 4.10. Kinoa genotiplerinde saptanan yeşil yaprak oranına (%) ait ortalama değerler	27
Tablo 4.11. Kinoa genotiplerinin yeşil ot verimine ait varyans analizinin sonuçları.	28
Tablo 4.12. Kinoa genotiplerinde saptanan yeşil ot verimine (kg/da) ait ortalama değerler	28
Tablo 4.13. Kinoa genotiplerinin kuru madde oranına ait varyans analizinin sonuçları	29
Tablo 4.14. Kinoa genotiplerinde saptanan kuru madde oranına (%) ait ortalama değerler	30

Tablo 4.15. Kinoa genotiplerinin kuru ot verimine ait varyans analizinin sonuçları	31
Tablo 4.16. Kinoa genotiplerinde saptanan kuru ot verimine (kg/da) ait ortalama değerler	31
Tablo 4.17. Kinoa genotiplerinin ham protein oranına ait varyans analizinin sonuçları	32
Tablo 4.18. Kinoa genotiplerinde saptanan ham protein oranına (%) ait ortalama değerler	32
Tablo 4.19. Kinoa genotiplerinin ham protein verimine ait varyans analizinin sonuçları	33
Tablo 4.20. Kinoa genotiplerinde saptanan ham protein verimine (kg/da) ait ortalama değerler	33
Tablo 4.21. Kinoa genotiplerinin ham kül oranına ait varyans analizinin sonuçları...	34
Tablo 4.22. Kinoa genotiplerinde saptanan ham kül oranına (%) ait ortalama değerler	34
Tablo 4.23. Kinoa genotiplerinin ADF oranına ait varyans analizinin sonuçları.....	35
Tablo 4.24. Kinoa genotiplerinde saptanan ADF oranına (%) ait ortalama değerler.....	36
Tablo 4.25. Kinoa genotiplerinin NDF oranına ait varyans analizinin sonuçları.....	36
Tablo 4.26. Kinoa genotiplerinde saptanan NDF oranına ait (%) ortalama değerler.....	37
Tablo 4.27. Kinoa genotiplerinin SKM oranına ait varyans analizinin sonuçları.....	38
Tablo 4.28. Kinoa genotiplerinde saptanan SKM oranına (%) ait ortalama değerler.....	38
Tablo 4.29. Kinoa genotiplerinin KMT oranına ait varyans analizinin sonuçları.....	39
Tablo 4.30. Kinoa genotiplerinde saptanan KMT oranına (%) ait ortalama	39
Tablo 4.31. Kinoa genotiplerinin NYD'ne ait varyans analizinin sonuçları.....	40
Tablo 4.32. Kinoa genotiplerinde saptanan NYD'ye ait ortalama değerler.....	40

BİNGÖL KOŞULLARINDA KİNOA (*Chenopodium quinoa* Willd.) GENOTİPLERİNİN ADAPTASYONU ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

ÖZET

Bu çalışma, Bingöl ekolojik şartlarında yetiştirilen bazı kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) genotiplerinin ot verimi ve kalitesinin belirlenmesi amacıyla 2019 yaz döneminde Bingöl Üniversitesi Genç Meslek Yüksel Okulu Uygulama alanında yürütülmüştür.

Araştırmada, Iğdır Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nden alınan 9 farklı Kinoa genotipi (Cherry Vanilla, French Vanilla, Moqu-Arochilla, Oro de Valle, Populasyon-Çin, Q-52, Rainbow, Read Head ve Titicaca) bitkisel materyal olarak kullanılmıştır. Çalışma, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olacak biçimde kurulmuştur.

Araştırmada bitki boyu, bitki sap kalınlığı, bitki sap oranı, bitki dal sayısı, yeşil yaprak oranı, yeşil ot verimi, kuru madde oranı, kuru ot verimi, ham protein oranı, ham kül oranı, ham protein verimi, NDF, ADF, kuru madde tüketimi, sindirilebilir kuru madde, ve nispi yem değeri ile ilgili veriler ele alınmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; incelenen tüm özellikler bakımından genotipler arasında istatistiki olarak önemli farklılıkların olduğu belirlenmiştir. Bu parametrelerden bitki sap kalınlığı, bitki dal sayısı, kuru ot verimi, yeşil ot verimi, ham protein verimi bakımından en yüksek değerler Q-52 çeşidinden elde edilmiş, geriye kalan diğer özellikler yönünden en yüksek değerler ise Çin Populasyonundan elde edilmiştir.

Bingöl şartlarında bu çalışmanın birkaç yıl daha yapılması gerektiği önerilmektedir. Ancak, bir yıllık çalışma sonucuna göre en uygun Kinoa genotiplerinin Q-52 ve Çin Populasyonunun olduğu görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Adaptasyon, kinoa, verim, kalite, ADF, NDF.

DETERMINATION OF ADAPTATION OF KINOA (*Chenopodium quinoa* Willd.) GENOTYPES IN BINGOL CONDITIONS

ABSTRACT

The study was carried out in Bingöl University Genc Vocational School experiment area in the summer of 2019 in order to determine the farage yield and its quality of different quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) genotypes grown in Bingöl ecological conditions.

In the research, 9 different quinoa genotypes (French Vanilla, Cherry Vanilla, Oro de Valle, Moqu Arrochilla, Q-52, Rainbow, Chinese Population, Titicaca and Read Head) obtained from the Field Crops Dept. of the Faculty of Agr. of Iğdır Uni. were used as plant material. The study was set up in a randomized block design with 4 replications. In our study, data on plant height, plant stem thickness, plant stem ratio, plant branch number, forage yield, leaf ratio, dry matter ratio, dry herbage yield, crude protein ratio, crude ash ratio, crude protein yield, NDF, ADF, dry motter intake, digestible dry matter and relative feed value were examined.

According to the results; It has been determined that there are statistically significant differences between genotypes in terms of all traits examined. Among these parameters, the highest values in terms of plant stem thickness, plant branch number, dry motter yield, forage yield, crude protein yield were obtained from Q-52 variety, while the highest values in terms of other parameters were obtained from the Chinese population.

It is suggested that this study should be carried out for a few more years in Bingöl conditions. However, according to the results of our one-year study, it is seen that the most suitable Quinoa genotypes are Q-52 and Chinese Population.

Keywords: Adaptation, Quinoa, yield, quality, ADF, NDF.

1. GİRİŞ

İnsanların sağlıklı beslenmesinde ihtiyaç duydukları proteinin %35'nin hayvansal kaynaklı olmasına dikkat çekildiğinde hayvansal kaynaklı ürünlerin önemi oldukça fazla olduğu anlaşılmıştır. Yeterli miktarda ve kalitede hayvansal ürünlerin temin edilmesinde ise kaba yem ihtiyacının önemi oldukça büyüktür. Bu nedenle hayvancılık sektörünün en büyük sorunu, kaba yem ihtiyacının giderilememesidir. Her geçen gün artan dünya nüfusuna karşı hayvansal kaynaklı beslenmeye duyulan ihtiyaç da giderek artmaktadır. Bu nedenle mevcut hayvan varlığını artırmakta, hayvan sayısının artması ile kaba yeme duyulan ihtiyaç da doğru orantılı olarak artmaktadır. Ülkemizde kaba yem kaynağı olan çayır-meralar kaba yem ihtiyacını karşılayamamaktadır.

Tüm Dünyada olduğu gibi ülkemizde de hayvanların ihtiyaç duyduğu kaba yemin karşılanmasında yetiştiriciliği yapılan öncü bitkiler olan mısır, yonca, fiğ ve korunga gibi yem bitkileri türleri yetiştirilmektedir. Fakat bu türler ekolojik şartlardan etkilenerek bölgelere göre verim ve kaliteleri değişmesiyle beraber hayvanların gereksinim duydukları yeterli miktarda ve kalitede kaba yem sağlayamadığı belirlenmiştir. Bu nedenle yetiştiriciler ve araştırmacılar alternatif kaba yem kaynakları arayışına çıkmışlardır. Ekvator bölgesi ve Güney Amerika kuşağındaki bölgelerde uzun yıllardır yetiştiriciliği yapılan insan ve hayvan beslenmesinde oldukça önemli kullanım alanına sahip olan kinoa (*Chenopodium quinoa*) önemli bir potansiyele sahiptir. Son zamanlarda ülkemizde büyük ilgi gören kinoa iyi bir yem kaynağı da oluşturmaktadır. Yapılan araştırmalar sonucunda, kinoa bitkisinin kurağa (Geerts et al. 2009; Razzaghi 2011), tuzluluğa (Jacobsen 2003) ve soğuğa (Jacobsen et al. 2005) dayanıklılığı tespit edilmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda subtropikal iklim kuşağında yer alan kinoanın ülkemizde de kolaylıkla yetişebileceği tespit edilmiştir (Kır ve Temel 2017; Tan ve Temel 2017).

Amaranthaceae familyasının *Chenopodium* cinsi (APG, 1998), 250 türü kapsamaktadır (Giusti, 1970; Kadereit et al., 2005). Bunlardan birisi de kinoa (*Chenopodium quinoa*

Willd.)’dır. Anavatanı Güney Amerika’nın And dağlarıdır. Kinoa bütün dünyaya burdan dağılmıştır. Yıllardan yöre halkı tarafından danesi için yetiştiriciliği yapılan bitkinin hasattan arta kalan bölümleri ise hayvan beslenmesinde kullanılmıştır (Bazile et al. 2015). Hayvan beslenmesinde kuru otu, yeşil yemi (Kakabouki et al. 2014) ve silajı kullanılmaktadır (Van Schooten and Pinxterhuis 2003). Özellikle sığırlar severek tüketir. Kinoa bitkisinden, yetiştirilen çeşide göre değişmekle beraber kuru ot verimi 800 kg/da’ın üzerinde elde edilir (Van Schooten and Pinxterhuis, 2003). Kinoa bitkisi yeşil yem olarak değerlendirildiği zaman, karotenoid, protein ve aksorbik asit yönünden oldukça zengin olduğu bilinmektedir (Bhargava et al. 2007; Bhargava et al. 2010), *Chenopodium* türüne (*C. album*, *C. bushianum*, *C. berlandieri*, *C. murale*, *C. giganteum*, *C. ugandae*, ve *C. quinoa*) zıt yaprakların sodyum, potasyum, demir ve kalsiyum yönünden oldukça zengin mineral kaynağı olduğunu bildirmişlerdir. Bu nedenlerden dolayı dünyanın yerindeki üreticiler *Chenopodium* cinsine ait yapraklı türlerin olarak kullanımını önermişlerdir (Kakabouki et al., 2014).

İntrodüksiyon yöntemiyle bir yöreye getirilen çeşit veya türlerin, ilk olarak o yöreye adaptasyon çalışmalarının tamamlanması gerekmektedir. Bu amaç doğrultusunda son yıllarda ülkemizin birçok yöresinde kinoa ile ilgili adaptasyon denemeleri yapılmış ve başarılı sonuçlara ulaşılmıştır (Geren vd 2014; Kır ve Temel 2017; Tan ve Temel 2017; Üke vd 2017). Fakat bu bitki ile ilgili ülkemizde ve bölgemizde yapılan araştırmaların (bitki sıklığı, gübre dozu, hasat zamanları, adaptasyon, ekim zamanı v.b) az olduğu görülmektedir. Bu nedenle bazı kineo genotiplerinin adaptasyon yeteneğinin belirlenmesi amacıyla bu çalışma yürütülmüştür. Bingöl koşullarına uygun kinoa çeşitlerinin belirlenmesi yetiştiricilerin alternatif yem bitkisi üretimi yapmasını sağlayacak ve bundan sonraki bilimsel çalışmalara öncülük oluşturması açısından önemli bir rol üstlenmiş olacaktır.

Kinoa, tek yıllık ve tohumla çoğalan bir türdür. Kurağa dayanıklı ve kazık köklüdür. Bitki boyu ise 50-350 cm arasında değişir, gövde yapısı ise yuvarlağa yakın köşelidir. Bitki sapı dik, kalın ve odunsudur. Yapraklar ise kazayağına benzer şekildedir bazı çeşitlerde tüylü iken bazı çeşitlerde tüysüzdür.

Yukarıdaki özelliklerinden dolayı daha önce Bingöl koşullarında denenmemiş olan kinoa bitkisinin farklı genotipleri tercih edilmiş ve Bingöl koşullarına en uygun kinoa genotipinin belirlenmesi, bu çalışmanın amacını oluşturmuştur.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Anavatanı And Dağları olan kinoa bitkisi (*Chenopodium quinoa* Willd.), dünyadaki birçok ülkede hayvan ve insan beslenmesinde geleceğimizin bitkisi olarak öne çıkmaktadır. Bitkinin Güney Amerika'daki tarihi yıllar öncesine dayanır. Yapılan arkeolojik araştırmalar bitkinin M.Ö. 3000 yılından buyana üretiminin yapıldığını göstermektedir. Bitki soğuğa ve kurağa dayanıklıdır, yüksek dağlık alanlarda yetiştiriciliği yapılabilir. Tohumlarının vitamin, mineral, antioksidanlar ve yağ yönünden zengin olduğu belirtilmiştir (Tan ve Yöntem 2013).

2012-2013 yıllarında tipik Akdeniz ikliminin hakim olduğu Bornova İzmir şartlarında değişik ekim zamanlarının kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) bitkisinde dane verimi ve farklı bazı verim özelliklerindeki etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada, elde edilen 2 yıllık ortalama sonuçlara göre; ekim zamanları içerisinde ana salkım uzunluğu, bitki boyu, dane verimi yönünden önemli farkların olduğu, hektolitreye ağırlığı açısından önemli bir farkın olmadığı, en fazla tane veriminin 1 Nisan tarihindeki ekimlerden 216,0 kg/da olarak elde edildiği belirtilmiştir (Geren ve ark 2014).

2013/2014 yılları arasında, İzmir-Bornova ekolojik şartlarında, farklı sıra arasının (17,5, 35,52,5 ve 70 cm) kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) bitkisinde dane verimi ve bazı verim parametreleri üzerindeki etkilerinin belirlenmesi için yürütülen çalışmada, 2 yıllık verilerden tespit edilen ortalama sonuçlara göre; sıra arasındaki mesafeler arasında ana salkım uzunluğu, bitki boyu, tane verimi yönünden önemli farkların olduğu belirtilmiştir. En fazla dane veriminin 35 cm'lik sıra arasındaki ekimlerden 297,60 kg/da olarak elde edildiği belirtilmiştir (Geren ve ark 2015).

Farklı azot ve fosfor dozlarının kinoa bitkisinin verimliliği üzerine etkisini ortaya koymak için Q-52 kinoa genotipinde, 4 N (0 kg/ha, 100 kg/ha, 150 kg/ha ve 200 kg/ha) ve 3 P (0 kg/ha, 50 kg/ha ve 100 kg/ha) dozlarının incelendiği bir saksı denemesinin dış ortamda

yürütüldüğü belirtilmiştir. Araştırmada hasat indeksi, bitki boyu ve tane verimi vb parametreler incelenmiş, sonuç olarak kontrol uygulamasına göre fazla azot ve fosfor düzeylerinin verim ve verim faktörlerini iyi yönde etkilediği ve en fazla dane veriminin N 150 ve P 100 uygulamasından alındığı belirtilmiştir (Geren ve Güre 2016).

Doğu Anadolunun değişik ekolojik şartlarında Iğdır ve Erzurum illerinde kaba yem yetiştiriciliği için en uygun kinoa bitkisi (*Chenopodium quinoa* Willd.) genotiplerini belirlenmek maksadıyla yürütülen araştırma, 2015/2016 yıllarında sulu koşullarda yapılmıştır. Denemelerin her ilinde 14 genotip (4 populasyon ve 10 çeşit)'le tesadüf bloklar deneme deseninde 4 tekerrürlü olacak şekilde yürütüldüğü belirtilmiştir. Yürütülen çalışmada kuru madde verimi ve bazı özelliklerin incelendiği belirtilmiştir. Denemenin sonuçlarına göre, kinoa bitkisinin Erzurum koşullarında çok iyi sonuçlar vermediği belirtilmiştir. Buna mukabele Iğdır'da kırmızı ve beyaz renkli populasyonlar ile Sandoval Mix, Red Head ve Cherry Vanilla çeşitlerinin kuru ot üretimi amacıyla önerilebileceği sonucuna varılmıştır (Tan ve Temel (2017).

Farklı olgunlaşma dönemlerinde hasadı yapılan kinoanın kuru ve yeşil ot verimi, in vitro gaz ve metan üretimi, besleme değeri, organik madde sindirim derecesi (OMS) ve metabolik enerjisine (ME) etkisini incelemek amacıyla yürütülen çalışmada kinoanın olgunlaşmasının denemede incelenen bütün parametreleri etkilediği belirtilmiştir ($P \leq 0.01$). Yapılan çalışmanın sonucuna göre olgunlaşma periyodunun ilerlemesi ile kuru ve yeşil ot verimleri, NDF ve ADF oranlarında artış meydana gelirken, ham yağ, ham protein, gaz ve metan üretimi, ham kül, OMS ve ME oranlarında ise azalmaların meydana geldiği belirtilmiştir. Olgunlaşma döneminin uzamasıyla bitkinin besleme değerinde azalmaların olduğu belirtilmiştir. Bu nedenden dolayı ME ve ham protein içeriğinin fazla olduğu çiçeklenmenin öncesi ve çiçeklenme sırasında kinoanın hasadı önerilmiştir (Üke ve ark. 2017).

Sulu koşullarda üretilen değişik kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) genotiplerinin (French Vanilla, Cherry Vanilla, Moqu-Arrochilla, Mint Vanilla, Populasyon-Çin, Oro de Valle, Q-52, Read Head, Rainbow, Titicaca ve Sandoval Mix) büyüme süresi, sap kalınlığı, bitki boyu, salkım oranı, dal sayısı, sap verimi, tohum verimi, hasat indeksi, biyolojik verim, sapta ve tohumda ham protein içerikleri ve bin tane ağırlığının

belirlenmesi için yürütülen bu çalışma, 2015 yılında Iğdır Üniversitesine ait deneme arazisinde tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuş, varyans analiz sonuçlarına göre sapta HP oranının %5 düzeyinde önemli olduğunu, incelenen diğer özelliklerin ise genotipler içerisinde %1 düzeyinde önemli olduğu belirtilmiştir. En fazla tohum verimi (412,03 kg/da), bin tane ağırlığı (2,65 g) ve hasat indeksi (%43,88) ile Titicaca, biyolojik verim (1750,23 kg/da) ile Sandoval Mix, erkencilik (140,75 gün) ile Q-52 ve tohumda ham protein oranı (%14,75) ile Populasyon-Çin ön plana çıkmıştır. Araştırma sonucuna göre, değerlendirmeye alınan bütün genotiplerin sulı şartlarda tohum üretimi amacıyla rahatlıkla üretilebileceği ve özellikle Titicaca, Moqu-Arochilla, Q-52 ve Mint Vanilla kinoa çeşitlerinin tohum verimi yönünden oldukça umutlu olduğu belirtilmiştir (Kır ve Temel 2017).

Siyah ve beyaz kinoa genotiplerine ait tohumların hacimsel, geometrik ve sürtünme özelliklerinin belirlenmesinin hedeflendiği çalışmada, beyaz kinoa tohumlarının geometrik özelliklerden geometrik çap oranı ortalaması, yüzey alanı değerleri ve küresellik sırasıyla 1,41-1,79 mm, 6,77-9,80 mm², %72,8-89,2 aralığında iken; hacimsel özellikleri içerisinde tek dane ağırlığı, tohum hacmi, yığın hacim ağırlığı, gerçek hacim ağırlığı ve boşluk oranı sırasıyla 0,0014-0,0016 g, 1,45-2,90 cm³, 724-742 kg/m³, 9,91-11,87 g aralığında bulunduğu belirtilmiştir. Siyah kinoa tohumlarının geometrik özellikler kapsamında geometrik çap ortalaması, yüzey alanı değerleri ve küresellik sırasıyla 1,31-1,79 mm, 5,75-9,98 mm² ve %81,4-95,1 aralığında bulunurken, hacimsel özellikleri kapsamında gerçek hacim ağırlığı, boşluk oranı, tohum hacmi, tek dane ağırlığı, yığın hacim ağırlığı sırasıyla 838-867 kg/m³, %14-15,5, 1,15-2,97 cm³, 0,00130,0015 g ve 704-733 kg/m³ aralığında bulunduğu belirtilmiştir. Beyaz ve Siyah kinoa tohumlarının yığılma açıları sırasıyla 8,67-11,470 ve 6,44-10,250 arasında olduğu belirlenmiştir. Beyaz kinoa tohumlarına ait statik sürtünme katsayısı değerleri; galvanizli sac, sunta, lastik ve kontrplak sürtünme yüzeyleri için sırasıyla 0,34-0,43, 0,47-0,51, 0,39-0,43 ve 0,43-0,49 aralığında bulunmuşken; siyah kinoa tohumlarına ai statik sürtünme katsayısı değerleri ise galvanizli sac, sunta, lastik ve kontrplak sürtünme yüzeyleri için sırasıyla 0,37-0,41, 0,36-0,40, 0,34-0,36 ve 0,40-0,44 aralığında bulunduğu belirtilmiştir. Sürtünme yüzeyleri arasında kontrplak sürtünme yüzeyi, siyah ve beyaz kinoa tohumları için galvanizli sac sürtünme yüzeyi ise statik sürtünme katsayısı açısından en düşük değeri vermiştir (Altuntaş ve Naneli 2017).

Tuz stresinin 4 kinoa bitkisinin (Karmen, K-521, Valle ve Rainbow) çimlenmesindeki etkisini araştırmak maksadıyla yürütülen çalışmada çeşitlerin tuzluluğa tolerans dereceleri, 6 değişik tuz (NaCl) konsantrasyonu ile (0 mM, 50 mM, 100 mM, 150 mM, 200 mM ve 250 mM) tohumun çimlenmesi değerlendirilmiş ve deneme sonucuna göre, tuz konsantrasyonunda meydana gelen artış bütün çeşitler de çimlenme enerjisi, çimlenme yüzdesi ve çimlenme indeksi değerlerini oldukça önemli seviyede ($P<0.05$) azalttığı ve çimlenme zamanının geciktiği belirtilmiştir. Çeşitlerin tuza tepkilerinin farklı olduğu ve bütün tuz dozları için K-521'in en fazla çimlenme enerjisi ve yüzdesine sahip çeşit olduğu belirtilmiştir. Tuz konsantrasyonunda meydana gelen artış miktarına ilave olarak çimlenme oranında olan azalma en fazla Rainbow çeşidinde olduğu belirtilmiştir. Değişik tuz seviyeleri altında çimlenme süresi ve çimlenme hızı açısından Valle ve K-521, diğer çeşitlerden çok daha iyi performans gösterdiği belirtilmiştir. Araştırmada, Rainbow kinoa çeşidi tuzluluğa daha hassas bulunmuştur. Sonuç itibari ile Valle ve K-521 çeşitleri tuzlu topraklar için önerilebileceği önerilmiştir (Kuşçu ve ark. 2017).

Değişik tuzluluk dozlarında 15 det kinoa genotipinin (Rainbow, Titicaca, Sandoval Mix, Cherry Vanilla, Read Head, French Vanilla, Q-52, Mint Vanilla, Qhaslala Blanca, Oro de Avas, Moqu Arrochilla ve 4 populasyon) çimlenme parametrelerini belirlemek için yürütülen deneme 2015 yılında tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekrarlamalı olacak şekilde kurulmuştur. Çalışmada genotiplerin çimlenme zamanı, çimlenme oranı ve hassasiyet değerleri altı değişik tuzluluk derecesinde (0 mM, 100 mM, 200 mM, 300 mM, 400 mM ve 500 mM NaCl) incelenmiştir. Artan tuzluluk dozları çimlenme seviyesini düşürmüştür ancak çimlenme süresini ise uzattığı belirtilmiştir. Çimlenmede tuzluluğa dayanıklılığı en fazla olan genotipler beyaz populasyon ve Qhaslala Blanca olurken, en düşük hassasiyetin ise Q-52 genotipinde olduğu belirtilmiştir (Akçay ve Tan 2018).

Tesadüf bloklarında faktöriyel deneme deseninde üç tekrarlamalı olarak 2017 yılında Iğdır Üniversitesine ait araştırma alanında yürütülen çalışmada farklı sıra aralığının kinoanın sap kalınlığı, bitki boyu, kuru ot oranı, yaş ot verimi, kuru ot verimi, sap oranı, yaprak oranı ve salkım oranı üzerindeki etkisinin mühim bulunduğu belirtilmiştir. Sıra üzeri mesafesi yaş ot verimi, sap kalınlığı, kuru ot oranı ve verimi üzerinde etkilerinin olduğu belirtilmiştir. Araştırmanın diğer kriterlerinde ise sıra üzerindeki mesafelerin

değişimlerinde bir etkisinin olmadığı belirtilmiştir. Iğdır’da en fazla yeşil ot ve kuru ot verimleri için kinoanın 17,5 cm sıra arasında ve 10 cm sıra üzeri mesafesinde ekilmesinin daha uygun olduğu belirlenmiştir. Bu sıra arası ve sıra üzeri mesafesinde ekilmesi durumunda kinoada 8750,7 kg/da yeşil ot verimi ve 2676,4 kg/da kuru ot verimi alınabileceği belirtilmiştir (Temel ve Keskin 2019).

2017 yılı yetiştirme döneminde, Uludağ Üniversitesinde yürütülen denemede, kinoaya uygulanan değişik sulama suyu seviyeleri ile Hoagland besin çözeltisinin değişik derişimlerinin, bitkinin vejetatif olarak büyümesi ve bazı verim bileşenlerine etkileri araştırılmıştır. Sulama suyu seviyesi yükseldikçe dane veriminde artış olmuş ve en fazla dane verimi (334,0 kg/da) %150 ETc sulama seviyesi ve 2,00H besin çözeltisi derişiminden elde edilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda biyokütle veriminin ve diğer verim unsurlarının, sulama seviyesi veya besin çözeltisi derişimlerinden farklı seviyelerde önemli ölçüde etkilendiği belirtilmiştir (Çaygaracı ve Kuşçu 2019).

10 farklı kinoa bitkisinin değişik tuzluluk düzeylerinde sürgün ve kök gelişmesini belirlemek için 2015 yılında Atatürk Üniversitesine bağlı seralarda kontrollü koşullarda yürütülen bu çalışmada, bitkiler fide dönemindeyken farklı dozlarda tuzluluk konsantrasyonlarına (0 mm, 100 mm, 200 mm, 300 mm, 400 mm ve 500 mm NaCl) tabi tutulmuştur. Tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerarlamalı olarak yürütülen denemede fide devresindeki bitkilerin kök ve sürgün uzunlukları, sürgün kök kuru ağırlıkları ve tuzluluğa toleransları belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda en fazla sürgün uzunluğu (18,0 cm), kuru sürgün ağırlığı (0,68 g) ve kuru kök ağırlığı (0,049 g) Qhaslala Blanca’da, kök uzunluğu (7,6 cm) Red Head ve Moqu Arrochilla’da olduğu belirtilmiştir. Tuzluluğa bağlı olarak sürgün ve kök gelişmesi önemli derecede gerilemiştir. Fakat çeşitlerin tuzluluğa toleranslarının farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Tuzluluğa en toleranslı çeşitler Titicaca ve Mint Vanilla çeşitlerinin olduğu belirtilmiştir (Akçay ve Tan 2019).

Iğdır koşullarında sulu koşullarda değişik sıra üzeri ve sıra arasında yetiştirilen kinoa bitkisinin Titicaca çeşidinin bazı verim unsurları incelendiği çalışmada Iğdır koşullarında tohum üretimi amacıyla en iyi verimin 35 cm sıra arası ve 10 cm sıra üzerinde yapılan ekimlerden elde edildiği belirtilmiştir (Önkür ve Keskin 2019).

2015 yılında Iğdır ilinde sulu koşullarında yapılan araştırmada, değişik azot (N0 kg/da, N5 kg/da, N10 kg/da ve N15 kg/da) ve fosfor (P0 kg/da, P3 kg/da, P6 kg/da ve P9 kg/da) gübre dozlarının belirli bir düzen içinde uygulanarak, kinoa bitkisinin (*Chenopodium quinoa* Willd.) bazı verim ve kalite parametreleri üzerine etkilerine bakılmıştır. Araştırma sonucuna göre en yüksek bitki boyu, kuru ot oranı, kuru ot verimi, ham protein oranı ve verimi genel olarak N15 kg/da dozunda, NDF oranı ise N0 kg/da'da olduğu sonucuna varılmıştır. Fosfor bakımından en fazla bitki boyu ve kuru ot oranı P6 kg/da ve P9 kg/da dozlarında, kuru ot verimi ve ham protein verimi P9 kg/da dozunda, ham protein oranı P3 kg/da, P6 kg/da ve P9 kg/da dozlarında, NDF oranı ise P0 kg/da dozunda olduğu sonucuna varılmıştır. Önemli bulunan P x N etkileşimi bakımından en fazla kuru ot oranı N10-P9 kg/da uygulamasından, kuru ot verimi ve ham protein verimi N15-P9 kg/da dozlarından elde edildiği belirtilmiştir (Temel ve Şurgun 2019).

Kinoanın Titicaca çeşidinin tohumlarına çimlenme öncesinde dört farklı (0, 100, 200 ve 300 ppm) giberellik asit (GA3) uygulanmasının tuzlu şartlarda çimlenme ve gelişmeleri üzerine etkilerinin incelendiği çalışma sonucuna göre; artan tuz dozlarının, kinoa tohumlarındaki büyümeyi ve gelişmeyi engellediği sonucuna varılmıştır (Oral ve ark. 2020).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Denemede materyal olarak Titicaca, Cherry vanilla, French vanilla, Populasyon-Çin, Red Head, Q-52, Oro-de Valle, Rainbow, Moqu-arrochilla kinoa genotipleri kullanılmıştır. Çeşitler Iğdır Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünden temin edilmiştir.

3.1.1. Araştırma Yeri ve Yılı

Deneme, 21 Haziran 2019 tarihinde kurulmuş olup, 6 Eylül 2019 tarihinde hasat edilmiştir. Bingöl Üniversitesi Genç Meslek Yüksek Okulu uygulama arazisinde yürütüldü. Deneme arazisinin bazı görüntüleri aşağıda verilmiştir (Şekil 3.1-7).



Şekil 3.1. Denemenin ekimine ait bir görüntü



Şekil 3.2. Kinoanın ilk çıkış dönemlerine ait bir görüntü



Şekil 3.3. Kinoanın gelişme dönemine ait görüntü



Şekil 3.4. Çiçeklenme dönemine ait görüntü



Şekil 3.5. Hasat zamanına ait görüntü



Şekil 3.6. Numunelerin alınması



Şekil 3.7. Numunelerin öğütülmesi

3.1.2 Araştırma Arazisinin İklim Özellikleri

Uzun yıllar ortalaması ve deneme süresi boyunca kaydedilen iklim verilerine ait ortalama değerler Tablo 3.1’de verilmiştir. Uzun yıllar için Bingöl ilinin ortalama sıcaklık 22,8 °C,

nispi nem oranı %39,7 ve yağış toplamı ise ortalama 46 mm olacak şekilde belirlenmiştir. Denemenin yürütüldüğü 2019 üretim periyodunun, uzun yıllar ortalamasından sıcak (24 °C), nispi nem değeri bakımından düşük (%33,6) ve az yağışlı (45,5 mm) olduğu görülmüştür.

Tablo 3.1. Bingöl ilinin uzun yıllar (2018-2020) ve 2019 Yılı yetiştirme sezonuna ait iklim verileri

Bingöl	Ortalama Sıcaklık Değerleri (°C)		Toplam Yağış (mm)		Nispi Nem (%)	
	Aylar (2019)	Uzun Yıllar	2019	Uzun Yıllar	2019	Uzun Yıllar
Haziran		21,3	13,4	21	21,1	43,3
Temmuz		25,0	26,6	8,4	7,2	35,1
Ağustos		24,6	26,4	5,1	4,3	37,5
Eylül		20,3	21,2	11,5	12,9	43,1
Ort/Toplam		22,8	24,0	46,0	45,5	39,7
						33,6

*Kaynak: Bingöl Meteoroloji Müdürlüğü.

3.1.3. Araştırma Arazisinin Toprak Özellikleri

Denemenin yapıldığı arazinin pekçok değişik derinlik ve noktasından (0-30 cm derinlik ve 10 değişik nokta) alınmış olan toprak numuneleri karıştırılıp tek bir toprak örneği elde edildi. Oluşturulan temsili toprak numunesinin analizi Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümünün laboratuvarında yapılmıştır. Deneme azisinin toprak analiz sonuçları Tablo 3.2’de verilmiştir.

Tablo 3.2. Araştırma arazisinin toprak analizi sonuçları

Tekstür				pH	EC (µS/cm)	OM (%)	K ₂ O (kg/da)	P ₂ O ₅ (kg/da)
Kil	Silt	Kum	Sınıf					
17,30	27,90	54,80	Kumlu Killi Tınlı	7,41	0,22	1,88	47,55	5,19

Tablo 3.2’ye bakıldığında, deneme arazisinin toprak yapısının oldukça büyük miktarda kumlu, siltli ve killi olduğu tespit edilmiştir. Sezen (1995) ve Zengin (2012)’in bildirdikleri sınır değerler göz önüne alındığında; deneme arazisinin pH’sının nötr, çok hafif tuzlu, fosfor ve organik madde oranlarının az, potasyum seviyesinin ise yeterli olduğu tespit edilmiştir.

3.2. Metot

3.2.1. Deneme Yöntemi

Araştırmanın yapıldığı arazinin toprak hazırlığı için, 2019 yılına ait ilkbahar aylarında pulluk ile sürüm yapılmıştır. Deneme 21 Haziran 2019 tarihinde kurulmuştur. Hasat, 6 Eylül 2019 sonbahar döneminde yapılmıştır.

Araştırma tarla koşullarında tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Arazi çalışmasında parsellerin boyları 5'er m, herbir parselde 6 sıra bulunmakta ve herbir sıra arası ise 20 cm olarak markörle açılan çizgilere elle ekim gerçekleştirilmiştir. Denemede, dekara 2 kg olacak şekilde tohumluk uygulanmıştır. Deneme alanı ekim öncesi 4 kg/da azot ve 10 kg/da fosfor (P_2O_5) olacak şekilde gübrenmiştir.



Şekil 3.8. Gübrelemeye ait görüntü



Şekil 3.9. Ekime ait görüntü

3.2.2. İncelenen Özellikler

3.2.2.1. Bitki Boyu (cm)

Parsellerin her birinden tesadüfî olarak belirlenen 5 adet bitki, toprak üzerinden bitkinin en tepe noktasına kadarki bölüm cm cinsinden ölçülmüş, ortalaması alınmış ve hesaplanmıştır (Anonim 2021).



Şekil 3.10.Bitki boyuna ait görüntü

3.2.2.2. Bitkinin Sap Kalınlığı (mm)

Parsellerin herbirinden tesadüfi olarak belirlenen 5 adet bitki toprak üzerindeki I. boğumla II. boğum arasındaki bölümden mm olarak ölçülmüş, ortalaması alınmış ve hesaplanmıştır (Anonim 2021).



Şekil 3.11.Bitki sap kalınlığına ait görüntü

3.2.2.3. Bitki Sap Oranı (%)

Parsellerin herbirisinden tesadüfi olarak belirlenen 5 adet bitkinin sapları yapraklarından ayrılmış, tartılmış, bütün bitki ağırlığına oranlanmış ve hesaplanmıştır.



Şekil 3.12.Bitki sap oranına ait görüntü

3.2.2.4. Bitki Dal Sayısı (adet)

Parsellerin herbirisinden tesadüfi olarak belirlenen 5 adet bitkinin ana saplarındaki dalların adet olarak sayılmış ve ortalaması alınarak hesaplanmıştır.

3.2.2.5. Yeşil Yaprak Oranı (%)

Parsellerin herbirisinden tesadüfi olarak belirlenen 5 adet bitkinin yaprakları saplarından ayrılmış, tartılmış, bütün bitki ağırlığına oranlanmış ve hesaplanmıştır.



Şekil 3.13. Yeşil yaprak oranına ait görüntü

3.2.2.6. Yeşil Ot Verimi (kg/da)

Parsellerin herbirisinden kenar tesiri çıkarılmış, sonra geride kalan alandan biçilmiş bitkilerin yeşil aksamalarının tartımları yapılmış ve mevcut veriler dekara çevrilmiştir (Anonim 2021).

3.2.2.7. Kuru Madde Oranı (%)

Parsellerin herbirisinden alınan 5 adet kinoa bitkisi, 70 °C sıcaklıkta sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuş, tartılmış ve kuru madde oranları bulunmuştur.

3.2.2.8. Kuru Ot Verimi (kg/da)

Parsellerin herbirisinden tesadüfi olarak belirlenen 5 adet kinoa bitkisi, 70 °C sıcaklıkta sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuş, tartılmış ve kuru madde oranları

hesaplanmıştır. Kuru madde oranları ve yeşil ot verimi çarpılmış, sonra kuru ot verimi hesaplanmıştır (Anonim 2021).

3.2.2.9. Ham Protein Oranı (%)

Öğütülen numunelerin Kjeldahl yöntemine göre toplam N tayinleri yapılmıştır. Daha sonra N oranları 6,25 katsayısıyla çarpılmış ve ham protein oranı bulunmuştur (AOAC 1990).

3.2.2.10. Ham Protein Verimi (kg/da)

Kuru otta mevcut olan ham protein oranı ile dekara kuru ot verimleri çarpılmış ve dekardaki ham protein verimleri hesaplanmıştır.

3.2.2.11. Ham Kül Oranı (%)

Kuru madde yakıldıktan sonra geride kalan ve yanmamış olan maddelerin hepsine “ham kül” adı verilir.

Ham kül oranı aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (AOAC 1990).

Ham kül % $c-a / b-a * 100$

a: kroze darası (k.darası)

b: kroze darası + numune

c: kroze darası + kül

3.2.2.12. Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif (ADF) Oranı (%)

ADF değeri; etüv’de kurutulmuş ve öğütme makinasında öğütülmüş yem numunelerinin NDF (nötral deterjanda çözünmeyen lif)’den hemi-selülozun çıkartılmasıyla elde edilmiştir. Hassas terazide tartılan örnekler cihaza (ANKOM 200 Fiiber Analyser) yerleştirilerek ve önceden hazırlanan solüsyon eklenerek çalıştırılmış ve Van Soest (1967) tarafından geliştirilen formül yardımıyla hesaplanmıştır (Van Soest te al.1991).

3.2.2.13. Nötral Deterjanda Çözünmeyen Lif (NDF) Oranı (%)

NDF oranı; etürde kurutulmuş ve öğütme makinasında öğütülmüş olan yem örneklerinde hücre duvarının lifli karbonhidratları (hemi-selüloz ve selüloz), ligninleşmiş ve sıcaktan zarara uğramış bir kısım proteinler, lignin ve silisyum içeren bölümün bulunmasıyla elde edilmektedir. Tartılan örnekler cihaza (ANKOM 200 Fiber Analyser) cihazına yerleştirilerek, hazırlanan solüsyon eklenerek çalıştırılmış ve Van Soest (1967) tarafından geliştirilen formül yardımıyla hesaplanmıştır (Van Soest te al.1991).

3.2.2. 14. Sindirilebilir Kuru Maddenin (SKM) Oranı (%)

Analiz sonucu elde edilen ADF ile sindirilebilir kuru maddenin (SKM) hesaplanması;
 $SKM = 88,9 - (0,779 \times \%ADF)$ formülü ile hesaplanmıştır (Morrison 2003).

3.2.2. 15. Kuru Madde Tüketiminin (KMT) Oranı (%)

Analiz sonucu elde edilen NDF ile kuru madde tüketiminin (KMT) hesaplanması;
 $KMT = 120 / \%NDF$ formülü ile hesaplanmıştır (Morrison 2003).

3.2.2. 16. Nispi Yem Değeri (NYD)

Hesaplama sonucu bulunan KMT ve SKM oranları ile de nispi yem değeri aşağıdaki formül yardımı ile hesaplanmıştır (Morrison 2003).

$$NYD = SKM \times KMT/1,29.$$

3.2.3. İstatistikî Analiz ve Değerlendirme Metodu

Denemenin sonucunda bulunan veriler SAS istatistik programı ile dört tekrarlamalı tesadüf blokları deneme desenine göre istatistikî analizler yapılmış, ve varyans analizlerinin sonucuna göre istatistikî açıdan önemli bulunan parametrelerin ortalamaları LSD testine göre gruplandırmaları yapılmıştır (SAS 2000).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bitki Boyu (cm)

Kinoa genotiplerinde ölçülen bitki boyu değerlerine ait varyans analizinin sonuçları Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1. Kinoa genotiplerinin bitki boyları ile ilgili varyans analizinin sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	5,36	2,68	0,09
Çeşit	8	2972,80	371,60	13,03**
Hata	16	456,346	28,521	
Genel	26	3434,506		

“** İstatistiki olarak %1’de ($P \leq 0,01$) önemlidir.”

Farklı kinoa genotipleri arasında tespit edilen bitki boyları arasındaki farklar görülmektedir. Farklı kinoa genotiplerinde saptanan bitki boylarına ait veriler Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2. Kinoa genotiplerinde saptanan bitki boyuna (cm) ait ortalama değerler

Genotipler	Bitki Boyu (cm)
Cherry Vanilla	90,80 DC**
French Vanilla	106,93 AB
Read Head	106,67 AB
Rainbow	96,67 BCD
Titicaca	104,33 ABC
Populasyon-Çin	117,27 A
Moqu-Arochilla	97,27 BCD
Oro de Valle	83,87 D
Q-52	116,20 A
Ortalama	102,23

“Aynı harfle gösterilen veriler %1 ($P \leq 0,01$) hata sınırları içerisinde LSD testine göre istatistiki olarak birbirinden farklıdır.”

Tablo 4.2 incelendiğinde, farklı kinoa genoiplerine ait en yüksek bitki boyu 117,27 cm ile Populasyon- Çin genotipinden elde edilmiş, bunu istatistiksel olarak benzer grupta bulunan Q-52 (116,20 cm), French Vanilla (106,93 cm), Red Head (106,67 cm) ve Titicaca (104,33 cm) genotipleri takip etmiştir. En az bitki boyu ise 83,87 cm ile Oro de Valle genotiplerde saptanmıştır. Farklı kinoa genotiplerinin bitki boylarına ait ortalama değer 102,23 cm olarak tespit edilmiştir.

Ülkemizin birçok bölgesinde kinoa ile ilgili çalışmalar yapılmış ve bitki boyuna ait değişik değerler elde edilmiştir. Kinoa bitki boyu ile ilgili elde edilen veriler Temel ve Keskin (2018) tarafından 133-109,4 cm, Akçay ve Tan (2019) tarafından 138,9-112,4 cm, Temel ve Şurgun (2019) tarafından 139,7 cm ve Önkür ve Keskin (2019) tarafından 154,5-100,1 cm olarak elde edilen değerlerden düşük bulunmuştur. Bu farklılığın nedeni, araştırmaların kurulduğu yörelerin toprak ve iklim özelliklerinin farklılıklarından kaynaklanmaktadır.

4.2. Bitki Sap Kalınlığı (mm)

Kinoa genotiplerinde ölçülen bitki sap kalınlıklarına ait varyans analizinin sonuçları Tablo 4.3'te verilmiştir.

Tablo 4.3. Kinoa genotiplerinin bitki sap kalınlıklarına ait varyans analizinin sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0,403	0,201	0,15
Çeşit	8	35,639	4,455	3,28*
Hata	16	21,716	1,356	
Genel	26	57,758		

“* İstatistiki olarak %5’de ($P \leq 0,05$) önemlidir.”

Farklı kinoa genotipleri arasında tespit edilen bitki boyları arasındaki farklar görülmektedir. Farklı kinoa genotiplerinde saptanan bitki sap kalınlığına ait değerler Tablo 4.4’te verilmiştir.

Tablo 4.4. Kinoa genotiplerinde saptanan bitki sap kalınlığı (mm) ile ilgili ortalama değerler

Genotipler	Bitki Sap Kalınlığı (mm)
Cherry Vanilla	5,39 C
French Vanilla	6,45 BC
Read Head	6,39 BC
Rainbow	5,85 C
Titicaca	5,78 C
Populasyon-Çin	8,26 AB
Moqu-Arochilla	6,72 BC
Oro de Valle	6,62 BC
Q-52	9,15 A
Ortalama	6,09

“Aynı harfle gösterilen veriler %5 ($P \leq 0,05$) hata sınırları içerisinde LSD testine göre istatistiki olarak birbirinden farklıdır.”

Tablo 4.4 incelendiğinde, farklı kinoa genotiplerine ait en yüksek bitki sap kalınlığı (9,15 mm) ile Q-52 genotipinden elde edilmiş, bunu istatistiki olarak benzer grupta bulunan Populasyon-Çin (8,26 mm) genotipi izlemiştir. En düşük bitki sap kalınlığı (5,39 mm) ile Cherry Vanilla bunu aynı grupta yer alan Titicaca (5,78 mm) ve Rainbow (5,78 mm) genotiplerinde saptanmıştır. Farklı kinoa genotiplerinin bitki sap kalınlığına ait ortalama değer 6,09 mm olarak tespit edilmiştir.

Ülkemizin birçok farklı bölgesinde kinoa ile ilgili çalışmalar yapılmış ve bitki sap kalınlığına ait değerlerde farklılıkların olduğu gözlemlenmiştir. Kinoa bitki sap kalınlığına ait elde edilen değerler Temel ve Keskin (2018) tarafından 13,8-10,4 mm, Akçay ve Tan (2019) tarafından 15,7-10,8 mm ve Önkür ve Keskin (2019) tarafından 13,83-10,47 mm olarak elde edilen değerlerden düşük bulunmuştur. Bu farklılığın nedeni, denemelerin kurulduğu yörelerin iklim ve toprak özelliklerinin farklılıklarından kaynaklanmaktadır.

4.3. Bitki Sap Oranı (%)

Kinoa genotiplerinde ölçülen bitki sap oranı değerlerine ait varyans analizinin sonuçları Tablo 4.5’te verilmiştir.

Tablo 4.5. Kinoa genotiplerinin bitki sap oranına ait varyans analizinin sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	9,461	4,730	1,45
Çeşit	8	157,241	19,654	6,02**
Hata	16	52,262	3,265	
Genel	26	218,968		

Farklı kinoa genotipleri arasında tespit edilen bitki boyları arasındaki farklar görülmektedir. Farklı kinoa genotiplerinde saptanan bitki sap oranına ait değerler Tablo 4.6’da verilmiştir.

Tablo 4.6. Kinoa genotiplerinde saptanan bitki sap oranı (%) ile ilgili ortalama değerler

Genotipler	Bitki Sap Oranı (%)
Cherry Vanilla	36,46 C
French Vanilla	41,73 AB
Read Head	38,60 BC
Rainbow	38,03 BC
Titicaca	38,11 BC
Populasyon-Çin	36,46 C
Moqu-Arochilla	37,65 BC
Oro de Valle	43,27 A
Q-52	35,18 C
Ortalama	38,39

Tablo 4.6 incelendiğinde, farklı kinoa genotiplerine ait en yüksek bitki sap oranı (%43,27) ile Oro de valle genotipinden elde edilmiş, bunu istatistiksel olarak benzer grupta bulunan French vanilla (%41,73) genotipi izlemiştir. En düşük bitki sap oranı ise %35,18 ile Cherry Vanilla ve aynı grupta yer alan Populasyon-Çin (%36,46) genotipinde saptanmıştır. Farklı kinoa genotiplerinin bitki sap oranına ait ortalama değer %38,39 olarak tespit edilmiştir.

Ülkemizin birçok farklı bölgesinde kinoa ile ilgili çalışmalar yapılmış ve bitki sap oranına ait değerlerde farklılıkların olduğu gözlemlenmiştir. Kinoa bitki sap oranına ait elde edilen değerler Temel ve Keskin (2018) tarafından %45,0-%49,7 olarak elde edilen değerlerden düşük bulunmuştur.

4.4. Bitki Dal Sayısı (Adet)

Kinoa genotiplerinde ölçülen bitki dal sayısına ait varyans analizinin sonuçları Tablo 4.7’de verilmiştir.

Tablo 4.7. Kinoa genotiplerinin bitki dal sayısına ait varyans analizinin sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0,110	0,0547	0,14
Çeşit	8	465,381	58,172	145,80**
Hata	16	6,384	0,399	
Genel	26	471,873		

Farklı kinoa genotipleri arasında tespit edilen bitki boyları arasındaki farklar görülmektedir. Farklı kinoa çeşitlerinde saptanan bitki dal sayısına ait değerler Tablo 4.5.2’de verilmiştir.

Tablo 4.8. Kinoa genotiplerinde saptanan bitki dal sayısına (adet) ait ortalama değerler

Çeşitler	Bitki Dal Sayısı (Adet)
Cherry Vanilla	1,20 F
French Vanilla	0,67 F
Read Head	8,13 C
Rainbow	2,87 E
Titicaca	3,80 DE
Populasyon-Çin	11,20 B
Moqu-Arochilla	4,60 D
Oro de Valle	7,13 C
Q-52	13,37 A
Ortalama	5,89

Tablo 4.8 incelendiğinde, farklı kinoa genotiplerine ait en fazla bitki dal sayısı (13,37 adetle) Q-52 genotipinden elde edilirken, en az bitki dal sayısı (0,67 adetle) French

Vanilla, (1,20 adetle) Cherry Vanilla, genotipinde saptanmıştır. Farklı kinoa genotiplerinin bitki dal sayısına ait ortalama değer 5,89 adet olarak tespit edilmiştir.

Ülkemizin birçok farklı bölgesinde kinoa ile ilgili çalışmalar yapılmış ve bitki dal sayısına ait değerlerde farklılıkların olduğu gözlemlenmiştir. Kinoa bitki dal sayısına ait elde edilen değerler Akçay ve Tan (2019) tarafından 25,6-21,6 adet ve Önkür ve Keskin (2019) tarafından 26,1-19,9 adet olarak elde edilmiş değerlerden düşük bulunmuştur.

4.5. Yeşil Yaprak Oranı (%)

Kinoa genotiplerinde ölçülen yeşil yaprak oranına ait varyans analizinin sonuçları Tablo 4.9’da verilmiştir.

Tablo 4.9. Kinoa genotiplerinin yeşil yaprak oranına ait varyans analizinin sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	1,218	0,610	0,64
Çeşit	8	56,393	7,0491	7,36**
Hata	16	15,326	0,9579	
Genel	26	72,938		

Farklı kinoa genotipleri arasında tespit edilen bitki boyları arasındaki farklar görülmektedir. Farklı kinoa genotiplerinde saptanan yeşil yaprak oranının ait değerler Tablo 4.10’da verilmiştir.

Tablo 4.10 Kinoa genotiplerinde saptanan yeşil yaprak oranına (%) ait ortalama değerler

Çeşitler	Yeşil Yaprak Oranı (%)
Cherry Vanilla	28,42 AB
French Vanilla	29,34 A
Read Head	26,72 BC
Rainbow	25,85 C
Titicaca	28,73 AB
Populasyon-Çin	25,34 C
Moqu-Arochilla	27,07 ABC
Oro de Valle	25,04 C
Q-52	26,43 BC
Ortalama	26,99

Tablo 4.10 incelendiğinde, farklı kinoa genotiplerine ait en fazla yeşil yaprak oranı %29,34 ile French vanilla genotipinden elde edilmiştir. En az yeşil yaprak oranı %25,04 ile Oro de valle genotipinde saptanmıştır, bunu istatistiksel olarak aynı grupta yer alan (%25,34) Populasyon-Çin genotipi takip etmektedir. Farklı kinoa çeşitlerinin yeşil yaprak oranına ait ortalama değer %26,99 olarak tespit edilmiştir.

Ülkemizin birçok farklı bölgesinde kinoa ile ilgili çalışmalar yapılmış ve yeşil yaprak oranına ait değerlerde farklılıkların olduğu gözlemlenmiştir. Kinoa yeşil yaprak oranına ait elde edilen değerler Temel ve Keskin (2018) tarafından %43,5-39,7 olarak elde edilmiş değerlerden daha düşüktür.

4.6. Yeşil Ot Verimi (kg/da)

Kinoa genotiplerinde tartılan yeşil ot verimine ait varyans analizinin sonuçları Tablo 4.11’de verilmiştir.

Tablo 4.11 Kinoa genotiplerinin yeşil ot verimine ait varyans analizinin sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	453,3	228,2	0,19
Çeşit	8	1113716,5	139214,6	116,15**
Hata	16	19177,9	1198,6	
Genel	26	1133350,7		

Farklı kinoa genotipleri arasında tespit edilen bitki boyları arasındaki farklar görülmektedir. Farklı kinoa genoiplerinde saptanan yeşil ot verimine ait değerler Tablo 4.12’de verilmiştir

Tablo 4.12. Kinoa genotiplerinde saptanan yeşil ot verimine (kg/da) ait ortalama değerler

Çeşitler	Yeşil Ot Verimi (kg/da)
Cherry Vanilla	608 E
French Vanilla	616 E
Read Head	796 C

Rainbow	681 D
Titicaca	695 D
Populasyon-Çin	1040 A
Moqu-Arochilla	695 D
Oro de Valle	792 C
Q-52	1254 A
Ortalama	794

Tablo 4.12 incelendiğinde, farklı kinoa genotiplerine ait en fazla yeşil ot verimi (1254 kg/da) ile Q-52 ve aynı grupta yer alan (1040 kg/da) Populasyon-Çin popülasyonundan elde edilmiş olup, en az yeşil ot verimi (608 kg/da) ise Cherry Vanilla ve aynı grupta yer alan (616 kg/da) French Vanilla genotipinde saptanmıştır. Farklı kinoa genotiplerinin yeşil ot verimine ait ortalama değer 794 kg/da olarak tespit edilmiştir.

Kinoa yeşil ot verimi ile ilgili elde edilen değerler Üke ve Kaplan (2016) tarafından - 955,21-1367,93 kg/da, Temel ve Keskin (2018) tarafından 1992,8-5697,7 kg/da olarak elde edilmiş verilerden yüksektir.

4.7. Kuru Madde Oranı (%)

Kinoa genotiplerinde ölçülen kuru madde oranına ait varyans analizinin sonuçları Tablo 4.13'te verilmiştir.

Tablo 4.13. Kinoa genotiplerinin kuru madde oranına ait varyans analizinin sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0,343	0,170	0,44
Çeşit	8	209,318	26,165	67,55**
Hata	16	6,198	0,386	
Genel	26	215,857		

Farklı kinoa genotipleri arasında tespit edilen bitki boyları arasındaki farklar görülmektedir. Farklı kinoa genotiplerinde saptanan kuru madde oranına ait değerler Tablo 4.14'te verilmiştir.

Tablo 4.14. Kinoa genotiplerinde saptanan kuru madde oranına (%) ait ortalama değerler

Çeşitler	Kuru Madde Oranı (%)
Cherry Vanilla	9,8 E
French Vanilla	15,1 C
Read Head	14,1 CD
Rainbow	10,7 E
Titicaca	11,2 E
Populasyon-Çin	18,7 A
Moqu-Arochilla	14,7 C
Oro de Valle	12,8 D
Q-52	16,8 B
Ortalama	13,8

Tablo 4.14 incelendiğinde, farklı kinoa genotiplerine ait en fazla kuru madde oranı (%18,7) ile Populasyon-Çin genotipinden elde edilmiş, en az kuru madde oranı (%9,8) ile Cherry vanilla genotipinde saptandı bunu istatistiki olarak aynı grupta yer alan(%10,7) ile Rainbow ve (%11,2) ile Titicaca genotinden elde edildi. Farklı kinoa genotiplerinin kuru madde oranına ait ortalama değer %13,8 olarak tespit edilmiştir.

Kinoa yeşil ot verimi ile ilgili elde edilen değerler Üke ve Kaplan (2016) tarafından - 955,21-1367,93 kg/da, Temel ve Keskin (2018) tarafından 1992,8-5697,7 kg/da olarak elde edilmiş verilerden yüksektir.

Kinoa kuru madde oranı ile ilgili elde edilen değerler Temel ve Keskin (2019) tarafından %21,1-27,4 olarak elde edilmiş verilerden düşüktür.

4.8. Kuru Ot Verimi (kg/da)

Kinoa genotiplerinde ölçülen kuru ot verimi değerlerine ait varyans analizinin sonuçları Tablo 4.15’de verilmiştir.

Tablo 4.15. Kinoa genotiplerinin kuru ot verimine ait varyans analizinin sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	124,0	62,0	1,21
Çeşit	8	61598,4	7699,8	250,07**
Hata	16	820,9	51,3	
Genel	26	62543,3		

Farklı kinoa genotipleri arasında tespit edilen bitki boyları arasındaki farklar görülmektedir. Farklı kinoa genotiplerinde saptanan kuru ot verimine ait değerler Tablo 4.16’da verilmiştir.

Tablo 4.16. Kinoa genotiplerinde saptanan kuru ot verimine (kg/da) ait ortalama değerler

Çeşitler	Kuru Ot Verimi (ka/da)
Cherry Vanilla	73 D
French Vanilla	105 C
Read Head	109 C
Rainbow	74 D
Titicaca	77 D
Populasyon-Çin	195 B
Moqu-Arochilla	108 C
Oro de Valle	105 C
Q-52	210 A
Ortalama	117

Tablo 4.16 incelendiğinde, farklı kinoa genotiplerine ait en fazla kuru ot verimi (210 kg/da) ile Q-52 genotipinden elde edilmiş olup, en az kuru ot verimi (73 kg/da) ile Cherry vanilla bunu sırası ile (74 kg/da) Rainbow ve (77 kg/da) ile Titicaca genotiplerinde saptanmıştır. Farklı kinoa genotiplerinin kuru ot verimine ait ortalama değer 117 kg/da olarak tespit edilmiştir.

Kinoa kuru ot verimi ile ilgili elde edilen değerler Temel ve Keskin (2019) tarafından 805,1-1613,7 kg/da olarak elde edilmiş verilerden düşüktür.

4.9. Ham Protein Oranı (%)

Kinoa genotiplerinde ölçülen ham protein oranına ait varyans analizinin sonuçları Tablo 4.17’de verilmiştir.

Tablo 4.17. Kinoa genotiplerinin ham protein oranına ait varyans analizinin sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0,627	0,312	1,24
Çeşit	8	38,583	4,823	19,10**
Hata	16	4,038	0,251	
Genel	26	43,249		

Farklı kinoa genotipleri arasında tespit edilen bitki boyları arasındaki farklar görülmektedir. Farklı kinoa genotiplerinde saptanan ham protein oranına ait değerler Tablo 4.18’de verilmiştir.

Tablo 4.18. Kinoa genotiplerinde saptanan ham protein oranına (%) ait ortalama değerler

Çeşitler	Ham Protein Oranı (%)
Cherry Vanilla	13,4 D
French Vanilla	14,1 CD
Read Head	16,0 AB
Rainbow	15,1 AB
Titicaca	14,4 CD
Populasyon-Çin	16,5 A
Moqu-Arochilla	15,1 BC
Oro de Valle	17,2 A
Q-52	16,4 A
Ortalama	15,6

Tablo 4.18 incelendiğinde, farklı kinoa genotiplerine ait ham protein oranı en yüksek (%17,2) ile Oro de valle genotipinde elde edilmiş, bunu istatistiki olarak benzer grupta bulunan Populasyon-Çin (%16,5), Q-52 (%16,4), Red Head (%16,0) ve Rainbow (%15,1) genotipleri izlemiştir. En az ham protein oranı (%13,4) ile Cherry Vanilla genotipinde saptanmıştır. Farklı kinoa genotiplerinin ham protein oranına ait ortalama değer %15,6 olarak tespit edilmiştir.

Ülkemizin birçok bölgesinde kinoa ile ilgili çalışmalar yapılmış ve ham protein oranına ait farklı değerler elde edilmiştir. Kinoa ham protein oranına ait elde edilen değerler Temel ve Keskin (2018) tarafından %17,5-%13,7 olarak elde edilen değerlerle benzerlik göstermektedir. Elde edilen değerler ile diğer araştırmacıların değerlerinin benzerlik göstermesinin nedeni, aynı çeşitlerin kullanılmasından kaynaklanmaktadır.

4.10. Ham Protein Verimi (kg/da)

Kinoa genotiplerinde ölçülen ham protein verimine ait varyans analizinin sonuçları Tablo 4.19’da verilmiştir.

Tablo 4.19. Kinoa genotiplerinin ham protein verimine ait varyans analizinin sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	1,4	0,7	0,40
Çeşit	8	1928,7	241,1	140,76**
Hata	16	27,4	1,7	
Genel	26	1957,5		

Farklı kinoa genotipleri arasında tespit edilen bitki boyları arasındaki farklar görülmektedir. Farklı kinoa genotiplerinde saptanan ham protein verimine ait değerler Tablo 4.20’de verilmiştir.

Tablo 4.20. Kinoa genotiplerinde saptanan ham protein verimine (kg/da) ait ortalama değerler

Çeşitler	Ham Protein verimi (kg/da)
Cherry Vanilla	9,7 E
French Vanilla	14,7 D
Read Head	17,4 C
Rainbow	11,3 E
Titicaca	11,1 E
Populasyon-Çin	32,1 B
Moqu-Arochilla	16,3 CD
Oro de Valle	18,1 C
Q-52	34,4 A
Ortalama	18,3

Tablo 4.20 incelendiğinde, farklı kinoa genotiplerine ait ham protein verimi en fazla (34,4 kg/da) ile Q-52 genotipinden elde edildi. En az ham protein verimi (9,7 kg/da) ile Cherry vanilla aynı grupta yer alan (11,1 kg/da) ile Titicaca ve (11,3 kg/da) ile Rainbow takip etmektedir. Farklı kinoa genotiplerinin ham protein verimine ait ortalama değer 18,3 kg/da olarak tespit edilmiştir.

Ülkemizin birçok bölgesinde kinoa ile ilgili çalışmalar yapılmış ve ham protein verimine ait farklı veriler elde edilmiştir. Kinoa ham protein verimine ait elde edilen değerler, Temel ve Keskin (2018) tarafından 77,5-241,3 kg/da olarak elde edilmiş verilerden yüksektir.

4.11. Ham Kül Oranı (%)

Kinoa genotiplerinde ölçülen ham kül oranına ait varyans analizinin sonuçları Tablo 4.21’de verilmiştir.

Tablo 4.21. Kinoa genotiplerinin ham kül oranına ait varyans analizinin sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	2,708	1,354	5,70
Çeşit	8	15,283	1,910	8,04**
Hata	16	3,802	0,237	
Genel	26	21,795		

Farklı kinoa genotipleri arasında tespit edilen bitki boyları arasındaki farklar görülmektedir. Farklı kinoa genotiplerinde saptanan ham kül oranına ait değerler Tablo 4.22’de verilmiştir.

Tablo 4.22. Kinoa genotiplerinde saptanan ham kül oranına (%) ait ortalama değerler

Çeşitler	Ham Kül Oranı (%)
Cherry Vanilla	15,32 C
French Vanilla	15,94 BC
Read Head	16,90 AB
Rainbow	17,53 A

Titicaca	17,13 AB
Populasyon-Çin	17,64 A
Moqu-Arochilla	16,01 BC
Oro de Valle	17,20 AB
Q-52	17,00 AB
Ortalama	16,74

Tablo 4.22 incelendiğinde, farklı kinoa genotiplerine ait ham kül oranı en fazla %17,64 ile Populasyon-Çin genotipinden elde edilmiş, bunu istatistiki olarak benzer grupta olan Rainbow (%17,53) genotipleri izlemiştir. En az ham kül oranı %15,32 ile Cherry vanilla genotipinde saptanmıştır. Farklı kinoa genotiplerinin ham kül oranına ait ortalama değer %16,74 olarak tespit edilmiştir.

Ülkemizin birçok bölgesinde kinoa ile ilgili çalışmalar yapılmış ve ham kül oranına ait farklı değerler elde edilmiştir. Kinoa ham kül oranına ait elde edilen değerler Ülke ve Kaplan (2016) tarafından %15,24-%12,21 olarak elde edilen değerlerden yüksektir.

4.12. Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif (ADF) Oranı (%)

Kinoa genotiplerinde ölçülen ADF oranına ait varyans analizinin sonuçları Tablo 4.23'te verilmiştir.

Tablo 4.23. Kinoa genotiplerinin ADF oranına ait varyans analizinin sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	5,537	2,768	3,78
Çeşit	8	86,316	10,789	14,74**
Hata	16	11,709	0,731	
Genel	26	103,563		

Farklı kinoa genotipleri arasında tespit edilen bitki boyları arasındaki farklar görülmektedir. Farklı kinoa genotiplerinde saptanan ADF oranına ait değerler Tablo 4.24'te verilmiştir.

Tablo 4.24. Kinoa genotiplerinde saptanan ADF oranına (%) ait ortalama değerler

Çeşitler	ADF (%)
Cherry Vanilla	24,86 CDE
French Vanilla	22,80 E
Read Head	28,20 A
Rainbow	26,79 ABC
Titicaca	26,87 ABC
Populasyon-Çin	23,55 DE
Moqu-Arochilla	25,47 BCD
Oro de Valle	23,64 DE
Q-52	27,23 AB
Ortalama	25,49

Tablo 4.24 incelendiğinde, farklı kinoa genotiplerine ait ADF oranı en fazla %28,20 ile Red Head genotipinden elde edilmiş, en az ADF oranı %22,80 ile Fench Vanilla genotipinde saptanmıştır. Farklı kinoa genotiplerinin ADF oranına ait ortalama değer %25,49 olarak tespit edilmiştir.

Ülkemizin birçok bölgesinde kinoa ile ilgili çalışmalar yapılmış ve ADF oranına ait farklı değerler elde edilmiştir. Kinoa ADF'ye ait elde edilen değerler Üke ve Kaplan (2016) tarafından %31,12-%24,80, Temel ve Keskin (2018) tarafından %26,9-%22,8 olarak elde edilen değerlerle benzerlik göstermektedir. Araştırmalarda kullanılan bu benzerliğin muhtemel nedeni araştırmalarda kullanılan genotiplerin aynı olmasıdır.

4.13. Nötral Deterjanda Çözünmeyen Lif (NDF) Oranı (%)

Kinoa genotiplerinde ölçülen NDF oranına ait varyans analizinin sonuçları Tablo 4.25'te verilmiştir.

Tablo 4.25. Kinoa genotiplerinin NDF oranına ait varyans analizinin sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	4,450	2,225	4,03

Çeşit	8	77,500	9,687	17,54**
Hata	16	8,837	0,552	
Genel	26	90,787		

Farklı kinoa genotipleri arasında tespit edilen bitki boyları arasındaki farklar görülmektedir. Farklı kinoa genotiplerinde saptanan NDF oranına ait değerler Tablo 4.26’da verilmiştir.

Tablo 4.26. Kinoa genotiplerinde saptanan NDF oranına (%) ait ortalama değerler

Çeşitler	NDF (%)
Cherry Vanilla	39.27 AB
French Vanilla	37.04 C
Read Head	41.14 A
Rainbow	38.35 BC
Titicaca	39.72 AB
Populasyon-Çin	36.65 C
Moqu-Arochilla	37.15 C
Oro de Valle	40.96 A
Q-52	40.91 A
Ortalama	39,02

Tablo 4.13.2 incelendiğinde, farklı kinoa genotiplerine ait NDF oranı en fazla %41,14 ile Red Head genotipinden elde edilmiş, bunu istatisti olarak benzer grupta olan Oro de valle (%40,96), Q-52 (%40,91), Titicaca (%39,72) ve Cherry vanilla (%39,27) genotipleri izlemiştir. En az NDF oranı ise %36,65 ile Populasyonu-Çin aynı grupta yer alan French Vanilla (%37.04) ve Moqu-Arochilla (%37.15) genotipleri saptanmıştır. Farklı kinoa genotiplerinin NDF oranına ait ortalama değer %39,02 olarak tespit edilmiştir.

Ülkemizin birçok bölgesinde kinoa ile ilgili çalışmalar yapılmış ve NDF ile ilgili farklı değerler elde edilmiştir. Kinoa NDF ait elde edilen değerler Üke ve Kaplan (2016) tarafından %46,21-%37,19, Temel ve Keskin (2018) tarafından %43,3-38,8 olarak elde edilen değerlerle benzerlik göstermektedir.

4.14. Sindirilebilir Kuru Maddenin (SKM) Oranı (%)

Kinoa genotiplerinde ölçülen SKM oranına ait varyans analizinin sonuçları Tablo 4.27’de verilmiştir.

Tablo 4.27. Kinoa genotiplerinin SKM oranına ait varyans analizinin sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	3,380	1,690	8,81
Çeşit	8	52,363	6,545	14,74**
Hata	16	7,105	0,444	
Genel	26	62,850		

Farklı kinoa genotipleri arasında tespit edilen bitki boyları arasındaki farklar görülmektedir. Farklı kinoa genotiplerinde saptanan SKM oranına ait değerler Tablo 4.28’de verilmiştir.

Tablo 4.28. Kinoa genotiplerinde saptanan SKM oranına (%) ait ortalama değerler

Çeşitler	SKM (%)
Cherry Vanilla	69,5 ABC
French Vanilla	71,1 A
Read Head	66,9 E
Rainbow	68,0 CDE
Titicaca	68,0 CDE
Populasyon-Çin	70,6 AB
Moqu-Arochilla	69,1 BCD
Oro de Valle	70,5 AB
Q-52	67,7 DE
Ortalama	69,0

Tablo 4.28 incelendiğinde, farklı kinoa genotiplerine ait SKM oranı en fazla %71,1 ile French Vanilla genotipinden elde edilmiş, en az SKM oranı %66.9 ile Red Head genotipinde saptanmıştır. Farklı kinoa genotiplerinin SKM oranına ait ortalama değer %69,0 olarak tespit edilmiştir.

4.15. Kuru Madde Tüketiminin (KMT) Oranı (%)

Kinoa genotiplerinde ölçülen kuru madde tüketimi oranına ait varyans analizinin sonuçları Tablo 4.29’da verilmiştir

Tablo 4.29. Kinoa genotiplerinin KMT oranına ait varyans analizinin sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0,025	0,012	3,88
Çeşit	8	0,494	0,061	18,82**
Hata	16	0,052	0,003	
Genel	26	0,572		

Farklı kinoa genotipleri arasında tespit edilen bitki boyları arasındaki farklar görülmektedir. Farklı kinoa genotiplerinde saptanan kuru madde tüketimi oranına ait değerler Tablo 4.30’da verilmiştir.

Tablo 4.30. Kinoa genotiplerinde saptanan KMT oranına (%) ait ortalama değerler

Çeşitler	KMT (%)
Cherry Vanilla	3,16 CD
French Vanilla	3,24 AB
Read Head	2,92 D
Rainbow	3,13 BC
Titicaca	3,02 DC
Populasyon-Çin	3,28 A
Moqu-Arochilla	3,23 AB
Oro de Valle	2,93 D
Q-52	2,93 D
Ortalama	3,08

Tablo 4.30 incelendiğinde, farklı kinoa genotiplerine ait KMT oranı en yüksek %3,28 ile Populasyon-Çin genotipinden elde edilmiş, bunu istatistiki olarak benzer grupta yer alan French Vanilla (%3,24) ve Moqu-Arochilla (%3,23) genotipleri izlemiştir. En az KMT oranı (%2,92) ile Read Head genotipinde saptandı bunu istatistiki olarak aynı grupta yer alan(%2,93) ile Oro de Valle ve Q-52 takip etmektedir. Farklı kinoa genotiplerinin KMT oranına ait ortalama değer %3,08 olarak tespit edilmiştir.

4.16. Nispi Yem Değeri (NYD)

Kinoa genotiplerinde ölçülen NYD’ne ait varyans analizinin sonuçları Tablo 4.31’de verilmiştir.

Tablo 4.31. Kinoa genotiplerinin NYD'ne ait varyans analizinin sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	164,134	82,067	4,94
Çeşit	8	2439,346	304,918	18,34**
Hata	16	266,046	16,627	
Genel	26	2869,527		

Farklı kinoa genotipleri arasında tespit edilen bitki boyları arasındaki farklar görülmektedir. Farklı kinoa genotiplerinde saptanan NYD'ye ait değerler Tablo 4.32'de verilmiştir.

Tablo 4.32. Kinoa genotiplerinde saptanan NYD'ye ait ortalama değerler

Çeşitler	NYD
Cherry Vanilla	164,9 BC
French Vanilla	178,7 A
Read Head	151,4 D
Rainbow	165,0 BC
Titicaca	159,3 CD
Populasyon-Çin	179,1 A
Moqu-Arochilla	173,0 AB
Oro de Valle	160,2 CD
Q-52	154,0 D
Ortalama	165,1

Tablo 4.32 incelendiğinde, farklı kinoa genotiplerine ait NYD en yüksek 179,1 ile Çin populasyon genotipinden elde edilmiş, bunu istatistiki olarak benzer grupta yer alan Fench vanilla (178,7) ve Moqu-Arochilla (160,1) genotipleri izlemiştir. En düşük NYD ise (151,4) ile Read Head genotipinde saptanmıştır bunu istatistiki olarak (154) Q-52 genotipi takip etmektedir. Farklı kinoa genoiplerinin NYD'ye ait ortalama değer 165,1 olarak tespit edilmiştir.

Ülkemizin birçok bölgesinde kinoa ile ilgili çalışmalar yapılmış ve NYD ile ilgili farklı değerler elde edilmiştir. Kinoa NYD ait elde edilen değerler Temel ve Keskin (2018) tarafından 163,2-150,7 olarak elde edilmiş değerlerden yüksektir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bingöl ekolojik koşullarında Kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) genotiplerinin ot verimi ve kalite parametreleri bakımından karşılaştırılması amacıyla yürütülen çalışmamız aşağıdaki gibi özetlenmiştir;

1. Bitki Boyu (cm): Bitki boyu bakımından genotipler arasında istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli farklılıklar olduğu görülmüştür. En fazla bitki boyu 117,27 cm ile Çin popülasyonundan elde edilmiş, en az bitki boyu 83,87 cm ile Oro de valle genotipinde saptanmıştır. Farklı kinoa genotiplerinin bitki boylarına ait ortalama değer 102,23 cm olarak tespit edilmiştir.

2. Bitki Sap Kalınlığı (mm): Bitki sap kalınlığı bakımından genotipler arasında istatistiki olarak %5 seviyesinde önemli farklılıklar olduğu görülmüştür. En fazla bitki sap kalınlığı 9,15 mm ile Q-52 popülasyonundan elde edilmiş, en az bitki sap kalınlığı 5,39 mm ile Cherry vanilla genotipinde saptanmıştır. Farklı kinoa genotiplerinin bitki sap kalınlığına ait ortalama değer 6,09 mm olarak tespit edilmiştir.

3. Bitki Sap Oranı (%): Bitki sap oranı bakımından genotipler arasında istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli farklılıklar olduğu görülmüştür. En fazla bitki sap oranı %43,27 ile Oro de valle genotipinden elde edilmiş, en az bitki sap oranı %35,18 ile Q-52 genotipinde saptanmıştır. Farklı kinoa genotiplerinin bitki sap oranına ait ortalama değer %38,40 olarak tespit edilmiştir.

4. Bitki Dal Sayısı (Adet): Bitki dal sayısı bakımından genotipler arasında istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli farklılıklar olduğu görülmüştür. En fazla bitki dal sayısı 13,4 adet ile Q-52 genotipinden elde edilmiş, en az bitki dal sayısı 0,7 adet ile Fench

vanilla genotipinde saptanmıştır. Farklı kinoa genotiplerinin bitki dal sayısına ait ortalama değer 5,9 adet olarak tespit edilmiştir.

5. Yeşil Yaprak Oranı (%): Yeşil yaprak oranı bakımından genotipler arasında istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli farklılıklar olduğu görülmüştür. En fazla yeşil yaprak oranı %29,34 ile Fench Vanilla genotipinden elde edilmiş, en az yeşil yaprak oranı %25,04 ile Oro de Valle genotipinden saptanmıştır. Farklı kinoa genotiplerinin yeşil yaprak oranına ait ortalama değer %27,00 olarak tespit edilmiştir.

6. Yeşil Ot Verimi (kg/da): Yeşil ot verimi bakımından genotipler arasında istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli farklılıklar olduğu görülmüştür. En fazla yeşil ot verimi (1254 kg/da) ile Q-52 genotipinden elde edilmiş, en az yeşil ot verimi (608 kg/da) ile Cherry Vanilla genotipinden saptanmıştır. Farklı kinoa genotiplerinin yeşil ot verimine ait ortalama değer 794 kg/da olarak tespit edilmiştir.

7. Kuru Madde Oranı (%): Kuru madde oranı bakımından genotipler arasında istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli farklılıklar olduğu görülmüştür. En fazla kuru madde oranı (%18,7) ile Populasyon-çin'den elde edilmiş, en az kuru madde oranı (%9,8) ile Cherry Vanilla çeşidinde saptanmıştır. Farklı kinoa genotiplerinin kuru madde oranına ait ortalama değer %13,8 olarak tespit edilmiştir.

8. Kuru Ot Verimi (kg/da): Kuru ot verimi bakımından genotipler arasında istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli farklılıklar olduğu görülmüştür. En fazla kuru ot verimi 210 kg/da ile Q-52 genotipinden elde edilmiş, en az kuru ot verimi 74 kg/da ile Cherry Vanilla genotipinden saptanmıştır. Farklı kinoa genotiplerinin kuru ot verimine ait ortalama değer 117 kg/da olarak tespit edilmiştir.

9. Ham Protein Oranı (%): Ham protein oranı bakımından genotipler arasında istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli farklılıklar olduğu görülmüştür. En fazla ham protein oranı %17,2 ile Oro de Valle genotipinden elde edilmiş, en az ham protein oranı %13,4 ile Cherry Vanilla genotipinde saptanmıştır. Farklı kinoa genotiplerinin ham protein oranına ait ortalama değer %15,6 olarak tespit edilmiştir.

10. Ham Protein Verimi (kg/da): Ham protein verimi bakımından genotipler arasında istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli farklılıklar olduğu görülmüştür. En fazla ham protein verimi 34,4 kg/da ile Q-52 genotipinden elde edilmiş, en az ham protein verimi 9,7 kg/da ile Cherry Vanilla çeşidinde saptanmıştır. Farklı kinoa genotiplerinin ham protein verimine ait ortalama değer 18,3 kg/da olarak tespit edilmiştir.

11. Ham Kül Oranı (%): Ham kül oranı bakımından genotipler arasında istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli farklılıklar olduğu görülmüştür. En fazla ham kül oranı %17,64 ile Populasyon-Çin elde edilmiş, en az ham kül oranı %15,31 ile Cherry Vanilla genotipinde saptanmıştır. Farklı kinoa genotiplerinin ham kül oranına ait ortalama değer %16,74 olarak tespit edilmiştir.

12. ADF Oranı (%): ADF oranı bakımından genotipler arasında istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli farklılıklar olduğu görülmüştür. En fazla ADF oranı %28,20 ile Read Head genotipinden elde edilmiş, en az ADF oranı %22,80 ile Fench Vanilla genotipinde saptanmıştır. Farklı kinoa genotiplerinin ADF oranına ait ortalama değer %25,49 olarak tespit edilmiştir.

13. NDF Oranı (%): NDF oranı bakımından genotipler arasında istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli farklılıklar olduğu görülmüştür. En fazla NDF oranı %41,14 ile Read Head genotipinden elde edilmiş, en az NDF oranı %36,65 ile Populasyon-Çin genotipinde saptanmıştır. Farklı kinoa genotiplerinin NDF oranına ait ortalama değer %39,02 olarak tespit edilmiştir.

14. Sindirilebilir Kuru Madde (SKM) Oranı (%): SKM oranı bakımından genotipler arasında istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli farklılıklar olduğu görülmüştür. En fazla SKM oranı %71,14 ile French Vanilla genotipinden elde edilmiş, en az SKM oranı %66,93 ile Read Head genotipinde saptanmıştır. Farklı kinoa genotiplerinin SKM oranına ait ortalama değer %69,04 olarak tespit edilmiştir.

15. Kuru Madde Tüketimi (KMT) Oranı (%): KMT oranı bakımından genotipler arasında istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli farklılıklar olduğu görülmüştür. En fazla KMT oranı %3,28 ile Populasyon-Çin'den elde edilmiş, en az KMT oranı %2,92 ile Read

Head genotipinde saptanmıştır. Farklı kinoa genotiplerinin KMT oranına ait ortalama değer %3,08 olarak tespit edilmiştir.

16. Nispi Yem Değeri: NYD bakımından genotipler arasında istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli farklılıklar olduğu görülmüştür. En fazla NYD 179,14 ile Populasyon-Çin'den elde edilmiş, en az NYD 151,40 ile Read Head genotipinde saptanmıştır. Farklı kinoa genotiplerinin NYD'ne ait ortalama değer 165,06 olarak tespit edilmiştir.

Farklı kinoa genotipleri ile ilgili yapılan bir yıllık bu çalışma sonucuna göre; Bingöl ekolojik koşulları için Q-52 genotipi, Populasyon-Çin ve French Vanilla genotipleri en uygun çeşitler olduğu söylenebilir. Ancak, daha kesin bir öneri yapabilmek için bu denemenin Bingöl ekolojik şartlarında bir veya birkaç yıl daha kurulması gerektiği kanısına varılmıştır.

KAYNAKLAR

Altuntaş E, Naneli İ (2017) Beyaz ve Siyah Kinoa Tohumlarının Geometrik, Hacimsel ve Sürtünme Özellikleri. Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi (GBAD), 6(1): 1-8

Akçay E, Tan M (2018) Farklı Tuz Konsantrasyonlarında Kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.)'nın Çimlenme Özelliklerinin Belirlenmesi. Alınteri Ziraat Bilimler Dergisi 33(1): 85-91

Akçay E, Tan M (2019) Farklı Tuzluluk Seviyelerinin Bazı Kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) Çeşitlerinde Kök ve Sürgün Gelişmesine Etkileri. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi 50(3): 292-298

Anonim (2021). Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü, Ankara

AOAC (1990) Official Method of analysis. 15th. edn. Association of Official Analytical Chemist, Washington, DC. USA

APG (The Angiosperm Phylogeny Group (1998) An ordinal classification for the families of flowering plants. Annals of the Missouri Botanical Garden 85: 531-553

Bazile D, Bertero D, 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, 250266.

Bhargava A, Shukla S, Ohri D (2007) Genetic Variability and Interrelationship Among Various Morphological and Quality Traits in Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.), Field Crops Research 101: 104-116

Bhargava A, Shukla S, Ohri D (2010) Mineral composition in foliage of some cultivated and wild species of *Chenopodium*. Spanish Journal of Agricultural Research 8(2): 371-376

Çaygaracı A, Kuşçu H (2019) Farklı Sulama Suyu Miktarı ve Besin Çözeltisi Uygulamalarının Kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) Verim, Bazı Verim Bileşenleri ve Su Kullanım Etkinliği Üzerine Etkisi. KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi 22(3): 370-380

Geerts S, Raes D, Garcia M, Taboada C, Miranda R, Cusicanqui J, Mhizhac T, Vacher J (2009) Modeling the potential for closing quinoa yield gaps under varying water availability in the Bolivian Altiplano. Agricultural Water Management 96(11): 1652-1658

- Geren H, Kavut YT, Topçu GD, Ekren S, İştıplıler D (2014) Akdeniz İklimi Koşullarında Yetiştirilen Kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.)'da Farklı Ekim Zamanlarının Tane Verimi ve Bazı Verim Unsurlarına Etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 51(3): 297-305
- Geren H, Kavut YT, Altınbaş M (2015) Bornova Ekolojik Koşullarında Farklı Sıra Arası Uzaklıkların Kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.)'da Tane Verimi ve Bazı Verim Özellikleri Üzerine Etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 52(1):69-78
- Geren H, Güre E (2016) Farklı Azot ve Fosfor Seviyelerinin Kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.)'da Tane Verimi ve Bazı Verim Unsurlarına Etkisi Üzerinde Bir Ön Araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 54(1): 1-8
- Giusti L (1970) El genero *Chenopodium* in Argentina I. Numero de cromosomos. Darwiniana 16: 98-105
- Jacobsen SE (2003) The worldwide potential for quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). Food Reviews International 19(1-2):167-177
- Jacobsen SE, Monteros C, Christiansen JL, Bravo LA, Corcuera LJ, Mujica A (2005) Plant Responses of Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) to Frost at Various Phenological Stages. European Journal of Agronomy 22: 131-139
- Kadereit G, Gotzek D, Jacobs S, Freitag H (2005) Origin and age of Australian Chenopodiaceae. Organisms, Diversity and Evolution 5: 59-80
- Kakabouki I, Bilalis D, Karkanis A, Zervas G, Tsiplakou E, Hela D (2014) Effects of fertilization and tillage system on growth and crude protein content of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.): An alternative forage crop, Emirates Journal of Food and Agriculture 26(1):18-24
- Kuşçu H, Çayğaracı A, Ndayizeye JDD (2017) Tuz Stresinin Bazı Kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) Çeşitlerinin Çimlenme Özellikleri Üzerine Etkisi. U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 32(1): 89-99
- Kır AE, Temel S (2017) Sulu Koşullarda Farklı Kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) Genotiplerinin Tohum Verimi ile Bazı Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi İçin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 7(1): 353-361
- Morrison JA (2003) Hay and Pasture Management, Chapter 8. Extension Educator, Crop Systems Rockford Extension Centre
- Oral E (2020) Giberellik Asit (GA3) Ön Uygulamasına Tabi Tutulmuş Kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) Tohumunun tuz (NaCl) Stresinin Çimlenme Özellikleri Üzerine Etkisi. KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi 23(2): 349-356
- Önkür H, Keskin B (2019) Kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.)'nın Tohum Verimi ve Bazı Bitkisel Özellikleri Üzerine Sıra Üzeri ve Sıra Arası Mesafelerinin Etkileri. KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi 22(1): 51-59

Razzaghi F (2011) Acclimatization and Agronomic Performance of Quinoa Exposed to Salinity, Drought and Soil-Related Abiotic Stresses. Ph.D. Thesis. Department of Agroecology Science and Technology. Aarhus University, p. 1-124

SAS (2000) SAS User's Guide: Statistic. Statistical Analysis Systems Institute Inc., Cary, NC

Sezen Y (1995) Gübreler ve gübreleme (İkinci Baskı). Atatürk Üniversitesi Yayınları No:679, s. 2015

Tan M, Temel S (2017) Studies on the Adation of Quinoa (*Chenopodium quiona* Willd.) to Eastern Anatolia Region of Turkey. AGROFOR International Journal 2(2): 3339

Tan M, Temel S (2017) Erzurum ve Iğdır Şartlarında Yetiştirilen Farklı Kinoa Genotiplerinin Kuru Madde Verimi ve Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 7(4): 257-263

Tan M, Yöntem Z (2013) İnsan ve Hayvan Beslenmesinde Yeni Bir Bitki: Kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). Alinteri Zirai Bilimler Dergisi 25: 62-66

Temel I, Keskin B (2019) Kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.)'nın Ot Verimi ve Bazı Verim Unsurlarına Farklı Sıra Üzeri ve Sıra Arası Mesafelerin Etkileri. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 9(1): 522-532

Temel S, Şurgun N (2019) Farklı Dozlarda Uygulanan Azot ve Fosforlu Gübrelemenin Kinoa'nın Ot Verimi ve Kalitesine Etkisi. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 9(3): 1785-1796

Üke Ö, Kale A, Kaplan M, Kamalak A (2017) Olgunlaşma Döneminin Kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.)'da Ot Verimi ve Kalitesi ile Gaz ve Metan Üretimine Etkisi. Kahramanmaraş Sütçüimam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi 20(1): 42-46

Van Schooten HA, Pinxterhuis JB (2003) Quinoa as an alternative forage crop in organic dairy farming. Optimal Forage Systems for Animal Production and the Environment Grassland Science in Europe, Vol: 8

Van Soest PJ, Robertson JB, Lewis BA (1991) Methods for Dietary Fiber, Neutral Detergent Fiber and Non-starch Polysaccharides in Relation to Animal Nutrition .J. Dairy Sci. 74: 3583-3597

Zengin M (2012) Toprak ve bitki analiz sonuçlarının yorumlanmasında temel ilkeler. M.R. Karaman (Ed.), Bitki Besleme, Gübretaş Rehber Kitaplar Dizisi: 2, s. 874

ÖZGEÇMİŞ

1994 yılında Bingöl ilinde doğdu. 2014 yılında kazanmış olduğu Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünden 2018 yılında mezun oldu.