



**T.C.  
BİLECİK ŞEYH EDEBALI ÜNİVERSİTESİ  
BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ  
HAZIRLAMA VE DEĞERLENDİRME YÖNERGESİ  
SONUÇ RAPORU FORMU**

**T.C.  
BİLECİK ŞEYH EDEBALI ÜNİVERSİTESİ  
BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJESİ SONUÇ RAPORU**

**PROJE ADI: BİLECİK YÖRESİ'NDE YETİŞTİRİLECEK OLAN  
BAZI KİNOA ÇEŞİTLERİNİN YEŞİL OT, TOHUM  
VERİMLERİNİN VE VERİM KOMPONENTLERİNİN  
BELİRLENMESİ**

**PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ: Dr. Öğr. Üyesi Serap Kızıl Aydemir  
PROJE NOSU: 2017-01.BŞEÜ.06-01**

**ARAŞTIRMACILAR:**

- 1- Dr. Öğr. Üyesi Kutalmış Turhal**
- 2- Dr. Öğr. Üyesi Fikret Budak**
- 3-Araş. Gör. Nurgül ERGİN**
- 4-Araş. Gör. Murat KARAER**
- 5- Esra Kaya**

**BAŞLAMA TARİHİ: 26.09.2017**

**BİTİŞ TARİHİ: 26.09.2018**

**BİLECİK ŞEYH EDEBALI ÜNİVERSİTESİ  
BİLECİK 2018**

**Bilecik Yöresi'nde Yetiştirilecek Olan Bazı Kinoa Çeşitlerinin  
Yeşil Ot, Tohum Verimlerinin Ve Verim Komponentlerinin  
Belirlenmesi.**

**ÖZET**

Bu çalışma; farklı kinoa çeşitlerinin Bilecik yöresinde adaptasyonlarını, yeşil ot verimlerinin, verim komponentlerinin, kalite ve besleme değerlerinin, besin element içeriklerinin belirlenmesi amacıyla, 2017 yılında Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma alanında yürütülmüştür. Nisan ayında öncelikle tohumlar viyollere ekilmiş ve daha sonra köklenen bitkiler tesadüfî blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı ve sıra arası 70 cm sıra üzeri 50 cm olacak şekilde ocaklara şaşırtılmıştır. Parseller 4 sıralı ve parsel boyu 5 m uzunluğunda planlanarak kurulmuştur. Araştırma kapsamında çıkış süresi, çiçeklenme süresi, bitki boyu, salkım sayısı, salkım uzunluğu, yaş ve kuru madde verimi, tane verimi ve kuru otta Ca, Zn, Mg, P, K besin element değerleri incelenmiştir.

Araştırma sonunda, çeşitlerin çiçeklenme süreleri 58 ile 76 gün arasında değişmiştir. En yüksek tohum verimi 'Valiente' çeşidinde, en düşük tohum verimi ise 'Innia' çeşidinden tespit edilmiştir. En yüksek yeşil ot verimi, kuru madde verimi ve ham protein verimi ise 'A Heloud' çeşidinde tespit edilmiştir. Sonuç olarak Bilecik ekolojik koşullarında tane verimi ve kalitesi açısından 'Valiente', ot verimi ve kalitesi açısından 'A Heloud ve Innia' çeşitlerinin uygun olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Adaptasyon, çeşit, verim, kinoa,

**ABSTRACT**

In this study, the research was carried out in Bilecik Şeyh Edebali University in the field of Faculty of Agricultural & Natural Sciences Application and Research in 2017 with the aim of determining the adaptations of different quinoa varieties in Bilecik district, green herbaceous crop yields, yield components, quality and nutritional values and nutrient content. In April, the seeds were first planted in the viyols and the plants rooted in the viyols were surprised to the ovens opening 50 cm above the row 70 cm between the rows so that they would be 3 repetitions according to the design of random

blocks. The parcels are planned in 4 rows and the parcel size is 5 m long. In the scope of the study, characteristics of Ca, Zn, Mg, P, K were investigated in terms of emergence time, flowering time, plant height, number of cluster, length of cluster, moisture and hay yield, grain yield and seed yield.

At the end of the research, the flowering times of the varieties ranged from 58 to 76 days. The highest seed yield was found in the 'Valiente' variety and the lowest seed yield was determined in the 'Innia' variety. The highest green yield, dry matter yield and crude protein yield were determined in the 'A Heloud' range. As a result, it was determined that 'Valiente' in terms of grain yield and quality in Bilecik ecological conditions, 'A Heloud and Innia' varieties in terms of herb yield and quality was determined.

**Key Words:** Adaptations, varieties, yield, quinoa

## İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa No</b>
ABSTRACT .....	I
İÇİNDEKİLER .....	III
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	V
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VIII
1. GİRİŞ.....	1
2. AMAÇ VE KAPSAM .....	3
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	5
3.1. Materyal.....	5
3.1.1. İklim Özellikleri.....	5
3.1.2. Toprak Özellikleri.....	6
3.2. Metot .....	7
3.3. Denemede Alınan Gözlem ve Ölçüler.....	9
4. ANALİZ VE BULGULAR .....	11
4.1. Çiçeklenme Süresi .....	11
4.2. Bitki Boyu .....	12
4.3. Salkım Sayıları .....	13
4.4. Salkım Uzunluğu .....	14
4.5. Yeşil Ot Verimleri .....	15
4.6. Kuru Madde Verimleri .....	16
4.7. Ham Protein Oranı.....	17
4.8. Ham Protein Verimi .....	18
4.9. ADF .....	19
4.10. NDF .....	20
4.11. Kuru Madde Tüketimi .....	21
4.12. Sindirilebilir Kuru Madde Oranı .....	22
4.13. Nispi Yem Değeri.....	23
4.14. Metabolik Enerji (ME) .....	24
4.15. Bitki Materyal İçeriği .....	25
4.16. Kinoa Çeşitlerinin İncelenen Özellikler Arası İlişkilere Ait Korelasyon Katsayıları .....	30
5. SONUÇLAR, ÖNERİLER VE TARTIŞMALAR .....	32

6. KAYNAKLAR .....	36
7. EKLER.....	41
7.1. Bütçe kullanımı .....	41
7.2. Yayınlar.....	41

## SİMGELER VE KISALTMALAR

### Simgeler

% : Yüzde

### Kisaltmalar

ABD: Amerika Birleşik Devleti

ADF: Deterjanda Çözünmeyen Lif

BM: Birleşmiş Milletler

Ca: Kalsiyum

Cm: Santimetre

Cu: Bakır

CV: Varyasyon Katsayısı

Da: Dekar

KM:Kuru Madde (KM)

Fe: Demir

HP: Ham Protein

K: Potasyum

Kg: Kilogram

M: Metre

Mcal: Megakalori

ME: Metabolik Enerji

Mg: Magnezyum

MGM: Meteroloji Genel Müdürlüğü

Mn: Mangan

MÖ: Milattan Önce

N: Azot

NASA:Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi

NDF: Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif

P: Fosfor

PH: Hidrojenin Gücü

PPM: Milyonda Bir

WHO: Dünya Sağlık Örgütü

Zn: Çinko

## ÇİZELGELER DİZİNİ

### Sayfa No

<b>Çizelge 3.1.</b> Bilecik İlinin uzun yıllar (1939-2016) ve 2017 yılı içinde gerçekleşen ortalama değerler.....	6
<b>Çizelge 3.2.</b> Deneme alanındaki toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	6
<b>Çizelge 4.1.</b> Kinoa çeşitlerinin Bilecik Yöresine adaptasyonunda çiçeklenme sürelerine (gün) ilişkin varyans analiz tablosu.....	11
<b>Çizelge 4.2.</b> Kinoa çeşitlerinden elde edilen çiçeklenme süresi ortalama değerleri.....	12
<b>Çizelge 4.3.</b> Kinoa çeşitlerinin Bilecik Yöresine adaptasyonunda bitki boylarına (cm) ilişkin varyans analiz tablosu. ....	12
<b>Çizelge 4.4.</b> Kinoa çeşitlerinden elde edilen bitki boyu uzunluğum ortalama değerleri.	13
<b>Çizelge 4.5.</b> Kinoa çeşitlerinin Bilecik Yöresine adaptasyonunda salkım sayılarına (adet) ilişkin varyans analiz tablosu.....	13
<b>Çizelge 4.6.</b> Kinoa çeşitlerinden elde edilen salkım sayısına ait ortalama değerleri.....	14
<b>Çizelge 4.7.</b> Kinoa çeşitlerinin Bilecik Yöresine adaptasyonunda salkım uzunluğu (cm) ilişkin varyans analiz tablosu. ....	14
<b>Çizelge 4.8.</b> Kinoa çeşitlerinden elde edilen salkım uzunluğu ortalama değerleri.....	15
<b>Çizelge 4.9.</b> Kinoa çeşitlerinin Bilecik Yöresine adaptasyonunda yeşil ot verimlerine (kg da <sup>-1</sup> ) ilişkin varyans analiz tablosu.....	15
<b>Çizelge 4.10.</b> Kinoa çeşitlerinden elde edilen ortalama yeşil ot verim değerleri. ....	16
<b>Çizelge 4.11.</b> Kinoa çeşitlerinin Bilecik Yöresine adaptasyonunda kuru madde verimlerine (kg da <sup>-1</sup> ) ilişkin varyans analiz tablosu. ....	16
<b>Çizelge 4.12.</b> Kinoa çeşitlerinden elde edilen ortalama kuru madde verim değerleri. ...	17
<b>Çizelge 4.13.</b> Kinoa çeşitlerinin Bilecik Yöresine adaptasyonunda ham protein oranı (%) ilişkin varyans analiz tablosu. ....	17
<b>Çizelge 4.14.</b> Kinoa çeşitlerinden elde edilen ortalama ham protein oranı değerleri. ....	18
<b>Çizelge 4.15.</b> Kinoa çeşitlerinin Bilecik Yöresine adaptasyonunda ham protein verimi (kg da <sup>-1</sup> ) ilişkin varyans analiz tablosu.....	18
<b>Çizelge 4.16.</b> Kinoa çeşitlerinden elde edilen ortalama ham protein verim değerleri. ...	19
<b>Çizelge 4.17.</b> Kinoa çeşitlerinin Bilecik Yöresine adaptasyonunda ADF (%) ilişkin varyans analiz tablosu. ....	19
<b>Çizelge 4.18.</b> Kinoa çeşitlerinden elde edilen ADF ortalama değerleri. ....	20
<b>Çizelge 4.19.</b> Kinoa çeşitlerinin Bilecik Yöresine adaptasyonunda NDF (%) ilişkin varyans analiz tablosu. ....	20
<b>Çizelge 4.20.</b> Kinoa çeşitlerinden elde edilen NDF ortalama değerleri. ....	21

<b>Çizelge 4.21.</b> Kinoa çeşitlerinin Bilecik Yöresine adaptasyonunda kuru madde tüketimi ilişkin varyans analiz tablosu. ....	21
<b>Çizelge 4.22.</b> Kinoa çeşitlerinden elde edilen kuru madde tüketimine ait ortalama değerleri.....	22
<b>Çizelge 4.23.</b> Kinoa çeşitlerinin Bilecik Yöresine adaptasyonunda sindirilebilir kuru madde oranı (%) ilişkin varyans analiz tablosu. ....	22
<b>Çizelge 4.24.</b> Kinoa çeşitlerinden elde edilen sindirilebilir kuru madde oranı ortalama değerleri.....	23
<b>Çizelge 4.25.</b> Kinoa çeşitlerinin Bilecik Yöresine adaptasyonunda nispi yem değeri ilişkin varyans analiz tablosu. ....	24
<b>Çizelge 4.26.</b> Kinoa çeşitlerinden elde edilen nispi yem değerine ait ortalama değerleri. ....	24
<b>Çizelge 4.27.</b> Kinoa çeşitlerinin Bilecik Yöresine adaptasyonunda metabolik enerji ME (Mcal kg <sup>-1</sup> KM) ilişkin varyans analiz tablosu.....	24
<b>Çizelge 4.28.</b> Kinoa çeşitlerinden elde edilen ME ortalama değerleri. ....	25
<b>Çizelge 4.29.</b> Kinoa çeşitlerinden elde edilen kuru otta bulunan Ca (kg da <sup>-1</sup> ) ortalama değerleri.....	25
<b>Çizelge 4.30.</b> Kinoa çeşitlerinden elde edilen kuru otta bulunan Mg (kg da <sup>-1</sup> ) ortalama değerleri.....	26
<b>Çizelge 4.31.</b> Kinoa çeşitlerinden elde edilen kuru otta bulunan P (kg da <sup>-1</sup> ) ortalama değerleri.....	26
<b>Çizelge 4.32.</b> Kinoa çeşitlerinden elde edilen kuru otta bulunan K (kg da <sup>-1</sup> ) ortalama değerleri.....	27
<b>Çizelge 4.33.</b> Kinoa çeşitlerinden elde edilen kuru otta bulunan Zn (kg da <sup>-1</sup> ) ortalama değerleri.....	27
<b>Çizelge 4.34.</b> Kinoa çeşitlerinden elde edilen tohum verimlerine ait ortalama değerleri. ....	28
<b>Çizelge 4.35.</b> Kinoa çeşitlerinden elde edilen bin tane ağırlıklarına ait ortalama değerleri.....	28
<b>Çizelge 4.36.</b> Kinoa çeşitlerinden elde edilen kuru otta bulunan besin element değerlerine ait ortalama değerleri.....	29
<b>Çizelge 4.37.</b> Kinoa çeşitlerinin incelenen özellikler arası ilişkilere ait korelasyon katsayıları. ....	31

**ŞEKİLLER DİZİNİ**

	<b>Sayfa No</b>
<b>Şekil 3.1.</b> (a) Innia (b) Black Negro (c) Salcedo İma (d) A Heloud (e) Pasankalla (f) Valiente .....	7
<b>Şekil 3.2.</b> Viyollere tohum ekimi- sulanması .....	8
<b>Şekil 3.3.</b> Kinoayı tarlaya şaşirtma .....	8

## 1. GİRİŞ

Hızla artan dünya nüfusuna paralel olarak doğal kaynakların tahribatı ve artan küresel ısınma, canlıların yeterli ve dengeli beslenmesinde önemli ölçüde baskı oluşturmaya başlamış ve insanoğlunu yeni kaynaklar arayışı içerisine sokmuştur. Özellikle ekstrem iklim ve toprak koşullarında yetişip, insan ve hayvan beslenmesinde yeterli miktarda ve kalitede üretim sağlayan bitki tür ve çeşitleri ön plana çıkmıştır. Bu anlamda iklim ve toprak koşullarına seçiciliği olmayan, çok farklı coğrafik koşul ve rakımlarda yetişebilen kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) bitkisi avantaj olarak görülmüştür. Kır (2016), Kinoa bitkisinin farklı rakım, toprak ve iklim koşullarında rahatlık yetiştirilebileceğini ve yüksek besin değerine sahip olduğu içinde insan ve hayvan beslenmesinde kullanılabileceğini belirtmiştir.

Anavatanı And Dağları olan, Kinoa'nın (*Chenopodium quinoa* Willd.) dünyada insan ve hayvan beslenmesinde geleceğin bitkisi olarak değerlendirilmektedir. Özellikle de yüksek besinsel üstünlükleri ve biyoçeşitliliği ile güvenli gıdaya ulaşma ve yoksulluğun yok edilmesine sağlayabileceği katkısıyla tüm dünyanın dikkatini çeken kinoa, Birleşmiş Milletler (BM) tarafından da izlemeye alınmış, gelecek bin yıl kalkınma hedeflerine ulaşılmasına önemli katkı sağlama potansiyeli açısından da BM konseyi tarafından 2013 yılı Uluslararası "Kinoa Yılı" olarak ilan edilmiştir (Demir ve Kılınç, 2016).

Dünyada, geniş alanlarda yetiştirilen beslenme değeri yüksek olan ve ayrıca glüten içermemesi açısından çölyak hastalarına önemli bir gıda maddesi olan Kinoa bitkisine ait olan çeşitler Türkiye'de ve bölgemizde son zamanlarda ekilmeye başlamıştır. Günümüzde Kinoa'nın 3.800 türü (Aksesyonu) bulunmakta olup, bu türler 40 Ana Kategori'de toplanmaktadır. Türkiye için 25 Ana Kategori ve alt fraksiyonları ile uyumludur. Türkiye'ye uyumlu olan 25 Ana Kategori için 12 farklı ülkeden, 125 tür Kinoa Tohumu ithal etmektedir (<http://dogrutohum.com>).

Yerli bir kinoa çeşidimiz olmadığından, dışa bağımlı durumda kalmaktayız. Kinoa yetiştiriciliğinde önemli konulardan bir tanesi uygun çeşitlerin belirlenmesidir. Bu kapsamda, uygun tohumların tespiti için, ekim yapılacak olan araziden mutlaka toprak analizi yaptırmalı, bölgenin aylara göre sıralanmış olarak son 20 yıla ait; minimum/maksimum sıcaklık, yağış, nem ve rüzgar ve tarlanın tam olarak rakım (Deniz

Seviyesinden Yüksekliği) bilgisinin sağlanması gerekir. Kinoa çeşitleri farklı yüksekliklere göre değişkenlik gösterdiği için doğru türün belirlenmesi amacıyla mutlaka rakım bilgisinin doğru bilinmesi önemlidir.

Deniz seviyesinden 4000 m yüksekliklerde yetişebilen bitki sahip olduğu genetik çeşitlilik nedeniyle geniş bir uyum yeteneğine sahiptir. Ülkemizde geniş alanlarda yetiştiriciliği henüz yapılmamakla birlikte, Trakya Bölgesi, Adana, Kırşehir ve Konya'da üretimine başlanmıştır (Geren, vd., 2014).

Kinoa son derece besleyici bir insan besinidir. Protein, kalsiyum, demir gibi mineraller ile E ve B vitaminlerince nispeten iyi bir kaynak olup, insanlarda doku gelişimi için gerekli 8 esansiyel aminoasidin tamamı kinoa tohumunda bulunur. Lisin, sistein ve diğer tahıllarda düşük olan methionin aminoasitleri de son derece yüksektir. Bu yüzden kinoa'nın iyi bir protein kaynağı olduğu kabul edilmektedir (Repo-Carrasco-Valancia ve Serno,2011).

Bitki tohumları, buğday, çavdar, yulaf, darı mısır ve pirinçten çok daha fazla protein içerir. Yağ oranı (% 6-7) da tahıllara göre yüksektir (Reichert, Tatarynovich ve Tylor, 1986).

Kinoa genellikle tohumu için yetiştirilen bir bitki olarak bilinmektedir. Ancak, özellikle sığırların sevdiği bir yem olduğundan otu için de yetiştirilebilir. Çeşitlere bağlı olarak kuru madde verimi 800 kg/da'nın üzerine çıkabilmektedir. Otun kuru madde oranı % 26-28, ham protein oranı % 13-22 civarındadır. Hasat devresinde kuru madde sindirimi % 63-69'dur (Van Schooten ve Pinxterhuis, 2003).

Kinoa hızlı büyüyen ve kolay silolanan bir bitki olmasına rağmen silaj kalitesi mısır kadar yüksek değildir. Ancak yetiştiriciliği kolay olduğundan organik tarımda yem kaynağı olarak yetiştirilmektedir. Uygun bir fermantasyon için kuru madde oranının yüksek olması gerekir. Ekimden 3-3,5 ay sonra kinoa kuru madde oranı yeterli, ham protein oranı yüksek silajlık materyal üretmektedir (Van Schooten ve Pinxterhuis, 2003). Tohumları kuşlar ve kümes hayvanları için mükemmel bir yemdir.

Dünyada tarımı ve kullanımı giderek yaygınlaşan kinoa, Türkiye'ye henüz yeni girmiş olması ve ekim alanı ve üretim miktarı ile ilgili resmi herhangi bir bilgi bulunmamasına rağmen, son 2 yıldır bazı özel firmalar tarafından farklı çeşitlerin üretim ve pazarlaması yapılmaktadır. Bu bitkinin ülkemizde de temel bilimsel çalışmalarının yapılması ve öncelikle bitkinin her yönüyle tanınması gerekmektedir. Türkiye de 125 tür

kinoa çeşidi bulunmasına rağmen hangi türün nerede yetiştiriciliğine ait yeterli bilgi bulunmamaktadır.

Bu çalışma; ülkemizde ve bölgemizde üreticiler tarafından henüz yaygın olarak tarımı yapılmayan fakat ilerleyen zamanlarda yaygınlaşacağı düşünülen kinoa (*Chenopodium quinoa* Wild.) bitkisinin farklı çeşitlerinin Bilecik Yöresinde adaptasyonlarının belirlenmesi, yeşil ot ve tane verimlerinin, verim komponentlerinin, kalite ve besleme değerlerinin, besin element içeriklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

## 2. AMAÇ VE KAPSAM

Kazayağgiller veya Ispanakgiller (Chenopodiaceae) familyasının bir üyesi olan Kinoa, fizyolojik olarak C-3 bitkileri grubunda, çift çenekli, tek yıllık bir bitki olup, kökeni Güney Amerika'dan olan kinoa, Bolivya ve Peru And'larında 5000 yıldan beri kültürü yapılmaktadır. Deniz seviyesinden 4000 m yüksekliklerde yetişebilen bitki sahip olduğu genetik çeşitlilik nedeniyle geniş bir uyum yeteneğine sahiptir. Ülkemizde geniş alanlarda yetiştiriciliği henüz yapılmamakla birlikte, Trakya Bölgesi, Adana, Kırşehir ve Konya'da üretimine başlanmıştır. Aslen gerçek bir tahıl olmayan kinoa, dünyada tahıllar grubunda değerlendirilmektedir. Tohumlarındaki yüksek protein içeriği ve lizin gibi temel amino asit varlığının dışında, vitamin ve mineral açısından da çok zengindir. Tohum kabuğu saponin içerdiğinden dolayı, tüketilmeden önce mekanik veya kimyasal yollarla perikarp ve saponinlerin çıkarılması tohumun mineral içeriğini etkilememektedir. Kinoa bazı uzmanlara göre dünyadaki açlık sorununa çare olabilecek bitkilerden birisidir. Kinoa hem besleme değeri hem de bozkır iklimine uyumlu iyi bir bitkidir. Tohumlarının tahıl ve bakliyatlar gibi insan yiyeceği olarak kullanımı ve ticareti her geçen gün yaygınlaşmaktadır.

Dünyada tarımı ve kullanımını giderek yaygınlaşan kinoa Türkiye'ye henüz yeni girmiş ve ekim alanı ve üretim miktarı ile ilgili resmi herhangi bir bilgi bulunmasa da, son 2 yıldır bazı özel firmalar farklı çeşitlerin üretim ve pazarlamasını yapmaktadır. Bu bitkinin ülkemizde de temel bilimsel çalışmalarının yapılması ve öncelikle bitkinin her yönüyle tanınması gerekmektedir. Türkiye'ye 125 tür kinoa çeşidi bulunmasına rağmen hangi türün nerede yetiştiriciliğine ait yeterli bilgi bulunmamaktadır. Çeşitlerin hangi bölgeye uyumlu olduğuna ait yeterli çalışma bulunmamaktadır. Ancak özellikle bölgemizde ekilen alanları gezdiğimizde bölgeye uygun çeşitlerin seçilmediği görülmüştür. Bu yüzden verimlerde düşüklükler meydana gelmiştir. Bu nedenle öncelikle bölgeye uygun çeşitlerin tespit edilmesi gereklidir. Bu çalışmanın amacı bölgeye uygun çeşitleri tespit etmek sonrasında yapılan çalışmalarda bölgeye ve ülkemize uygun çeşitlerin geliştirilmesini amaçlamaktadır.

Kinoa son derece besleyici bir insan besinidir. Protein, kalsiyum, demir gibi mineraller ile E ve B vitaminlerince nispeten iyi bir kaynak olup, insanlarda doku gelişimi için gerekli 8 esansiyel aminoasidin tamamı kinoa tohumunda bulunur. Lisin, sistein ve diğer tahıllarda düşük olan methionin aminoasitleri de son derece yüksektir. Bu yüzden kinoanın iyi bir protein kaynağı olduğu kabul edilmektedir (Repo-Carrasco-Valencia ve ark.,2011). Buğday, çavdar, yulaf, darı mısır ve pirinçten çok daha fazla protein içerir. Yağ oranı (% 6-7) da tahıllara göre yüksektir (Reichert ve ark., 1986). Kinoa gluten içermediği için glutene duyarlılığı olan çölyak hastaları (gluten alerjisi) ve veganların (hayvansal ürün yemeyen) protein ve karbonhidrat ihtiyaçlarını karşılayan besleyici ve lezzetli bir besindir. Gelişmiş ülkelerde kinoa tüketim oldukça yaygın şekilde insan ve hayvan gıdası olarak kullanılmaktadır. Son yıllarda insan sağlığı açısından değerinin öğrenilmiş olmasıyla Ülkemize getirilmiş ve üretimi azda olsa yapılmaktadır.

Bu kapsamda temin ettiğimiz çeşitler ile Bilecik şartlarında ekimleri yapılarak bölgemize ait uygun çeşitleri tespit etmektir. Türkiye de ekimi yapılan çeşitlerin tamamı yabancı kaynaklıdır. Daha sonrasında yapılacak olan çalışmalarda ise bölgeye ve ülkemize uygun çeşitlerin geliştirilmesini düşünülmektedir.

### **3. MATERYAL VE YÖNTEM**

#### **3.1. Materyal**

Bu araştırma, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezine ait deneme sahasında 2017 yılında yürütülmüştür. Çalışma alanı olarak seçilen bölge taban arazi özelliğinde olup, 299 m rakıma sahiptir.

##### **3.1.1. İklim Özellikleri**

Denemenin yapıldığı alanda Marmara Bölgesi iklimi hâkimdir. Uzun yıllar ortalamalarına göre; Bilecik İlinde ortalama yıllık yağış toplamı 452.6 mm dolaylarındadır. Denemenin yürütüldüğü 2017 yılına ve uzun yıllara ait iklim verileri çizelge 3.1’de verilmiştir. Çizelge 3.1. incelendiğinde denemenin yürütüldüğü 2017 yılının nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül ve ekim aylarında ortalama sıcaklık sırasıyla, 11.5, 15.9, 19.5, 21.7, 21.7, 18.6 ve 14<sup>0</sup>C olarak bulunmuştur. Eylül ayında ise 18.6<sup>0</sup>C değeri ile yüksek bulunmuştur. Aylık toplam yağış miktarı ise haziran ayında 69.9 mm ile uzun yıllar ortalamasının üstünde bulunmuştur (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2017).

**Çizelge 3.1.** Bilecik İlinin uzun yıllar (1939-2016) ve 2017 yılı içinde gerçekleşen ortalama değerler (MGM,2017).

Aylar	Uzun Yıllar Ortalaması (1939-2016)		2017 yılı değerleri	
	Sıcaklık (°C)	Aylık Toplam Yağış Miktarı (mm)	Sıcaklık (°C)	Aylık Toplam Yağış Miktarı (mm)
Nisan	11.5	41.8	11.5	40.2
Mayıs	16.2	47.2	15.9	47.0
Haziran	19.9	38.9	19.5	69.9
Temmuz	21.1	18.2	21.7	7.0
Ağustos	22.0	11.9	21.7	16.0
Eylül	18.3	21.7	18.6	3.0
Ekim	13.8	40.4	14	17.0
<b>Ortalama</b>	<b>17.54</b>	<b>331.44</b>	<b>17.56</b>	<b>28.59</b>
<b>Toplam</b>	<b>122.8</b>	<b>220.1</b>	<b>122.9</b>	<b>200.1</b>

### 3.1.2. Toprak Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü alandan alınan toprak örneklerinin analiz sonuçları çizelge 3.2.'de verilmiştir. Çizelge 3.2 incelendiğinde deneme alanına ait toprağın, kumlu tınlı, orta alkali ve orta tuzlu olduğu görülmektedir. Ayrıca deneme alanının kireç ve organik madde miktarının orta olduğu ve fosfor ve potasyum miktarı ise az olduğu görülmektedir. Bununla birlikte kinoa yetiştiriciliği için kısıtlayıcı bir faktör bulunmadığı görülmektedir.

**Çizelge 3.2.** Deneme alanındaki toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri.

Kumlu –Tınlı		EC	Tuz	CaCO <sub>3</sub>	O.M.	K	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	(cmol kg <sup>-1</sup> )			
pH	Saturasyon	(dS m <sup>-1</sup> )	(%)	(%)	(%)	(kgda <sup>-1</sup> )	(kg da <sup>-1</sup> )	Cu	Fe	Mn	Zn
8,11	54	0,73	0,026	8,3	1,5	1,1	3,5	3,837	7,944	6,735	1,790

Araştırmada, materyal olarak şekil 4.1'de görülen, Salcedo Inia, Black Negro Collana, Innia, Pasankalla, A Heloud, ve Valiente Kinoa çeşitleri kullanılmıştır. Denemede kullandığımız çeşitleri Kinoa Yetiştiricileri derneğinden temin edilmiştir.

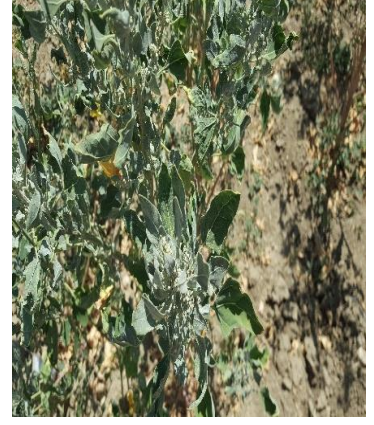
Araştırma, 6 adet farklı kinoa çeşidinin Bilecik yöresinde adaptasyonlarının belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, Kinoa çeşitlerinin yeşil ot ve tane verimleri, verim komponentleri, kalite ve besleme değerleri, besin element içerikleri arasındaki özellikleri saptamak amaçlanmıştır.



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)

**Şekil 3.1.** (a) Innia (b) Black Negro (c) Salcedo Inia (d) A Heloud (e) Pasankalla (f) Valiente.

### 3.2. Metot

Deneme tesadüfü bloklar deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olacak şekilde kurulmuştur. Kinoa çeşitlerinin tohumları her bir çeşitte 4 viyol olacak şekilde (180 bitki/çeşit) 10 Nisan 2017 tarihinde elle ekilmiştir.



**Şekil 3.2.** Viyollere tohum ekimi- sulanması.

Viyoller de köklenen bitkiler sıra arası 70, sıra üzeri 50 cm olarak açılan ocaklara 4 Mayıs 2017 tarihinde şaşırtılıp arkasından can suyu verilmiştir. Her ocağa bir bitki gelecek şekilde şaşırtılmıştır. Parseller 4 sıralı ve parsel boyu 5 m uzunluğunda planlanarak, parsel büyüklükleri  $2.80 \times 5 = 14 \text{ m}^2$  boyutunda kurulmuştur. Fideler tarlaya şaşırtılırken dekara saf 7.5 kg N, 6 kg  $\text{P}_2\text{O}_5$ , 6 kg  $\text{K}_2\text{O}$  olacak şekilde taban gübresi verilmiştir. Fidelerin toprağa tutunma aşamasında sulama yapılmıştır. Bitkiler 30- 40 cm olduğunda  $7.5 \text{ kg da}^{-1}$  saf N olacak şekilde ikinci gübre uygulanmıştır. Yabancı ot mücadelesi de gerekli olduğu aşamalarda elle yapılmıştır.



**Şekil 3.3.** Kinoaı tarlaya şaşırtma.

Araştırmada, çıkış süresi (gün) ve çiçeklenme süresi (gün) belirlenmiş ayrıca taneler sarı olum dönemine geldiğinde her parselden tesadüfi seçilen 10 bitkinin; bitki

boyu, salkım sayıları ve salkım uzunluğu gibi morfolojik gözlemleri alınmıştır. Her parselden kenar tesirleri atıldıktan sonra, parselin yarısı hasat edilerek dekadaki yeşil ot verimi hesaplanmıştır. Hasat sırasında her parselden yaklaşık 500 gr örnek alınarak kurutulmuş (72 °C de 48 saat) dekadaki kuru madde verimi hesaplanmıştır ve bu örnekler sonra öğütülerek kalite analizleri ve besin element içerikleri (Ham Protein, ADF, NDF oranları, Ca, Mg, P, K, Zn g kg<sup>-1</sup>KM) belirlenmiştir. Hasat ve tohum temizleme işlemleri 02.08.2017 ve 11.10.2017 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

Ham protein verimleri ise Kjeldahl yöntemi ile ham protein oranlarının belirlenmesi ve bulunan oranların kuru madde verimleri ile çarpılmasıyla bulunmuştur (Kaçar, 1984). Bitkilerde Hücre Duvarı Bileşenleri: Kuru ot örneklerinin ADF (deterjanda çözünmeyen lif) ve NDF (Nötr, ADF: Asit deterjanda çözünmeyen lif) analizleri Ankom Fiber Analiz cihazından (Fiber Analyser, ANKOM marka, A220 model) yararlanılarak yapılmıştır (Van Soest ve ark. 1991). Bu değerler kullanılarak bu bitkilerin metabolik enerji (ME) ve organik madde sindirim dereceleri hesaplanmıştır. Tohumlar hasat olgunluğuna geldiğinde, parsellerin yeşil ot hasatından sonra kalan kısmı hasat edilerek tane verimi ve bin tane ağırlığı bulunmuştur. Kuru ot ve tanedeki kalite analizleri Cumhuriyet Üniversitesi Sivas Meslek Yüksek Okulu Laboratuvarında yapılmıştır.

Araştırma sonucunda elde edilen bulgular, SAS istatistik analiz programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuştur. Elde edilen ortalamalar arasındaki önemli farklılıklar LSD testi ile belirlenmiştir. Korelasyon analizi de SAS (SAS Inst. 1999) programından yararlanılarak yapılmıştır.

### 3.3. Denemede Alınan Gözlem ve Ölçüler

1. **Çıkış süresi (gün):** Tohumların ekim tarihinden itibaren bitkilerin toprak yüzeyinde %90' nın görüldüğü tarih arasındaki süre gün olarak hesaplanmıştır (Elkoca ve Kantar, 2003).
2. **Çiçeklenme süresi (gün):** Çıkış tarihi ile her parseldeki bitkilerin salkımlarında %50 çiçeklerin görüldüğü tarih arasındaki süre gün olarak hesaplanmıştır (Turgut, 2003).

- 3. Bitki boyu (cm):** Her parselde tesadüfi olarak belirlenen 10 bitkide tepe püskülü ucu ile toprak yüzeyi arasındaki mesafe ölçülerek ortalaması alınmıştır (Çekiç, 2007).
- 4. Salkım sayısı (adet):** Her parselde tesadüfi olarak belirlenen 10 bitkide salkım sayılarak ortalaması alınmıştır (Turgut, 2003).
- 5. Salkım uzunluğu (cm):** Her parselde hasat edilen birinci koçanlardan tesadüfen seçilecek 10 adet koçan soyularak uzunlukları ölçülecek ortalamaları alınmış ve değerler cm olarak ifade edilmiştir (Turgut, 2003).
- 6. Olgunlaşma süresi (gün):** Çıkış tarihi ile parselde yer alan bitkilerdeki salkımların fizyolojik olum dönemine ulaştıkları tarih arasındaki süre gün olarak belirlenmiştir (Turgut, 2003).
- 7. Yaş Ot verimi (kg/da):** Kenar tesirleri haricinde her parselin yarısı (yarısı tohum verimi almak üzere bırakıldı) hasat edilerek tartılmış ve elde edilen değerler dekara çevrilerek bulunmuştur (Kökten, 2011).
- 8. Kuru Madde verimi (kg/da):** Her parselden hasat sırasında alınan yaklaşık 500 gram bitki örneği tartılarak 24 saat 72°C' de kurutma dolabında kurutulmuş bulunan değerler yaş ot verimlerine oranlanarak dekara kuru madde verimleri kg/da cinsinden hesaplanmıştır (Kökten, 2011).
- 9. Tane verimi (kg/da):** Her parselin kalan yarısı (tohum için bırakılan kısım) hasat edilmiş ve harmanlanmış taneler tartılarak dekara tohum verimi hesaplanmıştır (Kökten, 2011).
- 10. Bintane ağırlığı (gr):** Hasat edilen tohumlar 4 tane 100 adet sayılarak 1000 tane hesaplanmıştır (Nazar, 2012).
- 11. Hastalık, zararlı ve yabancı ot gözlemleri:** Kinoa çeşidinin tarlaya ekiminden hasada kadar olan dönemde gözlemler yapılmıştır.
- 12. Bitkide Ham Protein (HP) Oranı:** Bitki azot içeriği Kjeldahl metodu ile (Leco FP-528 marka Protein/Nitrogen Analyzer cihazı) belirlenmiş ve ham protein oranları hesaplanmıştır (AOAC, 1990).
- 13. Bitkilerde Hücre Duvarı Bileşenleri:** Kuru ot örneklerinin ADF ve NDF analizleri Ankom Fiber Analiz cihazından (Fiber Analyser, ANKOM marka, A220 model) yararlanılarak yapılmıştır (Van Soest ve ark. 1991).

**14. Kuru otun Ca, Zn, Mg, P, K Değerleri:** Öğütülen kuru ot örneklerinde Ca, Zn, Mg, P ve K değerleri belirlenmiştir.

#### 4. ANALİZ VE BULGULAR

Bilecik ekolojik koşullarında farklı kinoa çeşitlerinin adaptasyonlarının belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

##### 4.1. Çiçeklenme Süresi

Kinoa çeşitlerinin çiçeklenme sürelerine (gün) ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.1 'de verilmiştir. Çizelge 4.1 incelendiğinde, kinoa çeşitleri arasında, çiçeklenme sürelerine (gün) ait ortalama değerler açısından istatistikî olarak % 5 düzeyinde önemli fark bulunduğu görülmektedir.

**Çizelge 4.1.** Kinoa çeşitlerinin Bilecik Yöresine adaptasyonunda çiçeklenme sürelerine (gün) ilişkin varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değerleri
Tekerrür	2	0.000	0.000	0.0000
Çeşitler	5	666.000	133.200	111.0000*
Hata	10	12.000	1.200	
<b>Toplam</b>	17	678.000		

\*0.5, \*\*0.01 düzeyinde önemli CV=% 1.59

Kinoa çeşitlerinden elde edilen çiçeklenme süresine ait ortalama değerleri Çizelge 4.2 de verilmiştir. Çizelge 4.2 incelendiğinde, çeşitlerin çiçeklenme süreleri 58-76 gün arasında değişmektedir. 58 günlük süre ile Valiente çeşidinin, diğer çeşitlere göre daha erken çiçeklendiği görülmektedir. Bununla birlikte, Salcedo Inia, Innia ve Pasankalla çeşitlerinin aynı zamanlarda çiçeklendikleri görülmüştür. Black Negro ve A Heloud çeşitleri ise en geç çiçeklenme özelliği göstermişlerdir. Çeşitler arasındaki bu farklılıklar çeşit özelliklerinden kaynaklanmaktadır.

**Çizelge 4.2.** Kinoa çeşitlerinden elde edilen çiçeklenme süresi ortalama değerleri.

Kinoa Çeşitleri	Çiçeklenme Süresi (gün)
Salcedo Inia	68 b
Black Negro	76 a
Innia	68 b
Pasankalla	68 b
A Heloud	76 a
Valiente	58 c
Ortalama	69
LSD	1.993*
CV (%)	1.59

\*:P≤0.05 \*\*: P≤0.01

**4.2. Bitki Boyu**

Kinoa çeşitlerinin bitki boylarına (cm) ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.3 'de verilmiştir. Çizelge 4.3 incelendiğinde, kinoa çeşitleri arasında, bitki boylarına (cm) ait ortalama değerler açısından istatistikî olarak % 5 düzeyinde önemli fark bulunduğu görülmektedir.

**Çizelge 4.3.** Kinoa çeşitlerinin Bilecik Yöresine adaptasyonunda bitki boylarına (cm) ilişkin varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değerleri
Tekerrür	2	32.201	16.101	0.2611
Çeşitler	5	4076.083	815.217	13.2190*
Hata	10	616.699	61.670	
Toplam	17	4724.983		

\*0.5, \*\*0.01 düzeyinde önemli CV=% 5.73

Kinoa çeşitlerinden elde edilen bitki boyu uzunluğu ait ortalama değerleri Çizelge 4.4 de verilmiştir. Çizelge 4.4 incelendiğinde, çeşitlerin bitki boylarına ait ortalamalar ise 118,13 ile 160.07 cm arasında değişmiştir. Bu, farklılıkların çeşitlerin genetik yapılarından ve çevreye olan tepkilerinin farklılığından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. En uzun bitki boyunun 160.07 cm ortalamayla A Heloud çeşidine ait olduğu görülmüştür. En kısa bitki boyu ise 118.13 cm ortalaması ile Black Negro çeşidinin olmuştur.

**Çizelge 4.4.** Kinoa çeşitlerinden elde edilen bitki boyu uzunluğum ortalama değerleri.

Kinoa Çeşitleri	Bitki Boyu (cm)
Salcedo Inia	137.53 bc
Black Negro	118.13 e
Innia	135.07 cd
Pasankalla	151.33 ab
A Heloud	160.07 a
Valiente	120.83 de
Ortalama	137.16
LSD	14.29*
CV (%)	5.73

\*:P≤0.05 \*\*: P≤0.01

### 4.3. Salkım Sayıları

Kinoa çeşitlerinin salkım sayılarına (adet) ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.5 'de verilmiştir. Çizelge 4.5 incelendiğinde, kinoa çeşitleri arasında, salkım sayılarına (adet) ait ortalama değerler açısından istatistikî olarak önemli fark bulunmadığı görülmektedir.

**Çizelge 4.5.** Kinoa çeşitlerinin Bilecik Yöresine adaptasyonunda salkım sayılarına (adet) ilişkin varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değerleri
Tekerrür	2	4.954	2.477	0.4477
Çeşitler	5	37.731	7.546	1.3638*
Hata	10	55.332	5.533	
Toplam	17	98.018		

\*0.5, \*\*0.01 düzeyinde önemli CV=% 13.51

Kinoa çeşitlerinden elde edilen salkım sayılarına ait ortalama değerleri Çizelge 4.6 da verilmiştir. Çizelge 4.6 incelendiğinde, çeşitlerin salkım sayıları ortalamaları 16-20 adet arasında değişmiştir. En yüksek salkım sayısı Pasankalla çeşidinden elde edilmiştir.

**Çizelge 4.6.** Kinoa çeşitlerinden elde edilen salkım sayısına ait ortalama değerleri.

Kinoa Çeşitleri	Salkım Sayısı (adet)
Salcedo Inia	17.00
Black Negro	16.37
Innia	18.17
Pasankalla	20.30
A Heloud	16.37
Valiente	16.27
Ortalama	17.41
LSD	Ö.D
CV (%)	13.51

\*:P≤0.05 \*\*: P≤0.01

#### 4.4. Salkım Uzunluğu

Kinoa çeşitlerinin salkım uzunluğu (cm) ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.7 'de verilmiştir. Çizelge 4.7 incelendiğinde, kinoa çeşitleri arasında, salkım uzunluğu (cm) ait ortalama değerler açısından istatistikî olarak önemli fark bulunmadığı görülmektedir.

**Çizelge 4.7.** Kinoa çeşitlerinin Bilecik Yöresine adaptasyonunda salkım uzunluğu (cm) ilişkin varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değerleri
Tekerrür	2	24.040	12.020	0.6626
Çeşitler	5	252.653	50.531	2.7855*
Hata	10	181.407	18.141	
Toplam	17	458.100		

\*0.5, \*\*0.01 düzeyinde önemli CV=% 10.78

Kinoa çeşitlerinden elde edilen salkım uzunluğuna ait ortalama değerleri Çizelge 4.8 da verilmiştir. Çizelge 4.8 incelendiğinde, çeşitlerin salkım uzunluk ortalamaları da 34.7-45.7 cm arasında değişmiştir. En yüksek salkım uzunluğu 45.70 cm ile A Heloud çeşidinden elde edilmiştir.

**Çizelge 4.8.** Kinoa çeşitlerinden elde edilen salkım uzunluğu ortalama değerleri.

Kinoa Çeşitleri	Salkım Uzunluğu (cm)
Salcedo Inia	41.83
Black Negro	35.80
Innia	40.87
Pasankalla	34.73
A Heloud	45.70
Valiente	38.07
Ortalama	39.50
LSD	Ö.D
CV (%)	10.78

\*:P≤0.05 \*\*: P≤0.01

**4.5. Yeşil Ot Verimleri**

Kinoa çeşitlerinin yeşil ot verimlerine (kg da<sup>-1</sup>) ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.9 'de verilmiştir. Çizelge 4.9 incelendiğinde, kinoa çeşitleri arasında, yeşil ot verimlerine (kg da<sup>-1</sup>) ait ortalama değerler açısından istatistikî olarak önemli fark bulunmadığı görülmektedir.

**Çizelge 4.9.** Kinoa çeşitlerinin Bilecik Yöresine adaptasyonunda yeşil ot verimlerine (kg da<sup>-1</sup>) ilişkin varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değerleri
Tekerrür	2	456116.390	228058.195	3.6911
Çeşitler	5	336851.530	67370.306	1.0904*
Hata	10	617854.216	61785.422	
Toplam	17	1410822.135		

\*0.5, \*\*0.01 düzeyinde önemli CV=% 22.30

Kinoa çeşitlerinden elde edilen ortalama yeşil ot verim değerleri Çizelge 4.10'de verilmiştir. Çizelge 4.10 incelendiğinde çeşitlerin yeşil ot verimlerinin ortalamaları 941.60 - 1387.46 kg da<sup>-1</sup> arasında değişmektedir. En fazla yeşil ot verimi 1387.46 kg da<sup>-1</sup> ile A Heloud çeşidinden, en az yeşil ot verimi ise 941.60 kg da<sup>-1</sup> ile Salcedo Inia çeşidinden elde edilmiştir.

**Çizelge 4.10.** Kinoa çeşitlerinden elde edilen ortalama yeşil ot verim değerleri.

Kinoa Çeşitleri	Yeşil Ot Verimi (kg da <sup>-1</sup> )
Salcedo Inia	941.60
Black Negro	1099.72
Innia	1028.49
Pasankalla	1103.99
A Heloud	1387.46
Valiente	1126.78
Ortalama	1114.67
LSD	Ö.D
CV (%)	22.30

\*:P≤0.05 \*\*: P≤0.01

#### 4.6. Kuru Madde Verimleri

Kinoa çeşitlerinin kuru madde verimlerine (kg da<sup>-1</sup>) ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.11'de verilmiştir. Buna göre, kinoa çeşitleri arasında, kuru madde verimlerine (kg da<sup>-1</sup>) ait ortalama değerler açısından istatistikî olarak önemli fark bulunmadığı görülmektedir.

**Çizelge 4.11.** Kinoa çeşitlerinin Bilecik Yöresine adaptasyonunda kuru madde verimlerine (kg da<sup>-1</sup>) ilişkin varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değerleri
Tekerrür	2	66244.550	33122.275	4.5957
Çeşitler	5	82040.826	16408.165	2.2766*
Hata	10	72071.841	7207.184	
Toplam	17	220357.216		

\*0.5, \*\*0.01 düzeyinde önemli CV=% 24.61

Kinoa çeşitlerinden elde edilen ortalama kuru madde verim değerleri Çizelge 4.12'de verilmiştir. Çizelge 4.12 incelendiğinde çeşitlerin kuru madde verimlerinin ortalaması 266.38-454.42 kg da<sup>-1</sup> arasında değişmektedir. En fazla kuru madde verimi

454.42 kg da<sup>-1</sup> ile A Heloud çeşidinden en az kuru madde verimi ise 266.38 kg da<sup>-1</sup> ile Pasankalla çeşidinden elde edilmiştir.

**Çizelge 4.12.** Kinoa çeşitlerinden elde edilen ortalama kuru madde verim değerleri.

<b>Kinoa Çeşitleri</b>	<b>Kuru Madde Verimi (kg da<sup>-1</sup>)</b>
<b>Salcedo Inia</b>	326.21
<b>Black Negro</b>	337.61
<b>Innia</b>	276.35
<b>Pasankalla</b>	266.38
<b>A Heloud</b>	454.42
<b>Valiente</b>	408.83
<b>Ortalama</b>	344.97
<b>LSD</b>	Ö.D
<b>CV (%)</b>	24.61

\*:P≤0.05 \*\*: P≤0.01

#### 4.7. Ham Protein Oranı

Kinoa çeşitlerinin ham protein oranı (%) ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.13'de verilmiştir. Çizelge 4.13 incelendiğinde, kinoa çeşitleri arasında, ham protein oranı (%) ait ortalama değerler açısından istatistikî olarak % 5 düzeyinde önemli fark bulunduğu görülmektedir.

**Çizelge 4.13.** Kinoa çeşitlerinin Bilecik Yöresine adaptasyonunda ham protein oranı (%) ilişkin varyans analiz tablosu.

<b>Varyasyon Kaynağı</b>	<b>Serbestlik Derecesi</b>	<b>Kareler Toplamı</b>	<b>Kareler Ortalaması</b>	<b>F değerleri</b>
<b>Tekerrür</b>	2	0.023	0.012	0.0445
<b>Çeşitler</b>	5	10.218	2.044	7.7903*
<b>Hata</b>	10	2.623	0.262	
<b>Toplam</b>	17	12.865		

\*0.5, \*\*0.01 düzeyinde önemli CV=% 4.07

Kinoa çeşitlerinden elde edilen ortalama ham protein oranına ait değerler Çizelge 4.14'de verilmiştir. Çizelge 4.14 incelendiğinde çeşitlerin ham protein oranı ortalama değerleri %11.33-13.60 arasında değişmiştir. En yüksek ham protein oranı %13.60

değeri ile A Heloud kinoa çeşidinden elde edilirken, en düşük ham protein oranı değeri ise %11.33 değeri ile Black Negro çeşidinden elde edilmiştir.

**Çizelge 4.14.** Kinoa çeşitlerinden elde edilen ortalama ham protein oranı değerleri.

Kinoa Çeşitleri	Ham Protein Oranı (%)
Salcedo Inia	12.43 c
Black Negro	11.33 d
Innia	13.37 ab
Pasankalla	12.60 bc
A Heloud	13.60 a
Valiente	12.16 cd
Ortalama	13.49
LSD	0.9312*
CV (%)	4.07

\*:P≤0.05 \*\*: P≤0.01

#### 4.8. Ham Protein Verimi

Kinoa çeşitlerinin ham protein verimi (kg da<sup>-1</sup>) ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.15'de verilmiştir. Çizelge 4.15 incelendiğinde, kinoa çeşitleri arasında, ham protein verimi (kg da<sup>-1</sup>) ait ortalama değerler açısından istatistikî olarak % 5 düzeyinde önemli fark bulunduğu görülmektedir.

**Çizelge 4.15.** Kinoa çeşitlerinin Bilecik Yöresine adaptasyonunda ham protein verimi (kg da<sup>-1</sup>) ilişkin varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değerleri
Tekerrür	2	11149271.539	5574635.770	6.5619
Çeşitler	5	16614816.695	3322963.339	3.9114*
Hata	10	8495499.809	849549.981	
Toplam	17	36259588.043		

\*0.5, \*\*0.01 düzeyinde önemli CV=% 21.28

Kinoa çeşitlerinden elde edilen ortalama ham protein verimi değerleri Çizelge 4.16'de verilmiştir. Çizelge 4.16 incelendiğinde çeşitlerin ham protein verimi ortalama değerleri 33.65-61.90 kg da<sup>-1</sup> arasında değişmiştir. En yüksek ham protein verimi 61.90

kg da<sup>-1</sup> değeri ile A Heloud kinoa çeşidinden elde edilirken, en düşük ham protein verim değeri ise 33.65 kg da<sup>-1</sup> değeri ile Pasankalla çeşidinden elde edilmiştir.

**Çizelge 4.16.** Kinoa çeşitlerinden elde edilen ortalama ham protein verim değerleri.

<b>Kinoa Çeşitleri</b>	<b>Ham Protein Verimi (kg da<sup>-1</sup>)</b>
<b>Salcedo Inia</b>	40.12 b
<b>Black Negro</b>	38.18 b
<b>Innia</b>	36.76 b
<b>Pasankalla</b>	33.65 b
<b>A Heloud</b>	61.90 a
<b>Valiente</b>	49.29 ab
<b>Ortalama</b>	43.32
<b>LSD</b>	16.77*
<b>CV (%)</b>	21.28

\*:P≤0.05 \*\*: P≤0.01

#### 4.9. ADF

Kinoa çeşitlerinin ADF (%) ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.17'de verilmiştir. Çizelge 4.17 incelendiğinde, kinoa çeşitleri arasında, ADF (%) ait ortalama değerler açısından istatistikî olarak % 5 düzeyinde önemli fark bulunduğu görülmektedir.

**Çizelge 4.17.** Kinoa çeşitlerinin Bilecik Yöresine adaptasyonunda ADF (%) ilişkin varyans analiz tablosu.

<b>Varyasyon Kaynağı</b>	<b>Serbestlik Derecesi</b>	<b>Kareler Toplamı</b>	<b>Kareler Ortalaması</b>	<b>F değerleri</b>
<b>Tekerrür</b>	2	1.174	0.587	1.2750
<b>Çeşitler</b>	5	22.504	4.501	9.7727*
<b>Hata</b>	10	4.606	0.461	
<b>Toplam</b>	17	28.284		

\*0.5, \*\*0.01 düzeyinde önemli CV=% 2.34

Kinoa çeşitlerinden elde edilen ADF ortalama değerleri Çizelge 4.18'de verilmiştir. Çizelge 4.18 incelendiğinde çeşitlerin ADF oranları %27.90-30.50 arasında

değiştigi görülmektedir. En yüksek ADF oranı %30.50 değeri ile Black Negro, %30.32 ile Valiente ve %29.57 ile Salcedo Inia çeşitlerinden elde edilirken, en düşük ADF oranı % 27.90 Innia ve Pasankalla %28.13 ile A. Heloud çeşitlerinden elde edilmiştir.

**Çizelge 4.18.** Kinoa çeşitlerinden elde edilen ADF ortalama değerleri.

Kinoa Çeşitleri	ADF (%)
Salcedo Inia	29.57 a
Black Negro	30.50 a
Innia	27.90 b
Pasankalla	27.90 b
A Heloud	28.13 b
Valiente	30.32 a
Ortalama	29.05
LSD	1.235*
CV (%)	2.34

\*:P≤0.05 \*\*: P≤0.01

#### 4.10. NDF

Kinoa çeşitlerinin NDF (%) ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.19'de verilmiştir. Çizelge 4.19 incelendiğinde, kinoa çeşitleri arasında, NDF (%) ait ortalama değerler açısından istatistikî olarak % 5 düzeyinde önemli fark bulunduğu görülmektedir.

**Çizelge 4.19.** Kinoa çeşitlerinin Bilecik Yöresine adaptasyonunda NDF (%) ilişkin varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değerleri
Tekerrür	2	2.271	1.136	6.3716
Çeşitler	5	14.551	2.910	16.3292*
Hata	10	1.782	0.178	
Toplam	17	18.604		

\*0.5, \*\*0.01 düzeyinde önemli CV=% 0.97

Kinoa çeşitlerinden elde edilen NDF ortalama değerleri Çizelge 4.20 de verilmiştir. Çizelge 4.20 incelendiğinde çeşitlerin NDF oranları %42.33-45.22 arasında

değişmiştir. En yüksek NDF oranı %45.22 değeri ile Valiente çeşidinden elde edilirken, en düşük NDF oranı da % 42.33 değeri ile Innia çeşidinden elde edilmiştir.

**Çizelge 4.20.** Kinoa çeşitlerinden elde edilen NDF ortalama değerleri.

<b>Kinoa Çeşitleri</b>	<b>NDF (%)</b>
<b>Salcedo Inia</b>	43.73 b
<b>Black Negro</b>	43.87 b
<b>Innia</b>	42.33 d
<b>Pasankalla</b>	42.87 cd
<b>A Heloud</b>	43.33 bc
<b>Valiente</b>	45.22 a
<b>Ortalama</b>	43.56
<b>LSD</b>	0.7675*
<b>CV (%)</b>	0.97

\*:P<0.05 \*\*: P<0.01

#### 4.11. Kuru Madde Tüketimi

Kinoa çeşitlerinin kuru madde tüketimi ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.21'de verilmiştir. Çizelge 4.21 incelendiğinde, kinoa çeşitleri arasında, kuru madde tüketimi ait ortalama değerler açısından istatistikî olarak %5 düzeyinde önemli fark bulunduğu görülmektedir.

**Çizelge 4.21.** Kinoa çeşitlerinin Bilecik Yöresine adaptasyonunda kuru madde tüketimi ilişkin varyans analiz tablosu.

<b>Varyasyon Kaynağı</b>	<b>Serbestlik Derecesi</b>	<b>Kareler Toplamı</b>	<b>Kareler Ortalaması</b>	<b>F değerleri</b>
<b>Tekerrür</b>	2	0.009	0.004	6.3844
<b>Çeşitler</b>	5	0.056	0.011	16.5619*
<b>Hata</b>	10	0.007	0.001	
<b>Toplam</b>	17	0.072		

\*0.5, \*\*0.01 düzeyinde önemli CV=% 0.95

Kinoa çeşitlerinden elde edilen kuru madde tüketimine ait ortalama değerleri Çizelge 4.22 de verilmiştir. Çizelge 4.22 incelendiğinde çeşitlerin kuru madde tüketim değerleri 2.65-2.83 arasında değişmiştir. En yüksek kuru madde tüketimi 2.83 değeri

ile Innia çeşidinden elde edilirken, bunu aynı gruba giren Pasankalla çeşidi takip etmiştir. En düşük kuru madde tüketimi ise 2.65 değeri ile Valiente çeşidinden elde edilmiştir.

**Çizelge 4.22.** Kinoa çeşitlerinden elde edilen kuru madde tüketimine ait ortalama değerleri.

Kinoa Çeşitleri	Kuru Madde Tüketimi
Salcedo Inia	2.74 bc
Black Negro	2.74 c
Innia	2.83 a
Pasankalla	2.80 ab
A Heloud	2.77 bc
Valiente	2.65 d
Ortalama	2.76
LSD	0.05753*
CV (%)	0.95

\*:P≤0.05 \*\*: P≤0.01

#### 4.12. Sindirilebilir Kuru Madde Oranı

Kinoa çeşitlerinin sindirilebilir kuru madde oranı (%) ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.23'de verilmiştir. Çizelge 4.23 incelendiğinde, kinoa çeşitleri arasında, sindirilebilir kuru madde oranı (%) ait ortalama değerler açısından istatistikî olarak önemli fark bulunmadığı görülmektedir.

**Çizelge 4.23.** Kinoa çeşitlerinin Bilecik Yöresine adaptasyonunda sindirilebilir kuru madde oranı (%) ilişkin varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değerleri
Tekerrür	2	2.149	1.074	0.9665
Çeşitler	5	14.835	2.967	2.6690*
Hata	10	11.117	1.112	
Toplam	17	28.101		

\*0.5, \*\*0.01 düzeyinde önemli CV=% 1.59

Kinoa çeşitlerinden elde edilen sindirilebilir kuru madde oranına ait ortalama değerleri Çizelge 4.24'de verilmiştir. Çizelge 4.24 incelendiğinde çeşitlerin

sindirilebilir kuru madde oranı en yüksek Innia ve Pasankalla çeşidinden elde edilirken, en düşük sindirilebilir kuru madde oranı ise Valiente çeşidinden elde edilmiştir.

**Çizelge 4.24.** Kinoa çeşitlerinden elde edilen sindirilebilir kuru madde oranı ortalama değerleri.

<b>Kinoa Çeşitleri</b>	<b>Sindirilebilir Kuru Madde Oranı (%)</b>
<b>Salcedo Inia</b>	65.87
<b>Black Negro</b>	65.14
<b>Innia</b>	67.17
<b>Pasankalla</b>	67.17
<b>A Heloud</b>	66.98
<b>Valiente</b>	65.28
<b>Ortalama</b>	66.27
<b>LSD</b>	Ö.D.
<b>CV (%)</b>	1.59

\*:P≤0.05 \*\*: P≤0.01

#### 4.13. Nispi Yem Değeri

Kinoa çeşitlerinin nispi yem değeri ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.25'de verilmiştir. Çizelge 4.25 incelendiğinde, kinoa çeşitleri arasında, nispi yem değeri ait ortalama değerler açısından istatistikî olarak % 5 düzeyinde önemli fark bulunduğu görülmektedir.

**Çizelge 4.25.** Kinoa çeşitlerinin Bilecik Yöresine adaptasyonunda nispi yem değeri ilişkin varyans analiz tablosu.

<b>Varyasyon Kaynağı</b>	<b>Serbestlik Derecesi</b>	<b>Kareler Toplamı</b>	<b>Kareler Ortalaması</b>	<b>F değerleri</b>
<b>Tekerrür</b>	2	37.389	18.695	4.8194
<b>Çeşitler</b>	5	373.590	74.718	19.2622*
<b>Hata</b>	10	38.790	3.879	
<b>Toplam</b>	17	449.769		

\*0.5, \*\*0.01 düzeyinde önemli CV=% 1.39

Kinoa çeşitlerinden elde edilen nispi yem değerlerine ait ortalama değerleri Çizelge 4.26'de verilmiştir. Çizelge 4.26 incelendiğinde çeşitlerin nispi yem değerleri

134.36-147.60 arasında değişmiştir. En yüksek nispi yem değeri 147.60 değeri ile Innia çeşidinden elde edilirken, en düşük nispi yem değeri 134.36 değeri ile Valiente çeşidinden elde edilmiştir.

**Çizelge 4.26.** Kinoa çeşitlerinden elde edilen nispi yem değerine ait ortalama değerleri.

Kinoa Çeşitleri	Nispi Yem Değeri
Salcedo Inia	140.12 c
Black Negro	138.16 c
Innia	147.60 a
Pasankalla	145.76 ab
A Heloud	143.80 b
Valiente	134.36 d
Ortalama	141.63
LSD	3.583*
CV (%)	1.39

\*:P≤0.05 \*\*: P≤0.01

#### 4.14. Metabolik Enerji (ME)

Kinoa çeşitlerinin metabolik enerji ME (Mcal kg<sup>-1</sup> KM) ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.27'de verilmiştir. Çizelge 4.27 incelendiğinde, kinoa çeşitleri arasında, metabolik enerji ME (Mcal kg<sup>-1</sup> KM) ait ortalama değerler açısından istatistikî önemli fark bulunmadığı görülmektedir.

**Çizelge 4.27.** Kinoa çeşitlerinin Bilecik Yöresine adaptasyonunda metabolik enerji ME (Mcal kg<sup>-1</sup> KM) ilişkin varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değerleri
Tekerrür	2	0.001	0.000	1.2768
Çeşitler	5	0.019	0.004	9.8623*
Hata	10	0.004	0.000	
Toplam	17	0.024		

\*0.5, \*\*0.01 düzeyinde önemli CV=% 0.89

Kinoa çeşitlerinden elde edilen metabolik enerji değerlerine ait ortalama değerleri Çizelge 4.28'de verilmiştir. Çizelge 4.28 incelendiğinde çeşitlerin en yüksek metabolik

enerji değeri Innia ve Pasankalla çeşidinden elde edilirken, en düşük metabolik enerji değeri Black Negro çeşidinden elde edilmiştir.

**Çizelge 4.28.** Kinoa çeşitlerinden elde edilen ME ortalama değerleri.

Kinoa Çeşitleri	ME (Mcal kg <sup>-1</sup> KM)
Salcedo Inia	2.161
Black Negro	2.135
Innia	2.209
Pasankalla	2.209
A Heloud	2.203
Valiente	2.140
Ortalama	2.176
LSD	Ö.D
CV (%)	0.89

\*:P≤0.05 \*\*: P≤0.01

#### 4.15. Bitki Materyal İçeriği

Kinoa çeşitlerinin kuru otunda bulunan Ca (kalsiyum) (kg da<sup>-1</sup>) ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.29'de verilmiştir. Çizelge 4.29 incelendiğinde, kinoa çeşitleri arasında, kuru otta bulunan Ca (kg da<sup>-1</sup>) ait ortalama değerler açısından istatistikî olarak % 5 düzeyinde önemli fark bulunduğu görülmektedir.

**Çizelge 4.29.** Kinoa çeşitlerinden elde edilen kuru otta bulunan Ca (kg da<sup>-1</sup>) ortalama değerleri.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değerleri
Tekerrür	2	0.130	0.065	0.517
Çeşitler	5	44.318	8.864	70.533*
Hata	10	1.257	0.126	
Toplam	17	45.705		

\*0.5, \*\*0.01 düzeyinde önemli

Kinoa çeşitlerinin kuru otunda bulunan Mg (Magnezyum) (kg da<sup>-1</sup>) değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.30'da verilmiştir. Çizelge 4.30 incelendiğinde,

kinoa çeşitleri arasında, kuru otta bulunan Mg ( $\text{kg da}^{-1}$ ) ait ortalama değerler açısından istatistikî olarak % 0.05 düzeyinde önemli fark bulunduğu görülmektedir.

**Çizelge 4.30.** Kinoa çeşitlerinden elde edilen kuruotta bulunan Mg ( $\text{kg da}^{-1}$ ) ortalama değerleri.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değerleri
Tekerrür	2	0.054	0.027	0.280
Çeşitler	5	6.223	1.245	12.801*
Hata	10	0.972	0.097	
<b>Toplam</b>	17	7.249		

\*0.5, \*\*0.01 düzeyinde önemli

Kinoa çeşitlerinin kuruotta bulunan P (Fosfor) ( $\text{kg da}^{-1}$ ) değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.31'de verilmiştir. Çizelge 4.31 incelendiğinde, kinoa çeşitleri arasında, kuru otta elde edilen P ( $\text{kg da}^{-1}$ ) ait ortalama değerler açısından istatistikî olarak % 5 düzeyinde önemli fark bulunduğu görülmektedir.

**Çizelge 4.31.** Kinoa çeşitlerinden elde edilen kuruotta bulunan P ( $\text{kg da}^{-1}$ ) ortalama değerleri.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değerleri
Tekerrür	2	0.084	0.042	0.734
Çeşitler	5	5.364	1.073	18.641*
Hata	10	0.576	0.058	
<b>Toplam</b>	17	6.024		

\*0.5, \*\*0.01 düzeyinde önemli

Kinoa çeşitlerinin kuruotta elde edilen K (Potasyum) ( $\text{kg da}^{-1}$ ) ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.32'de verilmiştir. Çizelge 4.32 incelendiğinde, kinoa çeşitlerinde kuru otta bulunan, K ( $\text{kg da}^{-1}$ ) ait ortalama değerler açısından istatistikî olarak % 5 düzeyinde önemli fark bulunduğu görülmektedir.

**Çizelge 4.32.** Kinoa çeşitlerinden elde edilen kuruotta bulunan K (kg da<sup>-1</sup>) ortalama değerleri.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değerleri
<b>Tekerrür</b>	2	0.111	0.056	0.052
<b>Çeşitler</b>	5	39.498	7.900	7.437*
<b>Hata</b>	10	10.622	1.062	
<b>Toplam</b>	17	50.231		

\*0.5, \*\*0.01 düzeyinde önemli

Kinoa çeşitlerinin kuruotta elde edilen Zn (Çinko) (kg da<sup>-1</sup>) içeriğine ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.33’de verilmiştir. Çizelge 4.33 incelendiğinde, kinoa çeşitleri arasında, kuruotta bulunan Zn (kg da<sup>-1</sup>) ait ortalama değerler açısından istatistikî olarak % 5 düzeyinde önemli fark bulunduğu görülmektedir.

**Çizelge 4.33.** Kinoa çeşitlerinden elde edilen kuruotta bulunan Zn (kg da<sup>-1</sup>) ortalama değerleri.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değerleri
<b>Tekerrür</b>	2	2.068	1.034	1.753
<b>Çeşitler</b>	5	16.243	3.249	5.507*
<b>Hata</b>	10	5.899	0.590	
<b>Toplam</b>	17	24.21		

\*0.5, \*\*0.01 düzeyinde önemli

Kinoa çeşitlerinden elde edilen tohum verimlerine ait ortalama değerleri Çizelge 4.34 de verilmiştir. Buna göre, çiçeklenme gün sayısı 68 gün olan Salcedeo Inia ve Innia, 58 gün olan Valiente çeşitlerinden tohum verimi alınabilmiştir. En yüksek tohum verimi 1620.95 g da<sup>-1</sup> değeri ile Valiente çeşidinden elde edilmiştir. Bu veriler ışığında, bölge koşullarında tohum verimi almak için en uygun çeşidin Valiente çeşidi olduğu sonucuna varılmıştır.

**Çizelge 4.34.** Kinoa çeşitlerinden elde edilen tohum verimlerine ait ortalama değerleri.

<b>Kinoa Çeşitleri</b>	<b>Tohum Verimi (g da<sup>-1</sup>)</b>
<b>Salcedo Inia</b>	0.408b
<b>Black Negro</b>	-
<b>Innia</b>	0.280c
<b>Pasankalla</b>	-
<b>A Heloud</b>	-
<b>Valiente</b>	1620.95a
<b>Ortalama</b>	540.55

Kinoa çeşitlerinden elde edilen bin tane ağırlıklarına ait ortalama değerleri Çizelge 4.35 de verilmiştir. Buna göre, bin tane ağırlığı 1.60-2.40 g arasında değişmekte olup, en yüksek bin tane ağırlığı 2.40 g değerleri ile Valiente çeşidinden elde edilmiştir.

**Çizelge 4.35.** Kinoa çeşitlerinden elde edilen bin tane ağırlıklarına ait ortalama değerleri.

<b>Kinoa Çeşitleri</b>	<b>Bin tane Ağırlığı (gr)</b>
<b>Salcedo Inia</b>	1.60b
<b>Black Negro</b>	-
<b>Innia</b>	1.67b
<b>Pasankalla</b>	-
<b>A Heloud</b>	-
<b>Valiente</b>	2.40a
<b>Ortalama</b>	1.89

Kinoa çeşitlerinden elde edilen kuruotta bulunan besin element değerlerine ait ortalama değerleri Çizelge 4.36 de verilmiştir.

**Çizelge 4.36.** Kinoa çeşitlerinden elde edilen kuruotta bulunan besin element değerlerine ait ortalama değerleri.

Kinoa Çeşitleri	Kuru Ot (g kg <sup>-1</sup> KM)				
	Ca	Mg	P	K	Zn
<b>Salcedo Inia</b>	10.17c	3.10bc	2.93bc	32.43ab	19.33a
<b>Black Negro</b>	8.20d	4.27a	4.00a	29.37c	17.00b
<b>Innia</b>	9.60c	3.43b	3.20b	30.60bc	17.80b
<b>Pasankalla</b>	10.93b	3.30b	3.07bc	32.47ab	18.23ab
<b>A Heloud</b>	12.73a	2.67c	2.70c	33.43a	19.53a
<b>Valiente</b>	8.27d	4.27a	4.17a	29.97c	17.33b
<b>Ortalama</b>	9.98	3.51	3.35	31.38	18.20

Çeşitlerin kuruotta bulunan Ca değerleri 8.20-12.73 g kg<sup>-1</sup> KM arasında değiştiği görülmektedir. En yüksek Ca 12.73 g kg<sup>-1</sup> KM değeri ile A Heloud çeşidinden elde edilirken, en düşük Ca 8.20 g kg<sup>-1</sup> KM değeri ile Black Negro çeşidinden elde edilmiştir. Çeşitlerin kuru otta bulunan Mg değerleri 2.67-4.27 g kg<sup>-1</sup> KM arasında değişmiştir. En yüksek Mg 4.27 g kg<sup>-1</sup> KM değeri ile Black Negro ve Valiente çeşitlerinden elde edilirken, en düşük Mg 3.10 ve 2.67 g kg<sup>-1</sup> KM değerleri ile Salcedo Inia ve A Heloud çeşitlerinden elde edilmiştir. Çeşitlerin kuru otta bulunan P değerleri 2.70-4.17 g kg<sup>-1</sup> KM arasında değişmiştir. En yüksek P, 4.00 ve 4.17g kg<sup>-1</sup> KM değerleri ile Valiente ve Black Negro çeşitlerinden elde edilirken, en düşük P, 2.70 g kg<sup>-1</sup> KM değeri ile A Heloud çeşidinden elde edilmiştir. Çeşitlerin kuruotta bulunan K değerleri 29.97-33.43 g kg<sup>-1</sup> KM arasında değişmiştir. En yüksek K 33.43 g kg<sup>-1</sup> KM değeri ile A Heloud çeşitlerinden elde edilirken onu aynı gruba giren Pasankalla ve Salcedo Inia çeşitleri takip etmiştir, en düşük K, ise Black Negro ve Valiente çeşitlerinden elde edilmiştir. Çeşitlerin kuru otta bulunan Zn değerleri 17.00-19.53 g kg<sup>-1</sup> KM arasında değişmiştir. En yüksek Zn 19.53 g kg<sup>-1</sup> KM değeri ile A Heloud çeşitlerinden elde edilirken, en düşük Zn 17.00 g kg<sup>-1</sup> KM değeri ile Black Negro çeşidinden elde edilmiştir.

#### **4.16. Kinoa Çeşitlerinin İncelenen Özellikler Arası İlişkilere Ait Korelasyon Katsayıları**

Kinoa çeşitlerinin incelenen özellikler arası ilişkilere ait korelasyon katsayıları Çizelge 4.37’de verilmiştir. Çizelge 4.37 'de görüldüğü gibi, kinoa çeşitlerine ait ADF oranı ile bitki boy uzunlukları arasındaki ilişki, NDF oranı ile ADF oranı arasındaki ilişki, ham protein oranı ile ADF oranı arasındaki ilişki, ham protein verimi ile kuru ot verimi ve kuru madde verimi arasındaki ilişki, kuru madde tüketimi ile NDF oranı arasındaki ilişki, sindirilebilir kuru madde oranı ile bitki boy uzunluğu, ADF oranı, NDF oranı, ham protein oranı ve kuru madde tüketimi arasındaki ilişki, nisbi yem değeri ile ADF oranı, NDF oranı, kuru madde tüketimi, sindirilebilir kuru madde oranı arasındaki ilişki, metabolik enerji değeri ile ADF oranı, NDF oranı, ham protein oranı, kuru madde tüketimi, sindirilebilir kuru madde oranı, nisbi yem değeri arasındaki ilişki, kuru otta bulunan Ca değeri ile bitki boy uzunluğu arasındaki ilişki, kuru otta bulunan Mg değeri ile bitki boy uzunluğu ve kuru otta bulunan Ca değeri arasındaki ilişki, kuru otta bulunan P değeri ile bitki boy uzunluğu ve kuru otta bulunan Ca ve Mg değeri arasındaki ilişki, kuru otta bulunan K değeri ile bitki boy uzunluğu ve kuru otta bulunan Ca, Mg ve P değeri arasındaki ilişki, kuru otta bulunan Zn değeri ile kuru otta bulunan Ca, Mg, P ve K arasındaki ilişki, önemli bulunduğu görülmektedir.

Çizelge 4.37:Kinoa çeşitlerinin incelenen özellikler arası ilişkilere ait korelasyon katsayıları.

	ÇGS	BB	SS	SU	YOY	KMV	ADF	NDF	HPO	HPV	KMT	SKMO	NYD	ME	CA	Mg	P	K
BB	0.354																	
Sig.	0.491																	
SS	-0.1	0.412																
Sig.	0.851	0.417																
SU	0.251	0.491	-0.451															
Sig.	0.632	0.322	0.369															
YOY	0.389	0.51	-0.259	0.409														
Sig.	0.446	0.301	0.62	0.42														
KMV	0.072	0.103	-0.769	0.561	0.735													
Sig.	0.892	0.846	0.074	0.247	0.096													
ADF	-0.208	<b>-.824*</b>	-0.661	-0.309	-0.257	0.286												
Sig.	0.692	0.044	0.153	0.551	0.622	0.583												
NDF	-0.482	-0.555	-0.633	-0.145	0.049	0.583	<b>.835*</b>											
Sig.	0.332	0.253	0.178	0.785	0.926	0.224	0.039											
HPO	0.085	0.771	0.219	0.717	0.402	0.134	<b>-.848*</b>	-0.567										
Sig.	0.872	0.073	0.677	0.109	0.429	0.8	0.033	0.24										
HPV	0.136	0.347	-0.628	0.719	<b>.817*</b>	<b>.956**</b>	0.001	0.349	0.412									
Sig.	0.797	0.5	0.182	0.107	0.047	0.003	0.999	0.497	0.416									
KMT	0.507	0.55	0.635	0.119	-0.028	-0.581	<b>-.827*</b>	<b>-.999**</b>	0.546	-0.351								
Sig.	0.305	0.258	0.176	0.822	0.958	0.227	0.042	0	0.263	0.495								
SKMO	0.206	<b>.823*</b>	0.664	0.307	0.253	-0.29	<b>-1.000**</b>	<b>-.836*</b>	<b>.847*</b>	-0.005	<b>.828*</b>							
Sig.	0.695	0.044	0.15	0.554	0.629	0.577	0.00	0.038	0.033	0.993	0.042							
NYD	0.374	0.68	0.676	0.211	0.069	-0.491	<b>-.939**</b>	<b>-.973**</b>	0.708	-0.226	<b>.969**</b>	<b>.940**</b>						
Sig.	0.465	0.137	0.141	0.688	0.896	0.322	0.005	0.001	0.115	0.666	0.001	0.005						
ME	0.158	0.81	0.678	0.293	0.231	-0.302	<b>-.999**</b>	<b>-.822*</b>	<b>.848*</b>	-0.017	<b>.813*</b>	<b>.999**</b>	<b>.931**</b>					
Sig.	0.766	0.051	0.138	0.573	0.659	0.561	0.00	0.045	0.033	0.974	0.049	0	0.007					
CA	0.434	<b>.983**</b>	0.244	0.609	0.58	0.241	-0.747	-0.491	0.765	0.473	0.485	0.745	0.605	0.727				
Sig.	0.39	0	0.641	0.199	0.228	0.646	0.088	0.323	0.076	0.344	0.33	0.089	0.203	0.102				
Mg	-0.383	<b>-.923**</b>	-0.251	-0.693	-0.313	-0.081	0.751	0.583	-0.799	-0.327	-0.564	-0.75	-0.665	-0.735	<b>-.941**</b>			
Sig.	0.454	0.009	0.631	0.127	0.546	0.879	0.085	0.225	0.057	0.527	0.244	0.086	0.149	0.096	0.005			
P	-0.409	<b>-.900*</b>	-0.355	-0.606	-0.197	0.075	0.78	0.679	-0.759	-0.174	-0.661	-0.78	-0.739	-0.765	<b>-.901*</b>	<b>.987**</b>		
Sig.	0.42	0.014	0.49	0.202	0.708	0.888	0.067	0.138	0.08	0.742	0.153	0.067	0.094	0.076	0.014	0		
K	0.267	<b>.941**</b>	0.288	0.552	0.367	0.162	-0.646	-0.379	0.663	0.366	0.365	0.645	0.493	0.635	<b>.946**</b>	<b>-.941**</b>	<b>-.911*</b>	
Sig.	0.609	0.005	0.581	0.257	0.474	0.759	0.166	0.458	0.152	0.476	0.477	0.167	0.321	0.176	0.004	0.005	0.011	
Zn	0.281	0.807	0.021	0.744	0.268	0.267	-0.481	-0.283	0.636	0.446	0.259	0.48	0.362	0.467	<b>.860*</b>	<b>-.933**</b>	<b>-.893*</b>	<b>.937**</b>
Sig.	0.59	0.052	0.968	0.09	0.608	0.609	0.334	0.587	0.175	0.375	0.62	0.336	0.48	0.351	0.028	0.007	0.017	0.006

\*Correlation is significant at the 0.05 ÇGS: Çiçeklenme gün sayısı, BB: Bitki boyu, SS: Salkım sayısı, SU: Salkım uzunluğu, YOY: Yeşil ot verimi, KOV: Kuru madde verimi, ADF, NDF,HPO: Ham Protein Oranı, HPV: Ham protein verimi, KMT: Kuru madde tüketimi, SKMO: Sindirilebilir kuru madde oranı, NYD: Nisbi yem değeri, ME: Metabolik enerji, Ca: Kalsiyum, Mg: Magnezyum, P: Fosfor, K: Potasyum, Zn: Çinko.

## 5. SONUÇLAR, ÖNERİLER VE TARTIŞMALAR

Her ne kadar sulu yetişme koşulları kuru koşullara göre daha yüksek bir tohum verimine sahip olsa da, özellikle sulama olanağı olmayan, yıllık yağış miktarı dağılımının düzensiz ve düşük olduğu ekolojilerde kinoa bitkisinin rahatlıkla yetiştirilebileceği ortaya konmuştur. Ayrıca bu gibi bölgelerde toplumun sosyo-ekonomik yapısı ve beslenme gereksinimleri dikkate alındığında ekstrem çevre koşullarından dolayı terk edilmiş alanların üretime kazandırılmasında iyi bir alternatif bitki olabileceği görülmüştür.

Dünya Sağlık Örgütü (WHO)' nün verilerine göre; dünya genelinde toplam 70 milyon, ülkemizde ise yaklaşık 700 bin civarında Çölyak hastasının bulunduğu tahmin edilmektedir. Dolayısıyla bu tür genetik hastalıklar başta olmak üzere diğer yanlış ve dengesiz beslenmeye dayalı ciddi sağlık problemlerinin günden güne artacağı ve acil önlemlerin alınması gerektiği başta Sağlık Bakanlığımız olmak üzere diğer kuruluşlarca da belirtilmektedir. Kinoa'nın en önemli özellikleri, gluten içermemesi ve oldukça yüksek besleyici değere sahip olmasıdır. Kinoa, glütensiz diyet ile hayatlarını idame ettirmek zorun olan ve sayıları günden güne artan Çölyak hastası bireyler için oldukça güzel bir alternatif üründür. Çölyak hastalarının kullanabileceği alternatif bir bitki konumundadır. Bu nedenle dünyada tarımı ve kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Son yıllarda ülkemizde de tanınmaya ve üzerinde çalışılmaya başlanmıştır. Fakat çalışmalar yok denecek kadar azdır. Bu nedenle kinoa'nın hem yetiştiricilik koşullarının hem de farklı ürünlerde kullanılabilme olanaklarının araştırılmasında fayda vardır.

Küresel ısınma nedeniyle rekolte düşüklüğü yaşanması alternatif arayışları gündeme getirmektedir. Buğday ve pirinç dünyayı besleyen iki temel tahıl türüdür. Türkiye'de değil, dünyada buğday ve pirincin yerini tutabilecek yedek bitkiler üzerinde araştırmalar yapılmaktadır. Beslenme açısından buğday ve pirinçteki aminoasitler, protein ihtiyacının önemli bir kısmını karşılamaktadır. Bu kapsamda Uzakdoğu ülkeleri pirinçle beslenirken, Türkiye'nin de dâhil olduğu ülkelerin büyük çoğunluğu buğdaydan elde edilen besinleri tüketmektedir. Pirinç yetiştiriciliğinde çok miktarda suya ihtiyacı olduğundan ileride oluşacak şiddetli kuraklıkların pirinç üretimini azaltacağı düşünülmektedir. Gelecekte Dünya da tahıl sıkıntısı yaşanacağı düşünülmekte ve

küresel ısınmanın yanı sıra artan nüfusun yükselen talebinin karşılanması gerektiğinden kinoa yetiştiriciliği önem kazanmaktadır.

Yapılan çalışma sonucuna göre; kinoa çeşitlerinden en erken Valiente çeşidinin 58 günlük süre ile çiçeklendiği, Salcedo Inia, Innia ve Pasankalla çeşitlerinin 68 gün ile aynı zamanda ve Black Negro ve A Heloud çeşitleri ise 76 gün ile en geç çiçeklenme özelliği göstermesi, çeşit özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Sonuçlarımızdan farklı olarak, Gęsiński (2008 a-b) Avrupa'nın beş farklı ekolojik İtalya, Yunanistan, İsvec, Danimarka ve Polonya koşullarında kinoa'nın vejetasyon suresinin sırasıyla 116 gün, 106 gün, 140 gün, 134 ve 128 gün olduğunu; bu farklılığında çeşit ve ekoloji farklılıklarından kaynaklandığını belirtmiştir. Çeşitlerin bitki boyları ortalama 118.13 ile 160.07 cm arasında değişmekte olup, en uzun bitki boyu A Heloud ve en kısa bitki boyu Black Negro çeşidinin olmuştur. Bu, değişiklik çeşitlerin genetik yapıları ve çevreye olan tepkilerinin farklılığından kaynaklanmış olabildiği düşünülmektedir. Kaya (2010), 2009 yılında Çukurova ekolojik koşullarında yaptığı bir araştırmada kinoa da bitki boylarının 116-130 cm değiştiğini belirtmiştir. Bu bulgular bizim sonuçlarımızla örtüşmektedir.

Çeşitlerin yeşil ot verimlerinin ortalamaları 941.60-1387.46 kg da<sup>-1</sup> arasında değişmektedir. Çeşitlerin kuru madde verimlerinin ortalaması 266.38-454.42 kg da<sup>-1</sup> arasında değişmektedir. Çeşitlerin ham protein oranı ortalama değerleri %11.33-13.60 arasında değişmiştir. Çeşitlerin ham protein verimi ortalama değerleri 33.65 -61.90 kg da<sup>-1</sup> arasında değişmiştir. Van Schooten ve Pinxterhuis (2003), yaptıkları bir araştırmada; kinoa da çeşitlere bağlı olarak kuru madde veriminin 800 kg/da'm üzerine çıkabildiğini, otun kuru madde oranının % 26-28, ham protein oranının % 13-22 civarında olduğunu, hasat devresinde kuru madde sindiriminin % 63-69' olduğunu belirtmişlerdir. Bu sonuçlar bizim bulgularımızla örtüşmektedir.

Hayvanların yemlenme davranışı, yem tüketimi, yemin sindirilebilirliği ve hayvansal ürüne dönüştürülmesi yem kalitesine bağlı olarak değişir (Van Soest 1994). Yem kalitesi genellikle yemin kimyasal, fiziksel ve biyolojik değerlerinin ölçülmesi ile saptanır. ABD'de yonca bitkisi için geliştirilen ve diğer yemler içinde kullanılan nispi yem değeri (NYD) yemlerin besleme değerini ölçmede kullanılmaktadır (Ball ve ark., 1996). Nispi yem değerinin hesaplanmasında asit deterjan lif (ADF) ve nötr deterjan lif (NDF) değerlerinden yararlanılmaktadır (Moore ve Undersander, 2002). Yemlerin

yapısında yer alan ve sindirimi yavaşlatan NDF, ADF düzeylerinin artması, fiziksel olarak hayvanın tokluk hissetmesine neden olmakta, hayvanların yem tüketimini sınırlamaktadır (Van Soest, 1994; Yavuz, 2005).

ADF ve NDF'in sindirim düzeyi çok yavaş ve düşük olduğundan, rasyonda yemin ADF ve NDF oranının düşük miktarlarda olması istenir (Van Soest ve ark., 1991). Buna göre, ADF ve NDF oranları düşük, kuru madde tüketimi, sindirilebilir kuru madde oranı, nispi yem değeri ve Metabolik Enerji değeri yüksek olan Innia ve Pasankalla çeşitlerinin besleme değerlerinin yüksek olduğu söylenebilir.

Çeşitlerin kuruotta bulunan Ca değerleri 2.73-8.20-g  $\text{kg}^{-1}\text{KM}$  arasında değişmiştir. Çeşitlerin kuruotta bulunan Mg değerleri 2.67-4.27 g  $\text{kg}^{-1}\text{KM}$  arasında değişmiştir. Çeşitlerin kuruotta bulunan P değerleri 2.70-4.17 g  $\text{kg}^{-1}\text{KM}$  arasında değişmiştir. Çeşitlerin kuruotta bulunan Zn değerleri 17.00-19.53 g  $\text{kg}^{-1}\text{KM}$  arasında değişmiştir. Korkut, 2013 yılında yapılan bir çalışmada, 10 ile 40 kg süt verimi olan ineklerin günlük Ca ihtiyaçları 4,1-6.5 g  $\text{kg}^{-1}\text{KM}$  olarak, Mg ihtiyaçlarının 5.0 g  $\text{kg}^{-1}\text{KM}$ , P ihtiyaçlarının 2.6-4.0 g  $\text{kg}^{-1}\text{KM}$ , Zn ihtiyaçlarının 5.0 g  $\text{kg}^{-1}\text{KM}$  olarak belirlenmiştir. Buda, yaptığımız çalışmada elde edilen kuruotta bulunan Ca, Mg, P ve Zn değerleri açısından değerlendirildiğinde, araştırmada kullanılan kinoa çeşitlerinin hayvan besleme açısından çok önemli bir yem kaynağı olduğunu göstermektedir.

Son yıllarda hızlı nüfus artışı, doğal kaynakların hızla kirlenmesi, küresel ısınma ve iklim değişikliği gibi birçok faktör, bireyler üzerindeki baskıyı, özellikle de dünya nüfusunun artışına paralel olarak gıda ve su gereksinimi artırmıştır. Bu bakımdan; mevcut gıda kaynaklarının etkili bir şekilde kullanılması, gıda güvenliği risklerinin azaltılması ve bireylerin beslenme alışkanlıklarına bağlı olarak günlük gereksinimlerini diyetlerden dengeli bir şekilde alabilmeleri gibi etkenler, tüketicileri etkilemektedir. Bu etkenleri istenilen şekilde sağlanabilmesi için de, yeni besinlerin arayışlarına gidilmektedir. Kinoa'da bu gıda hammaddelerinden birisidir.

Ülke ve bölge tarımında yeni ve alternatif bitki olan kinoanın, bölgeye adaptasyonu, yeşil ot veriminin, verim komponentlerinin, kalite ve besleme değerlerinin, besin element içeriklerinin belirlenmesi ve ikili ilişkilerin incelenerek, verim için seleksiyon kriteri olabilecek özellikleri saptamak amacıyla yürütülen bu çalışma sonucunda; 76 gün çiçeklenme süresi ile en geççi çeşit olarak tespit edilmiştir. Valiente çeşiti 58 gün çiçeklenme süresi ile en erkenci çeşit olarak belirlenmiştir. En

yüksek tohum verimi ve bintane ağırlığı sırasıyla 1620.95 g da<sup>-1</sup>, 2.40 değeri ile *Valiente* çeşidinden elde edilmiştir. En uzun bitki boyu 160.07 cm *A Heloud* çeşidi, en kısa bitki boyu 118.13 cm ile *Black Negro* çeşidi belirlenmiştir.

Hayvan beslenmesi açısından önemli olan Nisbi Yem Değeri ve Metabolik Enerji değeri sırasıyla 147.60, 145.76 ve 2.209 Mcal kg<sup>-1</sup> ile *Innia* ve *Pasankalla* çeşitlerinden elde edilmiştir. En yüksek yeşil ot verimi, kuru madde verimi ve ham protein verimi ise sırasıyla 1387.46 kg da<sup>-1</sup>, 454.42 kg da<sup>-1</sup>, 61.90 kg da<sup>-1</sup> değerleri ile *A Heloud* çeşidinden elde edilmiştir. Ayrıca kuru otun en yüksek Ca, K ve Zn besin element değerleri sırasıyla 12.73, 33.43 ve 19.53 g kg<sup>-1</sup> KM değerleri ile *A Heloud* çeşidinde tespit edilmiştir.

Kinoa çeşitlerinin yeşil ot verimi, verim komponentleri, kalite ve besleme değerleri, besin element içerikleri arasındaki ilişkileri basit korelasyonlar ile incelenmiş ve kinoa çeşitlerine ait ADF oranı ile bitki boy uzunlukları arasındaki ilişki, NDF oranı ile ADF oranı arasındaki ilişki, ham protein oranı ile ADF oranı arasındaki ilişki, ham protein verimi ile yeşil ot verimi ve kuru madde verimi arasındaki ilişki, kuru madde tüketimi ile NDF oranı arasındaki ilişki, sindirilebilir kuru madde oranı ile bitki boy uzunluğu, ADF oranı, NDF oranı, ham protein oranı ve kuru madde tüketimi arasındaki ilişki, nisbi yem değeri ile ADF oranı, NDF oranı, kuru madde tüketimi, sindirilebilir kuru madde oranı arasındaki ilişki, metabolik enerji değeri ile ADF oranı, NDF oranı, ham protein oranı, kuru madde tüketimi, sindirilebilir kuru madde oranı, nisbi yem değeri arasındaki ilişki, kuru otta bulunan Ca değeri ile bitki boy uzunluğu arasındaki ilişki, kuru otta bulunan Mg değeri ile bitki boy uzunluğu ve kuru otta bulunan Ca değeri arasındaki ilişki, kuru otta bulunan P değeri ile bitki boy uzunluğu ve kuru otta bulunan Ca ve Mg değeri arasındaki ilişki, kuru otta bulunan K değeri ile bitki boy uzunluğu ve kuru otta bulunan Ca, Mg ve P değeri arasındaki ilişki, kuru otta bulunan Zn değeri ile kuru otta bulunan Ca, Mg, P ve K arasındaki ilişki, önemli bulunmuştur ve bu özelliklerin verim için seleksiyon kriteri olabileceği sonucuna varılmıştır.

Sonuç olarak; bölge koşullarında tane verimi ve kalite açısından yetiştirmek için en uygun çeşidin *'Valiente'* çeşidinin, ot verimi ve kalitesi açısından ise *'A Heloud ve Innia'* çeşitlerinin ön plana çıktığı belirlenmiştir.

## 6. KAYNAKLAR

- Ahamed, N.T., Singhal, R.S., Kulkarni, P.R. and Pal, M., 'A lesser-known grain, *Chenopodium quinoa*: Review of the chemical composition of its edible parts', *Food and Nutrition Bulletin*, 19(1):61-70 (1998).
- Aguilar, P.C. and Jacopsen, S.E., 'Cultivation of quinoa on the peruvian altiplano' *Food Reviews International*, 19: 31-41 (2003).
- Alvarez-Jubete, L., Arendt, E. K. & Gallagher, E., 'Nutritive value and chemical composition of pseudocereals as gluten-free ingredients', *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 60(4): 240-257 (2009).
- AOAC, Official Methods of Analysis, 15th ed. Asociation of Official Analytical Chemists, Washington, DC. US. (1990).
- Ball, D. M., Hoveland, C. S. Lacefield, and G. D., 'Forage Quality. In: Southern Forages', *Potash & Phosphate Institute and Foundation for Agronomic Research, Norcross, GA*. (2nd edition), 124-132 (1996).
- Berti, D.M., G.H.Serri, E.R.Wilckens ve M.Alarcon., 'Study on yield of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) grown at different inter- and intra row spacings', *Agro Ciencia*, 14(1): 63-71 (1998).
- Bhargava, A., Shukla, S. and Ohri, D., 'Implications of Direct and Indirect Selection Parameters for Improvement of Grain Yield and Quality Components in 61 *Chenopodium quinoa* Willd', *International Journal of Plant Production*, 2(3), 183-191 (2008).
- Carlsson, R., Hanczakowski, P. and Kaptur, T., 'The quality of the green fraction of leaf protein concentrate from *Chenopodium quinoa* willd. Grow at different levels of fertilizer nitrogen', *Anim. Feed Sci. Technol.*, 11, 239-245(1984).
- Çekiç, C., 'Kurağa Dayanıklı Buğday (*Triticum aestivum* L.) Islahında Seleksiyon Kriteri Olabilecek Fizyolojik Parametrelerin Araştırılması', Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara (2007).
- Demir, M. K. and Kılınç, M., 'Kinoa: Besinsel Ve Antibesinsel Özellikleri', *Journal of Food and Health Science*, 2(3):104-111 (2016).
- Elkoca, E., ve Kantar, F., 'Değişik NaCl Konsantrasyonlarının Kuru Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotiplerinin Çimlenme ve Fide Gelişmesine Etkileri', Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Erzurum, 34 (1) 1-8 (2003).

- Geerts, S., Raes, D., Garcia, M., Vacher, J., Mamani, R., Mendoza, J., Huanca, R., Morales, B., Miranda, R., Cusicanqui, J. and Taboada, C., 'Introducing Deficit Irrigation to Stabilize Yields of Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.)', *European Journal of Agronomy*, 28: 427-436 (2008).
- Geren, H., Kavut, Y. T., Demiroğlu, Topçu G., Ekren, S. and İstipliler, D., '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 (2014).
- Gęsiński, K.. 'Evaluation of the development and yielding potential of *Chenopodium quinoa* Willd. under the climatic conditions of Europe, Part One: Accommodation of *Chenopodium quinoa* (Willd.) to different conditions', *Acta Agrobotanica*, 61(1):179-184 (2008 a).
- Gęsiński, K.. 'Evaluation of the development and yielding potential of *Chenopodium quinoa* Willd. under the climatic conditions of Europe, Part Two: Yielding potential of *Chenopodium quinoa* under different conditions', *Acta Agrobotanica*, 61(1):185-189 (2008 b).
- González, J.A., Gallardo, M., Hilal, M., Rosa, M. and Prado, F.E., 'Physiological responses of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) to drought and waterlogging stresses', *Dry matter partitioning. Botanical Studies*, 50: 35-42 (2009).
- Iliadis, C., Th.Karyotis ve S.Jacobsen., 'Effect of sowing date on seed quality and yield of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) in Greece, Alternative crops for sustainable agriculture', Research Progress, COST 814, Workshop held at BioCity, Turku, Finland, 226-231 (1999).
- Iglesias-Puig E., Monederob V. ve Haros M., 'Bread with whole quinoa flour and bifidobacterial phytases increases dietary mineral intake and bioavailability', *LWT Food Science and Technology*, 60(1):71-77 (2015).
- Johnson, D.L. and McCamant, J., *Quinoa Research and Development - 1987 Annual Report*. Sierra Blanca Associates, 2560 S. Jackson, Denver, CO 80210(1988).
- Johnson, D.L. and Croissant, R.L., 'Alternate Crop Production and Marketing in Colorado, Technical Bulletin LTB90-3, Cooperative Extension', *Colorado State University*, (1990).

- Johnson, D.L., ‘New grains and pseudograins. (Ed: J Janick and E. Simon), Advances in new crops. Timber Press’, **Portland, OR**, pp. 122–127 (1990).
- Kacar, B., ‘Bitki Besleme Uygulama Kılavuzu’, **Ankara Üni. Zir. Fak. Yayınları**, No: 900, Uygulama Kılavuzu No:214, Ankara (1984).
- Kaya, Ç.İ., ‘Akdeniz bölgesinde damla sistemiyle tatlı ve tuzlu su kullanılarak uygulanan farklı sulama stratejilerinin quinoa bitkisinin verimiyle toprakta tuz birikimine etkileri ve saltmed modelinin test edilmesi’, Yüksek Lisans Tezi, **Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı** 122s, (2010).
- Keskin, Ş. and Kaplan Evlice A., ‘Fırın Ürünlerinde Kinoa Kullanımı’, **Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi**, 24(2): 150-156 (2015).
- Kır, A. E., ‘İğdır Ovası Kuru Koşullarında Farklı Kinoa (Chenopodium quinoa Willd.) Çeşit ve Populasyonlarının Tohum Verimi ile Bazı Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi’, **İğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, İğdır, 6(4): 145-154, (2016).
- Kır, A. E. ve Temel, S., ‘İğdır Ekolojik Koşullarında Farklı Kinoa Çeşit ve Populasyonlarının Tohum Verimi ve Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi’, Yüksek Lisans Tezi, **İğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Fakültesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı**, İğdır, (2016).
- Korkut, G., ‘Süt İneklerinin Beslenmesinde Mineral Maddelerin Önemi’, Erişim:[http://www.camli.com.tr/uploads/2013/08/Mineralmadde\\_G\\_KORKUT.pdf](http://www.camli.com.tr/uploads/2013/08/Mineralmadde_G_KORKUT.pdf), Erişim tarihi: 05.02.2018.
- Kökten, K., ‘Bingöl Ekolojik Koşullarında Bazı Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Hat ve Çeşitlerin Tohum Verimi ve azı Tarımsal Özelliklerin Belirlenmesi’, **Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi**, Bingöl, 1(2):83-84 (2011).
- Kuşçu, H., ÇAYĞARACI, A. ve NDAYİZEYE, J., ‘Tuz Stresinin Bazı Kinoa (Chenopodium quinoa Wild.) Çeşitlerinin Çimlenme Özellikleri Üzerine Etkisi’, **Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, Bursa, 32 (1):89-99 (2018).
- Moore, J. E. and Undersander, D. J., ‘Relative forage quality: Alternative to relative feed value and quality Index’, **Proceedings 13th Annual Florida Ruminant Nutrition Symposium**, p.16 -32, 61-65 (2002).
- Nazar, H., ‘Ekmeklik Buğdayda (*Triticum aestivum* L.) Farklı Besin Maddesi

- İçerikteki Yaprak Gübrelerin Verim, Verim Öğeleri ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisinin Belirlenmesi’, Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın (2012).
- Oelke, E.A., Putnam, D.H., Teynor, T.M. and Oplinger, E.S., ‘Quinoa. Alternative Field Crops Manual’, *University of Wisconsin—Extension, Centre for Alternative Plant and Animal Products and Minnesota Extension*, (1992).
- Paško, P., Bartoń, H., Zagrodzki, P., Gorinstein, S., Fołta, M. & Zachwieja, Z., ‘Anthocyanins, total polyphenols and antioxidant activity in amaranth and quinoa seeds and sprouts during their growth’, **Food Chemistry**, 115(3): 994-998, (2009).
- Reichert, R.D., Tatarynovich, J.T. and Tyler, R.T., ‘Abrasive dehulling of quinoa (*Chenopodium quinoa*): Effect on saponin content as determined by an adapted hemolytic assay’, *Cereal Chem.*, 63(6): 471-475 (1986).
- Repo-Carrasco-Valencia, R. and Serno, L.A., ‘Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) as a source of dietary fiber and other functional components’, *Cienc. Tecnol. Aliment*, 31(1): 225-230 (2011).
- Risi, J. and Galwey, NW., ‘Effects of Sowing Date and Sowing Rate on Plant Development and Grain Yield of Quinoa (*Chenopodium quinoa*) in a Temperate Environment’, *The Journal of Agricultural Science*, 117(3):325-332 (1991).
- SAS Institute Inc., SAS Campus Drive, Cary, North Carolina 27513. September (1999).
- Schulte auf’ m Erley, G., Kaul, G., Kruse, M. and Aufhammer, W., ‘Yield and nitrogen utilization efficiency of the pseudocereals amaranth, quinoa and buckwheat under different nitrogen fertilization’, *European J. Agron.*, 22: 95-100 (2005).
- Shams, A.S., ‘Combat Degradation in Rain Fed Areas by Introducing New Drought Tolerant Crops in Egypt’, *International Journal of Water Resources and Arid Environments*, 1(5):318-325 (2011).
- Soliz-Guerrero J.B., de Rodriguez D.J., Rodriguez-Garcia R., Angulo-Sanchez J.L., Mendez-Padilla G., ‘Quinoa saponins: concentration and composition analysis. In: J.Janick and A. Whipkey (Eds.), Trends in new crops and new uses’, **ASHS Press**, Alexandria, VA, USA , 110-114 (2002).

- Spehar, C.R. ve J.E. da Silva Rocha., 'Effect of sowing density on plant growth and development of quinoa, genotype 4.5, in the Brazilian savannah highlands', **Biosci. J., Uberlândia**, 25(4):53-58 (2009).
- Tan, M. and Yöndem Z., 'İnsan ve Hayvan Beslenmesinde Yeni Bir Bitki: Kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.)', **Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Alinteri Dergisi**, 25(B): 62-66 (2013).
- Tan, M. ve Temel, S., '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 (2017).
- Turgut, İ., 'Mısırdada (*Zea mays indentata* Sturt.) Line X Tester Analiz Yöntemiyle Uyum Yeteneği Etkilerinin ve Heterosisin Belirlenmesi', **Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, Bursa, 17(2):33-46 (2003).
- Üke, Ö., 'Kinoa ve Teff Bitkilerinin Hasat Zamanının Ot Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkisi', Yüksek Lisans Tezi, **Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Erciyes (2016).
- Van Schooten, H.A. and Pinxterhuis, J.B., 'Quinoa as an alternative forage crop inorganic dairy farming', **Optimal Forage Systems for Animal Production and the Environment Grassland Science in Europe**, Vol: 8, (2003).
- Van Soest, P.J., J.D. Robertson and, B.A. Lewis., 'Methods for Dietary Fibre, Neutral Detergent Fibre and Non-Starch Poly saccharides in Relation to Animal Nutrition', **Journal of Dairy Science** 74: 3583–3597 (1991).
- Van Soest, P. J., 'Nutritional Ecology of the Ruminant', **Cornell University Press. Ithaca, N.Y.**, (2nd Ed.): 528 (1994).
- Yavuz, M., 'Bazı ruminant yemlerinin nispi yem değeri ve in vitro sindirim değerlerinin belirlenmesi', **Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 22 (1): 97-101 (2005).
- Wood, S.G., Lawson, L.D., Fairbanks, D.J., Robison, L.R. and Andersen, W.R., 'Seed lipid content and fatty acid composition of three quinoa.' **Journal of Food Composition and Analysis**, 6(1):41-44 (1993).
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 'İllerimize Ait İstatistik Verileri', <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=BILECIK> (2017).

Türkiye Kinoa Yetiştiricileri Derneği, ‘Türkiye Kinoa Yetiştiricileri Derneği(Tukiyed) Kinoa Tohumları Araştırması’, <http://tukiyed.org/>, <http://dogrutohum.com/sayfa-saponin-i-ince-kinoa-turleri.html#saponiniEnInceKinoaTohumuTurleri> (2016).

## **7. EKLER**

### **7.1. BÜTÇE KULANIMI**

Proje bütçesi kimyasal analizler (kalite analizleri için) ve işçilik masrafı (denemenin bakımı, hasat ve harmanda) olarak kullanılmıştır.

### **7.2. YAYINLAR**

Bu proje kapsamında aşağıdaki yayınlar yapılmıştır.

1. Kaya, E., **Kızıl Aydemir, S.**, Ergin, N. 2017. Farklı Kinoa Çeşitlerinin Bilecik Yöresinde Yeşil Ot Verimlerinin ve Verim Komponentlerinin Belirlenmesi. 3<sup>RD</sup> ASM International Congress of Agriculture and Environment. 16-18 November 2017, Antalya/Turkey. Abstract Book-1. P. 29. **Oral Presentation .**
2. Makale Pakistan Journal of Agriculture and Science (SCI) gönderilmiştir. Şu anda hakem değerlendirilmesindedir.