

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

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HARRAN OVASI KOŞULLARINDA KİNOA (CHENOPODIUM
QUİNOA WİLLD.) BİTKİSİNDE ANA VE İKİNCİ ÜRÜN OLARAK
FARKLI EKİM ZAMANLARININ TANE VERİMİ VE BAZI
VERİM UNSURLARINA ETKİSİ**

Ömer Faruk BİRDEN

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2018**

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

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HARRAN OVASI KOŞULLARINDA KİNOA(CHENOPODIUM
QUINOA WİLLD.) BİTKİSİNDE ANA VE İKİNCİ ÜRÜN
OLARAK FARKLI EKİM ZAMANLARININ TANE VERİMİ VE
BAZI VERİM UNSURLARINA ETKİSİ**

Ömer Faruk BİRDEN

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2018**

Prof.Dr.Abdullah ÖKTEM danışmanlığında, Ömer Faruk BİRDEN'in hazırladığı “**Harran Ovası Koşullarında Kinoa (Chenopodium Quinoa Willd.) Bitkisinde Ana Ve İkinci Ürün Olarak Farklı Ekim Zamanlarının Tane Verimi Ve Bazı Verim Unsurlarına Etkisi**” konulu bu çalışma 09/02/2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

imza

Danışman: Prof.Dr.Abdullah ÖKTEM

.....

Üye: Yrd.Doç.Dr. Ali ÖZKAN

.....

Üye: Yrd.Doç.Dr. Arzu AĞIRMATLIOĞLU MUTLU

.....

Bu Tezin Tarla Bitkileri Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım

Prof. Dr. Halil Murat ALGIN
Enstitü Müdürü

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

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET	i
ABSTRACT	i
TEŞEKKÜR	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ	v
SİMGELER DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ	1
1.1. Çalışmanın Amacı	3
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
3. MATERYAL ve YÖNTEM	10
3.1. Çalışma Alanı	10
3.2.1. İncelenen özellikler ve kullanılan yöntemler	14
3.2.1.1. Hasattaki bitki sayısı (adet/m ²)	14
3.2.1.2. Bitki boyu (cm)	14
3.2.1.3. Sap kalınlığı (mm)	14
3.2.1.4. Bitkide dal sayısı (adet/bitki)	14
3.2.1.5. Bitkide salkım sayısı (adet/bitki)	14
3.2.1.6. Ana salkım uzunluğu (cm)	14
3.2.1.7. Salkımdaki dal sayısı (adet/salkım)	15
3.2.1.8. Yaş bitki ağırlığı (kg/da)	15
3.2.1.9. Kuru bitki ağırlığı (kg/da)	15
3.2.1.10. Hasat indeksi (%)	15
3.2.1.11. Bin tane ağırlığı (g)	15
3.2.1.12. Hektolitre ağırlığı (kg/hl)	15
3.2.1.13. Tane verimi (kg/da)	15
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	16
4.1. Hasatta m ² ' de Bitki Sayısı (adet / m ²)	16
4.2. Bitki Boyu (cm)	18
4.3. Sap Kalınlığı (mm)	20
4.4. Bitkideki Dal Sayısı (adet / bitki)	22
4.5. Bitkideki Salkım Sayısı (adet / bitki)	23
4.6. Ana Salkım Uzunluğu (cm)	26
4.7. Salkımdaki Dal Sayısı (adet / salkım)	29
4.8. Yaş Bitki Ağırlığı (kg / da)	30
4.9. Kuru Bitki Ağırlığı (kg / da)	34
4.10. Hasat İndeksi (%)	34
4.11. Bin Tane Ağırlığı (g)	36
4.12. Hektolitre Ağırlığı (kg/hl)	38
4.13. Tane Verimi (kg / da)	40
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	44
5.1. Sonuçlar	44
KAYNAKÇA	46
ÖZGEÇMİŞ	50

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

HARRAN OVASI KOŞULLARINDA KİNOA(CHENOPODIUM QUİNOA WİLLD.) BİTKİSİNDE ANA VE İKİNCİ ÜRÜN OLARAK FARKLI EKİM ZAMANLARININ TANE VERİMİ VE BAZI VERİM UNSURLARINA ETKİSİ

Ömer Faruk BİRDEN

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Abdullah ÖKTEM
Yıl:2018, Sayfa:50

Bu araştırma, Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarının, kinoa (Chenopodium quinoa Willd.) bitkisinin verim ve verim unsurları üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışma Harran Üniversitesi Eyyübiye Kampüsü Ziraat Fakültesi deneme alanında 2016 yılında tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Bitkisel materyal olarak Q-52 isimli kinoa (Chenopodium quinoa Willd) çeşidi kullanılmıştır. Araştırmada, 15 Şubat, 1 Mart, 15 Mart, 1 Nisan, 15 Nisan, 1 Mayıs, 15 Mayıs, 1 Haziran, 15 Haziran tarihleri olmak üzere 9 adet farklı ekim zamanı kullanılmıştır. Araştırma sonucunda; ekim zamanları bakımından incelenen özelliklerde istatistikî olarak önemli farklılık olduğu görülmüştür. Çalışmada 15 Şubat ekim zamanından 15 Nisan ekim zamanına kadar incelenen özellikler bakımından değerlerin kademeli olarak arttığı, sonraki ekim zamanlarında değerlerin azaldığı gözlenmiştir. Genel olarak incelenen özellikler bakımından en yüksek değerler 1 Nisan tarihinde yapılan ekimlerde belirlenmiştir. En yüksek tane verimi 226.8 kg/da ile 1 Nisan ekim zamanından, en düşük tane verimi ise 168 kg/da ile 15 Şubat ekim zamanından elde edilmiştir. Bitki boyu 109.4 cm ile 81.8 cm arasında, sap kalınlığı 12.6 mm ile 9 mm arasında, ana salkım uzunluğu 46.2 cm ile 31.6 cm arasında, yaş bitki ağırlığı 1752 kg/da ile 1281 kg/da arasında, kuru bitki ağırlığı 546 kg/da ile 416 kg/da arasında, bin tane ağırlığı 2.4 g ile 2.3 g arasında, salkımdaki dal sayısı 32 adet/salkım ile 18 adet/salkım arasında, değişmiştir.

ANAHTAR KELİMELEER: Kinoa, Ekim Zamanı, Harran Ovası.

ABSTRACT

MSc Thesis

EFFECT OF DIFFERENT MAIN AND SECOND (CHENOPODIUM QUINOA WILLD.) CROP SOWING DATES ON THE GRAIN YIELD AND SOME YIELD COMPONENTS OF QUINOA UNDER HARRAN PLAIN CONDITIONS

Ömer Faruk BİRDEN

**Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Field Crops**

**Supervisor: Prof. Dr. Abdullah ÖKTEM
Year:2018, Page:50**

This study was aimed to determine main and second crop sowing dates on the grain yield and some yield components of Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) under Harran Plain Conditions. Research was conducted according to randomised complete blocks design with three replicates in Harran University Eyyubiye Campus, research area of Agriculture Faculty in 2016. Q-52 Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) variety was used as plant material. In the study 9 different sowing dates were used such as 15 February, 1 March, 15 March, 1 April, 15 April, 1 May, 15 May, 1 June and 15 June. As a result of the research; statistically significant differences were seen between sowing dates at tested characteristics. It was seen that tested characteristics increased from 15 February to 15 April sowing dates, but after 15 April sowing dates decreased. In generally the highest values obtained from 1 April sowing date. The highest grain yield was obtained from 1 April sowing date with 226.8 kg/da, and the lowest grain yield was seen at October 15 sowing date with 168 kg/da. Plant height ranged from 109.4 cm to 81.8 cm, the stem diameter from 12.6 mm to 9 mm, main cluster length from 46.2 cm to 31.6 cm. Wet plant weights were between 1752 kg/da and 1281 kg/da, dry plant weights between 46.2 cm and 31.6 cm, thousand kernel weights between 2.4 g and 2.3 g. The number of branches in the clusters varied from 32 to 18 number/cluster.

KEY WORDS: Quinoa, Sowing dates, Harran Plain.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmada tez konusunun belirlenmesi ve yürütülmesinde, yardım ve katkılarından yararlandığım tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Abdullah ÖKTEM'e, araştırmamda yardımcı olan 2016 yaz dönemi tarla bitkileri bölümü stajyer öğrencilerine, ayrıca bu çalışmada emeği geçen çalışma arkadaşlarıma ve aileme teşekkürlerimi sunarım.



ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.2.1. Deneme Alanından Görünüm.....	13
Şekil 4.1. Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinde hasatta bitkisanısı değeri.....	17
Şekil 4.2. Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinde bitki değeri.....	19
Şekil 4.3. Bitki Boyu Ölçümü	19
Şekil 4.4. Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinde sap kalınlığı değeri.....	21
Şekil 4.5. Kumpas ile sap kalınlığı ölçümü	22
Şekil 4.6. Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinde bitkideki dal sayısı değeri.....	23
Şekil 4.7. Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinde bitkideki salkım sayısı değeri.....	26
Şekil 4.8. Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinde ana salkım uzunluğu değeri	28
Şekil 4.9. Ana salkım uzunluğu ölçümü.....	28
Şekil 4.10. Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinde salkımdaki dal sayısını	30
Şekil 4.11. Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinde yaş bitki ağırlığı değeri	32
Şekil 4.12. Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinde kuru bitki ağırlığı değeri	35
Şekil 4.13 Kinoa bitkisinin kurutulması	33
Şekil 4.14. Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinde hasat indeksi değeri.....	34
Şekil 4.15. Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinde bin tane ağırlığı değeri	37
Şekil 4.16. Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinde hektolitreye ağırlığı değeri.....	40
Şekil 4.17. Hektolitreye ağırlığının ölçülmesi	40
Şekil 4.18. Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinde tane verimi değeri	42

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Deneme alanı topraklarına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler	10
Çizelge 3.2. Şanlıurfa ilinde uzun yıllar içinde gerçekleşen en yüksek, en düşük ve ortalama değerler (1926 – 2016).	11
Çizelge 3.3. Şanlıurfa ilinde uzun yıllar içinde gerçekleşen en yüksek değerler (1926 – 2016	11
Çizelge 3.4. Araştırmanın yürütüldüğü Şanlıurfa ilinde 2016 yılına ait bazı iklim değerleri	12
Çizelge 4.1. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin hasatta m ² ' de bitki sayısına ait varyans analizi değerleri	16
Çizelge 4.2. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin hasatta m ² ' de bitki sayısına ait değerler ve oluşan Duncan grupları.	16
Çizelge 4.3. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin bitki boyuna ait varyans analizi değerleri	18
Çizelge 4.4. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin bitki boyuna ait değerler ve oluşan Duncan grupları	18
Çizelge 4.5. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin sap kalınlığına ait varyans analizi değerleri.	20
Çizelge 4.6. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin sap kalınlığına ait değerler ve oluşan Duncan grupları.....	21
Çizelge 4.7. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin bitkideki dal sayısına ait varyans analizi değerleri.	22
Çizelge 4.8. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin bitkideki dal sayısına ait değerler ve oluşan Duncan grupları.	23
Çizelge 4.9. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin bitkideki salkım sayısına ait varyans analizi değerleri.	25
Çizelge 4.10. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin bitkideki salkım sayısına ait değerler ve oluşan Duncan grupları.	25
Çizelge 4.11. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin ana salkım uzunluğuna ait varyans analizi değerleri.	26
Çizelge 4.12. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin ana salkım uzunluğuna ait değerler ve oluşan Duncan grupları.	27
Çizelge 4.13. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin salkımdaki dal sayısına ait varyans analizi değerleri.	29
Çizelge 4.14. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin salkımdaki dal sayısına ait değerler ve oluşan Duncan grupları.....	29
Çizelge 4.8.1. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin yaş bitki ağırlığına ait varyans analizi değerleri.	30
Çizelge 4.17. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin yaş bitki ağırlığına ait değerler ve oluşan Duncan grupları	31
Çizelge 4.18. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin kuru bitki ağırlığına ait varyans analizi değerleri.	32
Çizelge 4.19. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin kuru bitki ağırlığına ait değerler ve oluşan Duncan grupları.	33
Çizelge 4.20. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin hasat indeksine ait varyans analizi değerleri.	34
Çizelge 4.21. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin hasat indeksine ait değerler ve oluşan Duncan grupları.	35
Çizelge 4.22. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin bin tane ağırlığına ait varyans analizi değerleri.	36
Çizelge 4.23. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin bin tane ağırlığına ait değerler ve oluşan Duncan grupları.	37
Çizelge 4.24. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin hektolitreye ağırlığına ait varyans analizi değerleri.	38
Çizelge 4.25. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin hektolitreye ağırlığına ait değerler ve oluşan Duncan grupları.	39

Çizelge 4.26. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin tane verimine ait varyans analizi değerleri.	41
Çizelge 4.27. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin tane verimine ait değerler ve oluşan Duncan grupları.	41



SİMGELER DİZİNİ

pH	Asitlik veya Bazlık Derecesi
°C	Derece
cm	Santimetre
dS/m	decisiemens/metre
Kg	Kilogram
KDK	Kamu Denetçiliği Kurumu
K ₂ O	Potasyum Oksit
JUMP	Zıpla



1.GİRİŞ

Kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) yüksek besin değeri ve ekstrem iklim ve toprak koşullarına dayanıklılığı ile son yıllarda dikkatleri çeken bir bitkidir. Anavatanı Güney Amerika'nın And bölgesi olan kinoa; uygun olmayan iklim ve toprak koşullarına iyi adapte olmuştur (Garcia, 2003). Kökenini Güney Amerika'dan alan kinoa, Bolivya ve Peru And 'larında 5000 yıldan beri kültürü yapılmakta olup (Pearsall, 1992), 1980'lerin başlarında Avrupa kıtasına getirilmiştir. Deniz seviyesinden 4000 m yüksekliklerde yetişebilen bitki (Jacobsen, 2003), sahip olduğu genetik çeşitlilik nedeniyle geniş bir uyum yeteneğine sahiptir.

Ülkemizde ekim alanı ve üretimi ile ilgili istatistikî veri bulunmamaktadır. Dünyada 120 322 ha alanda kinoa ekimi ile 103 418 tonluk üretim yapılmaktadır. Kinoa'nın Dünya üzerinde en önemli üretici ülkeleri sırası ile Peru 52 129 ton, Bolivya (Çok Uluslu Devleti) 50 489 ton ve 800 tonluk üretim miktarı ile Ekvador'dur (Faostat, 2016). Kinoa'nın, en fazla yetiştirildiği ülkeler: Kolombiya, Arjantin, Peru, Bolivya, Şili ve Ekvator' dur (Bhargava ve ark.,2006).

Kinoa hem besleme değeri hem de bozkır iklimine uyumu iyi bir bitkidir. Tohumlarının tahıl ve bakliyatlar gibi insan yiyeceği olarak kullanımı ve ticareti her geçen gün yaygınlaşmaktadır. Küresel iklim değişikliği ve kuraklık gibi sebeplerden dolayı çeltik üretiminin azalması ve maliyetlerin artması kinoa gibi alternatif ürünlere yönelimi artırmıştır. Amerika kıtasında insan beslenmesinde asırlardır kullanılan bu bitki, Avrupa'da geleceğin gıda ve yem bitkisi olarak dikkat çekmektedir (Jacobsen ve Stolen, 1993; Sigsgaard ve ark., 2008; Bertero ve Ruiz, 2010). Kinoa tohumu son derece besleyici bir insan besinidir. Kinoa tahılının kendine özgü bir aroması olması, baskın bir tadı ve kokusu olmaması gibi özelliklerinden dolayı dünya mutfaklarında tercih edildiği gibi Türk damak tadına uygunluğu bakımından son zamanlarda oldukça dikkat toplamıştır. Ana yemeklerden atıştırmalık aperatif yiyeceklere kadar çok farklı şekillerde kullanım alanı mevcuttur. Tahıl yıkandıktan sonra, tuzlu ya da şekerleme şeklinde tüketilebilir.

Tohumları un şeklinde işlenerek ekmek, makarna ve diğer tüm unlu mamullerin yapımında, buğday veya diğer tahılların unları ile karıştırılarak kullanılabilir. Ayrıca kahvaltılık gevrek olarak da tüketilmektedir (Valencia-Chamorro, 2003). Besleyici özelliğinden faydalanılarak bebek mamaları yapımında da kullanılmaktadır. Protein, kalsiyum, demir gibi mineraller ile E ve B vitaminlerince nispeten iyi bir kaynaktır. İnsanlarda doku gelişimi için gerekli 8 esansiyel aminoasidin tamamı bu bitkinin tohumunda bulunur. Lisin, sistein ve diğer tahıllarda düşük olan methionin aminoasitleri de son derece yüksektir. Bu yüzden kinoa'nın harika bir protein kaynağı olduğu kabul edilmektedir (Repo-Carrasco-Valencia ve Serno, 2011).

Tohumlarındaki yüksek protein içeriği ve lisin gibi temel amino asit varlığının dışında, vitamin ve mineral açısından da zengindir (Comai ve ark., 2007). Protein içeriği %13-21, yağ içeriği %10-18 arasında değişmektedir (Bhargava ve ark., 2007). Nişasta, kül ve ham selüloz içerikleri ise sırasıyla %60, %5, ve %4 civarındadır. Tohumlarındaki P ve K içeriklerinin toplamı %65 kadardır (DeBruin, 1964). Taneleri kalsiyum, magnezyum, manganez, potasyum, demir, bakır ve çinko gibi mineralleri içermektedir (Gross ve ark., 1989; Mahoney ve ark., 1975). Kinoa tohumları gluten içermemektedir. Bu özelliğinden yararlanılarak çölyak hastaları için uygun gıdaların besleyici değerinin arttırılmasında bu tahılların kullanımı, umut verici bir yaklaşım olarak görülmektedir (Kuhn ve ark., 1996).

Kırık ve iç kanamalarda da kullanıldığı gibi böcek kovucu olarak da kullanılmaktadır. Ayrıca inflamatuvar, analjezik ve üriner sistem dezenfektanı olarak kullanılmaktadır (Mujica ve ark., 2001). Kinoa tohumlarının yüksek besin değeri içeriğine karşın bitki çeşidine bağlı olarak belli oranlarda besleyici olmayan acı saponin bileşikleri içerdiği görülmektedir (Ward, 2000; Joshi ve ark., 2008). Saponinler; doğada yaygın derecede biyokimyasal ve farmasötik bir aileyi temsil eden ilginç bileşiklerdir. Saponin bileşiklerinin acı ve toksik tadından dolayı kullanımdan önce uzaklaştırılması gereklidir. Bu özelliği tahıla koruyucu bir özellik sağlamaktadır.

Mekanik veya kimyasal yollarla perikarp ve saponinlerin çıkarılması tohumun mineral içeriğini etkilememektedir (Ward, 2000). Kinoa genellikle tohumu için yetiştirilen ve gıda maddesi olarak tüketiminin dışında bir bitki olmakla beraber otu için de yetiştirilebilir. Kinoa sığır, domuz ve kümes hayvanlarını beslemek için kullanılır. Özellikle sığırların sevdiği bir yemdir. 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).

1.1.Çalışmanın Amacı

Kinoa; kuraklık, don, toprak ve sulama suyu tuzluluğuna yüksek tolerans göstermesine karşın, düşük sıcaklık, yüksek oransal nem ve kısa süreli güneşlenme kinoanın birim alandaki bitki sayısı ve sağlığını olumsuz etkilemekte, yüksek sıcaklık ise teknik olgunluğunu aksatmakta ve verimin düşmesine neden olmaktadır (Gonzalez ve ark., 2012). Kinoa hastalık ve zararlılar gibi birçok olumsuz faktörler için yüksek düzeyde direnç sergileme yeteneğindedir (Jacobsen ve ark., 2003).

Kinoa tek yıllık, tohumla çoğalan otsu bir bitkidir. Kurağa dayanıklılık sağlayan gelişmiş ve dallanmış kazık bir kökü vardır. Bitki boyu dik olarak 40-150 cm boylanır (Bhargava ve ark., 2007). Kalın, dik, odunsu sapları ve kazayağına benzeyen alternatif (sarmal) dizilişli geniş yaprakları vardır. Yapraklar loblu ya da dişli ve genellikle üçgen şeklindedir.

Genç bitkiler üzerinde yapraklar genellikle yeşildir; ancak bitki olgunlaştıkça sarı, kırmızı veya mor renk alırlar. Çiçek topluluğu salkım oluşturur ve temmuz-ağustos aylarında çiçeklenir. Çiçekleri genellikle kendine tozlaşır, yabancı tozlaşma oranı %10-15'tir (Risi ve Galwey, 1989). Salkım üzerinde kümeler halinde oluşan tohumları 2-3 cm çapında yuvarlağımsıdır. 1000-tane ağırlığı çeşitlere göre 1.99 g ile 5.08 g arasında değişir (Reichert ve ark., 1986). Tohumlar siyah, turuncu, pembe, kırmızı, sarı veya beyaz renkli olabilir. Tohum rengi kabuktaki saponin içeriğinden kaynaklanmaktadır (Prego ve ark., 1998).

Her türlü toprağa uyum sağlayabilir. İyi direne olmuş, hafif, orta ve ağır bünyeli topraklarda rahatlıkla yetişmektedir. En iyi gelişmesini tınlı-kumlu topraklarda yapar. Güney Amerika'da zayıf drenajlı, düşük verimli veya alkalilik yada asitlilik problemi olan marjinal topraklarda yetiştirilir. Step iklimine ve kuraklığa dayanıklıdır. Kurak şartlarda kök gelişmesi iyidir (Gonzalez ve ark., 2009). Tuzluluğa orta derecede dayanıklı olup, 6-8.5 pH sınırlarında yetişmektedir. Kinoa makineli tarıma uygun bir bitkidir. Mibzerle ekimi yapılabilir, biçerdöver ile rahatlıkla hasat edilebilir. Ekim zamanı toprak sıcaklığının 7-10 °C'ye ulaştığı dönemdir. Minnesota'da mayıs ayı ortasından hazirana kadar, Güney Colorado'da ise nisan sonu-mayıs başı ekimleri tavsiye edilmektedir (Robinson, 1986). Güney Amerika Kıtası'nın kurak, düşük verimli ve marjinal tarım alanlarında yetiştirilir. Nemli toprakları tercih etse de bitkiler kurağa dayanıklıdır (Gonzalez ve ark., 2009). Soğuğa dayanıklılığı fazla olmayıp, hafif donlara (-1 °C) dayanabilir. Çiçeklenme döneminde soğuğa hassasiyet artar (Aguilar ve Jacobsen, 2003).

Bilindiği gibi, iklim, toprak tipi, çeşit, gübreleme ve sulama gibi işlemler kültür bitkilerinde büyüme ve gelişme, dolayısıyla verim ve kaliteyi etkileyen en önemli unsurlardır. Kinoa yetiştiriciliğinde de yüksek tane verimi ve kalitesi için vejetasyon süresine göre çeşit seçimi (Bertero ve ark., 2004) ile teknik ve fizyolojik olgunluğun sağlanabileceği ekim zamanının belirlenmesi oldukça önemlidir. Dünyada oldukça popüler olan kinoa bitkisi ülkemizde ise yeni tanınmaya başlamıştır. Tanelerinin besleyicilik değerinin yüksek olması nedeniyle tüketimi de hızla artmaktadır. Tüketiminin artmasına paralel olarak kinoa tohumlarına olan talep üretimi teşvik etmektedir. Şuan ihtiyaç ithalat yoluyla karşılanmakta olup, önümüzdeki yıllarda ülkemizde geniş alanlarda yetiştirileceği beklenmektedir.

Ülkemizde Kinoa bitkisine ilginin artmış olmasına rağmen, yetiştirilmesi ile ilgili bilgi eksikliği bulunmaktadır. Kinoa bitkisi ülkemizin farklı bölgelerinde değişik tarihlerde çiftçi koşullarında denenmiş birçoğunda başarılı olunmamıştır. Bu düzensiz ekimlerde ekim zamanlarını karşılaştırma imkânı da bulunmadığından en uygun ekim zamanı bakımından belirsizlik bulunmaktadır. Öncelikle kinoa bitkisinin yetiştirildiği bölgede ekim zamanının belirlenmesi gerekmektedir.

2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Etchevers ve Avila (1979), Kinoa genellikle yağmurlu mevsim başlangıcında ekilmektedir. Şili’de ekim zamanıyla ilgili yürütülen denemeler, Eylül ayında yapılan ekimlerinin Ekim ayında yapılan ekimlere göre %12 daha yüksek tane verimi alındığını ortaya koyarken, Kasım ayından sonra yapılan ekimlerde, bitkilerin çiçeklenme dönemine denk gelen süreçte yüksek sıcaklık (28°C) ve düşük hava nemine (%55) maruz kaldığından polen canlılığının olumsuz yönde etkilendiği ve tane veriminin çok düştüğü bildirilmiştir.

Risi ve Galwey (1991), tarafından 1982 yılında Cambridge-İngiltere ekolojik koşullarında yürütülen bir çalışmada, iki farklı kinoa çeşidi (Baer, Blanca de Junin,) üç değişik ekim zamanında (25 Mart, 14 Nisan ve 7 Mayıs), iki farklı sıra arasında (40 ve 80 cm) ve üç farklı tohumluk miktarıyla (0.2 g/m, 0.4 g/m ve 0.6 g/m) ekilmiştir. Geç ekimlerde daha yoğun yabancı ot saldırısına uğrayan parsellerde neredeyse hiç kinoa bitkisinin kalmadığını bildiren araştırmacılar, bitki sıklığının yüksek olduğu parsellerde bitkilerin kısa ve bodur kaldığını, dallanmanın azaldığını, olum süresinin kısaldığını ve Blanca de Junin çeşidinin diğerinden daha fazla etkilendiğini ifade etmişlerdir.

Sıra üzerinde artan bitki sıklığının sıra arasındaki rekabete göre daha yüksek olduğunu bildiren araştırmacılar, 25 Mart’ta 20 cm sıra arası mesafesiyle dekara 2 kg tohumluk kullanılarak yapılan ekimlerden en yüksek tane verimi (Baer:696 kg/da) alındığını vurgulanmıştır. Jacobsen ve Stolen (1996), Danimarka ekolojik koşullarında kinoanın Nisan ayı sonlarında yani, toprak sıcaklığının 8°C’ye ulaştığında ekildiğini, söz konusu dönemden önce yapılan ekimlerde düşük sıcaklıkların çimlenmeyi olumsuz yönde etkileyerek birim alandaki bitki sayısını düşürdüğü bildirilmiştir.

Jacobsen ve ark. (1997), kinoa bitkisi ile yürüttükleri bir çalışmada, yetiştirme süreleri üzerine çeşit ve yıl etkileşiminin önemli olduğu ve yetiştirme sürelerinin 108 ile 182 gün arasında değiştiği, oluşan bu farklılıkların ise yıllar arasındaki olumsuz iklim faktörlerinden kaynaklanmış olabileceği ortaya koyulmuştur. Iliadis ve ark. (1999), tarafından Orta Yunanistan bölgesinde 1998 yılında yürütülen bir çalışmada, iki değişik kinoa çeşidinde (Faro ve 407) üç farklı ekim zamanının (5 Mart, 1 Nisan, 2 Mayıs) tane verimine etkisini incelenmiştir.

Ekim zamanının 5 Mart'tan 2 Mayıs'a doğru kaymasıyla dekara ortalama tane veriminin 211 kg' dan 45 kg' a, bitki boyunun 140 cm' den 90 cm' ye düştüğünü bildiren araştırmacılar, 407 isimli çeşidin diğerinden daha yüksek tane verimi sağladığı da belirtilmiştir. Jensen ve ark. (2000), Bitki çeşidine bağlı farklılıklarla birlikte; quinoanın kuraklığa dayanıklılıkla ilgili çeşitli mekanizmalara sahip olduğu belirtilmiştir. Bitkinin ayrıca derin ve yoğun kök sistemi, yapraklarını dökerek yaprak alanını düşürme, özel kabarcıklı bezeler, ciddi su kayıplarında bile turgoru koruyan küçük kalın duvarlı hücreler ve dinamik stoma davranışları aracılığı ile kuraklığın negatif etkilerinden korunduğu tespit edilmiştir.

Jacobsen ve ark. (2003), Bitkide, erken vejetatif dönemdeki kuraklıklara tepki olarak büyüme sürecinin uzaması, geç büyüme dönemindeki kuraklıklara tepki olarak ise erken olgunlaşmanın ortaya çıktığı belirtilmiştir. Bosque Sanchez ve ark. (2003), Kuraklığa dayanım mekanizmasının geniş çeşitliliği gibi performanslarına rağmen başlangıç büyüme dönemindeki orta kuraklıklar haricindeki su stresi nedeniyle verim düşüklükleri raporlanmıştır. Jacobsen ve ark. (2003), quinoa bitkisinin sıra dışı bir tuz toleransı gösterdiği ifade edilmiş; birçok çeşidin hemen hemen deniz suyunda olduğu kadar (40 dS/m) yüksek tuz konsantrasyonlarında yetiştiği ve 4 çeşidin daha yüksek toleranslı olduğu saptanmıştır. Bitkinin yaprak su potansiyelini dengelemek için tuz iyonlarını dokularında biriktirme kabiliyeti gösterdiği belirtilmiştir. Bosque Sanchez ve ark. (2003), quinoa çeşitlerinin çoğunda verimin orta dereceli tuzlu koşullarda, tuzsuz koşullara göre daha yüksek olduğu tespit edilmiş ve bitkinin glükofit bir bitkiden daha çok fakültatif bir halofit olarak sınıflandırılabilirliği belirtilmiştir.

Jacobsen ve ark. (2003), Quinoa bitkisinin fenolojik dönem ve çeşide bağlı olarak -8 °C'de 4 saate kadar canlılığını sürdürerek yüksek derecede don dayanımı gösterdiği tespit edilmiştir. Bitkinin değişik büyüme dönemlerinde dona karşı hassasiyeti karşılaştırıldığında; dona karşı en hassas olduğu dönemin, kuraklık stresine karşı da en hassas olduğu dönem olan, çiçeklenme dönemi olduğu belirtilmiştir. Karyotis ve Noulas (2003), Yunanistan' da sekiz kinoa hattı ile yürüttükleri çalışmalarında tuzlu topraklarda yetiştirilen hatların, kontrol toprakta yetişenlere göre daha yüksek ham protein içeriğine sahip olduğu ve oluşan bu fikrin istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya koyulmuştur. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre hatlara ait ham protein içerikleri kontrol parsellerinde %14.3 ile %16.59 iken, bu değerlerin tuzlu topraklarda %17.41 ile %19.03 arasında değişim gösterdiği rapor edilmiştir.

Spehar ve De Barros Santos (2005), Brezilya' da 26 kinoa hattını iki yıl boyunca yağmurlu ve kurak sezonda yetiştirmişler ve çalışma sonucunda bitki boyu, sap kalınlığı, kuru madde verimi, tane verimi, hasat indeksi ve yetiştirme sürelerinin yetiştirme koşullarına bağlı olarak değiştiği belirtilmiştir. Bhargava ve ark. (2007), Subtropik iklim özelliği gösteren Hindistan' ın kuzey bölgesinde 27 kinoa hattı ile yürüttükleri bir çalışmada, yetiştirme sürelerinin 109 ile 163 gün arasında değiştiği ve incelemeye alınan hatların ortalama yetiştirme sürelerinin 129 gün olduğunu belirtilmiştir.

Bertero ve Ruiz (2008), 4 farklı kinoa çeşidi (NL-6, RU-5, CO-407 ve Faro) ile yürüttükleri çalışmada bitki yoğunluklarının verime önemli etkilerinin olduğunu belirtilmesinin yanı sıra, çeşitler arasında tohum verimi, biomas verimi, hasat indeksi ve bin tane ağırlıkları üzerinde de bitki sıklığının önemli etkileri olduğu ifade edilmiştir. Geerts ve ark. (2008b), Güney Bolivya Platolarında kısıntılı sulamanın quinoa için sürdürülebilir bir uygulama olup olmadığını araştırmak üzere 2005-2006 ve 2006-2007 üretim sezonlarında Güney Altiplano bölgesinde tarla denemeleri yürütülmüştür. Güney Altiplano için kısıntılı sulamanın verim ve su kullanım randımanına etkileri yanında yüksek taban suyu seviyesinin mevsimsel gerçek bitki su tüketimine katkısı belirlenmiştir.

Geerts ve ark. (2008), Bolivya’ da yürütülen bir çalışmada sulamanın kinoa verimi üzerinde önemli bir etkisinin olduğu, sulama ile dekara 204.0 kg tohum verimi alınırken bu değerin sulanmayan (kuru) koşullarda 168.0 kg/da’ a düştüğü belirtilmiştir. Bhargava ve ark. (2008), 27 kinoa hattı ile Hindistan’ da yürüttükleri bir çalışmada, incelenen özelliklerin hatlara göre farklılık gösterdiğini, tohum veriminin 32.0 kg/da ile 983.0 kg/da ve tohumdaki ham protein içeriğinin % 12.55 ile % 21.02 arasında değiştiğini ifade etmişlerdir.

Gesinski (2008a), Avrupa’nın beş farklı ekolojik (Valdichiani (İtalya), Larisa (Yunanistan), Uppsala (İsveç), Kopenhag (Danimarka) ve Bydgoszcz (Polonya) koşullarında kinoa’nın vejetasyon süresinin sırasıyla 116 gün, 106 gün, 140 gün, 134 ve 128 gün, ortalama tane veriminin sırasıyla 138 kg/da, 226 kg/da, 26 kg/da, 34 ve 165 kg/da, biyokütle veriminin 832 kg/da, 978 kg/da, 182 kg/da, 147 ve 1793 kg/da, tohum çapının sırasıyla 1.6 mm, 1.6 mm, 1.8 mm, 1.8 ve 1.8 mm olduğunu bildirilmiştir.

Ülker ve Ceylan (2008), Kuru koşullarda yetiştirilen farklı kinoa genotiplerinin yetiştirme süresi, bitki boyu, sap kalınlığı ve dal sayısına ait varyans analiz sonuçları incelendiğinde çeşitler arasında çok önemli farklılık olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar ele alındığında Titicaca, Moqu-Arochilla ve Q-52 çeşitleri diğer çeşitlere göre daha erken bir sürede hasat olgunluğuna gelirken, Populasyon-Çin’ in en geçici çeşit olduğu görülmüştür.

Yetiştirme süreleri arasında oluşan bu farklılıklar çeşitlerin genetik yapılarına bağlı olarak erkenci veya geçici olmalarından kaynaklanmış olabilir. Nitekim bitkilerin olgunlaşma sürelerinin iklim, yıl, lokasyon ve genotiplere bağlı olarak farklılıklar gösterebileceği rapor edilmiştir. Spehar ve Da Silva Rocha (2009), genotip 4.5 kinoa varyetesi ile yürüttükleri bir çalışmada ortalama yetiştirme süresi, bin tane ağırlığı, tane verimi, biomas verimi ve hasat indeksi değerlerinin sırasıyla 120 gün, 3.24 g, 236.0 kg/da, 742.0 kg/da ve %31.0 olduğu belirtilmiştir. Kaya (2010), 2009 yılında Çukurova ekolojik koşullarında kinoa 50 cm sıra arasıyla 10 Nisan’da tarlaya ekilmiş ve 8 Temmuz’da da tane hasadı yapılmıştır.

Araştırmacı tarafından yöre koşullarında kinoada bitki boylarının 116- 130 cm, tane veriminin 169-212 kg/da, bin tane ağırlığının 2.1-2.6 g, bitki başına kuru salkım ağırlığının 33-45 g, hasat indeksinin %39-42 arasında değiştiği belirtilmiştir.

Pulvento ve ark. (2010), İki yıl süreyle İtalya ekolojisinde yürüttükleri bir çalışmada KVLQ52OY ve Regalona Baer kinoa genotiplerine ait bitki boylarının sırasıyla 82.0-91.0 cm ve 104.0-113.0 cm arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Shams (2011), Giza-Mısır ekolojik koşullarında farklı kinoa çeşitleriyle yürütülen bir çalışmada, dört değişik ekim zamanı (15 Kasım, 15 Aralık, 1 Şubat ve 15 Şubat), 40 cm'lik sıra arası sabit olmak üzere 15 cm ve 20 cm'lik iki farklı sıra üzeri mesafesinde test edilmiştir. Çeşitler arasında dekara tane verimlerinin 131 ile 190 kg arasında değiştiğini ifade eden araştırmacı tarafından, 15 Kasım'dan itibaren, ilerleyen ekim zamanlarında tane veriminin düştüğü (166 kg'dan 65 kg'a), 40x15 cm ekimlerinin (ortalama 125 kg/da) 40x20 cm'den (ortalama 110 kg/da) daha yüksek tane verimine sahip olduğu bildirilmiştir.

Munir (2011), tarafından 2010 yılında Faisalabad-Pakistan koşullarında farklı kinoa çeşitleriyle yürütülen bir denemede, dört farklı ekim zamanının (15 Ekim, 15 Kasım, 15 Aralık ve 15 Ocak) tane verimi üzerindeki etkisi incelenmiş ve 15 Aralık ekimlerinin verim ve verim unsurları üzerinde en olumlu sonucu verdiği saptanmıştır. Curti ve ark. (2012), Arjantin ekolojik koşullarında yürüttükleri bir çalışmada 34 kinoa popülasyonunu ele almışlar ve kantitatif gözlemler sonucunda kinoa popülasyonlarına ait dal sayılarının bitki başına 0 adet ile 24 adet arasında değişkenlik gösterdiğini ve ortalama dal sayılarının 8.7 adet/bitki olduğunu belirtmişlerdir. Geren ve ark. (2014), 2012-2013 yılları arasında, tipik Akdeniz iklimi altındaki Bornova-İzmir yöresinde farklı ekim zamanlarının (1 Mart, 15 Mart, 1 Nisan, 15 Nisan, 1 Mayıs, 15 Mayıs) kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd)'da tane verimi ve diğer bazı verim özellikleri üzerindeki etkileri saptanmak amacıyla bir araştırma yürütülmüştür.

İki yıllık ortalama sonuçlardan; ekim zamanları arasında bitki boyu, ana salkım uzunluğu, tane verimi açısından önemli farklar bulunduğu ancak hektolitre ağırlığı bakımından önemli fark olmadığı, en yüksek tane veriminin Nisan ayının ilk yarısında yapılan ekimlerden 216 kg/da olarak sağlandığı görülmüştür.

Hasattaki bitki sayısı üzerinde yıl ve ekim zamanının önemli etkisi saptanmış olup, Ekim zamanları arasında en yüksek ortalama değeri 28.8 adet/bitki ile 15 Nisan ekimleri sağlarken, onu aynı istatistiki grupta yer alan 1 Nisan (27.8 adet/bitki) ve 1 Mayıs (27.2 adet/bitki) ekimleri izlemiş, en düşük değer ise 16.7 adet/bitki ile 1 Mart ekimlerinden elde edilmiştir. 1 veya 15 Mart gibi erken ekim zamanlarında düşük toprak ve hava sıcaklığı kinoa tohumlarının çimlenmesini ve fide çıkışını olumsuz yönde etkilemiş ve birim alandaki bitki sayısı azalmıştır.

Nisan ayında gerçekleştirilen ekimlerde en yüksek hasat edilebilir bitki sayısına ulaşılmıştır. Öte yandan toprak ve hava sıcaklığının 20°C'nin üzerinde olduğu Mayıs ayı ekimlerinde de sıra üzerindeki yabancı ot baskısı nedeniyle parsellerde bitki sayıları yine azalmıştır. Bitki boyunda en yüksek değer 111.7 cm ile 2013 yılında ve 1 Nisan'da yapılan ekimlerde, en düşük bitki boyu ise 63.8 cm ile 2012 yılında ve 1 Mart'ta gerçekleştirilen ekimlerde kaydedilmiştir.

En uzun salkım 53.3 cm ile ikinci yıl yapılan 15 Nisan ekimlerinde, en kısa salkım ise 28.6 cm ile yine ikinci yıl yapılan 15 Mayıs tarihli ekimlerde belirlenmiştir. Tane veriminde en yüksek verim 238.8 kg/da ile 2013 yılında gerçekleştirilen 15 Nisan ekimlerinden sağlanmıştır. Buna karşılık en düşük tane verimi ise 138.9 kg/da ile 2012 yılında ve 1 Mart'ta yapılan ekimlerden elde edilmiştir. Ekim zamanları arasında rakamsal olarak en yüksek bin tane ağırlığı ortalamasına (3.495 g) 1 Mart'ta yapılan ekimlerde ulaşılmış, 15 Mayıs'ta yapılan ekimlerde ise en düşük bin tane ağırlığı ortalaması (3.238 g) saptanmıştır. Hirich ve ark. (2014), Agadir/Güney Fas ekolojik koşullarında 2012-2013 yıllarında, kinoa 1 Kasım'dan başlayarak 15'er günlük aralıklarla 10 farklı zamanda ekilmiştir.

En yüksek tane veriminin 307 kg/da ile 15 Kasım ekimlerinden elde edildiğini fakat 1 Kasım (303 kg/da) ve 1 Aralık (247 kg/da) ekimleriyle aralarında istatistiki fark bulunmadığını bildiren araştırmacılar, ekim zamanları ilerledikçe tane verimi, kuru madde verimi ve hasat indekslerinin azaldığı, en düşük tane veriminin 13 kg/da ile 15 Mart ekimlerinden sağlandığı bildirilmiştir.

Lavini ve ark. (2014), Akdeniz iklimi etkisindeki İtalya, Türkiye ve Fas ekolojik koşullarında yetiştirilen kinoa çeşitlerindeki hasat indekslerinin sırasıyla, %30-57, %48-59, %24-51 arasında değiştiği belirtilmiştir. Geren ve ark. (2014); Geren ve ark. (2015); Geren (2015), Akdeniz iklim özelliği gösteren İzmir’ de farklı yıllarda ve farklı yetiştirme tekniklerinin uygulandığı çalışmalarda, Q-52 çeşidine ait ortalama bin tane ağırlığının 3.20 g ile 3.37 g arasında değiştiği belirlenmiştir.

Kır (2016), Iğdır’ da Cherry Vanilla, French Vanilla, Mint Vanilla, Moqu-Arochilla, Oro de Valle, Populasyon Çin, Q-52, Rainbow, Read Head, Sandoval Mix ve Titicaca çeşit ve populasyonlarıyla yapılan çalışmalarda incelenen parametreler açısından çeşit (salkım oranı ve sapta ham protein oranı hariç) ve yetiştirme koşulları arasında (sapta ve tohumda ham protein oranı hariç) önemli farklılıklar bulunmuştur. Bu sonuçlara göre sululu yetiştirme koşulları, kuru koşullara göre daha yüksek değerlere sahip olmuş ve çeşitler arasında en yüksek tohum verimi (311.03 kg/da), hasat indeksi (%40.71) ve bin tane ağırlığı (2.59 g) Titicaca çeşidinde, biyolojik verim Sandoval Mix (1257.89 kg/da) ve tohumda ham protein oranı French Vanilla (%14.20)’ da kaydedilmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Çalışma Alanı

Araştırmada bitkisel materyal olarak Q-52 isimli kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) çeşidi kullanılmıştır. Q-52 kinoa çeşidi, bin tane ağırlığı 2.325 g ile 2.426 g arasında değişmektedir. Tane şekli silindirik, tane dış hat şekli keskindir. Tane renk bütünlüğü homojendir. Perikarp krem renkli, perisperm beyaz renklidir. Hektolitre ağırlığı 69.17 kg ile 69.83 kg arasındadır.

Tarla Denemeleri Şanlıurfa ilinde yer alan Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eyyübiye deneme alanında 2016 yılında yürütülmüştür. Araştırma alanı, bölgede geniş yayılım alanına sahip olan Harran Toprak Serisinde bulunmaktadır. Bu seri toprakları, alüvyon ana materyalli, düz ve düze yakın eğimli, derin profilli topraklardır. Tipik kırmızı profilleri killi tekstürlü ve tüm profil çok kireçlidir. A,B,C horizonlu topraklar olup, pH 7.3 ile 7.8 arasında değişmekte, organik madde içeriği düşük, kation değişim kapasitesi yüksektir. KDK kil içeriğine bağlı olarak alt katmanlara doğru artmaktadır (Dinç ve ark., 1988). Deneme alanından alınan toprak örneklerinin analizi sonucu, bu topraklara ilişkin bazı fiziksel ve kimyasal özellikler Çizelge 3.1. de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Deneme alanı topraklarına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler

Derinlik (cm)	Organik Madde (%)	Toplam Tuz (%)	pH	Kireç (%)	P ₂ O ₅ kg/da	K ₂ O kg/da	Fe ppm	Zn ppm	Tekstür (%)		
									Kum	Kil	Silt
0-20	1.23	0.098	7.7	25.4	3.6	99.3	2.11	0.46	24.16	53.84	22.0

Araştırmanın yürütüldüğü Şanlıurfa'nın uzun yıllar iklim değerleri incelendiğinde; Şubat-Temmuz dönemine ait ortalama sıcaklığın 19.28 °C, ortalama güneşlenme süresinin 8.90 saat, en yüksek sıcaklığın 46.8 °C 'yi bulduğu ve ortalama nisbi nemin % 43.8 dolaylarında olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.2. Şanlıurfa ilinde uzun yıllar içinde gerçekleşen en yüksek, en düşük ve ortalama değerler (1926 – 2016).

Aylar	Ort. Sıcaklık °C	Ort. En Yüksek Sıcaklık °C	Ort. En Düşük Sıcaklık °C	Ort. Güneşlenme Süresi (saat)	Ort. Yağışlı Gün Sayısı	Toplam Yağış Miktarı Ort. (mm)	En Yüksek Sıcaklık °C	En Düşük Sıcaklık °C
°Cak	5.5	9.8	1.9	4.1	12.0	88.3	21.6	-10.6
Şubat	6.9	11.8	2.8	5.1	10.8	69.8	25.5	-12.4
Mart	10.7	16.3	5.7	6.2	10.4	62.8	29.5	-7.3
Nisan	16.1	22.2	10.2	7.5	8.8	49.3	36.4	-3.2
Mayıs	22.1	28.6	15.1	10.1	6.0	25.8	40.0	2.5
Haziran	28.0	34.5	20.4	12.2	1.3	3.4	44.0	8.3
Temmuz	31.9	38.7	24.2	12.3	0.3	0.6	46.8	15.0
Ağustos	31.3	38.3	23.9	11.4	0.2	0.6	46.2	16.0
Eylül	26.8	33.8	19.9	10.1	0.8	2.6	42.0	10.0
Ekim	20.1	26.9	14.4	8.6	4.7	24.5	37.8	1.9
Kasım	12,8	18.7	8.4	6.6	7.5	44.5	30.8	-6.0
Aralık	7.4	11.9	3.8	4.0	10.7	78.8	26.0	-6.4
Yıllık	18.3	24.3	12.6	98.2	73.5	451.0	46.8	-12.4

Çizelge 3.3. Şanlıurfa ilinde uzun yıllar içinde gerçekleşen en yüksek değerler (1926 – 2016).

Günlük Toplam En Yüksek Yağış Miktarı	Günlük En Hızlı Rüzgar	En Yüksek Kar
02.01.1960 119.5 mm	10.12.1964 104.4 km/sa	25.01.1968 29.0 cm

Çizelge 3.4. Araştırmanın yürütüldüğü Şanlıurfa ilinde 2016 yılına ait bazı iklim değerleri

Aylar	Ort. Sıcaklık °C	Maksimum Sıcaklık °C	Minumum Sıcaklık °C	Ortalama Bağıl Nem %	Yağış Toplamı (kg/m ²)	Ort.Rüzgar Hızı (m/s)	Güneşlenme süresi (saat/gün)
Ocak	4.7	13.7	-6.2	70.3	95.6	1.1	2.9
Şubat	11.6	25.5	2.1	61.8	17.1	1.1	4.9
Mart	13.6	24.5	2.7	50.3	13.0	1.5	7.2
Nisan	20.6	32.7	7.4	36.1	27.1	1.4	8.9
Mayıs	23.2	35.0	10.7	38.3	12.3	1.9	10.2
Haziran	29.8	42.0	18.9	28.0	0.6	1.9	11.9
Temmuz	33.0	43.0	20.9	25.4	0.2	1.9	12.4
Ağustos	33.2	43.0	21.2	30.6	0.0	1.6	11.1
Eylül	26.4	39.3	14.7	32.1	0.0	1.7	9.8
Ekim	22.1	33.9	12.3	35.9	22.0	1.2	8.6
Kasım	12,6	24,4	3,0	42,9	23,3	1,1	5,9
Aralık	5,4	13,7	-2,2	70,1	101,1	0,9	2,5

Deneme tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Kinoa bitkisinde; 15 Şubat, 1 Mart, 15 Mart, 1 Nisan, 15 Nisan, 1 Mayıs, 15 Mayıs, 1 Haziran ve 15 Haziran olmak üzere 9 farklı ekim zamanı denenmiştir. Ekimden önce Araştırma alanından toprak örneği alınarak azot, fosfor ve potasyum yönünden analiz edilmiş ve analiz sonuçlarına göre gübreleme yapılmıştır.

Ekimden önce deneme alanı pulluk ile sürülmüş, ardından goble disk ile kesekler parçalanmış ve tapan çekilerek toprak düzleştirilerek ekime hazır hale getirilmiştir. Her parsel 5 metre uzunluğunda ve 4 sıradan meydana gelmiştir. Kinoa tohumları, 70 cm sıra arası mesafe ve 10 cm sıra üzeri mesafe (Spehar ve da Silva Rocha, 2009) olacak şekilde el markörüyle açılan çizilere, dekara 2 kg tohumluk hesabıyla (Risi and Galwey, 1991a), 1 cm derinliğe elle ekilmiştir. Ekimden önce taban gübresi olarak saf 6 kg/da N, 6 kg/da P₂O₅ ve 6 kg/da K₂O, bitkilerin çıkışından 35 gün sonra da ikinci N dozu (saf 3 kg/da, amonyum nitrat formunda) uygulanmıştır (Spehar ve de Barros Santos, 2005).



Şekil 3.2.1. Deneme Alanından Görünüm

Ekimlerden sonra parsellere yağmurlama sulama yöntemiyle tav suyu verilerek tohumların çimlenmesi sağlanmıştır. İklim ve toprak nem durumuna göre tava usulü sulama yapılarak bitkilerin su gereksinimi karşılanmıştır. Parsellerdeki sıra araları çıkıştan bir ay sonra ve bitkiler 25-30 cm boya ulaştıktan sonra olmak üzere iki kez çapa makinesiyle yüzeysel olarak çapalanmıştır. Sıra aralarında sonradan çıkan ve sıra üzerindeki yabancı otlar ise el çapası ile yok edilmiş, herhangi bir ot öldürücü kimyasal kullanılmamıştır.

Bitkilerin yaprakları sararıp dökülmeye başladığı ve çiçek salkımlarının kuruduğu aşamada (Jacobsen ve ark. 1999) tane hasadına başlanmıştır. Tane hasadında, parsellerin başından ve sonundan birer sıra ile ortadaki iki sıranın da başlarından 50 cm kenar tesiri bırakıldıktan sonra bitkiler hasat edilmiş ve gölge bir ortamda bir hafta süreyle kurutulmuştur. Kuruyan bitkiler tohum harman makinesi yardımıyla tanelenmiştir. Elde edilen verilerde JUMP istatistik programı kullanılarak, varyans analiz yapılmış, ortalamalar arasındaki farklılık ise Duncan testine göre karşılaştırılmıştır.

3.2.1. İncelenen özellikler ve kullanılan yöntemler**3.2.1.1. Hasattaki bitki sayısı (adet/m²)**

Hasattan önce parselin iki farklı yerine bırakılan 1 m’lik quadratın içindeki bitkiler sayılmış ve ortalaması belirlenmiştir.

3.2.1.2. Bitki boyu (cm)

Parselde rastgele seçilen 10 bitkinin toprak seviyesinden ana salkımın en uç noktasına kadar olan mesafesi ölçülerek belirlenmiştir.

3.2.1.3. Sap kalınlığı (mm)

Parselde rastgele seçilen 10 bitkinin toprak yüzeyindeki ilk boğum arası kumpas yardımıyla ölçülerek belirlenmiştir.

3.2.1.4. Bitkide dal sayısı (adet/bitki)

Parselde rastgele seçilen 10 bitkideki dallar sayılarak belirlenmiştir.

3.2.1.5. Bitkide salkım sayısı (adet/bitki)

Parselde rastgele seçilen 10 bitkideki salkımlar sayılarak ve ortalamaları alınarak belirlenmiştir.

3.2.1.6. Ana salkım uzunluğu (cm)

Parselde rastgele seçilen 10 bitkide ana salkımın en alttaki dalından itibaren uç noktasına kadar olan mesafesi ölçülerek belirlenmiştir.

3.2.1.7. Salkımdaki dal sayısı (adet/salkım)

Parselde rastgele seçilen 10 bitkide ana salkımı oluşturan dallar sayılarak belirlenmiştir.

3.2.1.8. Yaş bitki ağırlığı (kg/da)

Parselde rastgele seçilen 10 bitki toprak yüzeyinden kesilerek ve ağırlığı tartılarak belirlenmiştir.

3.2.1.9. Kuru bitki ağırlığı (kg/da)

Parselde rastgele seçilen 10 bitki toprak yüzeyinden kesilerek kurutulmuş ve ağırlığı tartılarak belirlenmiştir.

3.2.1.10. Hasat indeksi (%)

Bitki başına düşen tane ağırlığının, topraküstü toplam kuru ağırlığa bölünmesiyle belirlenmiştir.

3.2.1.11. Bin tane ağırlığı (g)

Yüz tohum içeren dört grubun ortalama ağırlığı belirlenmiş ve sonuç on ile çarpılarak belirlenmiştir.

3.2.1.12. Hektolitre ağırlığı (kg/hl)

Hektolitre ölçüm aletiyle belirlenmiştir.

3.2.1.13. Tane verimi (kg/da)

Net hasat alanından elde edilen dekara dönüştürülmüştür.

4.ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Hasatta m²' de Bitki Sayısı (adet / m²)

Çalışmadan elde edilen hasattaki bitki sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.'de, ortalama değerler ve Duncan Testine göre oluşan guruplar ise, Çizelge 4.2.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin hasatta m²' de bitki sayısına ait varyans analizi değerleri.

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Tablo değeri	
					0.05	0.01
Tekerrür	2	1.852	0.926	5.263	19.4	99.4
Ekim zamanı	8	7.407	0.926	5.263*	3.22	5.52
Hata	16	2.815	0.176			
Genel	26	12.074				
V.K (%)	2.078					

**%1'e göre önemli, *%5'e göre önemli

Varyans analizine göre ekim zamanları bakımından hasattaki m²'de bitki sayısı değerleri istatistiki olarak 0.05 seviyesinde önemli bulunmuştur.

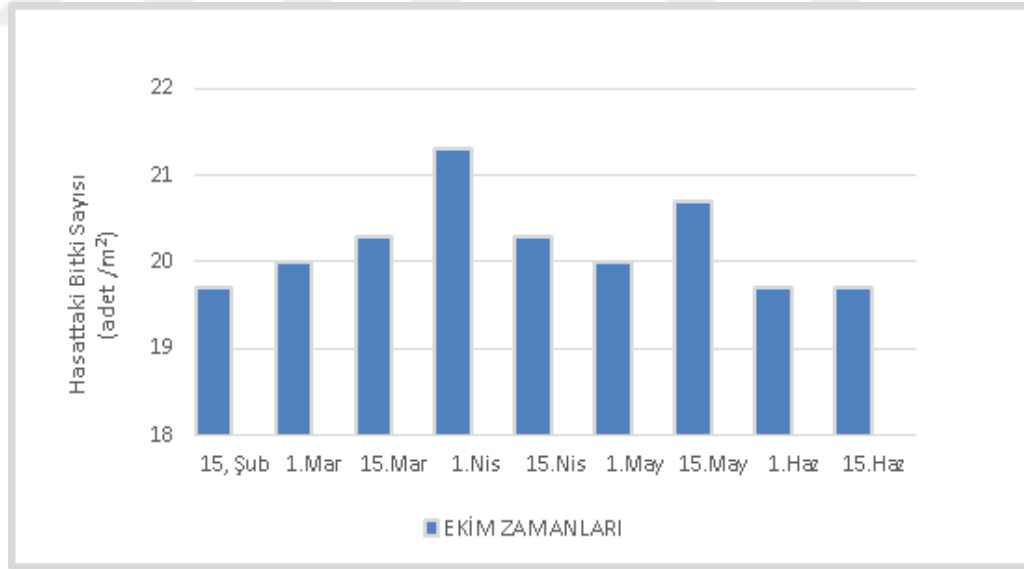
Çizelge 4.2. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin hasatta m²' de bitki sayısına ait değerler ve oluşan Duncan grupları.

Ekim zamanları	Hasattaki Bitki Sayısı (adet / m ²)
15 Şubat	19.7 c
1 Mart	20.0 bc
15 Mart	20.3 bc
1 Nisan	21.3 a
15 Nisan	20.3 bc
1 Mayıs	20.0 bc
15 Mayıs	20.7 ab
1 Haziran	19.7 c
15 Haziran	19.7 c
Ortalama	20.19
LSD	0.726

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan ortalamalar arasında Duncan testine göre 0.05 seviyesinde istatistiki olarak önemli farklılık yoktur.

Hasatta m²' de bitki sayısı değerleri 19.7 ile 21.3 arasında değişmiştir. En yüksek hasatta m²' de bitki sayısı 21.3 adet ile 1 Nisan ekim zamanından elde edilirken, en düşük hasatta m²' de bitki sayısı 19.7 ile 15 Şubat, 1 Haziran ve 15 Haziran ekim zamanlarından elde edilmiştir. Buna karşın Geren ve ark. (2014), tarafından 2012-2013 yılları arasında, tipik Akdeniz iklimi altındaki Bornova-İzmir yöresinde farklı ekim zamanlarının (1 Mart, 15 Mart, 1 Nisan, 15 Nisan, 1 Mayıs, 15 Mayıs) kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd)'da tane verimi ve diğer bazı verim özellikleri üzerindeki etkileri saptanmak amacıyla bir araştırma yürütülmüştür.

İki yıllık ortalama sonuçlardan; Hasattaki bitki sayısı üzerinde yıl ve ekim zamanının önemli etkisi saptanmış olup, Ekim zamanları arasında en yüksek ortalama değeri 28.8 adet/bitki ile 15 Nisan ekimleri sağlarken, onu aynı istatistiki grupta yer alan 1 Nisan (27.8 adet/bitki) ve 1 Mayıs (27.2 adet/bitki) ekimleri izlemiş, en düşük değer ise 16.7 adet/bitki ile 1 Mart ekimlerinden elde edilmiştir. Bulgularımız Hasatta m²' de bitki sayısı değerleri bakımından Geren ve ark. (2014) ile benzerlik göstermektedir.



Şekil 4.1. Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinde hasatta bitki sayısı değerleri

4.2.Bitki Boyu (cm)

Denemede saptanan bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 'de, ortalama değerler çizelge 4.3.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.3. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin bitki boyuna ait varyans analizi değerleri.

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Tablo değeri	
Tekerrür	2	0.116	0.058	0.921	0.05	0.01
Ekim zamanı	8	2987.799	373.475	5914.264**	3.22	5.52
Hata	16	1.011	0.063			
Genel	26	2988.925				
V.K (%)	0.26					

**%1'e göre önemli, *%5'e göre önemli

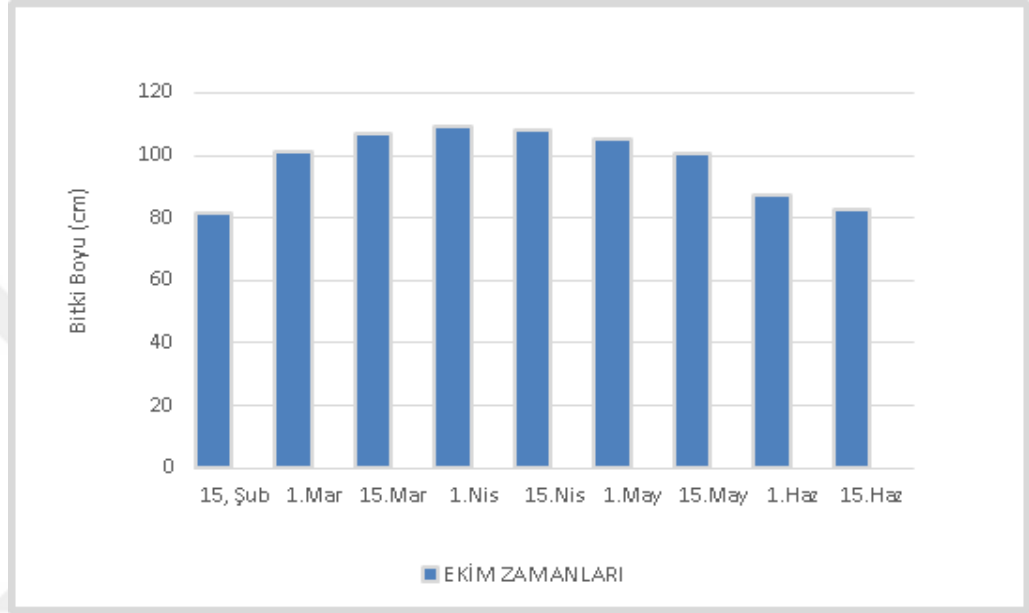
Varyans analizine göre ekim zamanları bakımından bitki boyu değerleri istatistiki olarak 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.4. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin bitki boyuna ait değerler ve oluşan Duncan grupları.

Ekim zamanları	Bitki Boyu (cm)
15 Şubat	81.8 ı
1 Mart	101.4 e
15 Mart	106.9 c
1 Nisan	109.4 a
15 Nisan	108.2 b
1 Mayıs	105.1 d
15 Mayıs	100.5 f
1 Haziran	87.3 g
15 Haziran	82.6 h
Ortalama	98.13
LSD	0.435

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan ortalamalar arasında Duncan testine göre 0.05 seviyesinde istatistiki olarak önemli farklılık yoktur.

Ortalama bitki boyunun en düşük olduğu ekim zamanı 81.8 cm ile 15 Şubat, en yüksek olduğu ekim zamanı 109.4 cm ile 1 Nisan ekimlerinde belirlenmiştir. 15 Şubattan 1 Nisana kadar yapılan ekimlerde bitki boyunda devamlı artış saptanmıştır. 15 Nisandan başlayarak 15 Temmuz'a kadar yapılan ekimlerde bitki boylarında giderek azalma gözlenmiştir.



Şekil 4.2. Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinde bitki değerleri



Şekil 4.3. Bitki Boyu Ölçümü

Bitki boyu değerleri 81.8 cm ile 109.4 cm arasında değişmiştir. En yüksek bitki boyu 109,4 cm ile 1 Nisan ekim zamanından elde edilirken, en düşük bitki boyu 81.8 cm ile 15 Şubat ekim zamanından elde edilmiştir. Buna karşın Pulvento et al. (2010)' da iki yıl süreyle İtalya ekolojisinde yürüttükleri bir çalışmada KVLQ52OY ve Regalona Baer kinoa genotiplerine ait bitki boylarının sırasıyla 82.0-91.0 cm ve 104.0-113.0 cm arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Farklı ekim zamanları denememde, bitki boyları arasında önemli değer farklılıkları görülürken, Pulvento et al. (2010)' daki çalışmasında değer farklılıklarının az olduğu görülmüştür.

4.3. Sap Kalınlığı (mm)

Çalışmada saptanan sap kalınlığı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5.'de, ortalama değerler çizelge 4.3.2'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.5. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin sap kalınlığına ait varyans analizi değerleri.

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Tablo değeri	
					0.05	0.01
Tekerrür	2	0.047	0.023	0.509	19.4	99.4
Ekim zamanı	8	39.727	4.966	108.346**	3.22	5.52
Hata	16	0.733	0.046			
Genel	26	40.507				
V.K (%)	1.85					

**%1'e göre önemli, *%5'e göre önemli

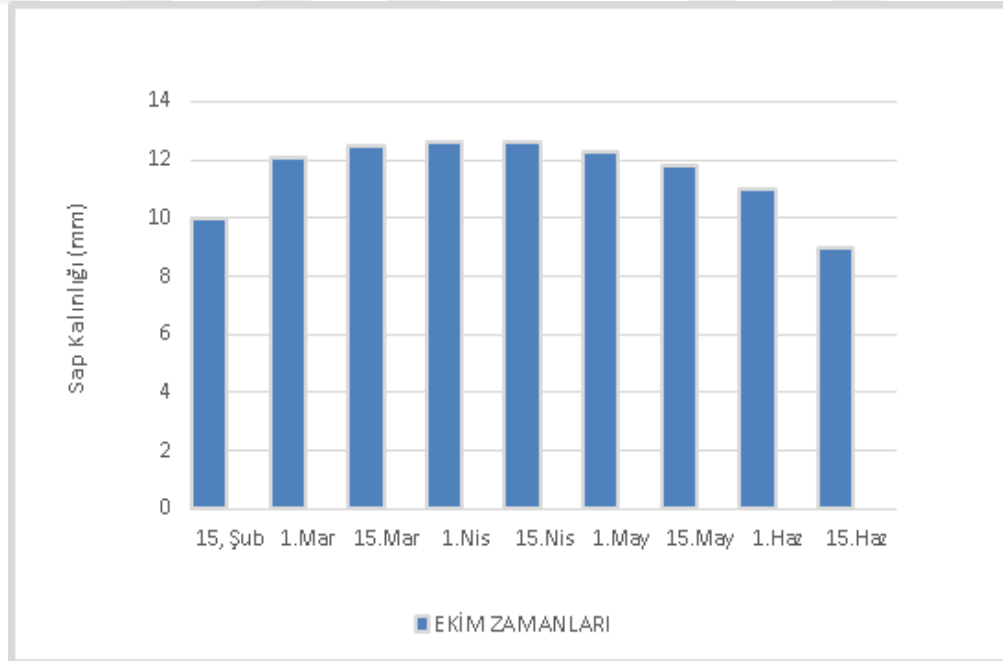
Varyans analizine göre ekim zamanları bakımından sap kalınlığı değerleri istatistiki olarak 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.6. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin sap kalınlığına ait değerler ve oluşan Duncan grupları.

Ekim zamanları	Sap Kalınlığı (mm)
15 Şubat	10.0 e
1 Mart	12.1 bc
15 Mart	12.5 ab
1 Nisan	12.6 a
15 Nisan	12.6 a
1 Mayıs	12.3 ab
15 Mayıs	11.8 c
1 Haziran	11.0 d
15 Haziran	9.0 f
Ortalama	11.54
LSD	0.371

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan ortalamalar arasında Duncan testine göre 0.05 seviyesinde istatistiki olarak önemli farklılık yoktur.

Ortalama sap kalınlığının en düşük olduğu ekim zamanı 9 mm ile 15 Haziran, en fazla olduğu ekim zamanı 12.6 mm ile 1 Nisan ve 15 Nisan ekimlerinde saptanmıştır.



Şekil 4.4. Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinde sap kalınlığı değerleri



Şekil 4.5. Kumpas ile sap kalınlığı ölçümü

Sap kalınlığı değerleri 9.0 mm ile 12.6 mm arasında değişmiştir. En yüksek sap kalınlığı 12.6 mm ile 1 Nisan ve 15 Nisan ekim zamanlarından elde edilirken, en düşük sap kalınlığı 9.0 mm ile 15 Haziran ekim zamanından elde edilmiştir.

4.4. Bitkideki Dal Sayısı (adet / bitki)

Deneme yılında, ekim zamanının bitkideki dal sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7’de, ortalama değerler ise çizelge 4.4.2’da verilmiştir

Çizelge 4.7. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin bitkideki dal sayısına ait varyans analizi değerleri.

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Tablo değeri	
					0.05	0.01
Tekerrür	2	0.519	0.259	1.191	19.4	99.4
Ekim zamanı	8	10.519	1.315	6.043**	3.22	5.52
Hata	16	3.481	0.218			
Genel	26	14.519				
V.K (%)	4.024					

**%1’e göre önemli, *%5’e göre önemli

Varyans analizine göre ekim zamanları bakımından bitkideki dal sayısı değerleri istatistiki olarak 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.8. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin bitkideki dal sayısına ait değerler ve oluşan Duncan grupları.

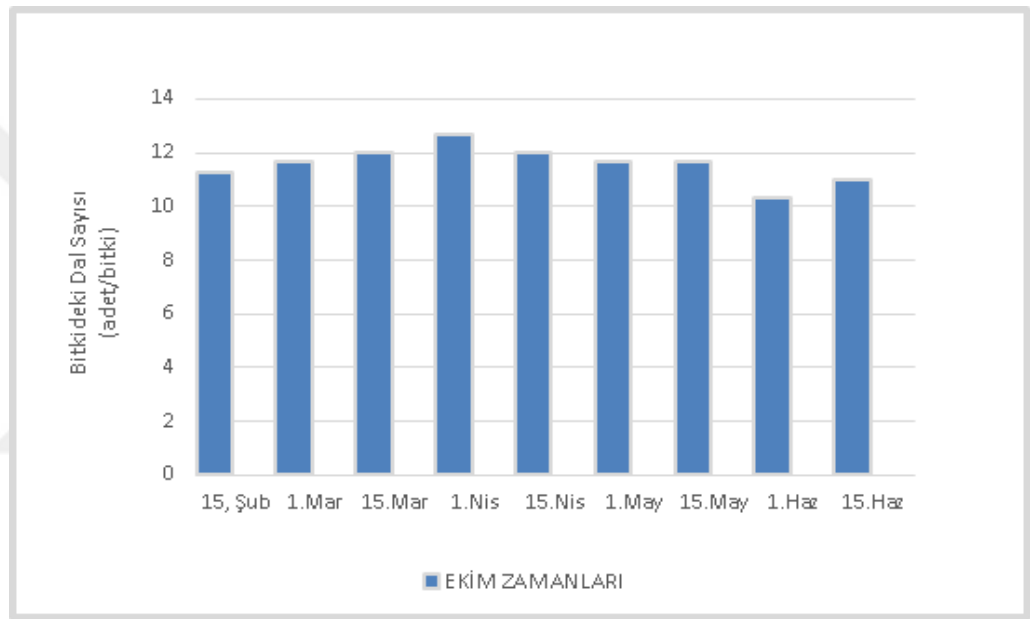
Ekim zamanları	Bitkideki Dal Sayısı (adet / bitki)
15 Şubat	11.3 bc
1 Mart	11.7 bc
15 Mart	12.0 ab
1 Nisan	12.7 a
15 Nisan	12.0 ab
1 Mayıs	11.7 bc
15 Mayıs	11.7 bc
1 Haziran	10.3 d
15 Haziran	11.0 cd
Ortalama	11.6
LSD	0.807

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan ortalamalar arasında Duncan testine göre 0.05 seviyesinde istatistiki olarak önemli farklılık yoktur.

Bitkideki dal sayısı değerleri 10.3 ile 12.7 arasında değişmiştir. En yüksek bitkideki dal sayısı 12.7 ile 1 Nisan ekim zamanından elde edilirken, en düşük bitkideki dal sayısı 10.3 ile 1 Haziran ekim zamanından elde edilmiştir. Risi and Galwey (1991a), tarafından 1982 yılında Cambridge-İngiltere ekolojik koşullarında yürütülen bir çalışmada, iki farklı kinoa çeşidi (Baer, Blanca de Junin,) üç değişik ekim zamanında (25 Mart, 14 Nisan ve 7 Mayıs), iki farklı sıra arasında (40 ve 80 cm) ve üç farklı tohumluk miktarıyla (0.2 g/m, 0.4 g/m ve 0.6 g/m) ekilmiştir.

Geç ekimlerde daha yoğun yabancı ot saldırısına uğrayan parsellerde neredeyse hiç kinoa bitkisinin kalmadığını bildiren araştırmacılar, bitki sıklığının yüksek olduğu parsellerde bitkilerin kısa ve bodur kaldığını, dallanmanın azaldığını, olum süresinin kısaldığını ve Blanca de Junin çeşidinin diğerinden daha fazla etkilendiğini ifade etmişlerdir.

Buna karşın Curti ve ark., (2012), Arjantin ekolojik koşullarında yürüttükleri bir çalışmada 34 kinoa popülasyonunu ele almışlar ve kantitatif gözlemler sonucunda kinoa popülasyonlarına ait dal sayılarının bitki başına 0 adet ile 24 adet arasında değişkenlik gösterdiğini ve ortalama dal sayılarının 8.7 adet/bitki olduğunu belirtmişlerdir. Bulgularımızda, farklı ekim zamanlarının bitkideki dal sayısı üzerine 0.01 seviyesinde önemli etkisi görülmüştür. Benzer şekilde Risi and Galwey (1991), yaptıkları çalışmada farklı ekim zamanlarının bitkideki dal sayısı üzerine önemli düzeyde etkisinin olduğunu belirlemişlerdir.



Şekil 4.6. Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinde bitkideki dal sayısı değerleri

4.5. Bitkideki Salkım Sayısı (adet / bitki)

2016 yılında saptanan bitkideki salkım sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9'da, ortalama değerler ve Duncan testine göre oluşan gruplar ise, Çizelge 4.9'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.9. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin bitkideki salkım sayısına ait varyans analizi değerleri.

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Tablo değeri	
					0.05	0.01
Tekerrür	2	2.296	1.148	1.57	19.4	99.4
Ekim zamanı	8	101.185	12.648	17.291**	3.22	5.52
Hata	16	11.704	0.731			
Genel	26	115.185				
V.K (%)	6.45					

**%1'e göre önemli, *%5'e göre önemli

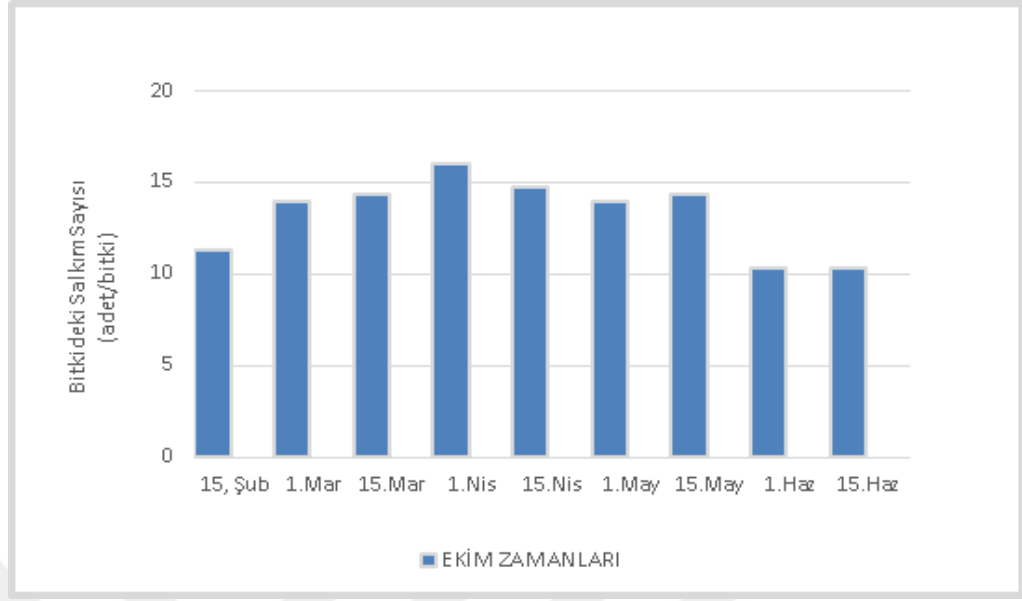
Varyans analizine göre ekim zamanları bakımından bitkideki salkım sayısı değerleri istatistiki olarak 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.10. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin bitkideki salkım sayısına ait değerler ve oluşan Duncan grupları.

Ekim zamanları	Bitkideki Salkım Sayısı (adet / bitki)
15 Şubat	11.3 c
1 Mart	14.0 b
15 Mart	14.3 b
1 Nisan	16.0 a
15 Nisan	14.7 ab
1 Mayıs	14.0 b
15 Mayıs	14.3 b
1 Haziran	10.3 c
15 Haziran	10.3 c
Ortalama	13.244
LSD	1.4804

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan ortalamalar arasında Duncan testine göre 0.05 seviyesinde istatistiki olarak önemli farklılık yoktur.

Bitkideki salkım sayısı değerleri 10.3 ile 16.0 arasında değişmiştir. En yüksek bitkideki salkım sayısı 16.0 ile 1 Nisan ekim zamanından elde edilirken, en düşük bitkideki salkım sayısı 10.3 ile 1 Haziran ve 15 Haziran ekim zamanlarından elde edilmiştir.



Şekil 4.7. Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinde bitkideki salkım sayısı değerleri

4.6. Ana Salkım Uzunluğu (cm)

Ana salkım uzunluğuna ait değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11.'de, ortalama değerler ise çizelge 4.12'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.11. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin ana salkım uzunluğuna ait varyans analizi değerleri.

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Tablo değeri	
					0.05	0.01
Tekerrür	2	0.296	0.148	2.452	19.4	99.4
Ekim zamanı	8	624.207	78.026	1294.438**	3.22	5.52
Hata	16	0.964	0.0603			
Genel	26	625.467				
V.K (%)	0.63					

**%1'e göre önemli, *%5'e göre önemli

Varyans analizine göre ekim zamanları bakımından ana salkım uzunluğu değerleri istatistiki olarak 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur.

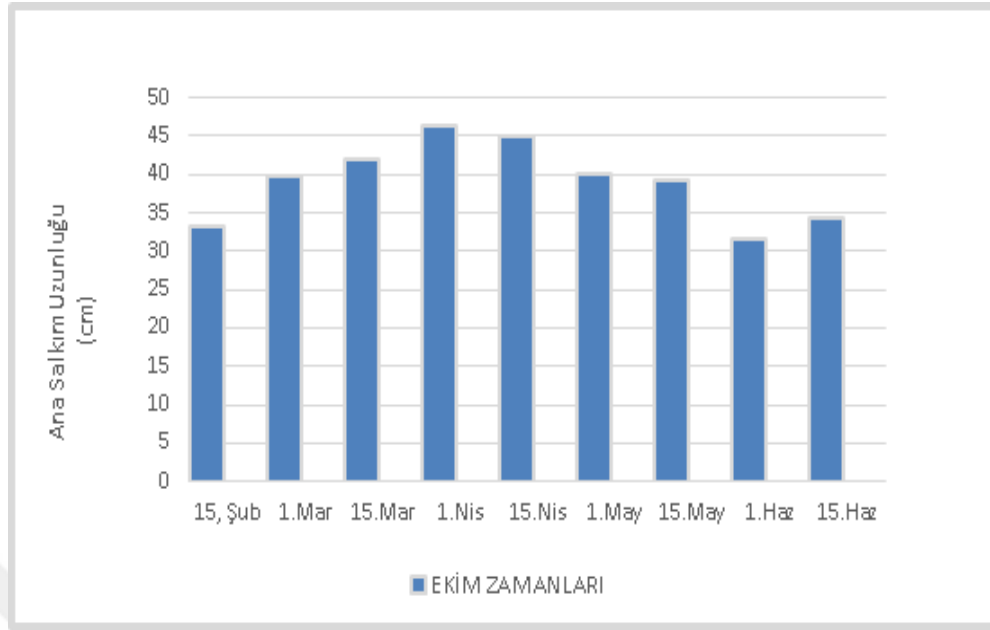
Çizelge 4.12. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin ana salkım uzunluğuna ait değerler ve oluşan Duncan grupları.

Ekim zamanları	Ana Salkım Uzunluğu (cm)
15 Şubat	33.3 g
1 Mart	39.7 d
15 Mart	41.9 c
1 Nisan	46.2 a
15 Nisan	45.0 b
1 Mayıs	40.0 d
15 Mayıs	39.2 e
1 Haziran	31.6 h
15 Haziran	34.2 f
Ortalama	39.01
LSD	0.425

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan ortalamalar arasında Duncan testine göre 0.05 seviyesinde istatistiki olarak önemli farklılık yoktur.

Ana salkım uzunluğu değerleri 31.6 cm ile 46.2 cm arasında değişmiştir. En yüksek ana salkım uzunluğu 46.2 cm ile 1 Nisan ekim zamanından elde edilirken, en düşük ana salkım uzunluğu 31.6 cm ile 1 Haziran ekim zamanından elde edilmiştir. Buna karşın Geren ve ark. (2014), tarafından 2012-2013 yılları arasında, tipik Akdeniz iklimi altındaki Bornova-İzmir yöresinde farklı ekim zamanlarının (1 Mart, 15 Mart, 1 Nisan, 15 Nisan, 1 Mayıs, 15 Mayıs) kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd)'da tane verimi ve diğer bazı verim özellikleri üzerindeki etkileri saptanmak amacıyla bir araştırma yürütülmüştür.

İki yıllık ortalama sonuçlardan; En uzun salkım 53.3 cm ile ikinci yıl yapılan 15 Nisan ekimlerinde, en kısa salkım ise 28.6 cm ile yine ikinci yıl yapılan 15 Mayıs tarihli ekimlerde belirlenmiştir. Bulgularımızda, farklı ekim zamanlarının ana salkım uzunluğu üzerine belirgin etkisi belirlenmiştir, aynı şekilde Geren ve ark. (2014), tarafından yapılan çalışmada da önemli etkinin olduğu saptanmıştır.



Şekil 4.8. Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinde ana salkım uzunluğu değerleri



Şekil 4.9. Ana salkım uzunluğu ölçümü

4.7. Salkımdaki Dal Sayısı (adet / salkım)

2016 yılında saptanan salkımdaki dal sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13’de, ortalama değerler ise çizelge 4.14’de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin, salkımdaki dal sayısına ait varyans analizi değerleri.

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Tablo değeri	
					0.05	0.01
Tekerrür	2	6.741	3.3704	0.692	19.4	99.4
Ekim zamanı	8	966.741	120.843	24.812**	3.22	5.52
Hata	16	77.926	4.8704			
Genel	26	1051.407				
V.K (%)	8.13					

**%1’e göre önemli, *%5’e göre önemli

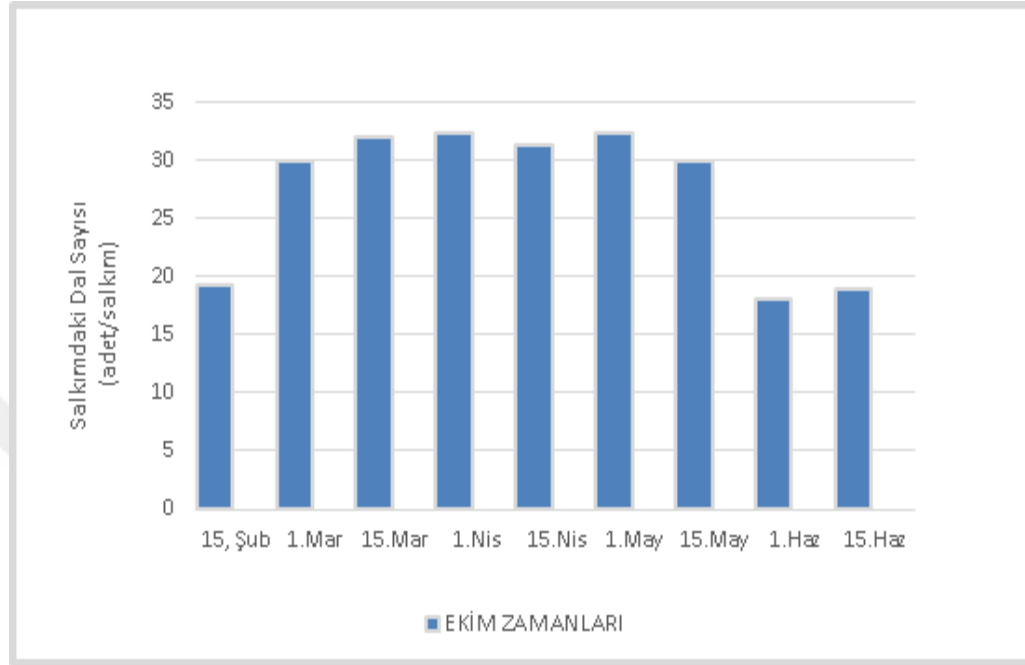
Varyans analizine göre ekim zamanları bakımından salkımdaki dal sayısı değerleri istatistiki olarak 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.14. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin salkımdaki dal sayısına ait değerler ve oluşan Duncan grupları.

Ekim zamanları	Salkımdaki Dal Sayısı (adet / salkım)
15 Şubat	19.3 b
1 Mart	30.0 a
15 Mart	32.0 a
1 Nisan	32.3 a
15 Nisan	31.3 a
1 Mayıs	32.3 a
15 Mayıs	30.0 a
1 Haziran	18.0 b
15 Haziran	19.0 b
Ortalama	27.13
LSD	3.8199

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan ortalamalar arasında Duncan testine göre 0.05 seviyesinde istatistiki olarak önemli farklılık yoktur.

Salkımdaki dal sayısı değerleri 18.0 ile 32.3 arasında değişmiştir. En yüksek salkımdaki dal sayısı 32.3 ile 1 Nisan ve 1 Mayıs ekim zamanlarından elde edilirken, en düşük salkımdaki dal sayısı 18.0 ile 1 Haziran ekim zamanından elde edilmiştir.



Şekil 4.10. Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinde salkımdaki dal sayısını değerleri

4.8. Yaş Bitki Ağırlığı (kg / da)

Deneme yılında, yaş bitki ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15’de, ortalama değerler ve Duncan testine göre oluşan gruplar ise, Çizelge 4.16’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.8.1. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin yaş bitki ağırlığına ait varyans analizi değerleri.

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Tablo değeri 0.05	Tablo değeri 0.01
Tekerrür	2	51.901	25.9504	2.0834	19.4	99.4
Ekim zamanı	8	817838.85	102229.86	8207.41**	3.22	5.52
Hata	16	199.293	12.456			
Genel	26	818090.04				
V.K (%)	0.23					

**%1’e göre önemli, *%5’e göre önemli

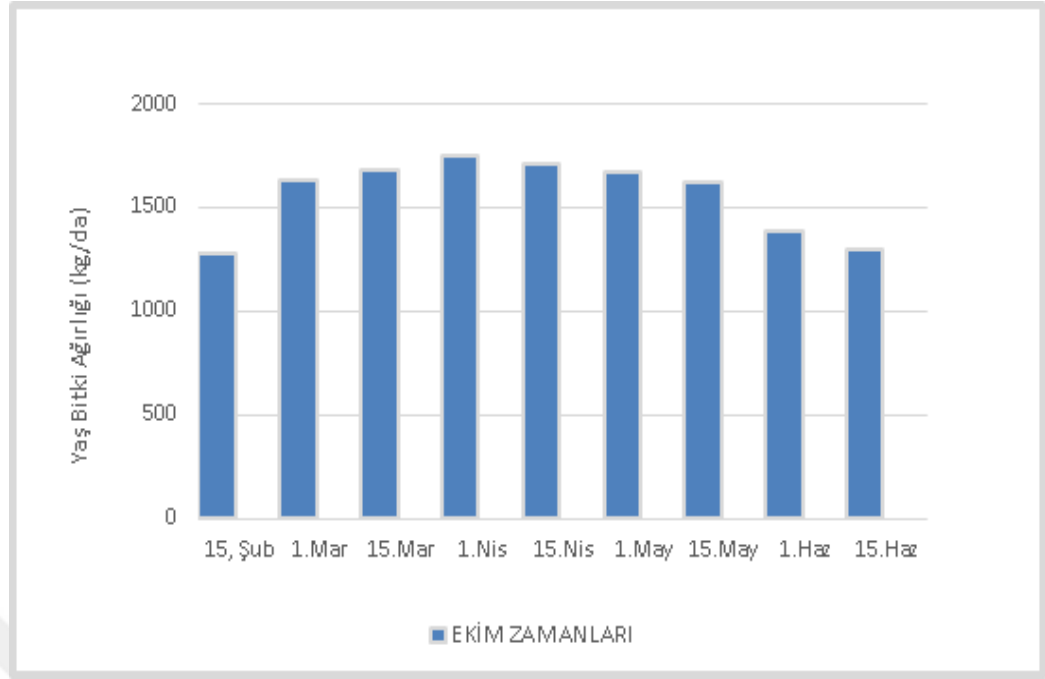
Varyans analizine göre ekim zamanları bakımından yaş bitki ağırlığı değerleri istatistiki olarak 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.17. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin yaş bitki ağırlığına ait değerler ve oluşan Duncan grupları.

Ekim zamanları	Yaş Bitki Ağırlığı (kg / da)
15 Şubat	1281.0 ı
1 Mart	1632.12 e
15 Mart	1682.52 c
1 Nisan	1751.4 a
15 Nisan	1708.56 b
1 Mayıs	1670.76 d
15 Mayıs	1619.52 f
1 Haziran	1386.84 g
15 Haziran	1295.28 h
Ortalama	1558.7
LSD	6.109

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan ortalamalar arasında Duncan testine göre 0.05 seviyesinde istatistiki olarak önemli farklılık yoktur.

Yaş bitki ağırlığı değerleri 1281.0 kg/da ile 1751.4 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek yaş bitki ağırlığı 1751.4 kg/da ile 1 Nisan ekim zamanından elde edilirken, en düşük yaş bitki ağırlığı 1281.0 kg/da ile 15 Şubat ekim zamanından elde edilmiştir.



Şekil 4.11. Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinde yaş bitki ağırlığı değerleri

4.9. Kuru Bitki Ağırlığı (kg / da)

Kuru bitki ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.18’de, ortalama değerler ve Duncan testine göre oluşan gruplar ise, Çizelge 4.19’de verilmiştir.

Çizelge 4.18.Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin kuru bitki ağırlığına ait varyans analizi değerleri.

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Tablo değeri	
					0.05	0.01
Tekerrür	2	15.2051	7.603	0.542	19.4	99.4
Ekim zamanı	8	47225.868	5903.234	420.613**	3.22	5.52
Hata	16	224.557	14.035			
Genel	26	47465.631				
V.K (%)	0.766					

**%1’e göre önemli, *%5’e göre önemli

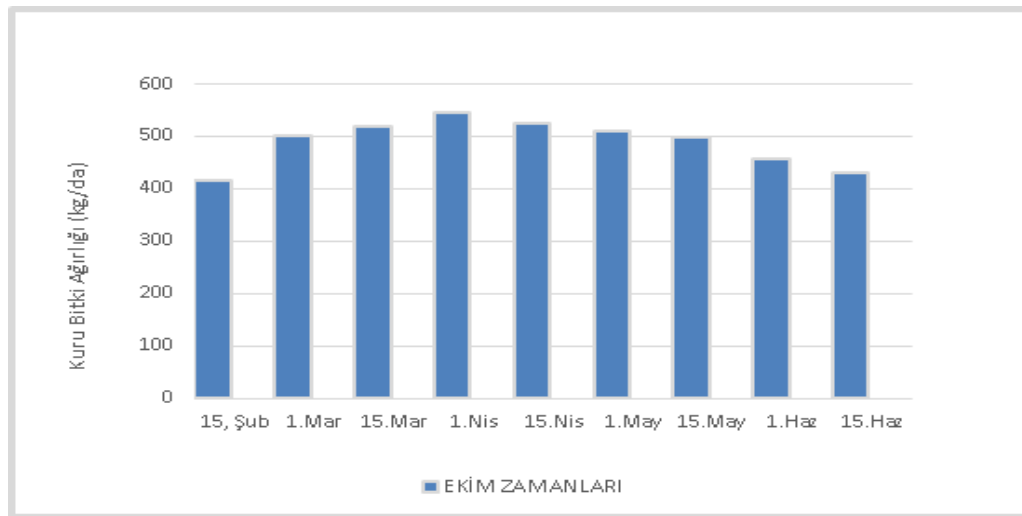
Varyans analizine göre ekim zamanları bakımından kuru bitki ağırlığı değerleri istatistiki olarak 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.19.Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin kuru bitki ağırlığına ait değerler ve oluşan Duncan grupları.

Ekim zamanları	Kuru Bitki Ağırlığı (kg / da)
15 Şubat	415.8 h
1 Mart	501.48 e
15 Mart	517.54 c
1 Nisan	546.0 a
15 Nisan	525.84 b
1 Mayıs	509.88 d
15 Mayıs	497.28 e
1 Haziran	456.96 f
15 Haziran	431.76 g
Ortalama	489.171
LSD	6.484

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan ortalamalar arasında Duncan testine göre 0.05 seviyesinde istatistiki olarak önemli farklılık yoktur.

Kuru bitki ağırlığı değerleri 415.8 kg/da ile 546.0 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek kuru bitki ağırlığı 546.0 kg/da ile 1 Nisan ekim zamanından elde edilirken, en düşük kuru bitki ağırlığı 415.8 kg/da ile 15 Şubat ekim zamanından elde edilmiştir.



Şekil 4.12. Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinde kuru bitki ağırlığı değerleri



Şekil 4.13 Kinoa bitkisinin kurutulması

4.10. Hasat İndeksi (%)

Deneme yılında, hasat indeksi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.20’de, ortalama değerler ve Duncan testine göre oluşan guruplar ise, Çizelge 4.21’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.20. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin hasat indeksine ait varyans analizi değerleri.

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Tablo değeri	
					0.05	0.01
Tekerrür	2	0.296	0.148	0.64	19.4	99.4
Ekim zamanı	8	22.741	2.843	12.28**	3.22	5.52
Hata	16	3.704	0.231			
Genel	26	26.741				
V.K (%)	1.19					

**%1’e göre önemli, *%5’e göre önemli

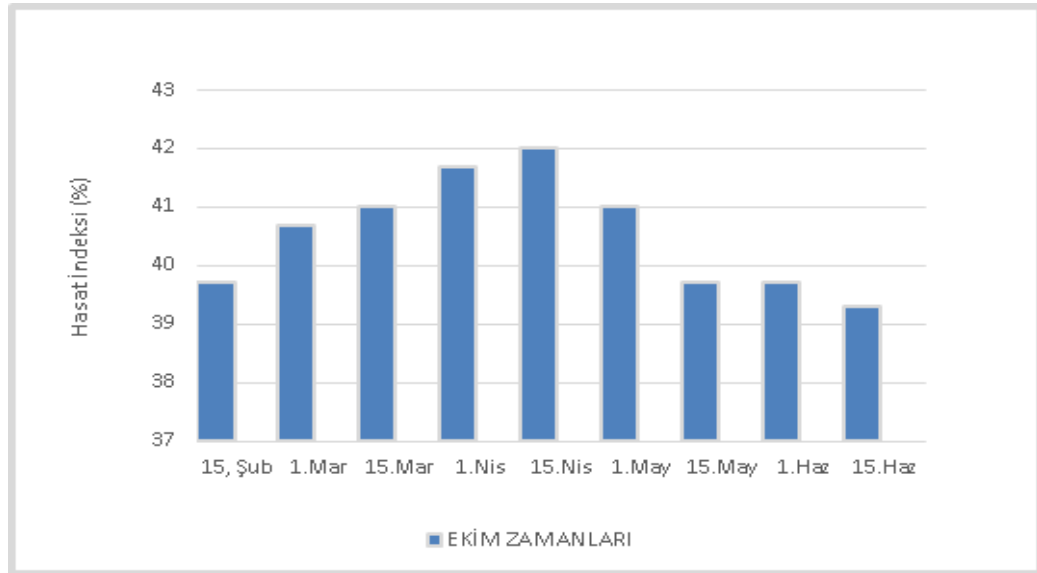
Varyans analizine göre ekim zamanları bakımından hasat indeksi değerleri istatistiki olarak 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Yapılan çalışmamızda ekim zamanları arasındaki hasat indeksi değerleri arasındaki farklılığın çok az olduğu saptanmıştır. Bitki başına düşen tane ağırlığı, ekim zamanına bağlı olarak ortalama 20 g. ile 27 g. arasında değişmektedir. Toprak üstü toplam kuru ağırlığın, bitki başına düşen tane ağırlığı ile orantılı şekilde azalıp artmasından dolayı, hasat indeksi % 39 ile % 42 arasında değişmiştir.

Çizelge 4.21. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin hasat indeksine ait değerler ve oluşan Duncan grupları.

Ekim zamanları	Hasat İndeksi (%)
15 Şubat	39.7 d
1 Mart	40.7 c
15 Mart	41.0 bc
1 Nisan	41.7 ab
15 Nisan	42.0 a
1 Mayıs	41.0 bc
15 Mayıs	39.7 d
1 Haziran	39.7 d
15 Haziran	39.3 d
Ortalama	40.53
LSD	0.833

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan ortalamalar arasında Duncan testine göre 0.05 seviyesinde istatistiki olarak önemli farklılık yoktur.



Şekil 4.14. Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinde hasat indeksi değerleri

Hasat indeksi değerleri 39.3 ile 42.0 arasında değişmiştir. En yüksek hasat indeksi 42.0 ile 15 Nisan ekim zamanından elde edilirken, en düşük hasat indeksi 39.3 ile 15 Haziran ekim zamanından elde edilmiştir. Buna karşın Lavina ve ark. (2014) tarafından, Akdeniz iklimi etkisindeki İtalya, Türkiye ve Fas ekolojik koşullarında yetiştirilen kinoa çeşitlerindeki hasat indekslerinin sırasıyla, %30-57, %48-59, %24-51 arasında değiştiği belirtilmiştir. Bulgularımızda farklı ekim zamanlarının, hasat indeksi değerleri üzerinde önemli etkisi saptanırken, Lavina ve ark. (2014) ile benzer değerler gözlemlenmiştir.

4.11. Bin Tane Ağırlığı (g)

2016 yılında saptanan bin tane ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.22’de, ortalama değerler ve Duncan Testine göre oluşan gruplar ise, Çizelge 4.23’de verilmiştir.

Çizelge 4.22. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin bin tane ağırlığına ait varyans analizi değerleri.

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Tablo değeri	
					0.05	0.01
Tekerrür	2	8.956	4.478	5.101	19.4	99.4
Ekim zamanı	8	0.05	0.006	705.256**	3.22	5.52
Hata	16	0.0001	8.778			
Genel	26	0.05				
V.K (%)	0.124					

**%1’e göre önemli, *%5’e göre önemli

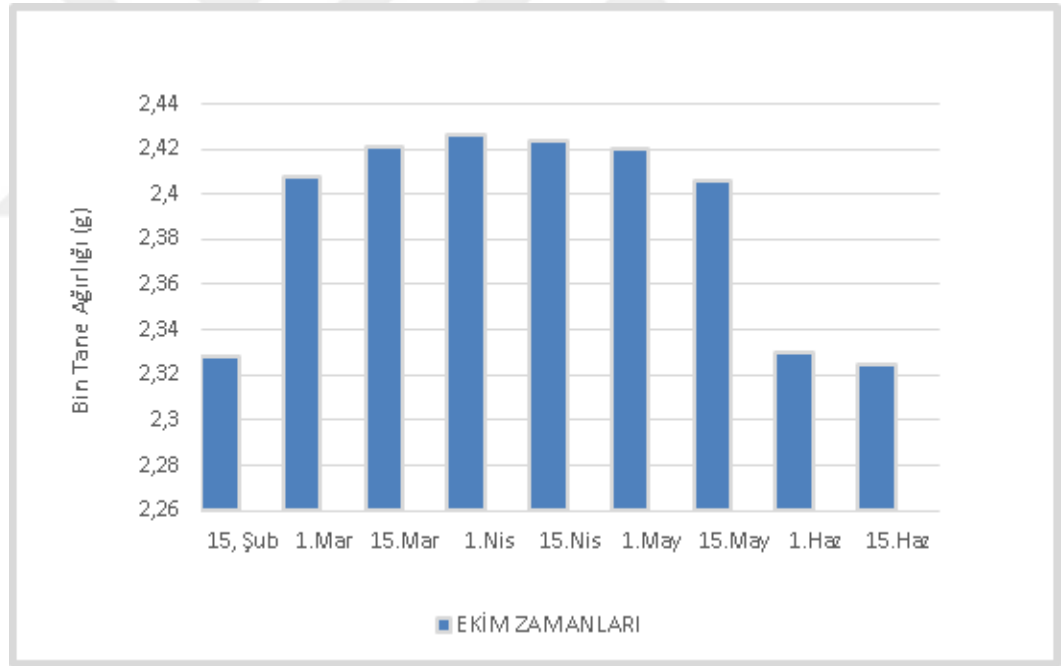
Varyans analizine göre ekim zamanları bakımından bin tane ağırlığı değerleri istatistiki olarak 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Bin tane ağırlığı ilk ekim tarihimiz olan 15 Şubat’tan 1 Nisan’a kadar artış göstermiştir. 15 Nisan ekimlerimizden itibaren bin tane ağırlığı, sıcaklık değerlerinin artmasına bağlı olarak azalmaya başlamıştır. Bin tane ağırlığı ekim zamanına bağlı olarak 2.325 g. ile 2.426 g. arasında değişmektedir.

Çizelge 4.23. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin bin tane ağırlığına ait değerler ve oluşan Duncan grupları.

Ekim zamanları	Bin Tane Ağırlığı (g)
15 Şubat	2.328 d
1 Mart	2.408 c
15 Mart	2.421 ab
1 Nisan	2.426 a
15 Nisan	2.424 ab
1 Mayıs	2.420 b
15 Mayıs	2.406 c
1 Haziran	2.330 d
15 Haziran	2.325 d
Ortalama	2.388
LSD	0.005

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan ortalamalar arasında Duncan testine göre 0.05 seviyesinde istatistiki olarak önemli farklılık yoktur.



Şekil 4.15. Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinde bin tane ağırlığı değerleri

Bin tane ağırlığı değerleri 2.325 g ile 2.426 g arasında değişmiştir. En yüksek bin tane ağırlığı 2.426 g ile 1 Nisan ekim zamanından elde edilirken, en düşük bin tane ağırlığı 2.325 g ile 15 Haziran ekim zamanından elde edilmiştir.

Akdeniz iklim özelliği gösteren İzmir’ de farklı yıllarda ve farklı yetiştirme tekniklerinin uygulandığı çalışmalarda, Q-52 çeşidine ait ortalama bin tane ağırlığının 3.20 g ile 3.37 g arasında değiştiği belirlenmiştir (Geren ve ark., 2014; Geren ve ark., 2015; Geren., 2015). Bulgularımız ile Geren ve ark., tarafından yapılan çalışma arasında bin tane ağırlığı bakımından ortalama 0.91 g fark ortaya çıkmıştır yalnız her iki çalışmada da farklı ekim zamanlarının bin tane ağırlı üzerine etkisinin orantılı bir değişim gösterdiği görülmüştür.

4.12. Hektolitre Ağırlığı (kg/hl)

2016 yılından elde edilen hektolitre ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.24’de, ortalama değerler ve Duncan testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.25’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.24. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin hektolitre ağırlığına ait varyans analizi değerleri.

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Tablo değeri	
					0.05	0.01
Tekerrür	2	0.003	0.0014	0.542	19.4	99.4
Ekim zamanı	8	1.785	0.223	81.695**	3.22	5.52
Hata	16	0.044	0.003			
Genel	26	1.832				
V.K (%)	0.08					

**%1’e göre önemli, *%5’e göre önemli

Varyans analizine göre ekim zamanları bakımından hektolitre ağırlığı değerleri istatistiki olarak 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur.

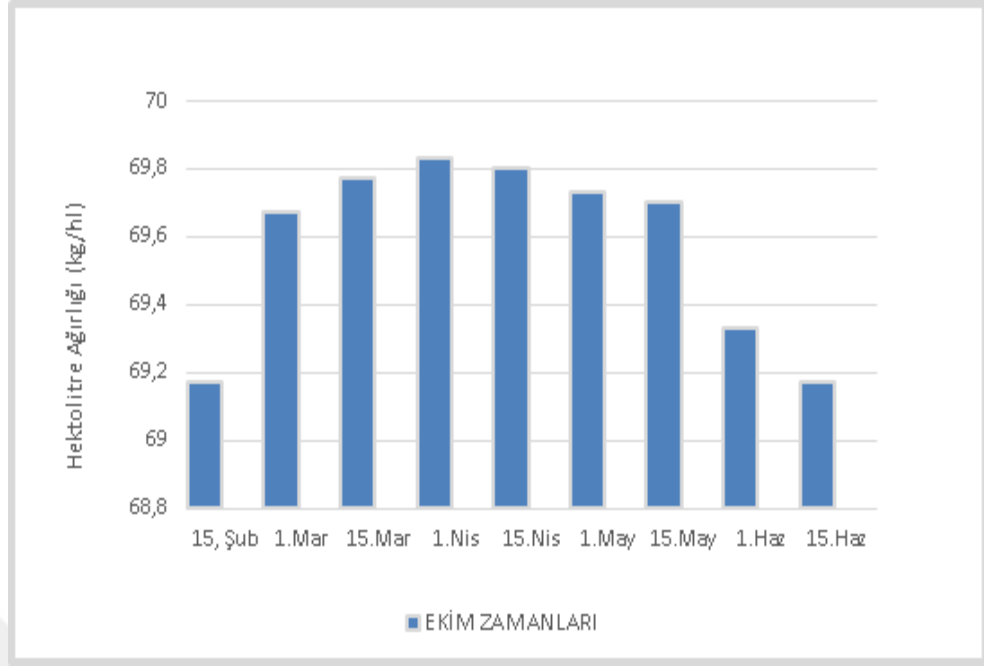
Çizelge 4.25. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin hektolitre ağırlığına ait değerler ve oluşan Duncan grupları.

Ekim zamanları	Hektolitre Ağırlığı (kg/hl)
15 Şubat	69.17 e
1 Mart	69.67 c
15 Mart	69.77 abc
1 Nisan	69.83 a
15 Nisan	69.80 ab
1 Mayıs	69.73 bc
15 Mayıs	69.70 bc
1 Haziran	69.33 d
15 Haziran	69.17 e
Ortalama	69.57
LSD	0.0905

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan ortalamalar arasında Duncan testine göre 0.05 seviyesinde istatistiki olarak önemli farklılık yoktur.

Hektolitre ağırlığı değerleri 69.17 kg/hl ile 69.83 kg/hl arasında değişmiştir. En yüksek hektolitre ağırlığı 69.83 kg/hl ile 1 Nisan ekim zamanından elde edilirken, en düşük hektolitre ağırlığı 69.17 kg/hl ile 15 Şubat ve 15 Haziran ekim zamanlarından elde edilmiştir. Ölçümlerimizde hektolitre ağırlığımız ortalama 69,57 kg/hl olarak saptanmıştır.

Ekim zamanının hektolitre ağırlığı üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Aynı şekilde Geren ve ark. (2014), 2012-2013 yılları arasında, tipik Akdeniz iklimi altındaki Bornova-İzmir yöresinde farklı ekim zamanlarının (1 Mart, 15 Mart, 1 Nisan, 15 Nisan, 1 Mayıs, 15 Mayıs) kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd)'da tane verimi ve diğer bazı verim özellikleri üzerindeki etkilerini saptanmak amacıyla bir araştırma yürütmüşlerdir. Bu araştırma sonucunda, ekim zamanları arasında hektolitre ağırlığı bakımından önemli fark olmadığını saptamışlardır.



Şekil 4.16.Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinde hektolitre ağırlığı değerleri



Şekil 4.17. Hektolitre ağırlığının ölçülmesi

4.13. Tane Verimi (kg / da)

Deneme yılında, elde edilen dekara tane verimine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.26'da, ortalama değerler ve Duncan testine göre oluşan gruplar ise, Çizelge 4.27'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.26. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin tane verimine ait varyans analizi değerleri.

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Tablo değeri	
					0.05	0.01
Tekerrür	2	80.029	40.014	12.502	19.4	99.4
Ekim zamanı	8	10868.507	1358.563	424.4589**	3.22	5.52
Hata	16	51.211	3.2007			
Genel	26	10999.747				
V.K (%)	0.90					

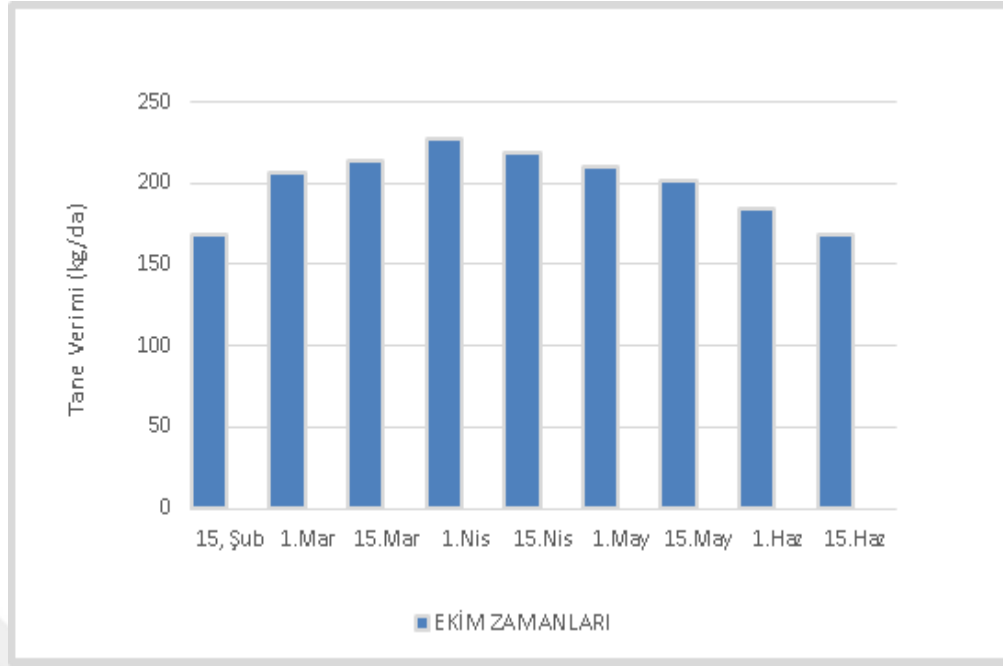
**%1'e göre önemli, *%5'e göre önemli

Varyans analizine göre ekim zamanları bakımından tane verimi değerleri istatistiki olarak 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur Tane verimi değerleri 168.0 kg/da ile 226.8 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek tane verimi 226.8 kg/da ile 1 Nisan ekim zamanından elde edilirken, en düşük tane verimi 168.0 kg/da ile 15 Şubat ekim zamanından elde edilmiştir.

Çizelge 4.27. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinin tane verimine ait değerler ve oluşan Duncan grupları.

Ekim zamanları	Tane verimi (kg / da)
15 Şubat	168.0 h
1 Mart	205.8 e
15 Mart	214.2 c
1 Nisan	226.8 a
15 Nisan	218.4 b
1 Mayıs	210.0 d
15 Mayıs	201.6 f
1 Haziran	184.8 g
15 Haziran	168.8 h
Ortalama	199.82
LSD	3.097

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan ortalamalar arasında Duncan testine göre 0.05 seviyesinde istatistiki olarak önemli farklılık yoktur.



Şekil 4.18.Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen Kinoa bitkisinde tane verimi değerleri

Tane verimi iklim, toprak, ekim zamanı, çeşit gibi unsurlara bağlı olarak değişmektedir. Çalışmamızda 15 gün arayla kaydığımız ekim zamanlarında sıcaklık ve nem değerlerinin değişmesinin, tane verimi üzerinde önemli etkisi saptanmıştır. Bitkilerin çiçeklenme döneminin yüksek sıcaklığa ve nem değerlerinin düşük olduğu zamanlara geldiği 15 Nisan ve sonrasında yaptığımız ekimlerde, döllenmenin de olumsuz etkilenmesi sonucunda tane veriminde giderek azalma gözlenmiştir. 15 Şubat tarihinde yaptığımız ekimlerde tane verimimiz dekarda 168 kg olarak belirlenmiştir, bu değer 1 Nisan tarihine kadar düzenli olarak artma göstermiştir.

En iyi tane verimine dekarda 226.8 kg ile 1 Nisan tarihinde yapılan ekimlerde ulaşılmıştır. Şili’de ekim zamanıyla ilgili deneme yürüten Etchevers and Avila (1979) de, Eylül ayında yapılan ekimlerin Ekim ayında yapılan ekimlere göre %12 daha yüksek tane verimi alındığını ortaya koyarken, Kasım ayından sonra yapılan ekimlerde, bitkilerin çiçeklenme dönemine denk gelen süreçte yüksek sıcaklık (28°C) ve düşük hava nemine (%55) maruz kaldığından polen canlılığının olumsuz yönde etkilendiğini ve tane veriminin çok düştüğünü bildirmişlerdir.

Bir diğerk araştırmacı Geerts ve ark., (2008) da Bolivya’ da yürüttüğü bir çalışmada sulamanın kinoa verimi üzerinde önemli bir etkisinin olduğunu, sulama ile dekara 204.0 kg tohum verimi alınırken bu değerin sulanmayan (kuru) koşullarda 168.0 kg/da’ a düştüğünü belirtmiştir. Farklı ekim zamanlarının, tane verimi üzerindeki orantılı etkisi bizim bulgularımızda ve diğerk araştırmacıların çalışmalarında düzenli değışim göstermiştir.



5.SONUÇLAR ve ÖNERİLER

5.1.Sonuçlar

Farklı ekim zamanlarında yürütülen bu çalışmada, üretimi sınırlı denecek kadar düşük seviyede olan kinoa bitkisinin Güneydoğu Anadolu Bölgesi ve Harran Ovası koşullarında adaptasyon kabiliyetinin ana ürün koşullarında iyi olduğu fakat ikinci ürün olarak zayıf kaldığı saptanmıştır. Hasatta m²' de bitki sayısı değerleri 19.7 ile 21.3 arasında değişmiştir. En yüksek hasatta m²' de bitki sayısı 21.3 adet ile 1 Nisan ekim zamanından elde edilirken, en düşük hasatta m²' de bitki sayısı 19.7 ile 15 Şubat, 1 Haziran ve 15 Haziran ekim zamanlarından elde edilmiştir.

Bitki boyu değerleri 81.8 cm ile 109.4 cm arasında değişmiştir. En yüksek bitki boyu 109,4 cm ile 1 Nisan ekim zamanından elde edilirken, en düşük bitki boyu 81.8 cm ile 15 Şubat ekim zamanından elde edilmiştir. Sap kalınlığı değerleri 9.0 mm ile 12.6 mm arasında değişmiştir. En yüksek sap kalınlığı 12.6 mm ile 1 Nisan ve 15 Nisan ekim zamanlarından elde edilirken, en düşük sap kalınlığı 9.0 mm ile 15 Haziran ekim zamanından elde edilmiştir.

Bitkideki dal sayısı değerleri 10.3 ile 12.7 arasında değişmiştir. En yüksek bitkideki dal sayısı 12.7 ile 1 Nisan ekim zamanından elde edilirken, en düşük bitkideki dal sayısı 10.3 ile 1 Haziran ekim zamanından elde edilmiştir. Bitkideki salkım sayısı değerleri 10.3 ile 16.0 arasında değişmiştir. En yüksek bitkideki salkım sayısı 16.0 ile 1 Nisan ekim zamanından elde edilirken, en düşük bitkideki salkım sayısı 10.3 ile 1 Haziran ve 15 Haziran ekim zamanlarından elde edilmiştir.

Ana salkım uzunluğu değerleri 31.6 cm ile 46.2 cm arasında değişmiştir. En yüksek ana salkım uzunluğu 46.2 cm ile 1 Nisan ekim zamanından elde edilirken, en düşük ana salkım uzunluğu 31.6 cm ile 1 Haziran ekim zamanından elde edilmiştir. Salkımdaki dal sayısı değerleri 18.0 ile 32.3 arasında değişmiştir. En yüksek salkımdaki dal sayısı 32.3 ile 1 Nisan ve 1 Mayıs ekim zamanlarından elde edilirken, en düşük salkımdaki dal sayısı 18.0 ile 1 Haziran ekim zamanından elde edilmiştir. Yaş bitki ağırlığı değerleri 1281.0 kg/da ile 1751.4 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek yaş bitki ağırlığı 1751.4 kg/da ile 1 Nisan ekim zamanından elde edilirken, en düşük yaş bitki ağırlığı 1281.0 kg/da ile 15 Şubat ekim zamanından elde edilmiştir.

Kuru bitki ağırlığı değerleri 415.8 kg/da ile 546.0 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek kuru bitki ağırlığı 546.0 kg/da ile 1 Nisan ekim zamanından elde edilirken, en düşük kuru bitki ağırlığı 415.8 kg/da ile 15 Şubat ekim zamanından elde edilmiştir. Hasat indeksi değerleri 39.3 ile 42.0 arasında değişmiştir. En yüksek hasat indeksi 42.0 ile 15 Nisan ekim zamanından elde edilirken, en düşük hasat indeksi 39.3 ile 15 Haziran ekim zamanından elde edilmiştir.

Bin tane ağırlığı değerleri 2.325 g ile 2.426 g arasında değişmiştir. En yüksek bin tane ağırlığı 2.426 g ile 1 Nisan ekim zamanından elde edilirken, en düşük bin tane ağırlığı 2.325 g ile 15 Haziran ekim zamanından elde edilmiştir. Hektolitre ağırlığı değerleri 69.17 kg/hl ile 69.83 kg/hl arasında değişmiştir. En yüksek hektolitre ağırlığı 69.83 kg/hl ile 1 Nisan ekim zamanından elde edilirken, en düşük hektolitre ağırlığı 69.17 kg/hl ile 15 Şubat ve 15 Haziran ekim zamanlarından elde edilmiştir. Tane verimi değerleri 168.0 kg/da ile 226.8 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek tane verimi 226.8 kg/da ile 1 Nisan ekim zamanından elde edilirken, en düşük tane verimi 168.0 kg/da ile 15 Şubat ekim zamanından elde edilmiştir.

KAYNAKLAR

- ANONİM, 2016. Şanlıurfa Meteoroloji Müdürlüğü Uzun Yıllar İklim Verileri, Şanlıurfa.
- AGUILAR, P.C. and JACOPSEN, S.E., 2003. Cultivation of quinoa on the peruvian altiplano. *Food Reviews International*, 19:31-41.
- BERTERO, H.D., VEGA, A.J., CORREA, G., JACOBSEN, S.E. and MUJICA, A., 2004. Genotype and genotype-by-environment interaction effects for grain yield and grain size of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) as revealed by pattern analysis of international multienvironment trials, *Field Crops Research*, 89:299–318.
- BERTERO, H. D. and RUIZ, R.A., 2008. Determination of seed number in sea level quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) cultivars, *Europ. J. Agronomy* 28 (2008): 186-194.
- BERTERO, H.D. and RUIZ, R.A., 2010. Reproductive partitioning in sea level quinoa (*Cheno-podium quinoa* Willd.) cultivars. *Field Crops Research*, 118: 94-101.
- BHARGAVA, A., SHUKLA, S. and OHRI, D., 2006. *Chenopodium quinoa*-An Indian perspective, *Industrial Crops and Products*, 23:73–87.
- BHARGAVA, A.S., SHUKLA, and OHRI, D., 2007. Genetic variability and interrelationship among various morphological and quality traits in quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.), *Field Crops Research*, 101:104–116.
- BOSQUE, SANCHEZ, H. LEMEURE, R., VAN DAMME, P. and JACOBSEN, S-E., 2003. Ecophysiological Analysis of Drought and Salinity Stress of Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). *Food Reviews International*, 19:111-119.
- COMAI, S., BERTAZZO, A., BAILONI, L., ZANCATO, M., COSTA, C.V.L. and ALLEGRI, G., 2007. The content of proteic and nonproteic (free and protein bound) tryptophan in quinoa and cereal flours, *Food Chem.* 100:1350-1355.
- DEBRUIN, A., 1964. Investigation of the food value of quinoa and canihua seed, *J. Food Sci*, 29: 872-876.
- DİNÇ, U., ŞENOL, S., SATIN, M., KAPUR, S., GÜZEL, N., DERİCİ, R., YEŞİLİSOY, M.Ş., YEĞİNGİL, İ., SARI, M., KAYA, Z., AYDIN, M., KETTAŞ, F. BERKMAN, A., ÇOLAK, A.K., YILMAZ, K., TUNÇGÖĞÜS, B., ÇAVUŞGİL, V., ÖZBEK, H., GÜLÜT, K.Y., KAHRAMAN, C., DİNÇ, O., ve KARA, E.E., 1988. Güneydoğu Anadolu Toprakları (GAP), I. Harran Ovası, TÜBİTAK, TOAG 534, Kesin Sonuç Raporu, Ankara.
- ETCHEVERS, B.J. and AVILA, T.P., 1979. Factores que afectan el crecimiento de quinua (*Chenopodium quinoa*) en el centro - sur de Chile, 10th Latin American Meeting Agricultural Science.
- GARCIA, M., 2003. Agr°Climatic study and drought resistance analysis of quinoa for an irrigation strategy in the Bolivian Altiplano. *Dissertationes de Agricultura* 556. Faculty of Applied Biological Sciences, K.U. Leuven, Belgium.
- GEREN H., KAVUT, Y.T., TOPÇU, G.D., EKREN, S. ve İŞTİPLİLER, D., 2014. Akdeniz İklimi Koşullarında Yetiştirilen Kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.)’da Farklı Ekim Zamanlarının Tane Verimi ve Bazı Verim Unsurlarına Etkileri. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 51(3): 297-305.

- GESINSKI, K., 2008a. Evaluation of the development and yielding potential of *Chenopodium quinoa* Willd. under the climatic conditions of Europe, Part One: Accomodation of *Chenopodium quinoa* (Willd.) to different conditions, *Acta Agrobotanica*, 61(1):179-184.
- GESINSKI, K., 2008b. 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.
- GEERTS, S., RAES, D., GARCIA, M., TABOADA, C., MIRANDA, R. And CUSICANQUI, J. 2008d. Potential of closing quinoa yield gaps by deficit irrigation under varying water availability in the Bolivian Altiplano. *Agricultural Water Management-Manuscript Draft*.
- GONZALEZ, J.A., KONISHI, Y., M.BRUNO, VALOYA, M. and PRAD°C, F.E., 2012. Interrelationships among seed yield, total protein and amino acid composition of ten quinoa (*Chenopodium quinoa*) cultivars from two different agroecological regions, *J. Sci. Food Agric*, 92:1222-1229.
- GONZALEZ, J.A., GALLARDO, M., HILAL, M., ROSA, M. and PRADO, F.E., 2009. Physiological re-sponses of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) to drought and waterlogging stresses: Dry matter partitioning. *Botanical Studies*, 50:35-42.
- GROSS, R., KOCH, F., MALAGA, I., DE MIRANDA A.F., SCHOENEBERGER H. and TRUGO L.C., 1989. Chemical Composition And Protein Quality Of Some Local Andean Food Sources, *Food Chem.*, 34: 25–34.
- HIRICH, A., R.CHOUKR-ALLAH and S.E.JACOBSEN. 2014. Quinoa in Morocco – Effect of sowing dates on development and yield, *Journal of Agronomy and Crop Science*, 1-7.
- ILIADIS, C., KARYOTIS, TH. and ACOBSEN, S.J., 1999. 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 13-15 June 1999*:226-231.
- JACOBSEN, S.E., 2003. The worldwide potential for quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). *Food Rev. Int.*, 19(1–2):167–177.
- JACOBSEN, S.E., MUJICA, A. and JENSEN C.R., 2003. The Resistance of Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) to Adverse Abiotic Factors. *Food Reviews International* 19:99–109.
- JACOBSEN, S.E. and STOLEN, O., 1993. Quinoa-morphology, phenology and prospects for its production as a new crop in Europe. *European J. Agron.*, 2: 19-29.
- JACOBSEN, S.E. and STOLEN, O., 1996. Temperature and light requirements for the germination of quinoa (*Chenopodium quinoa*). *COST 814, February 1996, Workshop held in Copenhagen, Denmark. European Commission*, pp.87 102.
- JACOBSEN, E. E., SKADHAUGE, B. and JACOBSEN, S.E., 1997. Effect of dietary inclusion of quinoa on broiler growth performance. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 65: 514.
- JACOBSEN, S.E., JORNSGARD, B., CHRISTIANSEN, J.L. and STOLEN, O., 1999. Effect of harvest time, drying technique, temperature and light on the germination of quinoa. *Seed Science and Technology*, 27(3):937-944.

- JENSEN, C. R., JACOBSEN, S.E., ANDERSEN, M.N., NUNEZ, N., ANDERSEN, S.D., RASMUSSEN, L., and MOGENSEN, V.O., 2000. Leaf Gas Exchange , Water Relations of Field Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) During Soil Drying. *European Journal of Agronomy* 13:11–25.
- JOSHI, R.C., SAN MARTIN, R., SAEZ-NAVARRETE, C., ALARCON, J., SAINZ, J., ANTOLIN, M.M., MARTIN, A.R. and SEBASTIAN, L.S., 2008. Efficacy of quinoa (*Chenopodium quinoa*) saponins against golden apple snail (*Pomacea canaliculata*) in the Philippines under laboratory conditions. *Crop Prot*, 27:553–557.
- KAYA, Ç.İ., 2010. 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, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi), 122s.
- KARYOTIS, NOULAS, T. H., ILIADIS, C. and MITSIBONAS, T.H., 2003. PhD thesis, University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Vienna. Preliminary Research on Seed Production and nutrient content for certain quinoa varieties in a saline-sodic soil. *J. Agronomy Crop Sci.* 189:402-408.
- KIR, AE. and TEMEL S., 2016. Determination of Seed Yield and Some Agronomical Characteristics of Different Quinoa *Chenopodium quinoa* Willd Variety and Populations under Dry Conditions of Iğdir Plain. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 4(6):145-154
- KUHN, M., WAGNER, S., AUFHAMMER, W., H.LEE, J., KÜBLER, E. and SCHREIBER. H., 1996. Einfluß von pflanzenbaulicher Maßnahmen auf die Mineralstoffgehalte von Amaranth, Buchweizen, Reismelde und Hafer. *Dt Lebensm Rundschau*, 92:147-152.
- LAVINI, A., PULVENTO, C., ANDRIA, R.D., RICCARDI, M., CHOUKR, R. ALLAH, O.BELHABIB, A.YAZAR, C.INCEKAYA, S.M.SEZEN, M.QADIR and JACOBSEN. S.E., 2014. Quinoa's Potential in the Mediterranean Region, *J. Agro. Crop Sci.*, doi:10.1111/jac.12069.
- MAHONEY, A.W., LOPEZ, J.G. and HENDRICKS, D.G., 1975. An Evaluation Of The Protein Quality Of Quinoa, *J Agric Food Chem.*, 23:190–193.
- MUJICA, A., JACOBSEN, S.E., EZQUIERDO, J. and MARATHEE, J.P., 2001. Resultados De La Prueba Americana Y Europeas De La Quinoa, FAO, UNA Puno, CIP, pp.50-51.
- MUNIR, H., 2011. Introduction and assessment for quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) as a potential climate proof grain crop. Ph D thesis, University of Agriculture, Faisalabad.
- PEARSALL, D.M., 1992. The origins of plant cultivation in South America. In: C.W.Cowan, P.J.Watson (Eds.), *The Origins of Agriculture*. Smithsonian Institute Press, Washington, DC, pp:173-205.
- PREGO, I., MALDONADO, S., and OTEGUI, M., 1998. Seed structure and localization of reserves in *Chenopodium quinoa*. *Annals of Botany*, 82:481-488
- REICHERT, R.D., TATARYNOVICH, J.T. and TYLER, R.T., 1986. Abrasive dehulling of quinoa (*Chenopodium quinoa*): Effect on saponin content as determined by an adapted hemolytic assay. *Cereal Chem.*, 63(6):471-475.

- REPO-CARRASCO-VALENCIA, R. and SERNO, L.A., 2011. Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) as a source of dietary fiber and other functional components. *Cienc. Tecnol. Ali-ment*, 31(1):225-230.
- RISI C.J. and GALWEY, N.W., 1989. *Chenopodium*, grains of the Andes: A crop for temperate latitudes. In; *New crops for Food and Industry*, G.E. Wickens, N. Hog, and P. Day (eds.), pp.222-232.
- RISI, J. and GALWEY, N.W., 1991a. 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.
- ROBINSON, R.G., 1986. Amaranth, quinoa, ragi, tef, and niger tiny seeds of ancient history and modern interest. University of Minnesota Agri. Cultural Experiment Station, Bulletin AD-SB-2949.
- SHAMS, A., 2011. 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.
- SIGSGAARD, L., JACOBSEN, S.E. and CHRISTIANSEN, J.L., 2008. Quinoa, *Chenopodium quinoa*, provides a new host for native herbivores in northern Europe: Case studies of the moth, *Scrobipalpa atriplicella*, and the tortoise beetle, *Cassida nebulosa*. *Journal of Insect Science*, 8(49):1-4.
- SPEHAR, C.R. and BARROS SANTOS, R.L.DE., 2005. Agronomic performance of quinoa selected in the Brazilian Savannah, *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília, 40(6):609-612.
- SPEHAR, C.R. and DA SILVA ROCHA, J.E., 2009. 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.
- SUCA APAZA, F., SUCA APAZA, C.A., 2008. Competitividad de la Quinoa Una Aplicación del Modelo de Michael Porter. EUMED, Lima.
- VALENCIA CHAMORRO S.A., 2003. Quinoa. In: Caballero B.: *Encyclopedia of Food Science and Nutrition*. Vol. 8. Academic Press, Amsterdam, pp.4895–4902.
- VAN SCHOOTEN, H.A. and PINXTERHUIS, J.B., 2003. Quinoa as an alternative forage crop in organic dairy farming. *Optimal Forage Systems for Animal Production and the Environment Grassland Science in Europe*. pp.32
- WARD, S.M., 2000. Response to selection for reduced grain saponin content in quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). *Field Crop. Res.* 68:157–163.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Ömer Faruk BİRDEN
Uyruğu : T.C
Doğum Yeri ve Tarihi : ŞANLIURFA 21.11.1985
Telefon : (0) 505 495 51 27
E-mail : omerfarukbirden@dsi.gov.tr

EĞİTİM

Derece	Adı,	İlçe,	İl,	Bitirme Yılı
Lise	: Anadolu Lisesi - Şanlıurfa/Haliliye			2003
Üniversite	:Harran Üniversitesi – Ziraat Fakültesi			2010
	Bölümü Şanlıurfa/Haliliye			
Yüksek Lisans	:Harran Üniversitesi- Fen Bilimleri Enstitüsü			
	Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı			2018

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2015	DSİ (Devlet Su İşleri)	Hidrolog

UZMANLIK ALANI

YAYINLAR