T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FARKLI EKİM ZAMANLARININ KİNOA (*Chenopodium quinoa* Willd.) VERİMİ İLE BAZI TARIMSAL ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

MUSTAFA NAJDAHT ALI ALI

YÜKSEK LİSANS
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

MAYIS-2019
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI EKİM ZAMANLARININ KİNOA (*Chenopodium quinoa* Willd.) VERİMİ İLE BAZI TARIMSAL ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

MUSTAFA NAJDAHT ALI ALI

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Dr.Öğr.Üyesi Necdet AKGÜN

2019, 47 sayfa

Jüri
Danışman: Dr.Öğr.Üyesi Necdet AKGÜN
Üye: Prof.Dr. Bayram SADE
Üye: Prof.Dr. Mustafa ÖNDER

Bu çalışma kuru koşullarda yetiştirilen French Vanilla kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) çeşidinin 6 farklı ekim (1 Mart, 15 Mart, 30 Mart, 15 Nisan, 30 Nisan Ve 15 Mayıs) tarihinde; yetişme süresi, bitki boyu, ana salkım uzunluğu, ana salkım ağırlığı, ana salkımda tohum ağırlığı, ana sap kalınlığı, bitkide dal sayısı, bitkide salkım sayısı, $m^{2'}$de bitki sayısı, tohum verimi, hasat indeksi, bin tohum ağırlığı, tohumda protein oranı ve çimlenme oranının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Araştırma, 2017 yılında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme sahasında "Tesadüf Blokları Deneme Desenine" göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Araştırma sonucunda 1. ve 2. ekim tarihi bitkilerinde don zararından dolayı gözlem ve ölçüm yapılmamıştır. Araştırmanın sonucunda, incelenen özelliklerden yetişme süresi, bitki boyu, ana salkım uzunluğu, ana salkım ağırlığı, ana salkımda tohum ağırlığı, ana sap kalınlığı, bitkide dal sayısı, bitkide salkım sayısı, parsel tohum verimi ve hasat indeksi özelliklerine ait en yüksek değerler 3. tarihte elde edilmiştir. Ekim tarihi ilerledikçe kinoa çeşidinin bu özalliklerinde önemli derecede azalmalar saptanmıştır. Konya kuru şartlarında incelemeye alınan French Vanilla kinoa çeşidinin en uygun ekim zamanının Mart ayı sonu-Nisan ayı ilk yarısı olduğu; Mart ayı, Nisan ayı sonu-Mayıs ayı ilk yarısında yapılan ekimlerden ise olumsuz etkilendiği sunucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Kinoa, kuru koşullar, tohum verimi.

ABSTRACT

MS

EFFECT OF DIFFERENT SOWING DATES ON THE GRAIN YIELD AND SOME AGRONOMICAL CHARACTERISTICS OF QUINOA (*Chenopodium quinoa* Willd.)

MUSTAFA NAJDAHT ALI ALI

The Graduate School Of Natural And Applied Science Of Selçuk University
The Degree Of Master Of Scıence

Advisor: Asst. Prof. Dr. Necdet AKGÜN

2019, 47 Pages

Jury
Advisor: Asst. Prof. Dr. Necdet AKGÜN
Prof.Dr. Bayram SADE
Prof.Dr. Mustafa ÖNDER

This study was carried out to determine growth duration, plant height, main receme length, main receme weight, main receme seeds weight, main stem thickness, branch number per plant, raceme number per plant, plant number per m^2, seed yield, harvest index, 1000 seeds weight, seed protein and germination ratios of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) variety French Vanilla cultivated under Konya province rainfed conditions in the six different sowing dates (1 March, 15 March, 30 March, 15 April, 30 April and 15 May). The research was conducted in a completely randomized block design with three replications in the field of Selcuk University in the 2017. After sowing applications because of hoar-frost damage of plants in the first and second sowing date's plots, observations and measurings did not be done. İn the plots of the third and other sowing dates, showing normal growth, the highest values of growth duration, plant height, main receme length, main receme weight, main receme seeds weight, main stem thickness, branch number per plant, raceme number per plant, seed yield per plot and harvest index in the third sowing date were obtained. After this date the significant decreases in these characteristics were noted. According to the results, the best suitable sowing date for quinoa variety Franch Vanilla in Konya province rainfed conditions is late March-April first half, but the late April-May first half sowing times negatively affect plant growth.

Keywords: Quinoa, rainfed conditions, seed yield.

ÖNSÖZ

Yüksek lisans tez çalışmamın yürütülmesi esnasında, çalışmalarıma yön veren, bilgi ve yardımlarını esirgemeyen ve bana her türlü desteği sağlayan danışman hocam, sayın Dr.Öğr.Üyesi Necdet AKGÜN'e en içten dileklerimle şükranlarımı sunarım. Çalışmam boyunca benden destek ve teşviklerini esirgemeyen hocalarım Prof. Dr. Mustafa ÖNDER'e ve ayrıca bu tezde, sadece bu çalışmam boyunca değil, hayatımın her anında yanımda olan ailem ve değerli abim Murat TÜRKMEN' e teşekkürlerimi sunarım.

MUSTAFA NAJDAHT ALI ALI
KONYA-2019

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iv**

ABSTRACT ..... **v**

ÖNSÖZ ..... **vi**

İÇİNDEKİLER ..... **vii**

SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **ix**

1. GİRİŞ **10**

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **12**

3. MATERYAL ve YÖNTEM **17**

3.1. Materyal 17
3.2. Metot 17
3.2.1. Yetişme Süresi (gün): 19
3.2.2. Bitki Boyu (cm): 19
3.2.3. Ana Salkım Boyu (cm): 19
3.2.4. Ana Salkım Ağırlığı (g): 19
3.2.5. Ana Salkım Touhm Ağırlığı (g): 20
3.2.6. Ana Sap Kalınlığı (mm): 20
3.2.7. Dal Sayısı (adet/bitki): 20
3.2.8. Salkım Sayısı (adet/bitki): 20
3.2.9. Bitki Sayısı (adet/m^2): 20
3.2.10. Tohum Verimi (kg/da): 20
3.2.11. Hasat İndeksi (%): 20
3.2.12. Bin Tohum Ağırlığı (g): 21
3.2.13. Ham Protein Oranı (%): 21
3.2.14. Çimlenme Oranı (%): 21
3.3. İstatistiksel Analiz ve Değerlendirme 24
3.4. Araştırma Yerinin Genel Özelikleri 24
3.4.1. İklim özellikleri 24
3.4.2. Toprak Özellikleri 26

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA **27**

4.1. Yetişme Süresi (gün) 27
4.2. Bitki Boyu (cm) 28
4.3. Ana Salkım Boyu (cm) 29
4.4. Ana Salkım Ağırlığı (g) 30
4.5. Ana Salkım Tohum Ağırlığı (g) 31
4.6. Ana Sap Kalınlığı (mm) 32
4.7. Dal Sayısı (adet/bitki) 33
4.8. Salkım Sayısı (adet/bitki) 34
4.9. Bitki Sayısı (adet/m^2) 35

4.10. Toum Verimi (kg/da) 36
4.11. Hasat İndeksi (%) 37
4.12. Bin Tohum Ağırlığı (g) 38
4.13. Ham Protein Oranı (%) 39
4.14. Çimlenme Oranı (%) 40

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER 42

KAYNAKLAR 44

ÖZGEÇMİŞ 47

SİMGELER VE KISALTMALAR

kg: Kilogram
cm: Santimetre
^{0}C: Santigrat derece
%: Yüzde
g: Gram
kg/da: Kilogram/dekar
g/ bitki: Gram/bitki
g/m^{2}: Gram/metrekare
m: Metre
N: Azot
m^{2}: Metrekare
P_2O_5: Fosfor penta oksit
mm: Millimetre
LSD: En küçük önemli fark
CV: Değişim katsayısı
ns: Önemsiz

1. GİRİŞ

Artan dünya nüfusu, doğal kaynakların tahribatı ve küresel ısınma insanoğlu ve diğer canlıların beslenmesinde önemli ölçüde baskı oluşturmaya başlamış ve yeni kaynak arayışı içerisine sokmuştur. Özellikle olağanüstü iklim ve toprak koşullarında yetişip insan ve hayvan beslenmesinde yeter miktar ve kalitede ürün sağlayan bitki tür ve çeşitlerine ihtiyac duyulmuştur. Bu sebeple çevre ve toprak koşulları bakımından adaptasyon kabiliyeti geniş olması nedeniyle oldukça farklı ekolojilerde yetişebilen kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) son zamanlarda giderek daha fazla rağbet görmeye başlamıştır (Simmonds, 1971).

Ülkemizde kinoa bitkisi, 2010 yılında tanınmaya başlamıştır. 2017 yılında 2 bin hektar alandan 11 bin ton ürün elde edilmiştir (Anonim, 2017). Dünyada 2015 yılında 200 bin ha kinoa ekiminin tamamına yakını, başta Bolivya, Ekvador, Peru olmak üzere, Güney Amerika ülkelerinde yapılmış ve toplam 250 bin ton ürün elde edilmiştir. 2017 yılında ise bu ülkelerde kinoa ekim alanı 174 bin hektar olup 147 bin ton tohum üretilmiştir. ABD, Çin, Hindistan, Hollanda, Danimarka, İngiltere, Almanya, Finlandiya, Sırbistan, Yunanistan, Litvanya ve Pakistan'da da yoğun çalışmalar yürütülmektedir (Tan, 2015).

Kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) tek yıllık, tohumla çoğalan otsu ve kısa gün bitkisi olup kazayağıgiller familyasının bir üyesidir. Kurağa dayanıklılık sağlayan gelişmiş ve dallanmış kazık bir kök sistemine sahiptir. Bitki boyu dik olarak 40-150 cm dolayındadır. Kalın, dik, odunsu sapları ve kazayağına benzeyen geniş yaprakları vardır. Yapraklar loblu ya da dişli ve genellikle üçgen şeklindedir. Çiçek topluluğu salkım şeklinde ve Temmuz-Ağustos aylarında çiçeklenir. Çiçekleri hermofrodittir, genellikle kendine tozlaşır, yabancı tozlaşma oranı %10-15'tir. Çiçeklenebilmesi için soğuklama ihtiyacı duyar. Bitkinin meyvesi aken olup meyve kabuğu (pericarp) tohum kabuğuna (testa) yapışıktır. Tohumların siyah, turuncu, pembe, kırmızı, sarı veya beyaz renkli olması perikarptaki saponin içeriğinden kaynaklanmaktadır. Embriyo pericarp içerisinde tohumun %60'ını oluşturur ve perisperm etrafında halka şeklindedir. Bin tohum ağırlığı çeşitlere göre 1.99 g ile 5.08 g arasında değişir. Kinoa tohumu insan için son derece besleyici olup protein, kalsiyum, demir gibi mineraller ile E ve B vitaminlerince zengin bir besin kaynağı olduğu bilinmektedir. Bitki türü kurağa dayanıklı olup Nisan ayı ve Mayıs ayı başında ekildiğinde 2-3 yapraklı döneme kadar sulanmamaktadır. Ancak yağışların yetersiz olduğu Temmuz ve Ağustos aylarında sulama yapılmaktadır. Fazla sulamanın tohum veriminde artışa neden olmadığı ve ince

ve uzun boylu bitkilerin oluşmasına sebep olduğu, ayrıca tohumda mineral, vitamin, antioksidan ve yağ miktarının azaldığı bildirilmektedir (Tan ve Yöndem, 2013).

Vega Gálvez ve ark. (2010) Kinoa'nın sahip olduğu değerli içeriğinden dolayı insan ve hayvan beslenmesinde yaygın olarak kullanıldığı, Güney Amerika'nın And dağları bölgelerinde yoğun bir şekilde yetiştirildiğini belirtmektedir.

Kinoa tohumları yassı ve oval şeklli olup açık sarı ve pembeden siyaha kadar değişebilmektedir. Kabukta bulunan saponinler tohumun rengini belirlemekte olup embriyo tohumun %60'ını meydana getirmektedir (Kaçar ve Katkat, 1999; Tan ve Yöndem, 2013).

Kinoa tohumu yüksek besin kaynağı ile dikkat çekmekte olup insan vücudunun ihtiyaç duyduğu aminoasit ve proteinlerce zengindir. Ette bulunan aminoasit emilimi ile kıyaslarsak kinoada daha fazla olduğu kanıtlanmıştır. Bunun yanında çok sayıda vitamin ve mineraller içeren mucizevi bir bitki türü olduğu, aynı zamanda içeriğinde hiç bir şekilde kolestrolün olmadığı ve glutensiz olduğu saptanmıştır (Anonim, 2018). Bu durum kinoa bitkisinin en önemli özelliği olup çölyak (gluten enteropatisi) hastaları için önemli bir besin kaynağını oluşturmaktadır (Kuhn ve ark., 1996).

Kinoa'nın çeşitli hastalıkların riskini azaltmayı amaçlayan bir "fonksiyonel gıda" örneği olması insan sağlığı ve beslenmesine katkıda bulunabilen vitaminler, mineraller, yağ asitleri, antioksidan ve bitki gıdalarına göre avantaj sağlayan fitohormonları içerdiğinden dolayıdır (Orhan ve ark., 2018).

Comai ve ark. (2007) Kinoa'yı tahıllar grubunda değerlendirmekte olup yüksek protein içeriği ve lisin gibi temel aminoasit varlığı ile birlikte, mineral ve vitaminlerce zengin olduğunu tespit etmişlerdir.

Kinoa bitkisi "süper besin" veya "mucize tahıl" olarak tanıtılmaktadır. Ancak üretimi hususunda yeterli bilgi ve tecrubenin mevcut olmadığı ve Ülkemiz iklimine uygun olup olmadığı konusunda yeterli bilimsel verinin bulunmadığı ortaya çıkmaktadır. Bu çalışma ile kinoa tohum üretimi ve kalite özellikleri yanında Konya ekolojisine en uygun ekim tarihinin belirlenmesi ve gelecek yıllarda yapılacak çalışmalara katkı sağlanması amaçlanmıştır. Ayrıca bitkinin bölgesel adaptasyon çalışmaları konusunda önemli bir yer alması hedeflenmiştir. Böylece bölge için uygun kinoa ekim zamanı belirlenmesine katkı sağlanmış olacaktır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Kinoa üzerinde gerek adaptasyon çalışmaları, gerekse çeşit geliştirme çalışmaları farklı koşullarda yıllardan beri yürütülmektedir. Kinoa üzerinde yapılan çalışmalardan konumuzla ilgili veya yakın olanların özetlenmesine özen gösterilmiştir. Dünyada ve ülkemizde yapılan çalışmalardan bazılarına ait bilgiler tarih sırasına göre aşağıda verilmiştir.

Bölgemiz şartlarından farklı olan Şili ekolojik koşullarında yürütülen bir araştırmada, Eylül ayı ekiminden daha fazla tohum veriminin alındığı bildirilirken, Kasım ayından sonra yapılan ekimlerde, bitkinin çiçeklenme döneminde yüksek sıcaklık ve düşük hava neminin polen canlılığını ve tohum verimini olumsuz yönde etkilediği saptanmıştır (Etchevers ve Avila, 1979).

Carlsson ve ark. (1984) İsveç'te uyguladıkları farklı azot seviyeleri sonucunda tohumda protein oranının %8.9-13.0 arasında olduğunu belirlemişlerdir.

ABD'de yapılan çalışmada; kinoa ekim zamanının toprak sıcaklığının 7-10 ^{0}C'ye ulaştığı dönemde, Minnesota eyaletinde Mayıs ayı ortasından Haziran ayına kadar, Colorado eyaletinde ise Nisan ayı sonu-Mayıs ayı başına tekabül ettiği bildirilmiştir (Robinson, 1986).

Risi ve Galwey (1991) İngiltere ekolojik şartlarında üç farklı ekim zamanında (Mart ayı sonu, Nisan ayı ortası ve Mayıs ayı başı) kinoa ekimi yaptıklarını, geç ekimlerde yabancı ot etkisinin çok daha fazla olduğunu, parsellerde neredeyse hiç kinoa bitkisinin kalmadığını dile getirmişlerdir. Araştırıcılar, parsellerde yüksek bitki sıklığının bitkilerin kısa ve bodur kalmasına, dallanmanın azalmasına, olum süresinin kısalmasına sebep olduğunu ifade etmişlerdir. Böylece araştırmada, artan bitki sıklığında rekabetin daha yüksek olduğu, Mart ayı sonunda 20 cm sıra arası mesafesiyle dekara 2 kg tohumluk kullanılarak yapılan ekimlerden en yüksek tohum veriminin alındığı tespit edilmiştir.

Şili ekolojik koşullarında iki kinoa çeşidiyle yürütülen bir çalışmada, sıra üzeri değişik bitki sayısının tane verimine etkileri incelenmiş olup 35 cm sıra arası mesafesi ve bir metrelik sıra üzerinde 28 bitkinin bulunduğu uygulamadan en yüksek tohum veriminin sağlandığı bildirilmiştir (Busca ve ark., 1998).

Iliadis ve ark. (1999) Orta Yunanistan bölgesinde iki değişik Kinoa çeşidinde üç farklı ekim zamanının (Mart, Nisan ve Mayıs aylarının başı) tohum verimine etkisini inceledikleri̇nde; ekim zamanının Mayıs ayına doğru kaymasıyla ortalama tohum

veriminin 211 kg/da'dan 45 kg/da'a, bitki boyunun ise 1/3 nispetinde düştüğünü belirtmiştir.

Aguilar ve Jacobsen (2003) Kinoa'nın Peru şartlarında en uygun ekim zamanının genellikle Ağustos ayı sonu-Aralık ayı başı döneminde olduğu, yağışlara bağlı olan bölgelerde ise Ekim ve Kasım aylarında olduğunu saptamıştır.

Thanapornpoonpong (2004) Almanya ekolojik koşullarında kinoa ile Amaranthus çeşitleri üzerinde yaptığı bir çalışmada, farklı azot dozlarının bitki boyu, kuru biyokütle verimi ve tohum verimi üzerine olan etkilerini incelediğinde besin seviyesi arttıkça kuru biyokütle veriminin 9.31-35 g/bitki, tohum veriminin 2.2-9.6 g/bitki, bitki boyunun ise 84-114 cm arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Güney Almanya ekolojik koşullarında iki kinoa çeşidinde farklı azot seviyelerinin tohum verimi ve hasat indeksi üzerindeki etkilerinin incelendiği bir çalışmada, azot seviyesi arttıkça dekara tohum veriminin 179 kg'dan 350 kg'a yükseldiğini, hasat indeksinin ise etkilenmediği belirtilmiştir (Kaul ve ark., 2005).

Brezilya koşullarında bazı kinoa çeşitlerinin, yılın yağmurlu ve kurak döneminde verim ve diğer özellikleri incelenmiştir. Araştırıcılar, tohum veriminin 100-256 kg/da, salkım uzunluğunun 11-26 cm ve bitki boyunun 40-106 cm, hasat indeksinin %25-55, çıkıştan hasada kadar olum gün sayılarının da 80-126 gün arasında değiştiğini saptamışlardır (Spehar ve Santos, 2005).

Avrupa'nın farklı ekolojik bölgelerinde yürütülen bir çalışmada, kinoanın 40 cm'lik sıra arası mesafelerine ekildiği, farklı ekolojik koşulların verim üzerinde önemli etkilere sahip olduğu ve vejetasyon süresinin 116 ile 140 gün, tohum veriminin 26 ile 226 kg/da, biyokütle veriminin 147 ile 1793 kg/da arasında değiştiği bildirilmiştir (Gęsiński, 2008).

Spehar ve da Silva Rocha (2009) tarafından Brezilya'da yürütülen bir çalışmada, farklı bitki sıklığının kinoa verim ve bazı verim özellikleri üzerine olan etkilerini incelemişler, birim alanda bitki sıklığı arttıkça bitki boylarının 180 cm'den 155 cm'ye azaldığını ve olgunlaşma süresinin kısaldığını ifade etmişlerdir. Çalışmada kullanılan kinoa çeşidinin tohum verimi (250 kg/da), hasat indeksi (%33) ve bin tohum ağırlığının (3-3.6 g) bitki sıklığından etkilenmediği, düşük bitki yoğunluğunun daha fazla dallanmaya sebep olduğu ve verimi telafi ettiği, bu çeşit için 50 cm sıra arası mesafesinin uygun olduğu saptanmıştır.

Kaya (2010), Çukurova ekolojik koşullarında yaptığı bir araştırmada, kinoanın 50 cm sıra arasıyla Nisan ayı ilk haftasında ekimi ve Temmuz ayı başında tohum

hasadını yaptığı, bitki boylarının 116-130 cm, tohum veriminin 169-212 kg/da, bin tohum ağırlığının 2.1-2.6 g, kuru salkım ağırlığının 33-45 g/bitki ve hasat indeksinin %39-42 arasında değiştiğini saptamıştır.

Munir (2011) tarafından Pakistan koşullarında farklı kinoa çeşitleriyle yürütülen bir denemede, farklı ekim zamanının (15 Ekim-15 Ocak arası) tohum verimi üzerindeki etkisini denediği, daha geç ekimlerin verim ve verim öğeleri üzerinde olumlu sonuc verdiğini bildirmiştir.

Mısır ekolojik koşullarında kinoa çeşitleriyle yürütülen bir çalışmada, farlı ekim zamanı (15 Kasım-15 Şubat arası), sabit 40 cm sıra arası ve iki farklı sıra üzeri (15 ve 20 cm) mesafesi test edilmiştir. Çeşitler arasında dekara tohum verimlerinin 131 ile 190 kg arasında değiştiği ifade edilmiştir. Ekim zamanı ilerledikçe tohum veriminin düştüğü, bitki sıklığı arttıkça tohum veriminin de arttığı, 40x15 cm ekimlerinin 40x20 cm'den daha yüksek tohum verimine sahip olduğu bildirilmiştir (Shams, 2011).

Gomaa (2013) tarafından Mısır ekolojik koşullarında yürütülen bir çalışmada, farklı beslenme seviyeleri uygulayarak tohum verimi ve bazı verim özelliklerini incelediği, bitki boyunun 31.6-60.6 cm, tohum veriminin 160-328 kg/da, bin tohum ağırlığının 3.1-4.9 g ve tohum protein oranının %12.8-15.6 arasında değiştiğini belirtmiştir.

Akdeniz iklimi altındaki İzmir'de yürütülen iki yıllık bir çalışmada, kinoa da farklı ekim zamanlarının (1 Mart-15 Mayıs arası) tohum verimi ve diğer bazı verim öğeleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar; ekim zamanları arasında bitki boyu, ana salkım uzunluğu ve tohum verimi açısından önemli farkların bulunduğu, ancak hektolitre ağırlığı bakımından önemli farkın olmadığı, en yüksek tohum veriminin (216 kg/da) Nisan ayının ilk yarısında yapılan ekimlerden sağlandığını göstermiştir (Geren ve ark., 2014).

Geren ve ark. (2014) tarafından İtalya, Türkiye ve Fas ekolojik koşullarında yetiştirilen kinoa çeşitleriyle yapılan araştırmada, hasat indekslerinin sırasıyla %30-57, %48-59 ve %24-51 arasında değiştiği, kinoanın kurak ve yarı kurak bölgelere adaptasyonunda su stresine dayanıklılığı için birkaç mekanizmasının bulunduğu ve en uygun koşullardaki verim potansiyelinin iklim, toprak, ekim zamanı, çeşit ve bitki sıklığı gibi unsurlara göre değişebileceğini bildirmektedir.

Güney Fas ekolojik koşullarında 1 Kasım-15 Mart arası 15'er günlük aralıklarla kinoa ekilerek en yüksek tohum veriminin 15 Kasım ekimlerinden (307 kg/da) elde edildiği, ekim zamanları ilerledikçe tohum verimi, kuru madde verimi ve hasat

indekslerinin azaldığı, en düşük tohum veriminin 13 kg/da ile 15 Mart ekimlerinden sağlandığı bildirilmiştir (Hirich ve ark., 2014).

Geren ve ark. (2015) tarafından yapılan bir çalışmada, İzmir ekolojik koşullarında, farklı sıra arası mesafelerinin kinoa'da tohum verimi ve diğer bazı verim özellikleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Elde edilen ortalama sonuçlar; sıra arası mesafeler arasında bitki boyu, ana salkım uzunluğu, tohum verimi açısından önemli farkların bulunduğu, en yüksek tohum veriminin (297 kg/da) 35 cm'lik sıra arası mesafesine yapılan ekimlerden sağlandığını göstermiştir.

Dumanoğlu ve ark. (2016) yaptıkları bir çalışmada, farklı azot dozlerında kinoa tohum verimi ve bazı verim özelliklerine etkisini incelemişler ve elde ettikleri sonuçlara göre bitki boyunun 27-85 cm, dal sayısının 4.0-8.8 adet/bitki, salkım sayısının 3.0-23.8 adet/bitki, bin tohum ağırlığının 5.12-5.71 g, hasat endeksinin %2.2-23.8, tohum veriminin 0.07-3.55 g/bitki, tohum ham protein oranının %10.8-18.5, 1000 tohum ağırlığında ise 5.12-5.71 g arasında değişim görülmüştür.

Kır ve Temel (2016), farklı kinoa çeşitlerinin verim ve bazı bitkisel özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürüttükleri bir çalışmada, en yüksek tohum verimi (210.03 kg/da), hasat indeksi (%38.14), bin tohum ağırlığı (2.53 g) ve yetişme süresinin (124.75 gün) Titicaca çeşidinde; biyolojik verimin (780.58 kg/da) Oro de Valle çeşidinde ve tohumda ham protein oranının (%14.64) French Vanilla çeşidinde kaydedildiğini bildirmişlerdir. Ayrıca araştırmaya alınan çeşitlerin kuru koşullarda yetiştirilebileceği ifade edilmiştir.

Mısır ekolojik koşullarında bir kinoa çeşidiyle yürütülen çalışmada, farklı 3 ekim zamanı (1 Aralık, 25 Aralık ve 19 Ocak) ve üç tuzluluk seviyesi test edilmiştir. Ekim zamanı bakımından bitki boyu sırasıyla 124 cm, 135 cm ve 115 cm, tohum verimi 337g/m^2, 406 g/m^2 ve 344 g/m^2, 1000 tohum ağırlığı ise 3.09 g, 3.29 g ve 3.12 g olup Aralık ayı sonu yapılan ekimden en yüksek sonuçlarının alındığı bildirilmiştir (Mahmoud, 2017).

Geren ve Ece (2017) tarafından Pakistan ekolojik şartlarında yürütülen bir çalışmada, iki kinoa genotipinde farklı azot seviyelerinin verim ve bazı verim özellikleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Çeşitler arasında çiçeklenme süresi, bitki boyu ve tohum verimi bakımından önemli farkın bulunduğu, ancak bin tohum ağırlığı üzerinde bu etkinin önemsiz kaldığı tespit edilmiştir.

Alı ve Akgün (2018) yürüttükleri tek yıllık bir çalışmada biri French Vanilla çeşidi olan iki kinoa çeşidinde iki geç ekim zamanının (Nisan ayı ortası ve Mayıs ayı

başı) verim ve verim öğeleri üzerine etkisini araştırmış ve sonuç olarak, giderek geciken ekim zamanının verim ve tüm verim öğeleri üzerine olumsuz etki yarattığını tespit etmişlerdir. Çeşitlerin tohum veriminde %80 ve %91, bitki boyunda ise %41 ve %35 oranında önemli azalmalar kaydedilmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu araştırma 2018 yılında Konya ekolojik şartlarında French Vanilla kinoa çeşidiyle yürütülmüştür. Deneme kuru koşullarda "Tesadüf Blokları Deneme Deseni" ne göre üç tekrarlamalı olarak Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Prof. Dr. Abdülkadir AKÇİN Deneme Tarlasında yürütülmüştür.

3.2. Metot

Denemede ekimler 2018 yılında 01 Mart, 15 Mart, 30 Mart, 15 Nisan, 30 Nisan ve 15 Mayıs olmak üzere olmak üzere 6 ekim tarihlerinde toprağın tavda olduğu zaman, 40 cm sıra aralığı ile dekara 150-200 g tohum gelecek şekilde yapılmıştır. Tohumlar önceden hazırlanmış ve markör çekilerek işaretlenmiş çizilere 1.5-2.0 cm derinliğinde elle ekilmiştir. Denemede parsel uzunluğu 2.5 m, genişliği ise 1.6 m (4 sıra x 0.40 m) olarak belirlenip her bir parsel alanı 4 m^2 olararak kurulmuştur. Her parsele ekimden önce dekara 3.6 kg N ve 9.0 kg P_2O_5, çiçeklenme döneminde de üstten 4 kg N uygulanmıştır. Son iki ekim tarihinde toprağın tavda olmamasından dolayı parsellere su verilmiştir. Her parselde bitkilerin çıkışından 15 gün sonra sıra üzeri mesafesinin yaklaşık 20 cm olacak şekilde seyreltme yapılmıştır. Yabancı otlarla mücadele elle yapılarak Nisan ayı sonunda meydana gelen toprak piresi (*Phyllotreta spp.)* zararına karşı iki defa insektisit (Chlorpyrifos ethyl) ilacı kullanılmıştır. Daha sonra olgunlaşma dönemine yakın tarihte deneme alanı kuş zararına karşı file ile örtülmüştür. Hasat olgunluğu döneminde her parselin başlarından 0.5 m'lik kısımlar ve kenardaki birer sırayı kenar tesiri olarak atarak geriye kalan 1.2 m2'lik alanda yer alan bitkileri harmanlayıp dekara kg cinsinden tohum ağırlığı hesaplanmıştır.



Şekil 1. Denemede bitkilere zarar veren ergin çizgili toprak piresi (*Phyllotreta striolata* Fabricius) (Knodel, 2017).



Şekil 2. Denemenin 3. ekim bitkilerinde 11.04.2018 tarihli pire zararından görüntü (Orj).



Şekil 3. Deneme alanında 20.05.2018 tarihinde çizgili toprak piresi zararından bir görüntü (Orj.).

Araştırmada uygulanan 1. ve 2. ekim tarihlerinde bitkilerin çimlenme ve çıkışı sağlanmış ancak 20.03.2018 tarihinde gerçekleşen don olayından sonra, parsellerde çıkış yapan tüm bitkiler olumsuz etkilenip ölmüştür. Bir sonraki 3., 4., 5., ve 6. ekimlerden sonra normal çıkış ve gelişme yapan her parselin tesadüfi seçilen 10 bitkisinde vejetasyon süresince aşağıda verilen gözlem ve ölçümler yapılmıştır.



Şekil 4. Denemenin 2.ekimin bitkilerinde 04.04.2018 tarihli don zararından görüntüler (Orj).

3.2.1. Yetişme Süresi (gün):

Ekimin ilk gününden hasat olgunluğu yani parsellerde bitkilerin %50'sinde tohumların kuruyup sarardığı ve koyu kahverengine dönüştüğü döneme kadar gecen gün sayısı (Kır ve Temel, 2016).

3.2.2. Bitki Boyu (cm):

Hasat olgunluğu döneminde, kök boğazından ana sap salkımının en uç kısmına kadar olan mesafe alınmıştır (Kır ve Temel, 2016).

3.2.3. Ana Salkım Boyu (cm):

Ana salkım ekseninin en alt kısmındam en üst ucuna kadar olan mesafe alınmıştır (Geren ve ark., 2014).

3.2.4. Ana Salkım Ağırlığı (g):

Ana salkımın hassas terazide tartılıp ağırlığı alınmıştır (Alı ve Akgün, 2018).

3.2.5. Ana Salkım Touhm Ağırlığı (g):

Ana salkımın harmanı yapılıp elde edilen ortalama tohum ağırlığı anlınmıştır (Alı ve Akgün, 2018).

3.2.6. Ana Sap Kalınlığı (mm):

Kumpas aleti ile yerden 5-10 cm yükseklikten ölçülen ana sap kalınlığı alınmıştır (Geren ve ark., 2014).

3.2.7. Dal Sayısı (adet/bitki):

Alt kısmından ana salkıma kadar olan ortalama dal sayısı alınmıştır (Kır ve Temel, 2016).

3.2.8. Salkım Sayısı (adet/bitki):

Alt kısmından ana salkıma kadar olan salkım sayısı alınmıştır (Kır ve Temel, 2016).

3.2.9. Bitki Sayısı (adet/m^2):

Hasat olgunluğu döneminde parselin ortasında yer alan iki sırada bir m'lik mesafedeki bitki sayısının m^2'de bitki sayısına dönüştürülen ortalama sayı alınmıştır (Geren ve ark., 2014).

3.2.10. Tohum Verimi (kg/da):

Hasat olgunluğu döneminde her parselin başlarından 0.5 m'lik kısımlar ve kenardaki birer sırayı kenar tesiri olarak atarak geriye kalan 1.2 m^2'lik alanda yer alan bitkileri harmanlayıp dekara kg cinsinden tohum ağırlığı hesaplanmıştır (Geren ve ark., 2014).

3.2.11. Hasat İndeksi (%):

Her parselde bitkilerin hasat olgunluğu döneminde tespit edilen ortalama tohum ağılığının aynı parseldeki bitkilerin ortalama saplı ağırlığına oranı hesaplanmıştır (Geren ve ark., 2014).

3.2.12 Bin Tohum Ağırlığı (g):

Her parselden elde edilen tohumlardan 4 defa 100 adet tohumun ortalama ağırlığını 10'a çarpıp elde edilen 1000 adet tohum ağırlığı alınmıştır (Geren ve ark., 2014).

3.2.13. Ham Protein Oranı (%):

Her parselden 0.3 g'lık öğütülmüş tohum örneklerinde "Mikro Kjeldahl Metodu"na göre belirlenen toplam azot oranlarını 6.25 katsayısı ile çarparak elde edilen ortalama ham protein oranı hesaplanmıştır (Akyıldız, 1984)

3.2.14. Çimlenme Oranı (%):

Her parselden petri kutularında çimlendirilen 50'şer tohumun 4 gün sonra yapılan sayımdan elde edilen ortalama çimlenme hızı oranı hesaplanmıştır (Kün, 1996).



Şekil 5. Denemede 3.ekim bitkilerinin 07.06.2018 tarihinde salkım çıkışı döneminden bir görüntü (Orj).



Şekil 6. Denemede 3.ekim bitkilerinin 29.06.2018 tarihinde çiçeklenme döneminden bir görüntü (Orj).



Şekil 7. Denemede 4.ekim bitkilerinin 22.08.2018 tarihinde salkım olgunlaşma döneminden bir görüntü (Orj).



Şekil 8. Denemede 3.ekim bitkilerinin 01.08.2018 tarihinde salkım olgunlaşma döneminden bir görüntü (Orj).



Şekil 9. Ana Salkım Boyu ölçümlerinden bir görüntü (Orj).



Şekil 10. Çimlenme oranı özelliğinin ölçümü esnasında çimlenmiş tohumların sayımından bir görüntü (Orj).

3.3. İstatistiksel Analiz ve Değerlendirme

Araştırma sonucunda elde edilen değerler MSTAT-C istatistik programını kullanıp varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD testine göre gruplandırılmıştır.

3.4. Araştırma Yerinin Genel Özelikleri

Araştırma, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Prof. Dr. Abdülkadir Akçin Deneme Tarlası'nda yürütülmüştür. Araştırmanın yapıldığı yer deniz seviyesinden yaklaşık 1016 m yüksekliktedir.

3.4.1. İklim özellikleri

Araştırmanın yapıldığı 2018 üretim yılı ve uzun yıllar (1929-2016) ortalamasına ait sıcaklık ve yağış değerleri aylar itibariyle Çizelge 3.1.'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1. Konya ilinde uzun yıllar 1929-2016 ve 2017-2018 üretim peryoduna ait ortalama sıcaklık ve yağış değerleri

	ortalama sıcaklık (^{0}C)		toplam yağış (mm)	
Aylar	Uzun yıllar	2017/2018	Uzun yıllar	2017/2018
Eylül	18,50	22,50	12,50	3,30
Ekim	12,50	12,50	29,90	15,80
Kasım	6,30	6,20	31,70	65,80
Aralık	1,70	3,30	42,00	15,00
Ocak	-0,20	1,30	37,50	55,80
Şubat	1,40	5,80	29,00	11,40
Mart	5,50	10,10	28,40	28,10
Nisan	11,00	14,10	32,10	7,20
Mayıs	15,80	17,30	43,50	51,20
Haziran	20,10	21,10	24,70	97,90
Temmuz	23,50	25,00	6,40	8,20
Ağustos	23,10	26.10	4,90	1,20
Toplam	-	-	322,60	360,90
Ortalama	11,60	13.77	-	-

*Değerler Konya Meteoroloji Müdürlüğü'nden alınmıştır.

Çizelge 3.1.'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi 2017-2018 üretim yılında yağış miktarı uzun yıllar ortalamasından daha yüksek olmuştur. Bununla birlikte yağış dağılımında önemli farklar meydana gelmiştir. 2017-2018 ekim yılında Eylül, Ekim, Aralık, Şubat, Nisan ve Ağustos aylarında uzun yıllar ortalamasından daha az yağış düşerken, Kasım, Ocak, Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında ise daha fazla yağış meydana gelmiştir. 2017-2018 ekim yılında düşen yağış miktarının uzun yıllar ortalamasından yüksek oluşu, Kasım, Ocak, Mayıs ve özelikle Haziran ayında düşen yağış miktarının artmasından kaynaklandığı görülmektedir. Bunun da yapılan ekimler sonucu yetişen bitkilerin olumlu etkilenmesine, düzgün çıkış, gelişme ve verime olumlu yansımasına sebep olmuştur.

Sıcaklık verileri incelendiğinde de 2017-2018 ekim peryodu sıcaklık ortalaması uzun yıllar ortalamasından daha yüksek olduğu görülmektedir. Özellikle kış (Aralık, Ocak, Şubat) aylarının ortalama sıcaklık değerleri uzun yıllar ortalamasından çok fazla farklılıklar göstermiştir. 2017-2018 ekim yılı Ekim ve Kasım ayları ortalama sıcaklık değerleri uzun yıllar ortalama sıcaklık değerleri ile hemen hemen aynı kalırken, bahar (Mart, Nisan ve Mayıs) ve yaz aylarında (Haziran, Temmuz ve Ağustos) ortalama sıcaklık değerleri uzun yıllar ortalama sıcaklık değerlerinden yüksek gerçekleşmiş ve bu durum bitkileri olumlu etkilemiştir. Ancak, 20-25 Mart tarihleri arasında meydana gelen ani eksi derecelerde gece sıcaklık düşüşleri ve böylece bu günlerde cereyan eden don olayları 1. ve 2. Ekim tarihli bitkilerini öldürmüştür.

3.4.2. Toprak Özellikleri

Araştırmanın yapıldığı deneme tarlasına ait toprak analiz sonuçları Çizelge 3.2.'de verilmiştir.

Araştırma yeri toprakları killi/tınlı bir bünyeye sahip olup, organik madde muhtevası (% 2.25, % 1.23) orta ve düşük seviyededir. Kireç içeriği yüksek olan topraklar (% 37.6, % 34.4) alkali reaksiyon göstermektedir (pH 8.05-8.00).

Çizelge 3.2. Araştırma yeri topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri*

Toprak Derinliği (cm)	pH	P_2O_2 (Kg/da)	Zn (ppm)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)	Organik madde (%)	$CaCO_3$ (%)	Doygunluk (%)	Bünye sınıfı
0-30	8.05	1.79	0.32	14.74	1.70	7.50	2.25	37.6	65	Killi/Tınlı
30-60	8.00	1.34	0.34	8.74	1.74	5.76	1.23	34.4	63	Killi/Tınlı

*Toprak analizleri S.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü laboratuvarında yapılmıştır.

Başaran ve Okant (2005) değişik mikro elementler için kritik değerleri belirlemiş olup kritik demir seviyesinin 4.5 ppm, bakırın 0.2 ppm, çinkonun 0.5 ppm, borun 4.0 ppm ve manganın 1.0 ppm olduğuınu belirtmektedir. Buna göre araştırma yeri toprağının çinko (0.32-0.34 ppm) seviyesi düşük olup, demir (14.74-8.74 ppm), bakır (1.70-1.74 ppm) ve mangan (7.50-5.76 ppm) yönünden yeterli durumda olduğu görünmektedir.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Bu çalışma ile kinoa tohum verimi ve bazı tarımsal özellikleri bakımından Konya bölge ekolojisine en uygun ekim zamanının belirlenip, üretim yapacaklara ve bundan sonraki yıllarda yapılacak olan pek çok çalışmaya katkı sağlaması amaçlanmıştır.

4.1. Yetişme Süresi (gün)

Denemede, yetişme süresine ait değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1, ortalama değerler ve "LSD" grupları ise Çizelge 4.2 da verilmiştir.

Yetişme süresinde ekim zamanları arasındaki farklılık istatistik bakımından önemli seviyede (P<0.01) bulunmuştur (Çizelge 4.1).

Yetişme süresi ortalaması 127.50 gün olarak bulunmuştur. En uzun 3. tarihte (141.00 gün), en kısa ise 6.tarihte (111.33 gün) olup, son ekim tarihine doğru yetişme süresinin giderek önemli derecede azaldığı tespit edilmiştir. Yapılan LSD testi sunucuna göre de her bir ekim tarihi değerleri farklı gruplara girmişlerdir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.1. Kinoanın farklı ekim tarihleri sonucu belirlenen yetiştirme süresine ait değerlerin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F-değeri
Tekerrür	2	0.50	0.25	0.12
Ekim tarihi	3	1501.67	500.56	234.03**
Hata	6	12.83	2.14	-
Toplam	11	1515.00	-	-

CV: 1.15; **: P<0.01 ihtimal seviyesinde önemli.

Çizelge 4.2. Kinoanın farklı ekim tarihleri sonucu belirlenen yetiştirme süresine (gün) ait ortalama değerler ve LSD grupları

Ekim Tarihi	Yetişme Süresi (gün)
3. Ekim Tarihi (30 Mart)	141.00a
4. Ekim Tarihi (15 Nisan)	134.00b
5. Ekim Tarihi (30 Nisan)	123.07c
6. Ekim Tarihi (15 Mayıs)	111.33d
Ortalama	127.50

LSD (0.01): 2.21

Bhargava ve ark. (2007) 27 kinoa hattı ile yürüttükleri bir çalışmada, yetişme süresinin ortalaması 129 gün olup 109 ile 163 gün arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Başka bir çalışmada, kinoa bitkisi farklı çeşitlerin yetişme süresi ortalaması 137.80 gün, French Vanilla çeşidinin ise 142.50 gün olarak saptanmıştır (Kır ve Temel, 2016).

Yetişme süresi bir çeşidin genetik yapısına bağlıdır ve çeşdin erkenci veya geçci olmasını sağlamaktadır. Ayrıca iklim, yıl ve lokasyona bağlı olarak farklılık gösterebilmektedir. Bu bakımdan çalışmamızda incelenen çeşidin bölgemizin Mart ayı sonu-Nisan ayı başı ekim şartlarında erkençi gelişme tabiatlı olduğu söylenebilir.

4.2. Bitki Boyu (cm)

Denemede, bitki boyuna ait değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3, ortalama değerler ve "LSD" grupları ise Çizelge 4.4 de verilmiştir.

Bitki boyunda ekim zamanları arasındaki farklılık istatistik bakımından önemli seviyede (P<0.01) bulunmuştur (Çizelge 4.3).

Araştırmada bitki boyu ortalaması 109.85 cm olarak bulunmuştur. En uzun 3. tarihte (134.67 cm), en kısa ise 6.tarihte (87.80 cm) olup bitki boyunun ekim tarihindeki geçikmeye bağlı olarak giderek önemli derecede azaldığı tespit edilmiştir. Yapılan LSD testi sunucuna göre de her bir ekim tarihi değerleri farklı gruplara girmişlerdir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.3. Kinoanın farklı ekim tarihleri sonucu belirlenen bitki boyuna ait değerlerin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F-değeri
Tekerrür	2	2757.86	1378.93	36.85
Ekim tarihi	3	3741.05	1247.02	33.32**
Hata	6	224.54	37.42	-
Toplam	11	6723.46	-	-

CV: 5.57; **: P<0.01 ihtimal seviyesinde önemli.

Çizelge 4.4. Kinoanın farklı ekim tarihleri sonucu belirlenen bitki boyuna (cm) ait ortalama değerler ve LSD grupları

Ekim Tarihi	Bitki Boyu (cm)
3. Ekim Tarihi (30 Mart)	134.67a
4. Ekim Tarihi (15 Nisan)	116.87b
5. Ekim Tarihi (30 Nisan)	100.07c
6. Ekim Tarihi (15 Mayıs)	87.80d
Ortalama	109.85

LSD (0.01): 9.26

Kinoanın vejetatif dönemini tamamlayıp generatif döneme geçmesinde gerekli olan sıcaklık toplamının çeşit ve çevre koşullarına göre değiştiğini bildiren Bertero ve ark. (2004), geç ekimlerde bu sıcaklık toplamının hızlı bir şekilde tamamlandığı, erken ekimlerde de düşük hava sıcaklıklarının gelişmeyi aksatması nedeniyle bitki boylarının kısa kaldığını belirtmişlerdir. Bir başka çalışmada, Iliadis ve ark. (1999) ekim

zamanının 5 Mart'tan 2 Mayıs'a doğru ilerlemesiyle bitki boyunun 140 cm'den 90 cm'ye düştüğünü belirtilip, çalışmamızda elde edilen sonuçları desteklemektedir. Ayrıca, Hirich ve ark. (2014), kinoa bitki boylarının ekim zamanlarından etkilendiği, Kasım ve Aralık ayında ekilen bitkilerde 118 cm ile en yüksek olduğu, Ocak ayından sonra 82 cm'ye düştüğü, Mart ayında ise en kısa bitki boyunun (30 cm) kaydedildiğini saptamışlardır. Başka bir çalışmada, farklı kinoa çeşitlerinin bitki boyu ortalaması 96.99 cm olup en yüksek 114.18 cm, en düşük ise 80.68 cm olduğu tespit edilmiştir (Kır ve Temel, 2016). İki yıllık başka bir çalışmada, kinoa bitki boyu incelenerek ilk yılın ortalaması 87.00 cm, ikinci yılın ise 91.60 cm olarak kaydedilmiştir (Geren ve ark., 2014). Bu bakımdan çalışmamızda incelenen çeşidin bölgemizin ekim şartlarında uzun boylu olduğu söylenebilir.

4.3. Ana Salkım Boyu (cm)

Denemede, ana salkım boyuna ait değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5, ortalama değerler ve "LSD" grupları ise Çizelge 4.6 da verilmiştir.

Ana salkım boyunda ekim zamanları arasındaki farklılık istatistik bakımından önemli seviyede (P<0.01) bulunmuştur (Çşzelge 4.5).

Araştırmada, ana salkım boyu ortalaması 27.00 cm olarak bulunmuştur. En uzun ana salkım boyu 3. tarihte (31.10 cm), en kısa ise son tarihte (21.20 cm) olup tarih ilerledikçe önemli derecede azaldığı tespit edilmiştir. Ancak yapılan LSD testi sonuçlarına göre 3. ve 4. ekim zamanlarında ölçülen ana salkım boyu değerleri aynı gruba (a), 5. ve 6. ekim zamanlarına ait ana salkım boyu değerleri ise farklı grublara ("b" ve "c") girmiştir (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.5. Kinoanın farklı ekim tarihleri sonucu belirlenen ana salkım boyuna ait değerlerin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F-değeri
Tekerrür	2	142.86	71.43	20.00
Ekim tarihi	3	176.96	58.98	16.52**
Hata	6	21.42	3.57	-
Toplam	11	341.26	-	-

CV: 7.00; **: P<0.01 ihtimal seviyesinde önemli.

Çizelge 4.6. Kinoanın farklı ekim tarihleri sonucu belirlenen ana salkım boyuna (cm) ait ortalama değerler ve LSD grupları

Ekim Tarihi	Ana Salkım boyu (cm)
3. Ekim Tarihi (30 Mart)	31.10a
4. Ekim Tarihi (15 Nisan)	29.73a
5. Ekim Tarihi (30 Nisan)	25.96b
6. Ekim Tarihi (15 Mayıs)	21.20c
Ortalama	27.00

LSD (0.01): 2.86

Iqbal ve Afzal (2014) tarafından yapılan bir çalışmada, Pakistan ekolojik koşullarında kinoa ana salkım uzunluğunun 12-29 cm arasında değiştiği saptanmıştır. Başka bir çalışmada, Brezilya koşullarında 26 kinoa hat ve çeşidinde ortalama salkım uzunluğunun 11 ile 26 cm arasında değiştiği tespit edilmiştir (Spehar ve Santos, 2005). Benzer bir çaşlışmada, kinoa ana salkım boyu incelenerek iki yılın ortalaması 41.20 cm olduğunu saptanmıştır (Geren ve ark., 2014). Böylece bitki boyu özelliğinde oduğu gibi bu özeliğin de farklı çevre ve ekim zamanı koşullarına göre değiştiği ortaya çıkmıştır.

4.4. Ana Salkım Ağırlığı (g)

Denemede, ana salkım ağırlığına ait değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7, ortalama değerler ve "LSD" grupları ise Çizelge 4.8 da verilmiştir.

Ana salkım ağırlığında ekim zamanları arasındaki farklılık istatistik bakımından önemli seviyede ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.7).

Ana salkım ağırlığı ortalaması 19.01 g olarak bulunurmuştur. En yüksek ana salkım ağırlığı 3. tarihte (29.12 g), en düşük ise son tarihte (7.32 g) olup giderek önemli derecede azaldığı tespit edilmiştir. Ancak yapılan LSD testi sonuçlarına göre 3. ekim zamanında ölçülen ana salkım ağırlığı değerleri "a" grubuna, 4. ve 5. ekim zamanlarına ait ana salkım ağırlığı değerleri aynı gruba (b), 6. ekim zamanına ait ana salkım ağırlığı değerleri ise "c" grubuna girmiştir. (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.7. Kinoanın farklı ekim tarihleri sonucu belirlenen ana salkım ağırlığına ait değerlerin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F-değeri
Tekerrür	2	58.68	29.34	1.54
Ekim tarihi	3	724.79	241.60	12.72**
Hata	6	113.93	18.99	-
Toplam	11	897.58	-	-

CV: 22.92; **: $P<0.01$ ihtimal seviyesinde önemli.

Çizelge 4.8. Kinoanın farklı ekim tarihleri sonucu belirlenen ana salkım ağırlığına (g) ait ortalama değerler ve LSD grupları

Ekim Tarihi	Ana Salkım Ağılığı (g)
3. Ekim Tarihi (30 Mart)	29.12a
4. Ekim Tarihi (15 Nisan)	20.67b
5. Ekim Tarihi (30 Nisan)	18.94b
6. Ekim Tarihi (15 Mayıs)	7.32c
Ortalama	19.01

LSD (0.01): 6.60

Hirich ve ark. (2014) Güney Fas koşullarında kinoa ekim zamanının 1 Kasım'dan 15 Mart'a doğru kaymasıyla bitki başına salkım ağırlığının önce 24 g'dan 57 g'a yükseldiğini, daha sonra sürekli azalarak 15 g'a düştüğünü bildirmişlerdir. Çalışmamızda ise elde edilen sonuçların giderek azaldığı bulunmuştur. Alı ve Akgün (2018) tarafından yürütülen çalışma bulgularımızı destekler nitelikte olup salkım ağırlığı değerinin 5.46 g'dan (Nisan ayı ortası ekimi) 2.56 g'a (Mayıs ayı başı ekimi) düştüğünü göstermektedir.

4.5. Ana Salkım Tohum Ağırlığı (g)

Denemede, ana salkım tohum ağırlığına ait değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9, ortalama değerler ve "LSD" grupları ise Çizelge 4.10 da verilmiştir.

Ana salkım tohum ağırlığında ekim zamanları arasındaki farklılık istatistik bakımından önemli seviyede (P<0.01) bulunmuştur(Çizelge 4.9).

Ana salkım tohum ağırlığı ortalaması 8.60 g olarak bulunmuştur. En yüksek ana salkım tohum ağırlığı 3. tarihte (15.75 g), en düşük ise 6. tarihte (3.90 g) olup son tarihe doğru giderek önemli derecede azaldığı tespit edilmiştir. Ancak yapılan LSD testi sonuçlarına göre 3. ve 4. ekim zamanlarında ölçülen ana salkım tohum ağırlığı değerleri farklı grublara ("a" ve "b"), 5. ve 6. ekim zamanlarına ait ana salkım tohum ağılığı değerleri ise aynı gruba (c) girmiştir (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.9. Kinoanın farklı ekim tarihleri sonucu belirlenen ana salkım tohum ağırlığına ait değerlerin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F-değeri
Tekerrür	2	36.08	10.04	7.92
Ekim tarihi	3	262.18	87.93	38.37**
Hata	6	13.67	2.28	-
Toplam	11	311.92	-	-

CV: 17.56; **: P<0.01 ihtimal seviyesinde önemli.

Çizelge 4.10. Kinoanın farklı ekim tarihleri sonucu belirlenen ana salkım tohum ağırlığına (g) ait ortalama değerler ve LSD grupları

Ekim Tarihi	Ana Salkım Tohum Ağılığı (g)
3. Ekim Tarihi (30 Mart)	15.75a
4. Ekim Tarihi (15 Nisan)	9.73b
5. Ekim Tarihi (30 Nisan)	5.00c
6. Ekim Tarihi (15 Mayıs)	3.90c
Ortalama	8.60

LSD (0.01): 2.29

Alı ve Akgün (2018) Konya koşullarında geç ekim (Nisan ayı sonu-Mayıs ayı başı) tarihlerinde elde edilen salkımda tane ağırlığının önce 2.89 g, daha sonra 0.61 g'a düştüğünü belirtmiştir. Bu çalışma, elde edilen sonuçlarımıza teşabüh olduğunu desteklemektedir.

4.6. Ana Sap Kalınlığı (mm)

Denemede, ana sap kalınlığına ait değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11, ortalama değerler ve "LSD" grupları ise Çizelge 4.12 da verilmiştir.

Ana sap kalınlığında ekim zamanları arasındaki farklılık istatistik bakımından önemli seviyede (P<0.01) bulunmuştur (Çizelge 4.11).

Ana sap kalınlığı ortalaması 9.08 mm olarak bulunmuştur. En kalın ana sap 3. tarihte (12.32 mm), en ince ise son tarihte (6.80 mm) olup giderek önemli derecede azaldığı tespit edilmiştir. Ancak yapılan LSD testi sonuçlarına göre 3. ve 4. ekim zamanlarında ölçülen ana sap kalınlığı değerleri farklı grublara ("a" ve "b"), 5. ve 6. ekim zamanlarına ait ana sap kalınlığı değerleri ise aynı gruba (c) girmiştir (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.11. Kinoanın farklı ekim tarihleri sonucu belirlenen ana sap kalınlığına ait değerlerin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F-değeri
Tekerrür	2	15.41	7.70	9.64
Ekim tarihi	3	52.34	17.44	21.85**
Hata	6	4.79	0.80	-
Toplam	11	72.53	-	-

CV: 9.85; **: P<0.01 ihtimal seviyesinde önemli.

Çizelge 4.12. Kinoanın farklı ekim tarihleri sonucu belirlenen ana sap kalınlığına (mm) ait ortalama değerler ve LSD grupları

Ekim Tarihi	Ana Sap Kalınlığı (mm)
3. Ekim Tarihi (30 Mart)	12.32a
4. Ekim Tarihi (15 Nisan)	9.39b
5. Ekim Tarihi (30 Nisan)	7.79c
6. Ekim Tarihi (15 Mayıs)	6.80c
Ortalama	9.08

LSD (0.01): 1.35

Bitkiler arasında sap kalınlıklarının farklı olduğu pek çok araştırmacı tarafından da ortaya konmuştur. Curti ve ark. (2012) yetiştirdikleri 34 kinoa populasyonuna ait ortalama sap kalınlıklarının 2.8 mm ile 9.2 mm arasında değiştiğini ifade etmişlerdir. Benzer bir çalışmada ise, incelemeye alınan çeşitlerin ortalama sap kalınlığı 12.17 mm olarak saptanmıştır (Kır ve Temel, 2016). Brezilya ekolojik koşullarında 26 kinoa hattı ile yürütülmüş başka bir çalışmada incelemeye alınan hatların ortalama sap kalınlıklarının 4.7 mm ile 7.6 mm arasında değiştiğini bildirilmiştir (Spehar ve Santos, 2005). İtalya koşullarında yürütülen bir çalışmada ise kinoa'nın bir çeşidine ait ana sap çapının 6.9 ile 7.4 mm arasında değiştiği saptanmıştır (Pulvento ve ark., 2010). Elde edilen bu sonuçların bizim bulgularımızla uyum içerisinde olduğunu göstermektedir.

4.7. Dal Sayısı (adet/bitki)

Denemede, bitkide dal sayısına ait değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13, ortalama değerler ve "LSD" grupları ise Çizelge 4.14 da verilmiştir.

Bitkide dal sayısında ekim zamanları değerleri arasındaki farklılık istatistik bakımından önemli seviyede (P<0.01) bulunmuştur (Çizelge 4.13).

Bitkide dal sayısı ortalaması 11.59 adet olarak bulunmuştur. En fazla dal sayısı 3. tarihte (16.67 adet), en az ise son tarihte (6.47 adet) bulubup giderek önemli derecede azaldığı tespit edilmiştir. Yapılan LSD testi sunucuna göre de her bir ekim tarihi değerleri farklı gruplara girmişlerdir (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.13. Kinoanın farklı ekim tarihleri sonucu belirlenen bitkide dal sayısına ait değerlerin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F-değeri
Tekerrür	2	22.22	11.11	11.72
Ekim tarihi	3	178.59	59.53	78.88**
Hata	6	4.53	0.76	-
Toplam	11	205.34	-	-

CV: 7.50; **: P<0.01 ihtimal seviyesinde önemli.

Çizelge 4.14. Kinoanın farklı ekim tarihleri sonucu belirlenen bitkide dal sayısına (adet) ait ortalama değerler ve LSD grupları

Ekim Tarihi	Dal Sayısı (adet/bitki)
3. Ekim Tarihi (30 Mart)	16.67a
4. Ekim Tarihi (15 Nisan)	13.54b
5. Ekim Tarihi (30 Nisan)	9.67c
6. Ekim Tarihi (15 Mayıs)	6.47d
Ortalama	11.59

LSD (0.01): 1.32

Dumanoğlu ve ark. (2016) değişik toprak özelliği durumlarında dal sayısının 4 ila 8 adet/bitki arasında elde edildiğini belirlemişlerdir. Curti ve ark. (2012) tarafından yürütülen bir çalışmada ise 34 kinoa populasyonu ele alınmış ve kantitatif gözlemler sonucunda kinoa populasyonlarına ait dal sayısının bitki başına 0 adet ile 24 adet arasında değiştiği ve ortalama dal sayısının 8.7 adet/bitki olduğu belirtilmiştir. Kır ve Temel (2016), Iğdır ovası koşullarında yaptıkları bir çalışmada, dal sayısı ortalamasının 13.90 adet/bitki olduğunu belirleyip çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Ancak, bu özelliğin ekolojik koşullara farklı tepki verdiği anlaşılmaktadır.

4.8. Salkım Sayısı (adet/bitki)

Denemede, bitkide salkım sayısına ait değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15, ortalama değerler ve "LSD" grupları ise Çizelge 4.16 da verilmiştir.

Bitkide salkım sayısında ekim zamanları arasındaki farklılık istatistik bakımından önemli seviyede (P<0.01) bulunmuştur (Çizelge 4.15).

Bitkide salkım sayı ortalaması 7.39 adet olarak bulunmuştur. En fazla salkım sayısı 3. tarihte (10.93 adet), en az ise son tarihte (3.94 adet) olup giderek önemli derecede azaldığı tespit edilmiştir. Yapılan LSD testi sunucuna göre de her bir ekim tarihi değerleri farklı gruplara girmişlerdir (Çizelge 4.16.

Çizelge 4.15. Kinoanın farklı ekim tarihleri sonucu belirlenen bitkide salkım sayısına ait değerlerin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F-değeri
Tekerrür	2	5.46	2.73	7.27
Ekim tarihi	3	75.66	25.22	67.14**
Hata	6	2.25	0.38	-
Toplam	11	83.37	-	-

CV: 8.30; **: P<0.01 ihtimal seviyesinde önemli.

Çizelge 4.16. Kinoanın farklı ekim tarihleri sonucu belirlenen bitkide salkım sayısına (adet) ait ortalama değerler ve LSD grupları

Ekim Tarihi	Salkım Sayısı (adet/bitki)
3. Ekim Tarihi (30 Mart)	10.93a
4. Ekim Tarihi (15 Nisan)	7.94b
5. Ekim Tarihi (30 Nisan)	6.73c
6. Ekim Tarihi (15 Mayıs)	3.94d
Ortalama	7.39

LSD (0.01): 0.93

Yapılan bir çalışmada farklı besin ortamlarında yetiştirilen Q-52 kinoa çeşidinin bitki başına düşen en yüksek salkım sayısı 23.8 adet, en düşük ise 3.0 adet olarak elde edilmiştir (Dumanoğlu ve ark., 2016). İki yıllık bir çalışmada, farklı ekim zamanlarında yetiştirilen aynı çeşidin salkım sayısına ait otrtalama sırasıyla 27.20 ve 30,20 adet, iki yılın ortalaması ise 28.70 adet olarak tespit edilmiştir (Geren ve ark., 2014).

Yapılan araştırmalarda incelenen kinoa çeşidi ile çalışmamızdaki çeşit arasında gerek lokasyon farkı gerekse yetişme ortamından dolayı bitki başına salkım sayısı bakımından farklılık meydana gelmiştir. Birçok bitki özelliklerinin bitkinin o bölgeye ve yetişme şartlarına adaptasyon yeteneğine bağlı olduğu araştırmacılar tarafından ortaya konmuştur.

4.9. Bitki Sayısı (adet/m^2)

Denemede, bitki sayısına ait değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17, ortalama değerler ise Çizelge 4.18 da verilmiştir.

Farklı ekim zamanı sonucu elde edilen $m^{2'}$de bitki sayısıları arasındaki farklılık istatistik bakımından önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.17).

Araştırmada, $m^{2'}$de bitki sayısı ortalaması 30.52 adet olup 32.50 adet ile 28.33 adet arasında önemsiz derecede değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.17. Kinoanın farklı ekim tarihleri sonucu belirlenen $m^{2'}$de Bitki Sayısına ait değerlerin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F-değeri
Tekerrür	2	40.89	20.43	2.82
Ekim tarihi	3	26.43	8.81	1.22 ns
Hata	6	43.50	7.25	-
Toplam	11	110.81	-	-

CV: 8.82; ns: önemsiz.

Çizelge 4.18. Kinoanın farklı ekim tarihleri sonucu belirlenen $m^{2'}$de Bitki Sayısına (adet) ait ortalama değerler

Ekim Tarihi	Bitki Sayısı (adet/m^2)
3. Ekim Tarihi (30 Mart)	30.42
4. Ekim Tarihi (15 Nisan)	28.33
5. Ekim Tarihi (30 Nisan)	30.83
6. Ekim Tarihi (15 Mayıs)	32.50
Ortalama	30.52

Geren ve ark. (2014) kinoanın Nisan ayı sonlarında yani, toprak sıcaklığının 8°C'ye ulaştığında ekildiğini ve söz konusu dönemden önce yapılan ekimlerde düşük sıcaklıkların çimlenmeyi olumsuz yönde etkileyerek birim alandaki bitki sayısını düşürdüğünü bildirmişlerdir. Aynı çalışmada, ilk yıl ortalamasının 22.7 adet/bitki, ikinci yılın ise 25.8 adet/bitki olduğu tespit edilmiştir. Geren ve ark. (2015) tarafından yapılan başka bir çalışmada, en yüksek ortalama değerin 62.5 bitki/m2, en düşük ise 22.8 bitki/m2 olduğu saptanmıştır.

4.10. Tohum Verimi (kg/da)

Denemede, tohum verimine ait değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19, ortalama değerler ve"LSD" grupları ise Çizelge 4.20 da verilmiştir.

Tohum veriminde ekim zamanları arasındaki farklılık istatistik bakımından önemli seviyede (P<0.01) bulunmuştur (Çizelge 4.19).

Tohum vermi ortalaması 247.09 kg/da olarak bulunmuştur. En yüksek tohum vermi 3. tarihte (392.37 kg/da), en düşük ise son tarihte (115.24 kg/da) olup, ekim zamanın geçikmenine bağlı olarak giderek önemli derecede azaldığı tespit edilmiştir. Yapılan LSD testi sunucuna göre de her bir ekim tarihi değerleri farklı gruplara girmişlerdir (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.19. Kinoanın farklı ekim tarihleri sonucu belirlenen tohum verimine ait değerlerin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F-değeri
Tekerrür	2	22595.96	11295.98	5.47
Ekim tarihi	3	344471.94	111490.65	54.01**
Hata	6	12385.14	2064.19	-
Toplam	11	369449.05	-	-

CV: 15.73; **: P<0.01 ihtimal seviyesinde önemli.

Çizelge 4.20. Kinoanın farklı ekim tarihleri sonucu belirlenen tohum verimine (kg/da) ait ortalama değerler ve LSD grupları

Ekim Tarihi	Tohum Verimi (kg/da)
3. Ekim Tarihi (30 Mart)	392.37a
4. Ekim Tarihi (15 Nisan)	283.09b
5. Ekim Tarihi (30 Nisan)	197.65c
6. Ekim Tarihi (15 Mayıs)	115.24d
Ortalama	247.09

LSD (0.01): 68.77

Hirich ve ark. (2014), kinoa için ekim zamanı ilerledikçe tane veriminin düştüğü, en yüksek tane veriminin 307 kg/da ile 15 Kasım ekimlerinden elde edildiği fakat 1 Kasım (303 kg/da) ve 1 Aralık (247 kg/da) ekimleriyle aralarında istatistiki farkın bulunmadığını, en düşük tane veriminin 13 kg/da ile 15 Mart ekimlerinden sağlandığını ifade etmişlerdir. Geren ve ark. (2014) tarafından yapılan iki yıllık bir çalışmada, ilk yıla ait ortalama tane veriminin 176.6 kg/da, ikinci yılda 199.9 kg/da olduğunu saptamışlardır. Başka bir çalışmada, kinoa French Vanilla çeşidi parsel verimi 103.95 kg/da olarak tespit edilmiştir (Kır ve Temel, 2016). Sonuç olarak verimin genetik yapıya ve tohum üretim kapasitesi ile birlikte çevresel faktörler ve yetiştirme şartlarına bağlı olduğu birçok araştırmacı tarafından ortaya konmuştur.

4.11. Hasat İndeksi (%)

Denemede, hasat indeksine ait değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21, ortalama değerler ve "LSD" grupları ise Çizelge 4.22 da verilmiştir.

Hasat indeksinde ekim zamanları arasındaki farklılık istatistik bakımından önemli seviyede ($P<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.21).

Araştırmada, hasat indeksi oranı ortalaması %30.32 bulunmuştur. En yüksek indeks oranı 3. tarihte (%36.66), en düşük ise 6. tarihte (%26.18) olup, son ekim tarihine doğru önemli derecede azaldığı tespit edilmiştir. Ancak yapılan LSD testi sonuçlarına göre 3. ekim zamanında ölçülen hasat indeksi değerleri (a) grubuna, girerken, 4. ve 5. ekim zamanı değerleri ("b ve bc") grubuna, 5. ve 6. ekim zamanı değerler ise ("bc ve c") grubunda girmişlerdir (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.21. Kinoanın farklı ekim tarihleri sonucu belirlenen hasat indeksine ait değerlerin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F-değeri
Tekerrür	2	7.29	3.65	0.42
Ekim tarihi	3	100.67	60.22	6.99*
Hata	6	51.70	8.62	-
Toplam	11	293.66	-	-

CV: 9.68; *: P<0.05 ihtimal seviyesinde önemli.

Çizelge 4.22. Kinoanın farklı ekim tarihleri sonucu belirlenen hasat indeksine (%) ait ortalama değerler ve LSD grupları

Ekim Tarihi	Hasat İndeksi (%)
3. Ekim Tarihi (30 Mart)	36.66a
4. Ekim Tarihi (15 Nisan)	29.69b
5. Ekim Tarihi (30 Nisan)	28.74bc
6. Ekim Tarihi (15 Mayıs)	26.18c
Ortalama	30.32

LSD (0.05): 2.93

Bhargava ve ark. (2007) tane veriminin toplam biyolojik verime oranı olarak elde edilmesi nedeniyle Hasat İndeksinin farklı çevre koşullarından tane verimine göre daha az etkilendiği, bu nedenle Hasad İndeksi'nin seçim ölçütü olarak kullanımında önemli bir unsur olacağına işaret etmişlerdir. Hirich ve ark. (2014) 1 Kasım'da ekilen kinoalarda %45 olan Hasad İndeksi'nin, ekim zamanı ilerledikçe düştüğünü ve 1 Mart'ta %12'ye gerilediğini belirtmişlerdir. Benzer bir iki yıllık çalışmada, en yüksek Hasat İndeksi değerlerinin sırasıyla %49.6 ve %54.1 ile 15 Nisan'da yapılan kinoa ekiminden elde edildiği, bu tarihten sonra yapılan ekimlerde ise değerlerin düştüğü belirlenmiştir (Geren ve ark., 2014). Başka bir çalışmada Jacobsen (2014) yetiştirilen kinoa çeşitlerindeki Hasad İndeksi'lerinin sırasıyla, %30-57, %48-59, %24-51 arasında değiştiğini saptamıştır. Bir diğer çalışmada ise, Brezilya'da 26 kinoa hattına ait ortalama hasat indeksinin %25 ile %55 arasında değiştiği bildirilmiştir (Spehar ve Santos, 2005).

4.12. Bin Tohum Ağırlığı (g)

2018 Konya ekolojik şartlarında yürüyülmüş olan denemede, bin tohum ağırlığına ait değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23, ortalama değerler ise Çizelge 4.24 da verilmiştir.

Bin tohum ağırlığında ekim zamanları arasındaki farklılık istatistik bakımından önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.23).

Araştırmada, bin tohum ağırlığı ortalaması 2.86 g olup 3.03 g ile 2.44 g arasında önemsiz derecede değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.23. Kinoanın farklı ekim tarihleri sonucu belirlenen bin tohum ağırlığına ait değerlerin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F-değeri
Tekerrür	2	0.18	0.09	0.90
Ekim tarihi	3	0.71	0.74	2.37ns
Hata	6	0.60	0.10	-
Toplam	11	1.49	-	-

CV: 11.08; ns: önemsiz.

Çizelge 4.24. Kinoanın farklı ekim tarihleri sonucu belirlenen bin tohum ağılığına (g) ait ortalama değerler

Ekim Tarihi	Bin Tohum Ağırlığı (g)
3. Ekim Tarihi (30 Mart)	3.00
4. Ekim Tarihi (15 Nisan)	2.97
5. Ekim Tarihi (30 Nisan)	3.03
6. Ekim Tarihi (15 Mayıs)	2.44
Ortalama	2.86

Besin maddelerinin daha yüksek bir düzeyde depolanması nedeniyle tanelerin irileştiği, geç ekim zamanlarında ise yüksek sıcaklık ve düşük nispi nem nedeniyle tanelerin olgunlaşamayıp, cılız kalması sonucu bin tohum ağılığı'nın düşmesine neden olduğu pek çok araştırıcı tarafından dile getirilmiştir (Risi ve Galwey, 1991; Hirich ve ark., 2014). Yapılan bir çalışmada, farklı kinoa çeşitlerinde bin tohum ağırlığının 1.99 g ile 5.08 g arasında değiştiği saptanmıştır (Reichert ve ark., 1986). Başka bir çalışmada ise, kinoada çeşide göre bin tohum ağırlığının 1.9 g ile 4.3 g arasında geniş bir dağılım gösterdiği saptanmıştır (Koziol, 1993). Benzer bir çalışmada, kinoa French Vanilla çeşidi bin tohum ağrılığı ortalaması 2.15 g olarak bildirilmiştir (Kır ve Temel, 2016). İzmir'de ise, farklı kinoa çeşitlerine ait bin tohum ağırlığı ortalamasının 3.20 g ile 3.37 g arasında değiştiği belirlenmiştir (Geren ve ark., 2014).

4.13. Ham Protein Oranı (%)

Denemede, tohumda ham protein oranına ait değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.25, ortalama değerler Çizelge 4.26 da verilmiştir.

Ham protein oranında ekim zamanları arasındaki farklılık istatistik bakımından önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.25).

Denemede elde edilen ham protein oranı ortalaması %15.93 olup %16.71 ile %14.89 arasında önemsiz derecede değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.26).

Çizelge 4.25. Kinoanın farklı ekim tarihleri sonucu belirlenen ham protein oranına ait değerlerin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F-değeri
Tekerrür	2	5.97	2.99	5.56
Ekim tarihi	3	6.82	2.27	4.25 ns
Hata	6	3.21	0.53	-
Toplam	11	15.99	-	-

CV: 4.59; ns: önemsiz

Çizelge 4.26. Kinoanın farklı ekim tarihleri sonucu belirlenen ham protein oranına (%) ait ortalama değerler

Ekim Tarihi	Ham Protein Oranı (%)
3. Ekim Tarihi (30 Mart)	16.58
4. Ekim Tarihi (15 Nisan)	16.71
5. Ekim Tarihi (30 Nisan)	15.52
6. Ekim Tarihi (15 Mayıs)	14.89
Ortalama	15.93

Kır ve Temel (2016) tarafından yapılan bir çalışmada kinoa French Vanilla çeşidi ham protein oranı ortalamasının %14.64 olduğu saptanmıştır. Aynı araştırmacılar tarafından farklı yılda yapılan bir diğer çalışmada, tohumdaki ham protein içeriklerinin %12.55 ile %21.02 arasında değiştiği bildirilmiştir (Kır ve Temel, 2017). Yapılan başka çalışmalarda, ham protein oranının %16.0 ile %23.0 (Shams, 2011) ve %12.06 ile %16.71 arasında (Bhargava ve ark., 2012) değiştiği tespit edilmiştir.

4.14. Çimlenme Oranı (%)

Denemede, çimlenme oranına ait değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.27, ortalama değerler Çizelge 4.28 da verilmiştir.

Çimlenme oranı bakımından ekim zamanları arasındaki farklılık istatistik bakımından önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.27).

Yapılan ekimler sonucunda tohumların çimlenme oranı ortalaması %74.62 olup %77.86 ile % 73.66 arasında önemsiz derecede değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.28).

Çizelge 4.27. Kinoanın farklı ekim tarihleri sonucu belirlenen çimlenme oranına ait değerlerin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F-değeri
Tekerrür	2	13.31	6.56	0.91
Ekim tarihi	3	43.50	14.50	1.99 ns
Hata	6	43.70	7.28	-
Toplam	11	100.51	-	-

CV: 3.62; ns: önemsiz

Çizelge 4.28. Kinoanın farklı ekim tarihleri sonucu belirlenen çimlenme oranına (%) ait ortalama değerler

Ekim Tarihi	Çimlenme Oranı (%)
3. Ekim Tarihi (30 Mart)	72.94
4. Ekim Tarihi (15 Nisan)	77.86
5. Ekim Tarihi (30 Nisan)	74.02
6. Ekim Tarihi (15 Mayıs)	73.66
Ortalama	74.62

Bir çalışmada, toprakta yeterli nem varsa çimlenmenin 24 saat içerisinde başladığı ve 3-5 gün içerisinde çıkışların tamamlandığı saptanmıştır (Tan ve Yöndem, 2013). Yapılan başka bir çalışmada ise kinoa bitkisi farklı çeşitler üzerinde çimlenme oranı özelliği incelenerek çimlenme süresinin 19,7 ile 39,7 saat arasında değiştiği saptanmıştır (Akçay ve Tan, 2018). Sonuç olarak çimlenme yeteneği genetik bir özelliktir. Zira tohum kabuğu kalınlığı veya sertliğinin farklı olması su alıp çimlenmenin başlamasını kalaylaştırmakta veya zorlaştırmaktadır. Bu da çimlenme süresinin uzunluğunu etkilemektedir.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Artan küresel ısınmanın sebep olduğu iklim değişikleklerine paralel alternatif bitkilerin arayışı da artmaktadır. Yağışın yetrersiz, dağılışının düzensiz oluşu bir bölgeye kurağa dayanıklı bitkilerin kazandırılmasını önemli duruma getirmektedir. Bu nedenlerden dolayı çalışmamız Konya kuru koşullarında "French Vanilla" kinoa çeşidinin farklı tarihlerde ekiminden (1 Mart, 15 Mart, 30 Mart, 15 Nisan, 30 Nisan Ve 15 Mayıs) elde edilen tohum verimi ve bazı verim öğelerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Araştırma sonucunda 1. ve 2. ekim tarihlerindeki bitkiler de don zararından dolayı gözlem ve ölçüm yapılmamıştır. Normal büyüme ve gelişme gösteren 3. ve diğer ekimlerin bitkilerinde tohum verimi ve diğer 13 özelliğin 9'unda ekim tarihi yönüyle belirgin ve önemli fark gözlemlenmiştir. Bu özelliklerde elde edilen en yüksek değerler 3. ekim (30 Mart) tarihinde belirlenmiş olup ekim tarihi ilerledikçe önemli seviyede azalmaların olduğu saptanmıştır. Böylece 3. tarihten son tarihe doğru yetişme süresi 111.33-141.00 gün, bitki boyu 87.80-134.67 cm, ana salkım boyu 21.20-31.10 cm, ana salkım ağırlığı 7.32-29.12 g, ana salkım tohum ağırlığı 3.90-15.75 g, ana sap kalınlığı 6.80-12.32 mm, bitkide dal sayısı 6.47-16.67 adet, bitkide salkım sayısı 3.94-10.93 adet, tohum verimi 115.24-392.37 kg/da ve hasat indeksinin %26.18-36.66 arasında istatistiki açıdan önemli derecede değiştiği tespit edilmiştir. Özelliklerin sadece 4'ünde ekim tarihlerinin etkisi istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Böylece $m^{2'}$de bitki sayısı 28.33-32.50 adet, bin tohum ağırlığı 2.44-3.03 g, ham protein oranı %14.89-16.71 ve çimlenme oranının %72.94-77.86 arasında önemsiz derecede değiştiği saptanmıştır.

Yapılan çalışma sonucunda Konya ekolojik şartlarında kinoa bitkisi yetiştiriciliğinde ekimin erken Mart ayında don zararından ve geç Mayıs ayında kuraklıktan dolayı riskli olacağı gözlemlenmiştir. Araştırmada incelemeye alınan French Vanilla çeşidinin en uygun ekim zamanının Mart ayı sonu-Nisan ayı ilk yarısı olduğu; Mart ayı içinde ve Nisan ayı sonu-Mayıs ayı ilk yarısında yapılan ekimlerin ise bitkiyi olumsuz yönde etkilediği sunucuna varılmıştır.

Bütün bu çalışmanın sonucunda yapılabilecek öneriler şu şekilde özetlenebilir;

1- Konya ekolojik şartlarında kinoa bitkisi yetiştiriciliğinde ekimin erken Mart ayı başı ve içinde yapılabileceği, ancak meydana gelebilecek son donların bitkilerin zarar görmesine ve hatta ölmesine sebep olabileciğine dikkat edilmelidir.

2- Geç Nisan ayı sonu-Mayıs ayı başında yapılan ekimde kuraklık, su noksanlığı ve muhtelif zararlıların verime olumsuz etki yaratacağı ve üretimin riskli olacağı durumu göz önüne alınmalıdır.

3- Başta verim olmak üzere bir çok özelliklerde en yüksek değerlerin 3. ve 4. ekim tarihlrinde belirlendiğinden dolayı ekimin en uygun olarak Mart ayı sonu-Nisan ayı ilk yarısında yapılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

Aguilar, P. C. ve Jacobsen, S.-E., 2003, Cultivation of quinoa on the Peruvian Altiplano, *Food Reviews International*, 19 (1-2), 31-41.

Akçay, E. ve Tan, M., 2018, Farklı Tuz Konsantrasyonlarında Kinoa (Chenopodium quinoa Willd.)'nın Çimlenme Özelliklerinin Belirlenmesi, *Alinteri Journal of Agriculture Sciences*, 33 (1).

Akyıldız, A., 1984, Yemler bilgisi laboratuvar kılavuzu, *AÜ Ziraat Fakültesi Yayınları*, 895, 236.

Alı, M. N. A. ve Akgün, N., 2018, Kuru koşullarda kinoa (Chenopodium quinoa Willd.) tohum verimi ve bazı verim öğeleri, *Üni Kop Bölgesel Kalkınma Sempozyumu Kopbks*, 403-409.

Anonim, 2017, https://www.takvim.com.tr/ekonomi

Anonim, 2018, http://www.yasemin.com/diyet/haber/2463209-kinoa-nedir-nasil-tuketilir-kinoa-zayiflatir-mi.

Başaran, M. ve Okant, M., 2005, Bazı toprak özelliklerinin Eldivan yöresinde yetiştirilen kirazların beslenme durumu üzerine etkisi, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 11 (2), 115-119.

Bertero, H., De la Vega, A., Correa, G., Jacobsen, S. ve 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 multi-environment trials, *Field Crops Research*, 89 (2-3), 299-318.

Bhargava, A., Shukla, S. ve Ohri, D., 2007, Genetic variability and interrelationship among various morphological and quality traits in quinoa (Chenopodium quinoa Willd.), *Field Crops Research*, 101 (1), 104-116.

Bhargava, A., Shukla, S. ve Ohri, D., 2012, Implications of direct and indirect selection parameters for improvement of grain yield and quality components in Chenopodium quinoa Willd, *International Journal of Plant Production*, 2 (3), 183-192.

Busca, G., Lietti, L., Ramis, G. ve Berti, F., 1998, Chemical and mechanistic aspects of the selective catalytic reduction of NOx by ammonia over oxide catalysts: a review, *Applied Catalysis B: Environmental*, 18 (1-2), 1-36.

Carlsson, R., Hanczakowski, P. ve Kaptur, T., 1984, The quality of the green fraction of leaf protein concentrate from Chenopodium quinoa Willd. grown at different levels of fertilizer nitrogen, *Animal Feed Science and Technology*, 11 (4), 239-245.

Comai, S., Bertazzo, A., Bailoni, L., Zancato, M., Costa, C. V. ve Allegri, G., 2007, The content of proteic and nonproteic (free and protein-bound) tryptophan in quinoa and cereal flours, *Food Chemistry*, 100 (4), 1350-1355.

Curti, R., Andrade, A., Bramardi, S., Velásquez, B. ve Daniel Bertero, H., 2012, Ecogeographic structure of phenotypic diversity in cultivated populations of quinoa from Northwest Argentina, *Annals of Applied Biology*, 160 (2), 114-125.

Dumanoğlu, Z., Işık, D. ve Geren, H., 2016, Kinoa (Chenopodium quinoa Willd.)'da Farklı Tuz (NaCl) Yoğunluklarının Tane Verimi ve Bazı Verim Unsurlarına Etkisi, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 53 (2), 153-159.

Etchevers, B. ve Avila, T., 1979, Factores que afectan el crecimiento de quinua (Chenopodium quinoa) en el centro-sur de Chile, *10th Latin American Meeting Agricultural Science*.

Geren, H., Kavut, Y. T., Topçu, G. D., Ekren, S. ve İştipliler, D., 2014, Akdeniz iklimi koşullarında yetiştirilen kinoa (Chenopodium quinoa Willd.)'da farklı ekim

zamanlarının tane verimi ve bazı verim unsurlarına etkileri, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 51 (3).

Geren, H., Kavut, Y. T. ve Altınbaş, M., 2015, Bornova ekolojik koşullarında farklı sıra arası uzaklıkların kinoa (Chenopodium quinoa Willd.)'da tane verimi ve bazı verim özellikleri üzerine etkisi, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 52 (1).

Geren, H. ve Ece, G., 2017, Farklı Azot ve Fosfor Seviyelerinin Kinoa (Chenopodium quinoa Willd.)'da Tane Verimi ve Bazı Verim Unsurlarına Etkisi Üzerinde Bir Ön Araştırma, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 54 (1), 1-8.

Gęsiński, K., 2008, 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.

Gomaa, E. F., 2013, Effect of Nitrogen, Phosphorus and biofertilizers on quinoa plant (Chenopodium quinoa), *J. Appl. Sci. Res*, 9, 5210-5222.

Hirich, A., Choukr Allah, R. ve Jacobsen, S. E., 2014, Quinoa in Morocco–effect of sowing dates on development and yield, *Journal of Agronomy and Crop Science*, 200 (5), 371-377.

Iliadis, C., Karyotis, T. ve Jacobsen, S., 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.

Iqbal, S. M. B. S. ve Afzal, I., 2014, Evaluating the Response of Nitrogen Application on Growth Development and Yield of Quinoa Genotypes, *International Journal of Agriculture and Biology*, 16 (5).

Jacobsen, S. E., 2014, New Climate-Proof Cropping Systems in Dry Areas of the Mediterranean Region, *Journal of agronomy and crop science*, 200 (5), 399-401.

Kaçar, B. ve Katkat, V., 1999, Gübreler ve Gübreleme Tekniği, Uludağ Ünv, *Güçlendirme Vakfı Yayınları, Bursa*.

Kaul, H.-P., Kruse, M. ve Aufhammer, W., 2005, Yield and nitrogen utilization efficiency of the pseudocereals amaranth, quinoa, and buckwheat under differing nitrogen fertilization, *European Journal of Agronomy*, 22 (1), 95-100.

Kaya, Ç., 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*.

Kır, A. E. ve Temel, S., 2016, Iğdır Ovası Kuru Koşullarında Farklı Kinoa (Chenopodium quinoa Willd.) Çeşit ve Populasyonlarının Tohum Verimi ile Bazı Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi, *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6 (4), 145-154.

Kır, A. E. ve Temel, S., 2017, Sulu Koşullarda Farklı Kinoa (Chenopodium quinoa Willd.) Genotiplerinin Tohum Verimi ile Bazı Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi.

Knodel, J. J., 2017, Flea Beetles (Phyllotreta spp.) and Their Management, *Integrated Management of Insect Pests on Canola and Other Brassica Oilseed Crops*, 1-12.

Koziol, M., 1993, Quinoa: a potential new oil crop, *New Crops. J. Janick and JE Simon (Eds.), Wiley, New York*, 328-336.

Kuhn, M., Wagner, S., Aufhammer, W., LEE, J.-H., Kübler, E. ve Schreiber, H., 1996, Einfluss pflanzenbaulicher Maßnahmen auf die Mineralstoffgehalte von Amarant, Buchweizen, Reismelde und Hafer, *Deutsche Lebensmittel-Rundschau*, 92 (5), 147-152.

Kün, E., 1996, Tahıllar-I (Serin İklim Tahılları). Üçüncü Baskı, Ankara Üniv, *Zir. Fak. Yay. Yayın* (1451).

Mahmoud, A. H., 2017, Production of Quinoa (Chenopodium quinoa) in the Marginal Environments of South Mediterranean Region: Nile Delta, Egypt, *Egyptian Journal of Soil Science*, 57 (3), 329-337.

Munir, H., 2011, Introduction and assessment of quinoa (Chenopodium quinoa Willd.) as a potential climate proof grain crop, *University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan. P*, 233.

Orhan, D. D., Bayram, M. ve Pekacar, S., 2018, Kinoa ve Sağlık Üzerine Etkileri, *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 7 (2), 47-57.

Pulvento, C., Riccardi, M., Lavini, A., d'Andria, R., Iafelice, G. ve Marconi, E., 2010, Field trial evaluation of two chenopodium quinoa genotypes grown under rain-fed conditions in a typical Mediterranean environment in South Italy, *Journal of Agronomy and Crop Science*, 196 (6), 407-411.

Reichert, R., Tatarynovich, J. ve Tyler, R., 1986, Abrasive dehulling of quinoa (Chenopodium quinoa): effect on saponin content as determined by an adapted hemolytic assay, *Cereal Chem*, 63 (6), 471-475.

Risi, J. ve Galwey, N., 1991, 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.

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.

Simmonds, N., 1971, The breeding system of Chenopodium quinoa I. Male sterility, *Heredity*, 27 (1), 73.

Spehar, C. R. ve Santos, R. L. d. B., 2005, Agronomic performance of quinoa selected in the Brazilian Savannah, *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 40 (6), 609-612.

Spehar, C. R. ve 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, *Bioscience Journal*, 25 (4).

Tan, M. ve Yöndem, Z., 2013, İnsan ve Hayvan Beslenmesinde Yeni Bir Bitki: Kinoa (Chenopodium quinoa Willd.)/A New Crop for Human and Animal Nutrition: Quinoa (Chenopodium quinoa Willd.), *Alınteri Zirai Bilimler Dergisi*, 25 (2).

Tan, M., 2015, Iğdır İçin Alternatif Bir Bitki Kinoa (Chenopodium quinoa Willd.) *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü*.

Thanapornpoonpong, S.-n., 2004, Effect of nitrogen fertilizer on nitrogen assimilation and seed quality of amaranth (Amaranthus spp.) and quinoa (Chenopodium quinoa Willd), *Institute of Agricultural Chemistry, Faculty of Agricultural Sciences, Georg-August-University of Göttingen, Germany*.

Vega Gálvez, A., Miranda, M., Vergara, J., Uribe, E., Puente, L. ve Martínez, E. A., 2010, Nutrition facts and functional potential of quinoa (Chenopodium quinoa willd.), an ancient Andean grain: a review, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 90 (15), 2541-2547.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı	**:**	MUSTAFA NAJDAHT ALI ALI
Uyruğu	**:**	IRAK
Doğum Yeri ve Tarihi	**:**	Kerkük 1994
Telefon	**:**	00905398569420
Faks	**:**	
e-mail	**:**	Mustafa.efendi78@mail.com

EĞİTİM

Derece		**Adı, İlçe, İl**	**Bitirme Yılı**
Lise	:	**El Sadr lisesi, Kerkük**	**2011-2012**
Üniversite	:	**Kerkük Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Kerkük**	**2015-2016**
Yüksek Lisans	:	**Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Selçuklu, Konya**	**2018-2019**
Doktora	:		

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	**Kurum**	**Görevi**

UZMANLIK ALANI

YABANCI DİLLER: Arabça (çok iyi), İngilizce (orta)

BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER

YAYINLAR: Alı, M. N. A. ve Akgün, N., 2018, Kuru koşullarda kinoa (Chenopodium quinoa Willd.) tohum verimi ve bazı verim öğeleri, *Uni Kop Bölgesel Kalkınma Sempozyumu Kopbks*, 403-409.