



T.C.
KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**FARKLI EKİM ZAMANI VE SIRA ÜZERİ
MESAFELERİNİN AYÇİÇEĞİNDE (*Helianthus
annuus* L.) YAĞ ORANI, VERİM VE VERİM
ÖĞELERİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Fidan ÖZKAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KIRŞEHİR / 2019



T.C.
KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**FARKLI EKİM ZAMANI VE SIRA ÜZERİ
MESAFELERİNİN AYÇİÇEĞİNDE (*Helianthus
annuus* L.) YAĞ ORANI, VERİM VE VERİM
ÖĞELERİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Fidan ÖZKAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi İsmail DEMİR

KIRŞEHİR / 2019

Bu çalışma 12.07.2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tarla Bitkileri Programında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi



Dr. Öğr. Üyesi İsmail DEMİR (Danışman)

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Ziraat Fakültesi



Prof. Dr. Mehmet YAĞMUR

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Ziraat Fakültesi



Dr. Öğr. Üyesi Erman BEYZİ

Erciyes Üniversitesi

Seyrani Ziraat Fakültesi

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Fidan ÖZKAN



20.04.2016 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanan Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin 9/2 ve 22/2 maddeleri gereğince; Bu Lisansüstü teze, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi’nin aboneli olduğu intihal yazılım programı kullanılarak Fen Bilimleri Enstitüsü’nün belirlemiş olduğu ölçütlere uygun rapor alınmıştır.



ÖNSÖZ

Yüksek Lisansa başlamamda ve yüksek lisans ders sürecinde kendisini tanıdığım günden bu yana gösterdiği sakin ve sabırlı hali ile her zaman bana örnek olmasının yanı sıra bir bilim adamının nasıl çalışması gerektiğini kendisinden öğrendiğim değerli danışmanım Dr. Öğr. Üyesi İsmail DEMİR'e büyük bir içtenlikle teşekkür ederim. Çalışmalarım esnasında sürekli benim yanımda olan, yardımlarını esirgmeden maddi ve manevi destek veren babam Mahir ÇAPAR'a, annem Gülseren ÇAPAR'a, ablalarım Nihal ÇANKAYA ve Zuhal ÇATAL'a, ayrıca çalışmam boyunca beni yüreklendiren ve teşvik eden eşim Derviş Mehmet ÖZKAN'a, arazi çalışmalarımda yardımını esirgemeyen arkadaşım Zehra KARA'ya teşekkür ederim.

Temmuz, 2019

Fidan ÖZKAN

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
TEZ BİLDİRİMİ	iii
ÖNSÖZ	V
İÇİNDEKİLER	VI
ŞEKİL LİSTESİ	VIII
TABLolar LİSTESİ	IX
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	XII
ÖZET	XIV
ABSTRACT	XVI
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	4
2.1. Ekim Sıklığı ile İlgili Yapılan Çalışmalar	4
2.2. Ekim Zamanı ile İlgili Yapılan Çalışmalar	6
3. MATERYAL VE YÖNTEM	9
3.1. Materyal	9
3.1.1. Deneme Yerinin Özellikleri.....	9
3.1.2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri.....	9
3.1.3. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri	10
3.2. Yöntem.....	10
3.2.1. Deneme Faktörleri ve Deneme Deseni	10
3.2.2. Tarımsal Uygulamalar	11
3.2.3. Denemede İncelenen Özellikler.....	12
3.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi	17
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	18

4.1. Çiçeklenme Gün Sayısı (Gün)	18
4.2. Fizyolojik Olum (Gün)	20
4.3. Bitki Boyu (cm)	22
4.4. Tabla Çapı (cm)	23
4.5. Bin Dane Ağırlığı (g)	26
4.6. Bitki Tane Verimi (g/bitki)	28
4.7. Tane Verimi (kg/da).....	30
4.8. Hasat İndeksi (%).....	33
4.9. İç-Kabuk Oranı (%)	35
4.10. Tohum Azot İçeriği (%).....	37
4.11. Protein Oranı (%).....	39
4.12. Yağ Oranı (%).....	40
4.13. Ham Yağ Verimi (kg/da)	42
5. SONUÇ.....	46
6. KAYNAKLAR.....	51
7. ÖZGEÇMİŞ.....	61

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 3.1. 1 Nisan 2013 Tarihli İlk Ekim Zamanı Ekim Şekli	12
Şekil 3.2. Tekleme ve Çapa Sonrası Görünüm	13
Şekil 3.3. Çiçeklenme Zamanı Görünüm	13
Şekil 3.4. Çiçeklenme ve Dane Dolum Dönemi Görünüm	14
Şekil 3.5. Hasat Sonrası Bitki Verimi ve Hasat İndeksi Ölçümü	15
Şekil 3.6. Yağ Analizi İçin Tohum Öğütülmesi	16
Şekil 3.7. Yağ Analizi	17
Şekil 3.8. Protein Analizi	17
Şekil 4.1. Ekim Zamanı x Sıra Üzeri Mesafeleri İnteraksiyonu Tabla Çapı (cm) Değişim Grafiği	25
Şekil 4.2. Ekim Zamanı x Sıra Üzeri Mesafeleri İnteraksiyonu Bitki Verimi Değişim (g/bitki) Grafiği	30
Şekil 4.3. Ekim Zamanı x Sıra Üzeri Mesafeleri İnteraksiyonu Bitki Verimi (kg/da) Değişim Grafiği	32
Şekil 4.4. Ekim Zamanı x Sıra Üzeri Mesafeleri İnteraksiyonu Hasat İndeksi (%) Değişim Grafiği	34
Şekil 4.5. Ekim Zamanı x Sıra Üzeri Mesafeleri İnteraksiyonu İç Kabuk Oranı (%) Değişim Grafiği	37
Şekil 4.6. Ekim Zamanı x Sıra Üzeri Mesafeleri İnteraksiyonu Yağ Verimi (kg/da) Değişim Grafiği	44

TABLolar LİSTESİ

Sayfa No

- Tablo 3.1.** Kırşehir İli 2013 ve Uzun Yıllar Ortalamasına Ait İklim Değerleri **Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
- Tablo 3.2.** Deneme Yerinin Toprak Özellikleri.....**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
- Tablo 3.3.** Deneme Desenine Ait ekim zamanları ve sıra üzeri mesafeler **Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
- Tablo 4.1.** Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Çiçeklenme Gün Sayısına (gün) İlişkin Varyans Analiz Sonuçları 18
- Tablo 4.2.** Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Çiçeklenme Gün Sayısına (gün) Etkileri Yönünden Elde Edilen Ortalama Değerler ve Duncan Gruplaması ... 19
- Tablo 4.3.** Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Fizyolojik Olum (gün) Sayısına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları..... 20
- Tablo 4.4.** Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Fizyolojik Olum (gün) Sayısına Etkileri Yönünden Elde Edilen Ortalama Değerler ve Duncan Gruplaması 21
- Tablo 4.5.** Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Bitki Boyuna (cm) İlişkin Varyans Analiz Sonuçları 22
- Tablo 4.6.** Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Bitki Boyuna (cm) Etkileri Yönünden Elde Edilen Ortalama Değerler ve Duncan Gruplaması..... 23
- Tablo 4.7.** Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Tabla Çapına (cm) İlişkin Varyans Analiz Sonuçları 24
- Tablo 4.8.** Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Tabla Çapına (cm) Etkileri Yönünden Elde Edilen Ortalama Değerler ve Duncan Gruplaması..... 24
- Tablo 4.9.** Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Bin Dane Ağırlığına (g) İlişkin Varyans Analiz Sonuçları..... 26

Tablo 4.10. Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Bin Dane Ağırlığına (g) Etkileri Yönünden Elde Edilen Ortalama Değerler ve Duncan Gruplaması	27
Tablo 4.11. Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Bitki Tane Verimine (g/bitki) İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	28
Tablo 4.12. Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Bitki Tane Verimine (g/bitki) Etkileri Yönünden Elde Edilen Ortalama Değerler ve Duncan Gruplaması.....	29
Tablo 4.13. Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Tane Verimine (kg/da) İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	30
Tablo 4.14. Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Tane Verimine (kg/da) Etkileri Yönünden Elde Edilen Ortalama Değerler ve Duncan Gruplaması.....	31
Tablo 4.15. Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Hasat İndeksine (%) İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	33
Tablo 4.16. Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Hasat İndeksi (%) Etkileri Yönünden Elde Edilen Ortalama Değerler ve Duncan Gruplaması.....	34
Tablo 4.17. Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde İç-Kabuk Oranına (%) İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	35
Tablo 4.18. Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde İç-Kabuk Oranına (%) Etkileri Yönünden Elde Edilen Ortalama Değerler ve Duncan Gruplaması.....	36
Tablo 4.19. Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Tohum Azot İçeriğine (%) İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	38
Tablo 4.20. Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Tohum Azot İçeriğine (%) Etkileri Yönünden Elde Edilen Ortalama Değerler ve Duncan Gruplaması.....	38
Tablo 4.21. Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Protein Oranına (%) İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	39
Tablo 4.22. Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Protein Oranına (%) Etkileri Yönünden Elde Edilen Ortalama Değerler ve Duncan Gruplaması.....	40

Tablo 4.23. Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Yağ Oranına (%) İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	41
Tablo 4.24. Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Yağ Oranına (%) Etkileri Yönünden Elde Edilen Ortalama Değerler ve Duncan Gruplaması.....	41
Tablo 4.25. Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Ham Yağ Verimine (kg/da) İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	43
Tablo 4.26. Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Ham Yağ Verimine (kg/da) Etkileri Yönünden Elde Edilen Ortalama Değerler ve Duncan Gruplaması	43



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

%	Yüzde
cm	Santimetre
da	Dekar
g	Gram
kg	Kilogram

Kısaltmalar

BB	Bitki Boyu (cm)
BDA	Bin Dane Ağırlığı (g)
BDV	Bitki Dane Verimi (g/bitki)
ÇT	Çiçeklenme Tarihi (gün)
FO	Fizyolojik Olum (gün)
Hİ	Hasat İndeksi (%)
HYO	Ham Yağ Oranı (%)
HYV	Ham Yağ Verimi
İKO	İç-Kabuk Oranı (%)
KO	Kareler Ortalaması
PO	Protein Oranı (%)
SD	Serbestlik Derecesi
TÇ	Tabla Çapı (cm)
TV	Tohum Verimi (kg/da)
VK	Varyasyon Kaynağı
OM	Organik Madde
İşba	Saturasyon

EC

Toprak Tuzluluđu



ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI EKİM ZAMANI VE SIRA ÜZERİ MESAFELERİNİN AYÇİÇEĞİNDE (*Helianthus annuus* L.) YAĞ ORANI, VERİM VE VERİM ÖĞELERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Fidan ÖZKAN

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi İsmail DEMİR

Araştırma farklı ekim zamanı ve sıra üzeri mesafelerin hibrid ayçiçeği çeşidinde bitkisel özelliklere, tohum ve ham yağ verimine etkilerinin belirlenmesi amacıyla Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi deneme tarlalarında tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak 2013 yılında yürütülmüştür. Ana parsellere 15 gün arayla 3 farklı ekim zamanı (01 Nisan, 15 Nisan ve 30 Nisan), alt parsellere ise 4 farklı sıra üzeri mesafeler (20, 30, 40 ve 50 cm) tesadüfen yerleştirilmiştir. Çalışmada çiçeklenme tarihi (gün), fizyolojik olum (gün), bitki boyu (cm), tabla çapı (cm), bin dane ağırlığı (g), iç-kabuk oranı (%), hasat indeksi (%), bitki verimi (g/bitki), tohum verimi (kg/da), ham yağ içeriği (%), protein içeriği (%) ve yağ verimi (kg/da) incelenmiştir.

Çalışma sonucunda erken ekim (1 Nisan) bin dane ağırlığı (51.63 g), ham yağ oranı (%51.63), hasat indeksi (%68.99) ve iç oranı (%69.61) bakımından en yüksek değerler elde edilirken ikinci ekim tarihi 15 Nisan ekiminden ise en yüksek tabla çapı (13.80 cm), bitki tane verimi (27.04 g), dane verimi (123.00 kg/da) ve yağ verimi (60.99 kg/da) elde edilmiştir. Sıra üzeri mesafeler daraldıkça artan bitki popülasyonu nedeniyle daha yüksek bitki boyu (94.18 cm), yağ oranı (%51.07), verim (130.30 kg/da) ve ham yağ verimi (66.27 kg/da) elde edilmiştir.

Sonuç olarak tohum ve ham yağ verimi dikkate alındığında 15 Nisan tarihli ekim ve 20 cm sıra üzeri mesafe ile 174.91 kg/da tohum ve 89.50 kg/da ham yağ verimi sağlamıştır. Kırşehir ekolojisine benzer koşullar için ekim tarihinin Nisan ayının ikinci haftası ve sıra üzeri mesafenin ise 20 cm olması önerilmektedir.

Temmuz 2019, 79 Sayfa.

Anahtar Kelimeler: Ayçiçeği, *Helianthus annuus*, Ekim zamanı, Sıra üzeri, Verim, Yağ Oranı



ABSTRACT

Master's Thesis

THE EFFECTS OF DIFFERENT SOWING DATE AND INTRA-ROW SPACING ON OIL RATE, YIELD AND YIELD COMPONENTS OF SUNFLOWER (*Helianthus annuus* L.)

Fidan ÖZKAN

**Kirsehir Ahi Evran University
Science and Engineering Institute
Field Crops Department**

Supervisor: Dr. Öğr. Üyesi İsmail DEMİR

The study was carried out to determine the effects of different sowing time and inter row spacing on plant characteristics, seed and crude oil yield of hybrid sunflower cultivar in 2013. The trial was conducted using a randomized complete block as a split plot design with three replicates in Kırşehir Ahi Evran University trial fields. The field trials were included three sowing times (01 April, 15 April and 30 April) were placed on the main plots by 15 days intervals, and four intra row spaces (20, 30, 40 and 50 cm) were placed randomly on the split plot. In the study, flowering date, maturity date, plant height, head diameter, 1000 seed weight, kernel-hull ratio, harvest index, plant yield, seed yield, crude oil content, protein content and oil yield were investigated.

As a result of the study, early sowing time (April 1) had the highest thousand grain weight (51.63 g), crude oil content (51.63%), harvest index (68.99%) and kernel rate (69.61%) while the second planting date on April 15 planting had the highest table diameter (13.80 cm), plant grain yield (27.04 g), grain yield (123.00 kg/da) and oil yield (60.99 kg/da). Narrowing the intra row spacing cause to increase in plant population which led to a significant increase plant height (94.18 cm), oil ratio (51.07%), yield (130.30 kg/da) and crude oil yield (66.27 kg/da).

It was concluded that the highest seed yield (174.91 kg/da) and crude oil yield (89.50 kg/da) were determined from 15 April sowing and 20 cm inter row spacing. So second week of April sowing and 20 cm intra row space should be recommended for similar conditions of Kırşehir ecology.

July 2019, 79 Pages.

Keywords: Sunflower, *Helianthus annuus*, Sowing Date, Intra-Row Spacing, Yield, Oil Rate.



1. GİRİŞ

Hızlı dünya nüfusu artışı gıda maddelerine olan talebi de doğru orantılı olarak artırmaktadır. İnsan beslenmesinde ve hayati fonksiyonları yerine getirmesinde önemli temel gıda maddelerinden birisi de yağlardır. Dünyada tüketilen yağın % 80-90'ı ise hayvansal yağa göre daha ucuz olan bitkisel yağlardır (Arıoğlu, 1999).

Ayçiçeği dünyada yenilebilir yüksek kaliteli yağ kaynağı olarak 2017 yılında 26,5 milyon hektar alanda 47.9 milyon ton üretimle beşinci sırada yer almaktadır (FAO, 2019). Bitkisel yağ talebinde önemli yeri olan ve %35-55 seviyelerinde yağ içeren ayçiçeği Türkiye'nin bitkisel yağ talebini karşılamada ilk sırada yer almaktadır. Ayçiçeği %40-45 oranında küspe elde edilmesi ve %30-40 düzeyinde protein içermesi nedeniyle önemli bir hayvan yemidir. Ayçiçeği, yağında bulunan yüksek orandaki linoleik yağ asidi sayesinde yağlı boya üretiminde kullanılması nedeniyle önemli bir yere sahiptir. Ayrıca kâğıt, plastik, sabun ve kozmetik ürünlerin yapımında da hammadde olarak kullanılmaktadır (Arıoğlu, 1999).

Türkiye yağ üretiminin %80'i bitkisel kaynaklı olup bu oranında yaklaşık %65'i ayçiçeğinden sağlanmaktadır (Osmanoğlu, 2002 ; Çetin ve Başalma, 2005).

Ülkemizde, bitkisel yağ için yağlı tohum üretiminin yeterli olmaması nedeniyle bitkisel yağ üretimi yetersiz kalmaktadır. Gelişmiş yağ sanayisine karşılık yetersiz yağlı tohum üretimi talebin karşılanmasında yetersiz kaldığından her yıl yurt dışından binlerce ton yağlı tohum ve türevleri ithal edilmektedir. Yağlı tohum ve türevlerinin ithalatı 2007 yılında 3683 bin ton iken bu rakam 2016 yılında 6230 bin tona yükselmiştir. 2017 yılında yağlı tohum ve türevleri için ise yaklaşık 3,5 milyon dolar döviz ödenmiştir (Demir ve Başalma, 2018).

Ayçiçeği kurak koşullara adaptasyon yeteneği nedeniyle ülkemizde en fazla ekiliş alanlarına sahip yağlı tohum bitkisidir (Kaya ve diğ. 2007).

Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) dünyada başta Rusya, Ukrayna, Arjantin, Romanya, Çin, Bulgaristan, Avustralya, Hindistan, Türkiye, ABD gibi ülkeler olmak üzere başarıyla yetiştirilmektedir. Bu kadar geniş ekolojiye sahip ülke sınırlarında başarılı tarımı, adaptasyon esnekliğinin oldukça geniş olduğunu göstermektedir. Son yıllarda geliştirilen hibrid ayçiçeği çeşitleriyle de yüksek tohum ve yağ verimi sağlanmaktadır. Ayçiçeğinde ekim zamanı ve kültürel uygulamaların verimde önemli etkisinin olduğu, aynı zamanda geç yapılan ekimin

özellikle kurak bölgelerde verimi düşürdüğü birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Goyne ve diğ. 1979, Kaya ve diğ. 2007, Baydar, 2000 ve Demir ve Başalma, 2018).

Ülkemizde bitkisel yağ talebinin karşılanmasında birinci sırada yer alan ayçiçeği başta Trakya-Marmara bölgesi olmak üzere, birçok bölgede ekilmektedir. Yazlık bir bitki olması nedeniyle özellikle kurak koşullarda yetiştirildiğinde olumsuz iklim koşulları, ayçiçeği verimini önemli ölçüde etkilemektedir. Son yıllardaki sıcaklık artışı ve yağışlarda azalma ve düzensizliğin özellikle çiçeklenme sonrası süt olum devresinde yaşanması birim alandan alınan tohum ve yağ verimini önemli ölçüde azaltacaktır.

Ayçiçeği çerezlik olarak üretimi ve tüketiminin yanında yağlık olarak yetiştirilmektedir. Çerezlik ekim alanları Doğu ve İç Anadolu'da yoğunlaşırken, yağlık tip ayçiçeğinin %70' den fazlası, Trakya Bölgesinde ekilmektedir. Diğer ekim alanları ise Güney Marmara, Karadeniz, Çukurova, İç Anadolu ve Ege bölgesinde yer almaktadır (Kaya ve diğ. 2008).

Kurak koşullara adaptasyon kabiliyeti nedeniyle İç Anadolu Bölgesinde tarımı önemli düzeylere ulaşmış ve Marmara Bölgesi'nden sonra ayçiçeği ekimi bakımından ikinci sırada yer almıştır. İç Anadolu Bölgesinde kuru koşullarda ayçiçeği üretimi yapılmakta ise de özellikle şeker pancarı üretim alanlarında ekim nöbetine girerek sulu koşullarda da üretimi yapılmaktadır. Konya ili son 10 yılda artan yağlık ayçiçeği alanıyla üretim alanı ve üretim miktarı olarak Türkiye'de Tekirdağ ilinden sonra ikinci sırada yer almaktadır (TUİK, 2019).

Ayçiçeğinde verim ve kaliteyi oluşturan komponentler gerek çeşide gerekse de ekim zamanına bağlı olarak önemli oranda değişmektedir (Goyne ve diğ. 1979). Bundan dolayı ayçiçeği tarımında birim alan verimini artırabilmek için; gerekli kültürel uygulamaların (yetiştiricilik teknikleri, bitki koruma önlemleri gibi) yanında tercih edilen çeşidin fizyolojik, morfolojik ve genetik özellikleri ile uygun zamanda yapılacak ekimin büyük önemi vardır (Baydar, 2000).

Yağ verimi; tohum sayısı ile tohum ağırlığı ve yağ oranının bir sonucudur (Ashley ve diğ.2001). Ortam sıcaklığı ve toprak nemi tohumdaki yağ miktarını olumlu etkilemekte (Yücel ve diğ. 1977); ancak geç ekimde yağ oranı azaldığı gibi (Ashley ve diğ. 2001) kalitesi de (özellikle de oleik ve linoleik asit oranı) değişmektedir (Blamey ve diğ. 1997). Erken ve geç ekilen bitkilerdeki toprak üstü aksam farklılıkları, ekim zamanının verime olan etkisinin en belirgin göstergesidir (İlisulu, 1973).

Erken ekim bitkinin toprak nemi ve bitki besin maddelerinden daha fazla yararlanmasına fırsat vererek çeşitlerin verim kapasitelerini artırmaktadır. Geç ekimler ise özellikle kuru şartlarda yetiştirilen bitkiler için yağış ve toprak nemindeki azlık nedeniyle verimi olumsuz etkilemektedir. Ekimin erken yapılması hasadın da erken yapılması ve bitkinin genetik kabiliyetlerini ortaya koymasında yeterli süreninde sağlanacağı anlamına gelir. Eğer ekimde geç kalınmış ve hasatta hava koşulları olumsuz ise verim kaybı yanında hasat ve depolama sürecinde olumsuzluklar yaşanacaktır (Coşge ve Ulukan, 2005).

Ekim zamanı bazı hastalıklarla mücadeleye örneğin, geç ekim yapılan ayçiçeği tarlalarında çiçeklenmeden sonra ortaya çıkan ve etmeni *Puccinia helianthi* Schw. olan pas hastalığına neden olmaktadır (Yücel ve diğ., 1977, Süzer, 1991). Erken ekimin verim artışı nedeniyle geç ekimden daha üstün olduğu düşünülse de kuş zararının erken ekilen ayçiçeği tarlalarında daha fazla olduğu bilinmektedir. Bu durum ise erken ekimle sağlanacak yüksek verimi büyük ölçüde ortadan kaldırmaktadır. Bu nedenle ayçiçeği tarımı yapan üreticilerin, erken ekimi mümkün olduğunca aynı tarihte yapmaları kuş zararını minimuma indirgeyecektir (Coşge ve Ulukan, 2005).

Aynı ekolojik özelliklere sahip bölgede yetiştirilecek ayçiçeğinde sıra üzeri mesafesi ile en uygun ekim zamanı farklılıklar gösterdiğinden, bu her iki unsurun (Ekim zamanı x sıra üzeri mesafesi) birbirleriyle etkileşimi yüksek verim ve yağ oranına ulaşmak açısından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, yetiştirilecek Sanbro MR çeşidinin özelliklerinin yanı sıra ekim zamanı x sıra üzeri mesafesi konusunda bilgi sahibi olunması ve kurak şartlarda optimum değerlerin elde edilmesi amacıyla bu çalışma yürütülmüştür.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Ekim Sıklığı ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Ayçiçeğinde optimum bitki sıklığı, aynı bölge içindeki farklı lokasyonlarda değişiklik gösterebildiği gibi toprak yapısı ve genotiplere göre de değişiklik gösterebilir. Bununla birlikte ayçiçeğinde sıra arası mesafeler kısaldıkça tane verimi artmakta, bitki başına tohum verimi ve tabla çapı düşmektedir (İlisulu, 1968).

Ayçiçeğinde, 15, 30 ve 45 cm'lik (6000, 3000 ve 2000 bitki/da) farklı sıra üzeri mesafelerinin araştırıldığı çalışmada, sıra üzeri mesafesinin arttıkça tabla çapı ve tabla başına tane verimin arttığı, dekara tane veriminin ise azaldığı saptanmıştır. Ayrıca, sıra üzeri mesafe genişledikçe sap çapı ve tohum iriliğinin de arttığı, ancak bitki boyu ve yaprak sayısının bitki sıklığından etkilenmediği de belirtilmiştir (Massey, 1971).

Günel (1972), sıra arası 50 ve 60 cm ile sıra üzeri 30 ve 40 cm olarak ele aldığı çalışmada, ekim aralık ve mesafelerinin artışına paralel olarak sap kalınlığının, tabla çapının, tabla başına tohum sayısının, tanenin iç oranının ve tabla başına tane veriminin de artış gösterdiğini bildirmiştir.

ABD'de yapılan çalışmada, çerezlik ayçiçeği çeşitlerinden 2900, 3600 ve 4800 bitki/da sıklıklarından sırasıyla 230, 262 ve 320 kg/da tane verimi elde edildiği, artan bitki sıklığı ile tabla çapının azaldığı bildirilmiştir. Yine, birim alandaki bitki popülasyonu arttıkça büyük tane oranının azalma gösterdiği, orta büyüklükteki tane oranının ise arttığı ve sonuç olarak artan bitki sıklığı ile çerezliklerde tohum iriliklerinin azaldığı belirlenmiştir (Zubriski ve Zimmerman, 1974).

Ayçiçeğinde farklı bitki sıklıklarının (1700, 2500, 3700, 4900 ve 6200 bitki/da) araştırıldığı çalışmada bitki sıklığı arttıkça bitki boyu, tane verimi (kg/da) ve ham yağ oranının arttığı fakat bin dane ağırlığı, tabla çapı ve tablada tohum sayısında azalma olduğu bildirilmiştir. En yüksek verimin, bitki boyu ve ham yağ oranı 6200 bitki/da uygulamasından sırasıyla 294.6 kg/da, 178 cm, %42,4 olarak gerçekleştiğini bildirmişlerdir (Robinson ve diğ.1980).

Miller ve diğ. (1984), ayçiçeğinde bitki sıklığının 2870-7320 bitki/da arasında değişimini araştırdığı çalışmada bitki sıklığının ayçiçeğinde tohum verimini etkilemediğini, fakat bitki sıklığındaki artış ile ham yağ oranının önemli düzeyde arttığını tespit etmişlerdir.

Gözütok ve Gül (1986), Antalya’da ayçiçeğinde farklı sıra üzeri mesafelerini araştırdığı çalışmada, sıra arası 70 cm sabit tutarak 20,30,40 ve 50 cm sıra üzeri mesafelerde yapılan ekimler içerisinde 257 kg/da ile 20 cm’den en yüksek verim alınmış ve ekim mesafeleri azaldıkça tohum veriminin önemli derecede artış gösterdiği, ekim mesafeleri arttıkça ise tabla çapı ve 1000 tane ağırlığının arttığı belirtilmiştir.

Turan ve Göksoy (1990), bitki sıklığı arttıkça tabla çapı ve 1000 tane ağırlığının azaldığını, düşük bitki sıklığında ise bu değerlerin arttığını, ancak düşük ve yüksek bitki sıklıklarında verimde herhangi bir değişikliğin olmadığını bildirmişlerdir.

Ghani ve diğ. (2000), ayçiçeğinde yapmış oldukları ekim sıklığı çalışmasında, 60 cm sıra arası ve 30 cm sıra üzeri mesafelerde en yüksek protein oranını (%31.5), yağ oranını (%46.1) ve 1000 dane ağırlığını (51.9 g) belirlemişlerdir.

Ayçiçeği bitkisine 62.5 ve 75 cm sıra arası ve 15, 20, 25 ve 30 cm sıra üzeri mesafelerinin etkisinin incelendiği araştırmada, en yüksek verimin 20 cm sıra üzeri mesafesinden elde edildiği (250 kg/da), tane ve yağ verimlerinin ise en yüksek 62.5 x 25 ve 75 x 20 cm sıra arası ve sıra üzeri mesafelerinden alındığı bildirilmiştir (Naderi, 2000).

Karaaslan ve Tonçer (2001), Diyarbakır kuru koşullarında ayçiçeği için en uygun sıra üzeri mesafesini saptamak amacıyla 1999 ve 2000 yıllarında yürüttükleri araştırmalarında, AS-503 ve AS-508 çeşitlerini 6 farklı sıra üzeri mesafesinde (10, 20, 30, 40, 50 ve 60 cm) yetiştirmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre en yüksek tane verimi 1999 yılında 201.1 kg/da ile AS-508 çeşidinde 50 cm sıra üzeri mesafesinde saptanırken, en yüksek yağ oranı 1999 yılında % 46.6 ile AS-503 çeşidinde 50 cm sıra üzeri mesafesinde, en yüksek protein oranı ise yine 1999 yılında % 22.9 ile AS-503 çeşidinde 20 cm, AS-508 çeşidinde ise 30 cm sıra üzeri mesafesinde saptanmıştır. Araştırmacılar verim ve incelenen diğer özellikler bakımından 50 cm sıra üzeri mesafesinin Diyarbakır kuru koşulları için uygun olabileceği sonucuna varmışlardır.

Kıllı ve Özdemir (2001), Kahramanmaraş sulu koşullarında yağlık melez ayçiçeği çeşitlerinin bitki sıklığına tepkisini belirlemek amacıyla 1997 ve 1998 yıllarında yaptıkları çalışmalarında, iki hibrid ayçiçeği çeşidini (Sunbred 265 ve Pioneer 6480) dokuz farklı bitki sıklığında (10.000, 7100, 5700, 5500, 4100, 4000, 3200, 2800 ve 2200 bitki/da) yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar bitki sıklığı azaldıkça tabla çapının, 1000 dane ağırlığının ve iç oranının arttığı, artan bitki sıklıklarında ise bitki boyunun uzadığı ve yüksek tane verimlerinin elde edildiğini

bildirmişlerdir. Araştırmada en yüksek tohum verimini en yüksek bitki sıklığından 10 bitki/m² (50x20 cm), en yüksek bin dane ağırlığı, iç oranı ve tabla çapını en düşük bitki sıklıklarından 2.2 bitki/m² (90x50 cm), 2.8 bitki/m² (70x50 cm), en yüksek yağ oranını ise 5.7 bitki/m² (50x35 cm) sıklıktan elde etmişlerdir.

Sağlam ve Önemli (2005), Tekirdağ'da yürüttükleri araştırmada sıra aralığı 70 cm olmak kaydıyla 20 cm, 30 cm, 40 cm ve 50 cm sıra üzeri mesafelerde ekim zamanı ve kuş zararının etkilerini incelemişlerdir. Bu çalışmada erken ekimde verim yüksek alınırken kuş zararının da arttığı gözlenmiştir. Yine araştırmacılar en dar sıra aralığı olan 20 cm'lik sıra üzerinde en yüksek kuş zararının oluştuğunu belirlemişlerdir.

Ekin (2005), Van'da sulu koşullarda 3000, 5000, 7000 ve 9000 bitki/da' da üç farklı ayçiçeği çeşidinde yaptığı denemesinde, bitki sıklığının artmasının, yağ oranı ve tane veriminde önemli artışlara sebep olduğu belirtilmiştir. En yüksek verimi 9000 bitki/da bitki sıklığından elde etmiştir.

Gür ve diğ. (2005) Harran Ovası Koşullarında 1997 ve 1998 yıllarında yaptığı çalışmada en yüksek tohum verimi Mayıs sonu ve Haziran başı ekimleri ve 20 cm sıra üzeri aralığından elde edildiği; en yüksek yağ verimi ve yağ oranının 18 Mayıs ekimi ve 20 cm sıra üzeri aralığından alındığı, ekim zamanının gecikmesiyle tabla çapı, bitki boyu, boğum sayısı ve protein oranının arttığı, bin dane ağırlığı ve iç oranının ise ekim zamanı ve sıra üzeri aralığından etkilenmekle birlikte stabil olmadığı saptanmıştır.

2.2. Ekim Zamanı ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Ekim zamanlarına göre 3 çerezlik ve 3 yağlık ayçiçeği çeşidinin karşılaştırıldığı araştırmada, 24 Nisan'dan 28 Hazirana kadar değişen 7 farklı ekim zamanının içerisinde erken Mayıs ekiminin yüksek tane verimi, hektolitre ağırlığı, yağ oranı ve büyük tohum oranının elde edildiği, 1000 dane ağırlığı ve yağ oranının azaldığı, Mayıs başı ekimlerinde tane veriminin 196.8 kg/da iken, Haziran ekimlerinde ise 117 kg/da' a kadar düştüğü belirtilmiştir (Robinson, 1970).

Kaigama ve diğ. (1987) belli aralıklarla yapılan art arda ekimlerde (30 Haziran, 10 ve 20 Temmuz), ekimin gecikmesiyle önemli derecede tane veriminin azaldığını bildirmişlerdir. Bu araştırmacılara benzer olarak ekim zamanının gecikmesiyle beraber tohum verimi ve buna ilaveten tohum yağ oranının azaldığı da tespit edilmiştir (Beard ve Geng, 1982).

Göksoy (1992), Bursa bölgesinde ekim zamanı ve bitki sıklığının ayçiçeğine etkisini incelediği çalışmada, en uygun ekim zamanının 15 Mart ve en uygun bitki sıklığının 70x15 cm olduğunu belirlemiştir. Ekim zamanındaki gecikme ile tane verimi ve verim unsurlarının önemli derecede azaldığını belirtmiştir. Aynı çalışmada bitki sıklığının verim, verim unsurları ve kalite özellikleri üzerine etkisini önemli bulmuştur.

Jovanovic ve diğ. (1998) çerezlik ayçiçeği ile yapılan çalışmada; protein oranının %17.3-21.1; bin dane ağırlığının 59.6-79.8 g arasında değiştiği, yağ oranının da %30'dan az olduğu bildirilmiştir.

Karaaslan ve diğ. (1998), Diyarbakır'da farklı ekim zamanlarının ayçiçeğinde verim ve verim özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla TR-80 ve TR-129 ayçiçeği çeşitlerini 15 gün aralıklarla 5 farklı ekim zamanında (1 Mart, 15 Mart, 1 Nisan, 15 Nisan, 1 Mayıs) yetiştirmişlerdir. İki yılın ortalamasına göre en yüksek tane veriminin ilk ekim zamanında TR-129 çeşidinde 275.5 kg/da elde etmişlerdir. Çalışma sonucunda bölge koşulları ve iklim özellikleri de dikkate alınarak ayçiçeği için en uygun ekim zamanının ilkbaharın son donlarından hemen sonra toprak ısısının yeterli olduğu en erken zaman önerilmiştir.

Baydar (2000) ayçiçeği tarımında birim alandan optimum seviyede verim sağlayarak karlı bir üretim yapmak için; gerekli olan yetiştiricilik teknikleri ve bitki koruma yöntemleri gibi kültürel uygulamaların yanında, tercih edilen çeşidin genetik yapısı da dikkate alınarak, fizyolojik ve morfolojik özelliklerine uygun zamanında yapılacak ekim büyük önem taşımaktadır.

Çağar (2000) Amik ovası koşullarında araştırdıkları 10 ekim zamanına (Mart-1, Mart-15, Nisan-1, Nisan-15, Mayıs-1, Mayıs-15, Haziran-1, Haziran-15, Temmuz-1, Temmuz-15) göre en uygun ekim zamanının, Mart sonu ve Nisanın ilk haftası olduğu belirlenmiştir. Ekim zamanları geciktikçe fide çıkış süresi, tabla oluşum süresi, olum süresi ve yetiştirme süresinin kısaldığı; bitki boyu sap kalınlığı, yaprak sayısı ve tabla çapının düştüğü; tane tutmayan tabla çapının büyüdüğü ve yine tane tutma oranının, 1000 dane ağırlığının, tane veriminin, tanede yağ oranı ve yağ veriminin düştüğü bildirilmiştir.

Ashley ve diğ. (2001), Kuzey Dakota koşullarında yaklaşık 15 gün aralıklarla yapılan 4 ekim zamanına göre, ayçiçeğinde en yüksek verim 24 Mayıs-7 Haziran tarihleri arasında yapılan ekimlerde tespit edilmiştir.

Aiello ve diğ. (1999), sulu ve kuru şartlarda farklı çeşitlerin kullanıldığı bir denemede ise, ayçiçeğinde en yüksek verimin sulu şartlarda ve ekimin Mart ayında yapılması ile alındığını bildirmiştir.

Altunbay (2004) Kahramanmaraş koşullarında, yağlık (P-6480) ve çerezlik (İnegöl) ayçiçeği çeşitlerinin 8 farklı ekim zamanına (26 Mart, 6 Nisan, 16 Nisan, 26 Nisan, 5 Mayıs, 16 Mayıs, 26 Mayıs, 6 Haziran) tepkisini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, ekim zamanlarının araştırılan bütün özellikler üzerine etkisinin önemli olduğu, en yüksek bitki boyunun, tabla çapının, tabla başına toplam tohum sayısının, tabla başına tohum veriminin, 1000 dane ağırlığının, tohum iç oranının, tohum ve yağ veriminin 26 Mart, en yüksek yağ oranının ise 16 Nisan ekiminden alındığı belirtilmiştir.

Hakoomat ve diğ. (2004), araştırmasında ayçiçeğinde yapılacak erken ekimin, 1000 dane ağırlığını, tohum verimini, bitkiye ait yaprak alanını, tabla çapını ve biyolojik verimle alakalı unsurları arttırdığını belirtmiştir.

Ali ve diğ. (2004), erken ekimden en fazla tohum veriminin (99.3 kg/da), yağ içeriğinin (%39.3) ve bin dane ağırlığının (42.4 g) elde edildiğini saptamıştır.

Tetik ve Turhan (2005), ayçiçeğinde ekim zamanının geciktirilmesi ile başta verim olmak üzere, bitki boyu, sap çapı, tabla çapı, tek bitki verimi ve bin dane ağırlığı gibi unsurların erken ekim zamanına göre düştüğünü tespit etmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışmada bitki materyali olarak Sanbro yağlık ayçiçeği çeşidi kullanılmıştır. Sanbro çeşidi, tek melez olup, özellikle kurağa ve sıcağa dayanıklılığı nedeniyle adaptasyon kabiliyeti ve tohum bağlama yeteneği yüksektir. Çeşit orta boylu, iri tablalı, bin dane ağırlığı yüksek, tablaları aşağı doğru eğik, erkenci, kök çürüklüğüne hassas, orabanşın eski ırklarına toleranslı, pas (Pucciniassp.) ve solgunluk (Sclerotiniasclerotiorum) hastalıklarına karşı dayanıklı bir çeşittir.

3.1.1. Deneme Yerinin Özellikleri

Deneme, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Bağbaşı yerleşkesi Ziraat Fakültesi Uygulama Alanında (39°08'17.5"N 34°07'01.4"E) 1082.6 m rakımda 2013 yılında yürütülmüştür.

3.1.2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Deneme yerinin aylık toplam yağış miktarı, nispi nem ve aylık ortalama sıcaklık özellikleri Meteoroloji Genel Müdürlüğünden alınmıştır ve değerler Tablo 3.1.'de verilmiştir.

Tablo 3.1. Kırşehir İli 2013 ve Uzun Yıllar Ortalamasına Ait İklim Değerleri

Aylar	Nispi nem (%)		Yağış (mm)		Ortalama sıcaklık (°C)	
	Uzun Yıllar	2013	Uzun Yıllar	2013	Uzun Yıllar	2013
Ocak	83.7	83.7	43.6	29.1	-0.2	1.3
Şubat	79.8	74.4	34.6	39.4	1.1	4.7
Mart	68.4	63.0	35.9	14.2	5.4	7.1
Nisan	50.3	63.2	45.6	46.2	10.6	11.9
Mayıs	66.5	50.7	43.9	15.1	15.3	18.0
Haziran	47.7	41.1	34.5	1.0	19.6	20.4
Temmuz	38.8	41.2	6.7	6.6	23.1	22.7
Ağustos	42.0	39.7	5.0	0.2	22.8	23.1
Eylül	39.4	50.0	11.8	32.0	18.2	16.8
Ekim	63.0	52.9	29.2	20.5	12.4	10.5
Kasım	82.5	67.1	37.9	40.0	6.2	7.6
Aralık	4.6	75.7	48.6	10.4	2.0	-2.3
Toplam			377.3	254.7		
Ortalama	62.2	58.6			11.4	12.2

Kaynak: <http://www.tumas.dmi.gov.tr>

Uzun yıllara göre 2013 yılındaki ortalama nispi nem (%58.6) yaklaşık % 4 düzeyinde daha az olmuştur. 2013 yılı yıllık toplam yağış (254.7 mm) değeri uzun yıllar yıllık toplam yağış (377.3 mm) değerine göre yaklaşık olarak 123 mm daha az gerçekleşmiştir. 2013 yılı yıllık ortalama sıcaklık (12.2 °C) değeri uzun yıllar yıllık ortalama sıcaklık (11.4 °C) değerinden yaklaşık olarak 0.8 °C daha yüksek olduğu görülmektedir. Araştırmanın yürütüldüğü 2013 yılı kurak koşullar için en önemli parametrelerden biri olan yağış azlığı nedeniyle verimin genel verim ortalamasından daha az olacağını göstermektedir. Özellikle mayıs ve haziran ayında gözlenen yağış azlığı bitkinin vejetatif evreden generatif evreye geçiş dönemine geldiğinden hem bitkinin gelişimini hem de tabla teşekkülü ve tane oluşumunu olumsuz etkileyecektir.

3.1.3. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Deneme yerinin toprak özellikleri Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğüne yaptırılmış ve değerler Tablo 3.2.'de verilmiştir. Toprak özelliklerine göre genel olarak killi-tınlı, orta tuzlu, hafif kireçli ve organik maddece fakir bir yapıda olduğu görülmektedir.

Tablo 3.2. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Saturasyon (İşba%)	pH	EC (mmhos/cm)	Tuz (%)	Alınabilir P (%)	Kireç (%)	Alınabilir K (ppm)	Organik Madde (%)
55	7.59	0.58	0.021	0.19	21.8	63.78	1.39

3.2. Yöntem

3.2.1. Deneme Faktörleri ve Deneme Deseni

Araştırma Ahi Evran Üniversitesi deneme tarlalarında tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Denemede sıra arası mesafe 70 cm sabit tutularak ana parsellere ekim zamanı, alt parsellere ise sıra üzeri mesafeler tesadüfen yerleştirilmiştir. Ekim zamanı 15 gün arayla 01.04.2013, 15.04.2013 ve 30.04.2013, sıra üzeri mesafede ise 20 cm, 30 cm, 40 cm ve 50 cm olarak belirlenmiştir.

Tablo 3.3. Deneme Desenine Ait Ekim Zamanları ve Sıra Üzeri Mesafeler

Uygulamalar	
Ekim Zamanı	1 Nisan 2013
	15 Nisan 2013
	30 Nisan 2013
Sıra Üzeri Mesafesi	20 cm
	30 cm
	40 cm
	50 cm

Parseller 42x6 m genişliğinde ve parseller arası 2,5 m boşluk bırakılmıştır. Ana parsellere ekim zamanı, alt parsellere ise sıra üzeri dağıtılmıştır.

3.2.2. Tarımsal Uygulamalar

Ekim alanı sonbaharda derin sürümü yapılmış ve ekim öncesinde toprağın kabartılması ve tohum yatağının hazırlanması için kültivatörle sürümü yapılmıştır. Bu sayede toprak yüzeyinde oluşan kesekler parçalanmış, tohum yatağı ekime uygun hale getirilmiş ve yabancı otlar ile mücadele edilmiştir.

Sıralarda 5 cm derinliğinde açılan çukurlara (ocak) 3 tohum gelecek şekilde ekim yapılmıştır. Üzerleri kapatılan tohumların, üzerleri bastırılarak gübreleme işlemi yapılmıştır. Ekim ile birlikte tüm parsellere 8 kg/da azot(N) ve 6 kg/da fosfor (P) olacak şekilde kompoze (20.20.0) ve amonyum nitrat (% 33 N) gübreleri kullanılarak gübreleme yapılmıştır.

Ekimde her ocağa 3 tohum atıldığından çimlenmeler tamamlandıktan sonra bitkilerin 4-6 yapraklı (10-15 cm) olduğu dönemde birden fazla çıkışı olan ocaklarda tekleme işlemi yapılmıştır. Teklemede, sıra arası mesafeler bozulmadan birden fazla sayıda bitki olan ocaklarda daha zayıf, küçük ve düzensiz bitkilerin uzaklaştırılması amaçlanmıştır. Diğer bitkilerde olduğu gibi ayçiçeği bitkisi de ilk gelişme döneminde yabancı otlardan fazla etkilenerek zarar görmektedir. Bu nedenle yabancı otlarla mücadeleye erken dönemde başlanması gerekmektedir. Bu amaç doğrultusunda tekleme ile birlikte hızlı gelişen yabancı otların uzaklaştırılması ve toprağın yüzeysel gevşetilmesi amacıyla ilk çapalama işlemi yapılmıştır. Bitki boyu 20-30 cm olduğunda toprağın gevşetilmesi ve boğaz doldurulması amacıyla ikinci çapalama (ot çapası) yapılmıştır.

Fizyolojik olumu tamamlayarak hasat olgunluğuna gelen parsellerden her parselin son sırası kenar tesiri göz önüne alınarak işlem dışı bırakılıp el ile hasat işlemi yapılmıştır.

3.2.3. Denemede İncelenen Özellikler

3.2.3.1. Çiçeklenme Gün Sayısı (Gün)

Ekimden itibaren parseldeki bitkilerin % 50'sinin tabla kenarındaki steril çiçeklerinin en az bir tanesinin görüldüğü devre gün sayısı olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.1. 1 Nisan 2013 Tarihli İlk Ekim Zamanı Ekim Şekli



Şekil 3.2. Tekleme ve Çapa Sonrası Görünüm



Şekil 3.3. Çiçeklenme Zamanı Görünüm

3.2.3.2. Fizyolojik Olum (Gün)

Ekimden itibaren brakte yaprakların yarıya yakın kısmının sarıdan kahverengiye dönüştüğü ve tablanın arka kısmında % 1-10 kahverengileşmenin başladığı döneme kadar geçen süre gün olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.4. Çiçeklenme ve Dane Dolum Dönemi Görünüm

3.2.3.3. Bitki Boyu (cm)

Hasat olgunluğuna gelen parsellerde seçilen 10 bitkide kök boğazı ile sapın tablaya bağlandığı nokta arasındaki uzunluk ölçülerek belirlenmiştir.

3.2.3.4. Tabla Çapı (cm)

Hasat olgunluğuna gelen parsellerde seçilen 10 bitkide tablalar en geniş yerinden dıştan dışa ölçülerek belirlenmiştir.

3.2.3.5. Bin Dane Ağırlığı (g)

Her parselden hasat sonrası alınan 4x100'er adet tohum ağırlıkları ortalamasının 10 ile çarpılmasıyla belirlenmiştir.

3.2.3.6. Bitki Tane Verimi (g/bitki)

Seçilen bitkilerden elde edilen tüm tanelerin duyarlı (0.01g) terazide tartılmasıyla belirlenmiştir.

3.2.3.7. Tane Verimi (kg/da)

Her parselden hasat edilen bitkiler harmanlandıktan sonra elde edilen tanelerin tartılmasıyla parsel verimleri belirlenip dekara oranlanmıştır.



Şekil 3.5. Hasat Sonrası Bitki Verimi ve Hasat İndeksi Ölçümü

3.2.3.8. Hasat İndeksi (%)

Seçilen bitkilerde tane ağırlığının bitki ağırlığına bölünüp 100 ile çarpılmasıyla % olarak belirlenmiştir.

3.2.3.9. İç-Kabuk Oranı (%)

İç-kabuğu ayrılmış 4x100 adet tohum 105 °C’de 3 saat kurutulduktan sonra tartılarak ortalama ağırlıklar belirlenmiş olup, iç-kabuk oranı % olarak hesaplanmıştır.

3.2.3.10. Tohum Azot İçeriği (%)

Protein içerikleri Kjeldahl yöntemiyle belirlenmiştir. Laboratuvarında 1 mm’lik elekte öğütülen örneklerden 0.5 g tartılmış, örneklerin azot miktarları yaş yakma metodu ile bulunmuştur.

Belirlenen azot miktarları yem bitkilerinin ham protein oranının belirlenmesi için 6.25 katsayısıyla çarpılmasıyla bulunmuştur (AOAC, 2005; Kır, 2014).



Şekil 3.6. Yağ Analizi İçin Tohum Öğütülmesi

3.2.3.11. Tohumda Protein Oranı (%)

Tohumda azot analizi sonucunda bulunan değerler 6.25 ile çarpılarak tohumda protein oranları hesaplanmıştır.

3.2.3.12 Yağ Oranı (%)

Parsel numunelerinden alınan kabuklu 3 g öğütülmüş numune darası alınmış kurutma kağıdı içine konularak etüvde kurutulmuş ve ham yağ tayin cihazında Soxhlet metodu ile N-hekzana maruz bırakılmıştır. Analiz işlemi bittikten sonra numuneler etüve atılarak kalan N-hekzanın uçurulması sağlanmış ve numuneler hassas (0,0001) terazide tartılarak ham yağ oranları belirlenmiştir (Akyıldız, 1968).

3.2.3.13. Ham Yağ Verimi (kg/da)

Tane verimi ile yağ oranının çarpılmasıyla elde edilen dekardan alınan yağ miktarıdır.



Şekil 3.7. Yağ Analizi



Şekil 3.8. Protein Analizi

3.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Elde edilen gözlem, ölçüm ve analizlerden sonra verilere tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme metoduna göre varyans analizi uygulanmıştır (Düzgüneş, 1987). Uygulamalar arasındaki farklılıkların önem düzeylerini belirleyebilmek amacıyla Duncan Testi yapılmıştır. Tüm istatistiksel hesaplamalar bilgisayarda MSTAT-C paket programı kullanılarak yapılmıştır (Russell, 1986).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Çiçeklenme Gün Sayısı (Gün)

Farklı ekim zamanı ve sıra üzeri mesafesinin ayçiçeğinde çiçeklenme gün sayısına (gün) etkisine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.1.'de, çiçeklenme gün sayılarına ilişkin ortalamalar ve Duncan testi sonucuna göre oluşturulan gruplamalar ise Tablo 4.2.'de verilmiştir.

Tablo 4.1. Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Çiçeklenme Gün Sayısına (gün) İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	2	10.72	5.36	1.64 ^{öd}
Ekim Zamanı (Ekz)	2	1676.06	838.03	255.67**
Hata 1	4	13.11	3.28	
Sıra Üzeri (Sü)	3	46.31	15.44	4.67*
EkzxSü	6	47.94	8.00	2.42 ^{öd}
Hata 2	18	59.50	3.31	
Genel	35	1853.64		
Varyasyon katsayısı	% 2.59			

*= % 5 önemlilik derecesi ($p<0.05$), **= % 1 önemlilik derecesi ($p<0.01$), öd=önemli değil

Varyans analiz sonuçlarına göre farklı ekim zamanı ve sıra üzeri mesafesindeki değişimin ayçiçeğinde çiçeklenme gün sayısına etkisi, farklı ekim zamanında %1 farklı sıra üzeri mesafesinde ise % 5 istatistiksel düzeyde önemli bulunmuştur (Tablo 4.1.).

Yağlık ayçiçeğinde farklı ekim zamanına göre çiçeklenme süresine ait ortalama çiçeklenme süresi değerlendirmesinde en erken çiçeklenme 30 Nisan tarihli ekim zamanında 62.33 gün, en geç çiçeklenme ise 1 Nisan tarihli ekim zamanında 79 gün olarak belirlenmiştir. Denemede ekim zamanının geciktikçe çiçeklenme süresinin kısaldığı ve erken ekimlerde bitki gelişim döneminin çiçeklenmeye kadar daha yüksek olduğu görülmüştür. Vejetatif sürenin artması bitki gelişimi için bu dönemde gerçekleşen yağıştan daha fazla yararlanmaya ve uygun sıcaklık nedeniyle daha fazla fotosentezin gerçekleşmesi ile vejetatif gelişimin artmasına neden olmaktadır.

Tablo 4.2. Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Çiçeklenme Gün Sayısına (gün) Etkileri Yönünden Elde Edilen Ortalama Değerler ve Duncan Gruplaması

	1 Nisan 2013	15 Nisan 2013	30 Nisan 2013	Ortalama
20 cm	77.00	66.00	62.67	68.56 B*
30 cm	78.00	70.00	62.67	70.22 AB
40 cm	81.00	72.33	61.67	71.67 A
50 cm	80.00	70.00	62.33	70.78 A
Ortalama	79.00 A	69.58 B	62.33 C	

*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Benzer çalışmalarda elde edilen sonuçlar bulgularımızla paralellik göstermekle birlikte Camphell ve Athayde (1988) ve Gupta ve diğ. (1994)'e göre çiçeklenme süresi erken ekimlerde sıcaklığın daha düşük olması nedeniyle vejetatif gelişim artmakta ve çiçeklenme gecikmektedir. Benzer konu ile ilgili yapılan araştırmalarda Göksoy (1992), ekimin 15 Mart'tan 15 Mayıs'a kadar gecikmesi ile ilk çiçek görülme süresinin 19 gün kısaltıldığını; Unger (1980), geç ekimlerde çiçeklenme süresinin 91 günden 55 güne kısaltıldığını; Akdağ ve diğ. (1988), çiçeklenme süresinin ilk ekimde 70 güne kadar uzarken, son ekimde 55 güne kadar kısaltıldığını; Göksoy ve diğ. (1998) ve Sarbjeet ve diğ. (2001) ise ekimden % 50 çiçeklenmeye kadar geçen sürenin ekim zamanının gecikmesi ile kısaltıldığını bildirmişlerdir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar bu araştırmacıların bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Sıra üzeri mesafelerine göre çiçek açma süresi; 20 cm sıra üzeri mesafesinde 68.56 gün, 30 cm sıra üzeri mesafesinde 70.22 gün, 40 cm sıra üzeri mesafesi uygulanması halinde 71.67 gün, 50 cm sıra üzeri mesafesi uygulamasında ise 70.78 gün olmuştur (Tablo 4.2.). Sıra üzeri mesafesinin daralması çiçeklenme süresini kısaltmış ve 40 cm sıra üzeri mesafede en yüksek çiçeklenme gün sayısı elde edilmiştir. Sıra üzeri mesafenin kısalması birim alanda bitki yoğunluğunu artırmakta ve kurak koşullarda kısıtlı olan toprak su kapasitesi ve besin içeriğine baskı oluşturmakta ve bu durumda bitkide stres yaratarak daha erken çiçeklenmeye sebep olduğu düşünülmektedir. Sıra üzeri mesafesindeki değişimin çiçeklenme etkisi üzerine yapılan çalışma sonuçlarına göre Gubbels ve Dedio (1986) ile Day (2011)'in sonuçları çalışmamızda

elde edilen bulgularımıza benzerlik gösterirken, Akkaya (2006)'ya göre sıra üzeri mesafe azaldıkça çiçek açma süresinin biraz daha uzadığı bildirilmiştir.

4.2. Fizyolojik Olum (Gün)

Farklı ekim zamanı ve sıra üzeri mesafesinin ayçiçeğinde fizyolojik olum (gün) sayısına etkisine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.3.'de, fizyolojik olum gün sayılarına ilişkin ortalamalar ve Duncan testi sonucuna göre oluşturulan gruplamalar ise Tablo 4.4.'de verilmiştir.

Tablo 4.3. Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Fizyolojik Olum (gün) Sayısına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	2	1.1	0.53	0.35 ^{öd}
Ekim Zamanı (Ekz)	2	3095.72	1547.86	1013.15**
Hata 1	4	6.11	1.53	
Sıra Üzeri (Sü)	3	82.31	27.44	14.18**
EkzxSü	6	15.61	2.60	1.34 ^{öd}
Hata 2	18	34.83	1.94	
Genel	35	3235.64		
Varyasyon katsayısı	% 1.06			

*= % 5 önemlilik derecesi (p<0.05), **= % 1 önemlilik derecesi (p<0.01), öd=önemli değil

Varyans analiz sonuçlarına göre farklı ekim zamanı ve sıra üzeri mesafesindeki değişimin ayçiçeğinde fizyolojik olum süresine etkisi, farklı ekim zamanı ve sıra üzeri mesafesinde %1 istatistiksel düzeyde önemli bulunmuştur (Tablo 4.3.).

Olgunlaşma süresine ait gözlemler sonucunda ekim zamanlarının gecikmesiyle ayçiçeği bitkisinin yetiştirme süresinin kısaldığı belirlenmiştir. En uzun olgunlaşma süresine sahip ekim zamanının 1 Nisan (140.5 gün) en erken olgunlaşma süresine sahip ekim zamanının ise 30 Nisan (118.25 gün) olduğu görülmektedir. Kuru koşullarda fizyolojik olgunlaşma gün sayısının kısalması ayçiçeği bitkisinin daha kısa sürede vejetatif gelişmeyi, tabla gelişimi ve dane doldurmada yetersiz kalacağından verim ve kaliteyi önemli ölçüde olumsuz etkileyecektir.

Ayrıca bitkilerin olgunlaşma sürelerine ışık yoğunluğu, fotoperiyot, gün uzunluğu, enlem dereceleri ve en fazla olarak da sıcaklık etkili olabilmektedir.

Tablo 4.4. Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Fizyolojik Olum (gün) Sayısına Etkileri Yönünden Elde Edilen Ortalama Değerler ve Duncan Gruplaması

	1 Nisan 2013	15 Nisan 2013	30 Nisan 2013	Ortalama
20 cm	137.67	131.00	116.33	128.33 C*
30 cm	139.67	133.33	118.33	130.44 B
40 cm	143.00	135.33	118.33	132.22 A
50 cm	141.67	133.67	120.00	131.78 A
Ortalama	140.50 A	133.33 B	118.25 C*	

*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Ayçiçeğinde de olgunlaşma süresini belirleyen en önemli faktörün sıcaklık olduğu birçok araştırmada ortaya konulmuştur (Çalışkan, 1988; Boujghagh, 1993; Gupta ve diğ. 1994; Bange ve diğ. 1998). Araştırmada geç ekimler bitkilerin ileri gelişme dönemlerinde sıcaklığın en yüksek olduğu günlere rastlamaktadır. Bu nedenle bitkiler vejetatif gelişmesini hızlı bir şekilde tamamlayıp, generatif devreye geçmekte ve daha kısa sürede olgunluğa ulaşmaktadır. Konu ile ilgili yapılan birçok araştırmada ekim zamanının gecikmesi ile yetiştirme süresinin kısaldığı tespit edilmiştir (Akdağ ve diğ. 1988; Hussain ve Pooni, 1997; Charanjit ve diğ. 1998; Çağar, 2000; Ferreira ve Abreu, 2001; Sarbjeet ve diğ. 2001; Ekin, 2005; Akkaya, 2006; Yıldız ve diğ. 2009; Albayrak, 2014).

Olgunlaşma sürelerinin sıra üzeri mesafelerine göre değişimi 128.3 gün ile 132.2 gün arasında tespit edilmiştir. En uzun olgunlaşma süresine sahip sıra üzeri mesafesinin 40 cm (132.2 gün) en erken olgunlaşma süresine sahip sıra üzeri mesafesinin ise 20 cm (128.3 gün) olduğu görülmektedir. Çalışmada yağlık ayçiçeğinin olgunlaşma süresinin sıra üzeri mesafelerine göre kararlılık gösterdiği ve olgunlaşma süresinin azalan sıra üzeri mesafesinde daha erken olduğu tespit edilmiştir. Sıra üzeri mesafesinin kısılması birim alanda bitki sayısını arttırmakta ve artan rekabetle kuru şartlarda toprak neminden yeterli düzeyde yararlanmadığı için vejetasyon dönemi ve fizyolojik olgunlaşma süresinin kısaldığı düşünülmektedir. Başka bir çalışmada ise

Holt ve Campell (1984) ve Akkaya (2006) sıra üzeri mesafelerin olgunlaşma süresi üzerine etkili olmadığını bildirmiştir.

4.3. Bitki Boyu (cm)

Farklı ekim zamanı ve sıra üzeri mesafesinin ayçiçeğinde bitki boyuna (cm) etkisine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.5.'de, çiçeklenme gün sayılarına ilişkin ortalamalar ve Duncan testi sonucuna göre oluşturulan gruplamalar ise Tablo 4.6.'da verilmiştir.

Tablo 4.5. Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Bitki Boyuna (cm) İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	2	56.20	28.10	0.55 ^{öd}
Ekim Zamanı (Ekz)	2	611.83	305.92	6.01 ^{öd}
Hata 1	4	203.65	50.91	
Sıra Üzeri (Sü)	3	655.06	218.35	20.36 ^{**}
EkzxSü	6	38.57	6.43	0.60 ^{öd}
Hata 2	18	193.08	10.73	
Genel	35	1758.39		
Varyasyon katsayısı	% 3.70			

*= % 5 önemlilik derecesi (p<0.05), **= % 1 önemlilik derecesi (p<0.01), öd=önemli değil

Varyans analiz sonuçlarına göre farklı ekim zamanı ve sıra üzeri mesafesindeki değişimin ayçiçeğinde bitki boyuna etkisi, yalnızca sıra üzeri mesafesinde (%1 düzeyinde) önemli bulunmuştur (Tablo 4.5).

Farklı ekim zamanlarında ayçiçeğinde belirlenen bitki boyu değerlerine etkisi istatistiksel anlamda önemli olmamakla birlikte bitki boyu 1 Nisan ekiminde 84.03 cm, 15 Nisan'da 93.94 cm ve 30 Nisan'da ise 87.3 cm olmuştur. Çalışmada yağlık ayçiçeğinin bitki boyunun ekim zamanlarına göre kararlılık göstermediği, ancak 15 Nisan'da yapılan ekimde bitki boyu değerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.6.). Kantitatif bir karakter olan bitki boyunun ekim zamanlarına ve çevre koşullarına göre farklılık göstermesi beklenen bir durumdur. Bitki boyunun sulu koşullarda vejetatif gelişme döneminde sıcaklık arttıkça ve fotoperiyot uzadıkça uzadığı belirtilmektedir (Arioğlu, 1999).

Tablo 4.6. Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Bitki Boyuna (cm) Etkileri Yönünden Elde Edilen Ortalama Değerler ve Duncan Gruplaması

	1 Nisan 2013	15 Nisan 2013	30 Nisan 2013	Ortalama
20 cm	89.50	100.80	92.23	94.18 A*
30 cm	85.57	95.77	90.33	90.56 B
40 cm	81.07	90.20	86.47	85.91 C
50 cm	80.00	89.00	80.17	83.06 D
Ortalama	84.03	93.94	87.30	

*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Gelişmenin başlangıcında düşük sıcaklıkların oluşması, erken ekilen ayçiçeğinin geç ekilen ayçiçeğine göre daha yavaş gelişme gösterdiği ve bitki boyunun kısaldığı Unger (1986) ve Gupta ve diğ. (1994) tarafından bildirilmiştir. Ayrıca bu bulguların aksine, bazı çalışmalarda ise (Çalışkan, 1988; Çağar, 2000; Altunbay, 2004; Tetik ve Turhan, 2005; Akkaya, 2006) geciken ekim zamanlarında bitki boyunun kısaldığı ortaya konmuştur. Araştırma sonucunda ilk ekim ve son ekim dönemlerinden elde edilen bitki boyunun daha kısa olduğu tespit edilmiştir.

Farklı sıra üzeri mesafelerin bitki boyu üzerine etkisi istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 4.6.). Sıra üzeri mesafesi azaldıkça yağlık ayçiçeğinde bitki boyu artmıştır. Birim alanda bitki popülasyonunun artışına sebep olan sıra üzeri mesafenin kısılması ışık rekabeti nedeniyle daha yüksek boylanmaya sebep olmuştur. Benzer araştırmalarda, artan bitki sıklığının ayçiçeğinde bitki boyunu artırdığı belirlenmiştir (Gubbels ve Dedio, 1986). Ancak bazı araştırmalarda bitki sıklıklarının bitki boyuna etkilerinin önemli olmadığı bulunmuştur (Massey, 1971; Günel, 1972; Holt ve Zentner, 1985; Kara, 2001; Day, 2011). Diğer taraftan, bitki sıklığının orta seviyelerde olması ile bitki boyunun arttığı belirlenmiştir (Ali ve diğ. 2004; Jahangir ve diğ. 2006; Akkaya, 2006; Day, 2011).

4.4. Tabla Çapı (cm)

Farklı ekim zamanı ve sıra üzeri mesafesinin ayçiçeğinde tabla çapına (cm) etkisine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.7.'de, çiçeklenme gün sayılarına ilişkin ortalamalar ve Duncan testi sonucuna göre oluşturulan gruplamalar ise Tablo 4.8.'de verilmiştir.

Tablo 4.7. Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Tabla Çapına (cm) İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	2	1.90	0.95	1.85 ^{öd}
Ekim Zamanı (Ekz)	2	78.50	39.25	77.00**
Hata 1	4	2.04	0.51	
Sıra Üzeri (Sü)	3	17.77	5.92	12.61**
EkzxSü	6	16.20	2.70	5.75**
Hata 2	18	8.46	0.47	
Genel	35	124.85		
Varyasyon katsayısı	% 5.81			

*= % 5 önemlilik derecesi (p<0.05), **= % 1 önemlilik derecesi (p<0.01), öd=önemli değil

Varyans analiz sonuçlarına göre farklı ekim zamanı ve sıra üzeri mesafesindeki değişimin ayçiçeğinde tabla çapına etkisi, ekim zamanıxsıra üzeri interaksyonu, farklı ekim zamanı ve sıra üzeri mesafesinde (%1 düzeyinde) istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Tablo 4.7.).

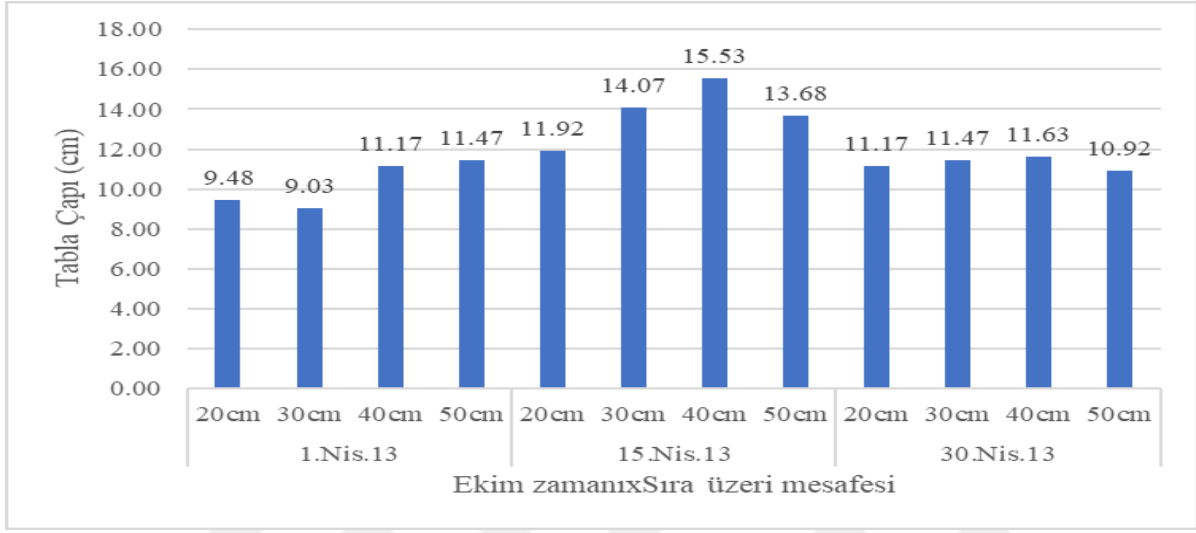
Tablo 4.8. Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Tabla Çapına (cm) Etkileri Yönünden Elde Edilen Ortalama Değerler ve Duncan Gruplaması

	1 Nisan 2013	15 Nisan 2013	30 Nisan 2013	Ortalama
20cm	9.48 e	11.92 c	11.17 cd	10.86 C*
30cm	9.03 e	14.07 b	11.47 cd	11.52 BC
40cm	11.17 cd	15.53 a	11.63 cd	12.78 A
50cm	11.47 cd	13.68 b	10.92 d	12.02 AB
Ortalama	10.29 B	13.80 A	11.30 B	

*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Tabla çapı değerleri ekim zamanlarına göre farklılık göstermiş ve tabla çapının 1 Nisan tarihli ekimde 10.29 cm, 15 Nisan'da 13.80 cm ve 30 Nisan'da 11.30 cm olduğu saptanmıştır (Tablo 4.8.). Ayçiçeğinde tabla çapı özellikle sıcaklık, toprak nemi ve besin elementleri ile toprağın genel yapısı gibi ekolojik faktörlerden ve ekim zamanı gibi kültürel uygulamalardan oldukça

etkilenmektedir (Arioğlu, 1999). Çalışmadan elde edilen sonuçlar, tabla çapının ekim zamanlarına göre kararsız bir değişim gösterdiğini belirten Akdağ ve diğ. (1988) ve Akkaya (2006)'nın sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Çalışmamızda, erken ekim ile geç ekimde tabla çapının daha düşük olduğu gözlenmiş ve aynı konuda çalışan pek çok araştırmacının bulgularının ışığı altında ekim zamanındaki gecikme ile tabla çapında bir azalma meydana geldiği söylenebilir. Ekim zamanı geciktikçe tabla çapının azaldığını bildiren pek çok çalışmada mevcuttur (Johnson ve Jelium, 1972; Çalışkan, 1988; Göksoy, 1992; Efe, 1995; Çağar, 2000).



Şekil 4.1. Ekim Zamanı x Sıra Üzeri Mesafeleri İnteraksiyonu Tabla Çapı (cm) Değişim Grafiği

Sıra üzeri olarak uygulanan 20, 30, 40 ve 50 cm mesafelerde belirlenen tabla çapı değerleri sırasıyla 10.86, 11.52, 12.78 ve 12.02 cm olarak belirlenmiştir (Tablo 4.8.). Artan sıra üzeri mesafelerine paralel olarak tabla çapında da artışlar tespit edilmiştir. En yüksek tabla çapı 12.78 cm ile 40 cm mesafede olurken, en düşük tabla çapı ise 20 cm mesafede 10.86 cm olarak gerçekleşmiştir. Sıra üzeri mesafelerin artmasıyla tabla çaplarında meydana gelen artışlar; bitki sayılarındaki azalışlardan dolayı ekimi yapılan alanlardaki mevcut toprak nemi ve toprakta bulunan besin elementlerinden bitki sayısına göre daha çok faydalandıkları şeklinde açıklanabilir.

Ekim zamanı ve sıra üzeri mesafesi interaksiyonuna göre en yüksek tabla çapı 15.53 cm ile 15 Nisan ekimi ile 40 cm sıra üzeri mesafeden elde edilirken en düşük tabla çapı ise 1 Nisan tarihli ekimin 20 ve 30 cm sıra üzeri mesafesinden elde edilmiştir (Şekil 4.1). Önemli verim parametresi olan tabla çapında en düşük değerler, ayçiçeğinin erken ekiminde özellikle de sık

ekiminde gözlenmektedir. Tanimu ve Ado, (1988) ise tabla çapının ekim tarihi ve bitki popülasyonu ve yabancı otlarla olan rekabetine de bağlı olduğunu belirtilmektedir. Yapılan diğer çalışmalarda da, bulgularımızı destekler nitelikte, artan sıra üzeri mesafelerden elde edilen tabla çapı değerlerinin yüksek olduğu belirlenmiştir (Zubriski ve Zimmerman, 1974; Robinson ve diğ. 1980; Holt ve Zentner, 1985; Gözütok ve Gül, 1986; Turan ve Göksoy, 1990; Ortegon ve Mendoza, 1994; Göksoy, 1992; Kılılı ve Özdemir, 2001; Gürsoy, 2001; Kara, 2001; Kılılı, 2004; Al-Thabet, 2006; Akkaya, 2006; Day, 2011).

4.5. Bin Dane Ağırlığı (g)

Farklı ekim zamanı ve sıra üzeri mesafesinin ayçiçeğinde bin dane ağırlığına (g) etkisine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.9.'da, çiçeklenme gün sayılarına ilişkin ortalamalar ve Duncan testi sonucuna göre oluşturulan gruplamalar ise Tablo 4.10.'da verilmiştir.

Tablo 4.9. Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Bin Dane Ağırlığına (g) İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	2	10.43	5.22	0.41 ^{öd}
Ekim Zamanı (Ekz)	2	541.11	270.55	21.17*
Hata 1	4	51.11	12.78	
Sıra Üzeri (Sü)	3	161.81	53.94	3.99*
EkzxSü	6	15.31	2.55	0.19 ^{öd}
Hata 2	18	243.05	13.50	
Genel	35	1022.82		
Varyasyon katsayısı	% 10.11			

*= % 5 önemlilik derecesi (p<0.05), **= % 1 önemlilik derecesi (p<0.01), öd=önemli değil

Varyans analiz sonuçlarına göre farklı ekim zamanı ve sıra üzeri mesafesindeki değişimin bin dane ağırlığına etkisi farklı ekim zamanı ve sıra üzeri mesafesinde (%5 düzeyinde) istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Tablo 4.9.).

Bin dane ağırlığı ekim zamanına göre 32.03 g ile 41.43 g arasında değişim göstermiş ve 15 Nisan ekiminde bin dane ağırlığının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Geç ekimlerde dane

dolum devresi sıcak ve kurak döneme rastladığından genellikle bin dane ağırlığında düşüşler meydana gelebilmektedir.

Tablo 4.10. Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Bin Dane Ağırlığına (g) Etkileri Yönünden Elde Edilen Ortalama Değerler ve Duncan Gruplaması

	1 Nisan 2013	15 Nisan 2013	30 Nisan 2013	Ortalama
20 cm	30.21	38.19	31.82	33.41 B*
30 cm	30.76	40.60	34.86	35.41 AB
40 cm	32.04	42.63	37.78	37.48 A
50 cm	35.11	44.29	37.67	39.02 A
Ortalama	32.03 B	41.43 A	35.53 AB	

*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Bazı çalışmalarda, geç ekim zamanlarında ilk ekim zamanına göre bin dane ağırlığının azaldığı bildirilmiştir (Robinson, 1970; Göksoy, 1992; Andrade, 1995; Efe, 1995; Karaaslan ve diğ. 1998; Göksoy ve diğ. 1998; Khajehpour ve Seyedi, 2000; Çağar, 2000; Flagella ve diğ. 2002; Ali ve diğ. 2004; Akkaya, 2006; Yıldız ve diğ. 2009). Çalışmadan elde edilen sonuçlar ikinci ve üçüncü ekim zamanlarına bakılarak, konu ile ilgili yapılan çalışmalar ile paralellik göstermektedir.

Bin dane ağırlığı bakımından sıra üzeri mesafeler arasında farklılık belirlenmiş olup, sıra üzeri mesafelerinin artmasına bağlı olarak bin dane ağırlıklarının da artış gösterdiği tespit edilmiştir. Buna göre en yüksek bin dane ağırlığı 39.02 g ile 50 cm'lik mesafeden, en düşük bin dane ağırlığı ise 33.41 ile 20 cm'lik mesafeden elde edilmiştir. 30 ve 40 cm mesafelerde belirlenen bin dane ağırlığı değerlerinin de sırasıyla 35.41 ve 37.48 g olduğu saptanmıştır. Sıra üzeri mesafenin artması birim alanda bitki yoğunluğunun azalmasına bağlı olarak toprak nemi, besin elementleri ve ışığa bağlı olarak fotosentez artışının olumlu yansıması olarak değerlendirilmektedir. Benzer konularda yapılan araştırmalarda araştırmacılar (Göksoy, 1992; Ortegon ve Mendoza, 1994; Allam ve Galal, 1996; Küçük, 1996; Kılıç ve Özdemir, 2001; Kılıç, 2004; Gürsoy, 2001; Kara, 2001; Akkaya, 2006; Beg ve diğ. 2007; Day, 2011) sonuçlarımızı

paralel olarak geniş sıra üzeri mesafelerde ve bitki sıklığının azaldığı şartlarda bin dane ağırlığının arttığını bildirmişlerdir.

4.6. Bitki Tane Verimi (g/bitki)

Farklı ekim zamanı ve sıra üzeri mesafesinin ayçiçeğinde bitki tane verimine (g/bitki) etkisine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.11.'de, çiçeklenme gün sayılarına ilişkin ortalamalar ve Duncan testi sonucuna göre oluşturulan gruplamalar ise Tablo 4.12.'de verilmiştir.

Tablo 4.11. Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Bitki Tane Verimine (g/bitki) İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	2	2.26	1.13	0.86 ^{öd}
Ekim Zamanı (Ekz)	2	524.50	262.25	199.23**
Hata 1	4	5.27	1.32	
Sıra Üzeri (Sü)	3	193.84	64.61	19.54**
EkzxSü	6	114.65	19.11	5.78**
Hata 2	18	59.524	3.31	
Genel	35	900.04		
Varyasyon katsayısı	% 8.39			

*= % 5 önemlilik derecesi (p<0.05), **= % 1 önemlilik derecesi (p<0.01), öd=önemli değil

Varyans analiz sonuçlarına göre farklı ekim zamanı ve sıra üzeri mesafesindeki değişimin ayçiçeğinde bitki tane verimine etkisi, ekim zamanıxsıra üzeri interaksiyonu, farklı ekim zamanı ve sıra üzeri mesafesinde (% 1 düzeyinde) istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Tablo 4.11.).

Bitki tane verimi bakımından sıra üzeri mesafeler arasında farklılık belirlenmiş olup, bu farklılık istatistiki olarak önemli (p<0.01) bulunmuştur (Tablo 4.11.). Buna göre en yüksek bitki tane verimi 24.78 g/bitki ile 40 cm'lik mesafeden, en az bitki tane verimi ise 18.24 g/bitki ile 20 cm'lik mesafeden elde edilmiştir. 30 ve 50 cm mesafelerde belirlenen bitki tane verimi değerlerinin de sırasıyla 22.00 g/bitki ve 21.68 g/bitki olduğu saptanmıştır.

Tablo 4.12. Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Bitki Tane Verimine (g/bitki) Etkileri Yönünden Elde Edilen Ortalama Değerler ve Duncan Gruplaması

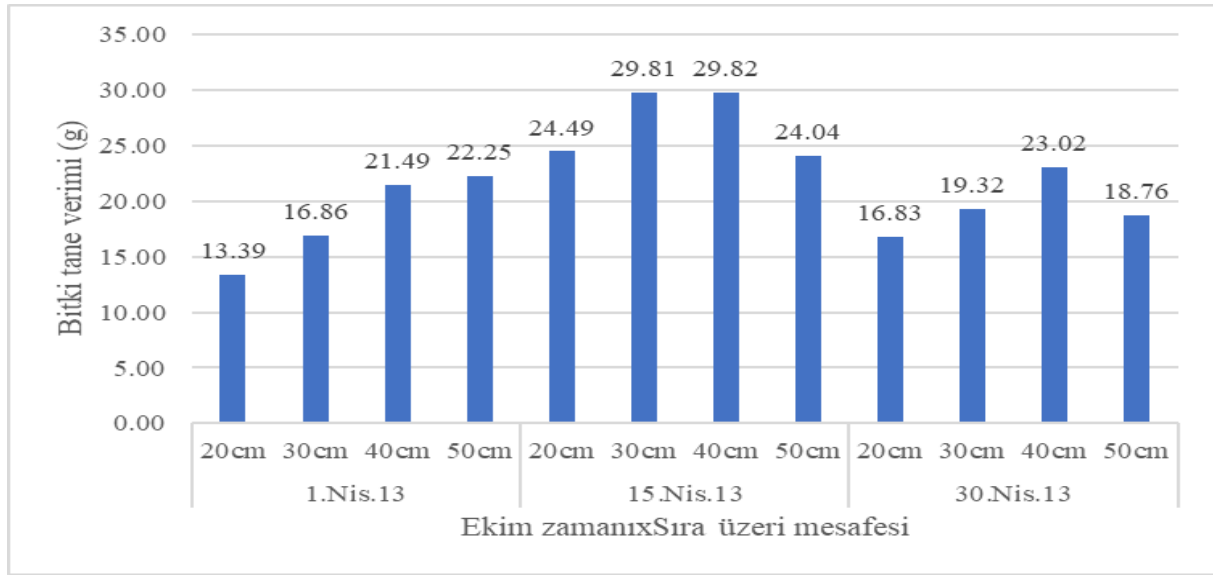
	1 Nisan 2013	15 Nisan 2013	30 Nisan 2013	Ortalama
20 cm	13.39 e	24.49 b	16.83 de	18.24 C*
30 cm	16.86 de	29.81 a	19.32 cd	22.00 B
40 cm	21.49 bc	29.82 a	23.02 bc	24.78 A
50 cm	22.25 bc	24.04 b	18.76 cd	21.68 B
Ortalama	18.50 B	27.04 A	19.48 B	

*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Ekim zamanı olarak uygulanan 1 Nisan, 15 Nisan ve 30 Nisan tarihlerinde belirlenen bitki tane verimi sırasıyla 18.50 g/bitki, 27.04 g/bitki ve 19.48 g/bitki olarak belirlenmiştir. Tane verimi 15 Nisan'da en yüksek değere sahip olmuştur.

Yağlık ayçiçeğinin bitki tane verimine ekim zamanlarının ve sıra üzeri mesafelerinin birlikte etkisi incelendiğinde, bitki tane veriminin en yüksek 15 Nisan tarihinde yapılan ekim ile 40 ve 30 cm sıra üzeri mesafelerinde sırasıyla 29.82 g/bitki ve 29.81 g/bitki, en düşük ise 1 Nisan ekim tarihi ile 20 cm sıra üzeri mesafede 13.39 g/bitki olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.12.).

İnteraksiyon grafiği incelendiğinde ikinci ekim zamanı olan 15 Nisan ekim zamanı genel olarak tüm sıra üzeri mesafelerde daha yüksek bitki verimi sağlamıştır (Şekil 4.2.). Bitki yoğunluğundaki azalma bitki verimine olumlu etkisi ekim zamanıyla birleşince 15 Nisan tarihli ekim ile 30 ve 40 cm sıra üzeri mesafeler daha yüksek bitki tane verimini sağlamıştır. Kılılı (2004) ve Al-Thabet (2006) artan sıra üzeri mesafenin bitkide tane verimini artırdığını bildirmiş ve bulgularımız ise araştırmacıların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.



Şekil 4.2. Ekim Zamanı x Sıra Üzeri Mesafeleri İnteraksiyonu Bitki Tane Verimi (g/bitki) Değişim Grafiği

4.7. Tane Verimi (kg/da)

Farklı ekim zamanı ve sıra üzeri mesafesinin ayçiçeğinde tane verimine (kg/da) etkisine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.13'de, çiçeklenme gün sayılarına ilişkin ortalamalar ve Duncan testi sonucuna göre oluşturulan gruplamalar ise Tablo 4.14.'de verilmiştir.

Tablo 4.13. Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Tane Verimine (kg/da) İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	2	39.90	19.95	0.41 ^{öd}
Ekim Zamanı (Ekz)	2	13169.41	6584.71	134.12**
Hata 1	4	196.39	49.10	
Sıra Üzeri (Sü)	3	22188.75	7396.25	101.02**
EkzxSü	6	5008.99	834.83	11.40**
Hata 2	18	1317.89	73.22	
Genel	35	41921.32		
Varyasyon katsayısı	% 8.88			

*= % 5 önemlilik derecesi (p<0.05), **= % 1 önemlilik derecesi (p<0.01), öd=önemli değil

Varyans analiz sonuçlarına göre farklı ekim zamanı ve sıra üzeri mesafesindeki değişimin ayçiçeğinde tane verimine etkisi ekim zamanıxıra üzeri mesafe interaksyonu, farklı ekim zamanı ve sıra üzeri mesafesinde %1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Tablo 4.13.).

Tablo 4.14. Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Tane Verimine (kg/da) Etkileri Yönünden Elde Edilen Ortalama Değerler ve Duncan Gruplaması

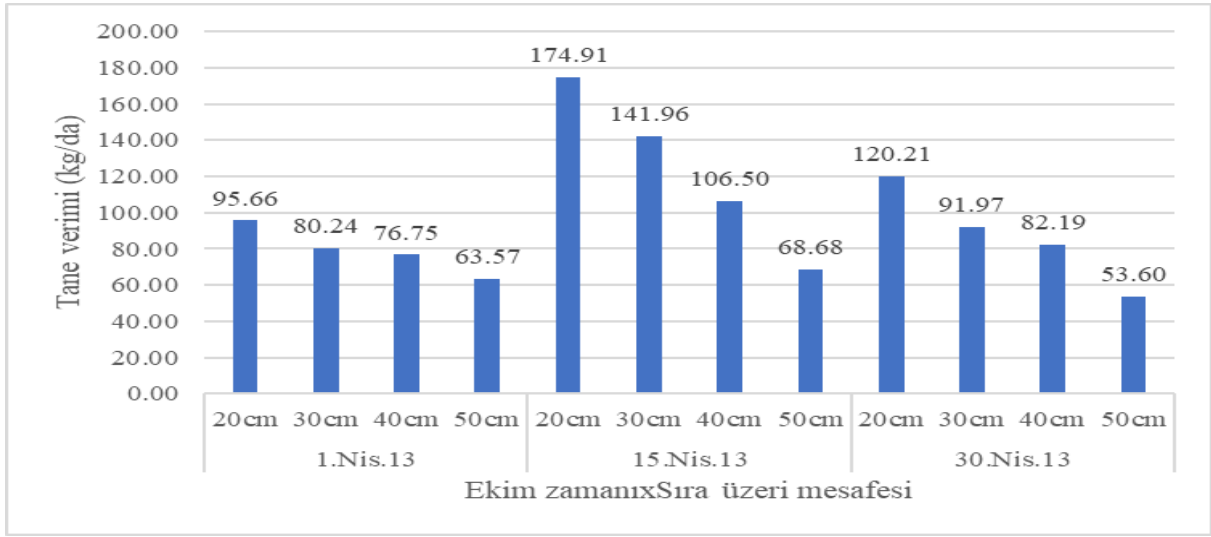
	1 Nisan 2013	15 Nisan 2013	30 Nisan 2013	Ortalama
20 cm	95.66 cd	174.91 a	120.21b c	130.3 A*
30 cm	80.243 de	141.957 b	91.973 de	104.7 B
40 cm	76.753 ef	106.503 c	82.193 ef	88.48 C
50 cm	63.57 fg	68.677 eg	53.597 g	61.95 D
Ortalama	79.06 B	123.0 A	86.99 B	

*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Farklı ekim zamanlarında ayçiçeğinde belirlenen verim değerleri; 1 Nisan'da 79.06 kg/da, 15 Nisan'da 123.0 kg/da ve 30 Nisan'da 86.99 kg/da olmuştur. Bulgularımıza göre 1 Nisan tarihli ekimin 15 Nisan ekimine göre yaklaşık 44 kg/da, 30 Nisan tarihli ekime göre ise yaklaşık 8 kg/da daha az verim verdiği belirlenmiştir (Tablo 4.14.). Çalışmada tane veriminin ekim zamanlarına göre değişim gösterdiği ve 15 Nisan'da yapılan ekimde tane veriminin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Farklı sıra üzeri mesafelerin verim üzerine etkisi istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 4.13.). Sıra üzeri olarak uygulanan 20, 30, 40 ve 50 cm mesafelerde belirlenen tane verimi değerleri sırasıyla 130.3 kg/da, 104.7 kg/da, 88.48 kg/da ve 61.95 kg/da olarak belirlenmiştir. Sıra üzeri mesafesi azaldıkça yağlık ayçiçeğinde tane verimi artış göstermiştir. Tane verimi önemli bir faktör olup, artan bitki sıklığına karşın birim alanda artan tabla sayısı tane veriminde bir artış sağlamış olabileceği gibi, bunun aksine tohum büyüklüğüne de olumsuz etki yapabilmektedir. Dolayısıyla bitki sıklığının artması tabla çapı ve bin dane ağırlığı gibi verim öğelerinin azalmasına da neden olmaktadır. Bitki sıklığının verim üzerine etkisinin belirlendiği çalışmalarda, bitki sıklığı arttıkça (sıra üzeri mesafe azaldıkça) verimin

arttığını belirten araştırmacıların (İlisulu, 1968; Zubriski ve Zimmerman, 1974; Gözütok ve Gül, 1986; Tanimu ve diğ. 1991; Göksoy, 1992; Tenebe ve diğ. 1996; Küçük, 1996; Allam ve Galal, 1996; Ortegon ve Diaz, 1999; Kılılı ve Özdemir, 2001; Kara, 2001; Gürsoy, 2001; Ruffo ve diğ. 2003; Ali ve diğ. 2004; Akkaya, 2006; Al-Thabet, 2006; Jahangir ve diğ. 2006; Sağlam ve Önemli, 2005; Beg ve diğ. 2007; Day, 2011; Day ve Kolsarıcı, 2014) sonuçları ile yaptığımız çalışmadan elde edilen sonuçlar benzerlik göstermesine karşılık, bitki sıklığının verimde bir artışa neden olmadığını belirten (Miller ve Fick, 1978; Holt ve Champell, 1984; Gubbels ve Dedio, 1989; Turan ve Göksoy, 1990) çalışmalara da rastlanmaktadır.



Şekil 4.3. Ekim Zamanı x Sıra Üzeri Mesafeleri İnteraksiyonu Tane Verimi (kg/da) Değişim Grafiği

Ekim zamanı ve sıra üzeri mesafe interaksiyonuna göre en yüksek verim ise 15 Nisan tarihli ekimden 20 cm sıra üzeri mesafeden 174.91 kg/da olarak elde edilmiştir. Her ekim tarihinde sıra üzeri mesafesinde en dar olan 20 cm sıra üzeri mesafe en yüksek tane verimini sağlamıştır. En düşük verimler ise bütün ekim tarihlerinde 50 cm sıra üzeri mesafelerden elde edilmiştir. Tane verimi önemli bir parametre olduğundan 15 Nisan ekiminde 20 ve 30 cm sıra üzeri en iyi sonuçları sağlarken erken ve geç ekimlerde ise 20 cm sıra üzeri mesafenin seçilmesiyle daha yüksek dane verimi sağlanabilecektir.

4.8. Hasat İndeksi (%)

Farklı ekim zamanı ve sıra üzeri mesafesinin ayçiçeğinde hasat indeksi (%) etkisine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.15.'de, çiçeklenme gün sayılarına ilişkin ortalamalar ve Duncan testi sonucuna göre oluşturulan gruplamalar ise Tablo 4.16.'da verilmiştir.

Tablo 4.15. Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Hasat İndeksine (%) İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	2	3.83	1.92	1.07 ^{öd}
Ekim Zamanı (Ekz)	2	572.71	286.35	160.23**
Hata 1	4	7.15	1.79	
Sıra Üzeri (Sü)	3	96.426	32.14	23.16**
EkzxSü	6	59.34	9.89	7.13**
Hata 2	18	24.98	1.39	
Genel	35	764.42		
Varyasyon katsayısı	%3,26			

*: % 5 önemlilik derecesi ($p<0.05$), **: % 1 önemlilik derecesi ($p<0.01$), öd=önemli değil

Varyans analiz sonuçlarına göre farklı ekim zamanı, sıra üzeri mesafesindeki değişim ve her iki faktörün interaksiyonun hasat indeksi değerlerine etkisi istatistiksel olarak $p<0.01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 4.15.).

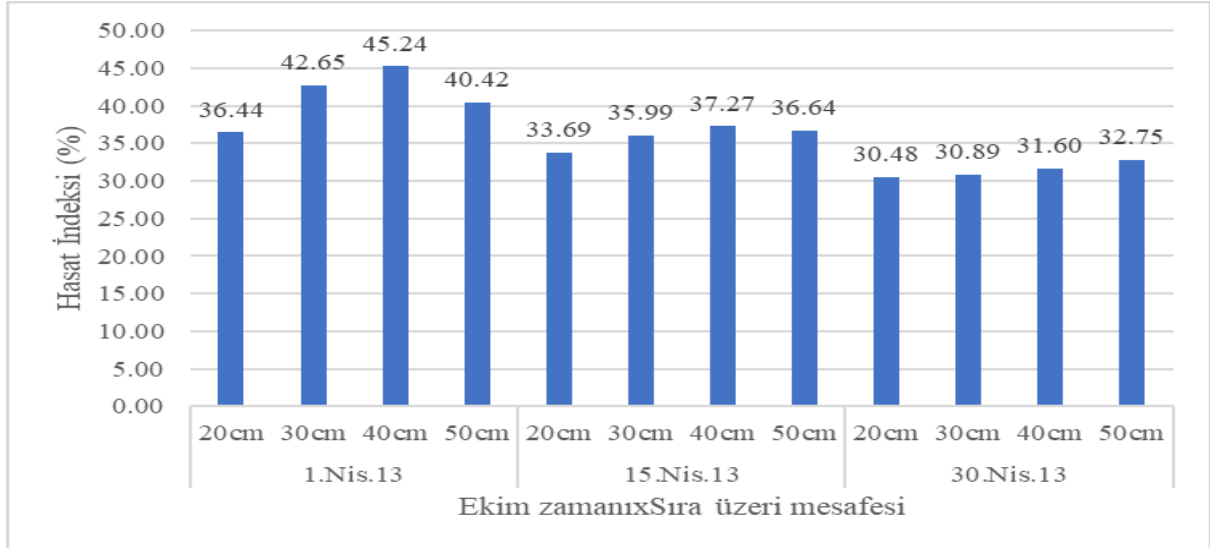
Yağlık ayçiçeğinde hasat indeksi değerlerine ait gözlemler sonucunda ekim zamanının hasat indeksine etkisi istatistiksel yönden %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 4.15.). Ekim zamanının gecikmesiyle hasat indeksi değerinin düştüğü görülmektedir. En yüksek hasat indeksi ortalama değerine sahip ekim zamanının 1 Nisan'da (%41.19) en düşük hasat indeksi ortalama değerine sahip ekim zamanının ise 30 Nisan (%31.43) olduğu görülmektedir (Tablo 4.16.).

Tablo 4.16. Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Hasat İndeksi (%) Etkileri Yönünden Elde Edilen Ortalama Değerler ve Duncan Gruplaması

	1 Nisan 2013	15 Nisan 2013	30 Nisan 2013	Ortalama
20 cm	36.44 cd	33.69 de	30.48 f	33.54 C
30 cm	42.65 ab	35.99 cd	30.89 ef	36.51 B
40 cm	45.24 a	37.27 c	31.60 ef	38.03 A
50 cm	40.42 b	36.64 cd	32.75 ef	36.60 B
Ortalama	41.19 A	35.90 B	31.43 C	

*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Çalışmamızda sıra üzeri mesafesindeki değişimin hasat indeksi değerleri üzerine etkisi incelendiğinde sıra üzeri mesafe daraldıkça hasat indeksi değerinin düştüğü görülmektedir. Bu durum bitki popülasyonundaki artışla birlikte bitki dane verimindeki azalmayla ilişkilendirilmektedir. En yüksek hasat indeksi değerinin 40 cm sıra üzeri mesafesinden %38.03 en düşük hasat indeksi değerinin ise %33.54 ile 20 cm sıra üzeri mesafesinden elde edildiği görülmüştür. Hasat indeksinin bitki tane verimi ve bitki ağırlığıyla ilişkili olmasından dolayı çeşit, çevre faktörü ve kültürel uygulamaların etkisi oldukça önemlidir.



Şekil 4.4. Ekim Zamanı x Sıra Üzeri Mesafeleri İnteraksiyonu Hasat İndeksi (%) Değişim Grafiği

Ekim zamanı ve çeşit interaksyonu yönünden en yüksek hasat indeksi değeri %45.24 ile 1 Nisan ekimi ile 40 cm sıra üzeri mesafeden, en düşük hasat indeksi değeri ise %30.48 ile 30 Nisan ekim zamanı ve 20 cm sıra üzeri mesafeden elde edilmiştir. Erken ekim bitki gelişiminin ilk safhalarında sıcaklığın düşmesinden kaynaklanan olumsuzluklar içerse de ilerleyen dönemde özellikle dane dolumu döneminde hem yeterli zamandan hem de iklim koşulları yönünden daha iyi koşullara haiz olmasından dolayı hasat indeksi yükselmiştir. Son ekim zamanı ise daha fazla stres koşullarına haiz olmasından dolayı oldukça düşük seviyelerde hasat indeksi gözlenmiştir. Geç ve sık ekimler hasat indeksi yönünden istenmeyen koşulları oluşturmaktadır. Duncan (1985), bitki sıklığının artmasının bitki rekabetini güçlendirdiğini ve yaşanan bu yüksek rekabetten dolayı hasat indeksinin düştüğünü saptamıştır. Benzer sonuçlar Zaffaroni ve Schneiter (1991) ve Gholinezhad ve diğ. (2009) tarafından da bildirilmiştir.

4.9. İç-Kabuk Oranı (%)

Farklı ekim zamanı ve sıra üzeri mesafesinin ayçiçeğinde iç-kabuk oranına (%) etkisine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.17.'de, çiçeklenme gün sayılarına ilişkin ortalamalar ve Duncan testi sonucuna göre oluşturulan gruplamalar ise Tablo 4.18.'de verilmiştir.

Tablo 4.17. Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde İç-Kabuk Oranına (%) İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	2	10.31	5.15	2.43 ^{öd}
Ekim Zamanı (Ekz)	2	10.10	5.05	2.38 ^{öd}
Hata 1	4	8.49	2.12	
Sıra Üzeri (Sü)	3	13.36	4.45	2.62 ^{öd}
EkzxSü	6	34.26	5.71	3.36*
Hata 2	18	30.59	1.70	
Genel	35	107.10		
Varyasyon katsayısı	% 1.89			

*= % 5 önemlilik derecesi (p<0.05), **= % 1 önemlilik derecesi (p<0.01), öd=önemli değil

Varyans analiz sonuçlarına göre farklı ekim zamanı ve sıra üzeri mesafesindeki değişimin iç-kabuk oranına etkisi istatistiksel anlamda önemsiz bulunurken, ekim zamanıx sıra üzeri interaksiyonunda $p < 0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Tablo 4.17.).

Tablo 4.18. Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde İç-Kabuk Oranına (%) Etkileri Yönünden Elde Edilen Ortalama Değerler ve Duncan Gruplaması

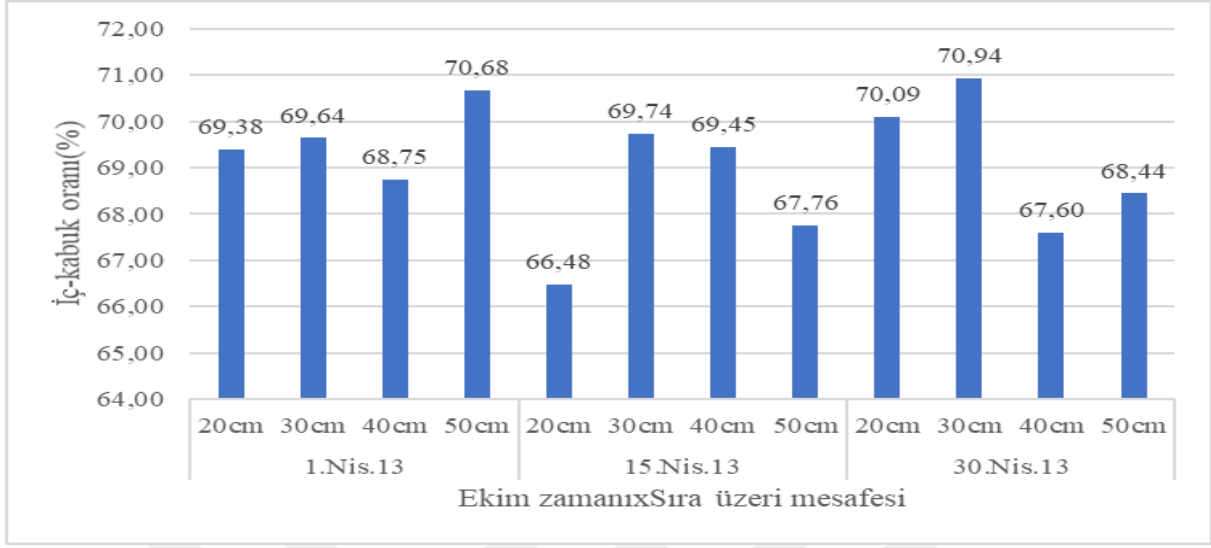
	1 Nisan 2013	15 Nisan 2013	30 Nisan 2013	Ortalama
20 cm	69.38 ac	66.48 d	70.09 ab	68.65
30 cm	69.64 ac	69.74 ac	70.94 a	70.11
40 cm	68.75 ac	69.45 ac	67.60 cd	68.60
50 cm	70.68 ab	67.76 cd	68.44 bd	68.96
Ortalama	69.61	68.36	69.27	

*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Ekim zamanlarına göre iç-kabuk oranı 1 Nisan ekiminde % 69.61, 15 Nisan ekiminde % 68.36 ve 30 Nisan ekiminde ise % 69.27 olarak tespit edilmiştir. İkinci ekim zamanında bitkilerin iç-kabuk oranı en düşük olurken, ekim zamanları arasında çok farklılık olmamakla birlikte, birinci ekim zamanında ise en yüksek olmuştur (Tablo 4.18.). Önemli bir kalite özelliği olan iç-kabuk oranının yüksek olması istenmektedir (Arıoğlu, 1999). Ayçiçeğinde ekim zamanının gecikmesi, havaların ısınmasıyla bitkilerin vejetatif gelişimlerini hızlı bir şekilde tamamlayarak generatif döneme girmesinin, iç-kabuk oranında artmaya neden olduğu düşünülebilir. İç-kabuk oranı Altunbay (2004) ve Akkaya (2006) tarafından ilk ekimde en yüksek bulunmuş, bulgularımızla benzerlik göstermiştir.

En yüksek iç-kabuk oranı % 70.11 ile 30 cm'lik sıra üzeri mesafeden, en az iç-kabuk oranı ise % 68.60 ile 40 cm'lik sıra üzeri mesafeden elde edilmiştir. 20 ve 50 cm mesafelerde belirlenen iç-kabuk oranı değerlerinin de % 68,65 ile % 68,96 olduğu saptanmıştır (Tablo 4.18.). Fakat araştırmada elde edilen iç-kabuk oranı değerlerindeki değişimler üzerine farklı sıra arası mesafelerin etkisi istatistiksel anlamda önemli değildir.

Akkaya (2006), Kılı ve Özdemir (2001) azalan bitki sıklığında iç-kabuk oranının en yüksek olduğunu bildirmişlerdir.



Şekil 4.5. Ekim Zamanı x Sıra Üzeri Mesafeleri İnteraksiyonu İç-Kabuk Oranı (%) Değişim Grafiği

İç-kabuk oranına sıra üzeri mesafesixekim zamanı interaksiyonun etkisi $p < 0,05$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 4.17.). En yüksek iç-kabuk oranı 30 Nisan ekiminde 30 cm sıra üzeri mesafede % 70.94, en düşük iç-kabuk oranı 15 Nisan ekimi ve 20 cm sıra üzeri mesafesinden % 66.48 olarak tespit edilmiştir. Sıra üzeri mesafesixekim zamanı interaksiyonundaki bu değişimlerde iklim faktörlerinin etkili olduğu düşünülmektedir. Tabla teşekkülü ve dane dolum dönemindeki yetersiz yağış ve yüksek sıcaklık iç-kabuk oranında farklılığa neden olmuştur. İç oranının artması özellikle yağ üretimi aşamasında daha yüksek düzeyde yağ elde edilmesini sağlamaktadır.

4.10. Tohum Azot İçeriği (%)

Farklı ekim zamanı ve sıra üzeri mesafesinin ayçiçeğinde tohum azot içeriği (%) etkisine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.19.'da, çiçeklenme gün sayılarına ilişkin ortalamalar ve Duncan testi sonucuna göre oluşturulan gruplamalar ise Tablo 4.20.'de verilmiştir.

Tablo 4.19. Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Tohum Azot İçeriğine (%) İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	2	0.36	0.18	1.07 ^{öd}
Ekim Zamanı (Ekz)	2	1.21	0.61	3.63 ^{öd}
Hata 1	4	0.67	0.17	
Sıra Üzeri (Sü)	3	0.22	0.07	0.69 ^{öd}
EkzxSü	6	0.32	0.05	0.51 ^{öd}
Hata 2	18	1.87	0.10	
Genel	35	4.64		
Varyasyon katsayısı	% 12.35			

*= % 5 önemlilik derecesi ($p<0.05$), **= % 1 önemlilik derecesi ($p<0.01$), öd=önemli değil

Varyans analiz sonuçlarına göre farklı ekim zamanı, sıra üzeri mesafesindeki değişim ve her iki faktörün interaksiyonunun tohum azot içeriğine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.19.).

Tablo 4.20. Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Tohum Azot İçeriğine (%) Etkileri Yönünden Elde Edilen Ortalama Değerler ve Duncan Gruplaması

	1 Nisan 2013	15 Nisan 2013	30 Nisan 2013	Ortalama
20 cm	2.49	2.58	2.62	2.57
30 cm	2.39	2.97	2.66	2.67
40 cm	2.14	2.74	2.65	2.51
50 cm	2.44	2.93	2.73	2.70
Ortalama	2.36	2.80	2.67	

*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Farklı ekim zamanlarında ayçiçeğinde belirlenen tohum azot içeriği değerleri; 1 Nisan'da % 2.36, 15 Nisan'da % 2.80 ve 30 Nisan'da % 2.67 olmuştur (Tablo 4.20.).

Sıra üzeri olarak uygulanan 20, 30, 40 ve 50 cm mesafelerde belirlenen tohum azot içeriği değerleri % 2.57, % 2.67, % 2.51 ve % 2.70 olarak belirlenmiştir (Tablo 4.20.).

4.11. Protein Oranı (%)

Farklı ekim zamanı ve sıra üzeri mesafesinin ayçiçeğinde protein oranı (%) etkisine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.21.'de, çiçeklenme gün sayılarına ilişkin ortalamalar ve Duncan testi sonucuna göre oluşturulan gruplamalar ise Tablo 4.22.'de verilmiştir.

Tablo 4.21. Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Protein Oranına (%) İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	2	14.00	7.00	1.08 ^{öd}
Ekim Zamanı (Ekz)	2	47.83	23.92	3.69 ^{öd}
Hata 1	4	25.93	6.48	
Sıra Üzeri (Sü)	3	8.30	2.77	0.68 ^{öd}
EkzxSü	6	12.42	2.07	0.51 ^{öd}
Hata 2	18	73.33	4.07	
Genel	35	181.82		
Varyasyon katsayısı	% 12.37			

*= % 5 önemlilik derecesi ($p < 0.05$), **= % 1 önemlilik derecesi ($p < 0.01$), öd=önemli değil

Varyans analiz sonuçlarına göre farklı ekim zamanı, sıra üzeri mesafesindeki değişim ve her iki faktörün interaksiyonunun protein oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.21.).

Ekim zamanlarının yağlık ayçiçeğinde protein oranına etkisi istatistiki anlamda önemli bulunmamış, ancak rakamsal farklılıklar oluşturmuştur (Tablo 4.22.). Araştırmada ekim zamanlarına göre belirlenen protein oranı, 1 Nisan ekiminde % 14.77 iken, 15 Nisan ekiminde % 17.53 ve 30 Nisan ekiminde % 16.65 olmuştur. İkinci ekim zamanı en yüksek protein oranı

değerini vermiştir. Çalışkan (1988) ve Küçük (1996) yaptığı araştırmalarda erken ekimlerde daha yüksek protein oranı elde edildiğini belirtmişlerdir.

Tablo 4.22. Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Protein Oranına (%) Etkileri Yönünden Elde Edilen Ortalama Değerler ve Duncan Gruplaması

	1 Nisan 2013	15 Nisan 2013	30 Nisan 2013	Ortalama
20 cm	15.57	16.13	16.4	16.03
30 cm	14.91	18.54	16.61	16.69
40 cm	13.35	17.12	16.57	15.68
50 cm	15.24	18.32	17.03	16.86
Ortalama	14.77	17.53	16.65	

*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Sıra üzeri mesafelerine göre protein oranları; 20 cm uygulamasında % 16.03, 30 cm uygulamasında % 16.69, 40 cm uygulamasında % 15.68 ve 50 cm uygulamasında % 16.86 bulunmuştur. En düşük protein oranı 40 cm sıra üzeri mesafeden elde edilirken bu protein oranı diğer mesafelere göre rakamsal olarak da farklılık göstermiştir (Tablo 4.22.). Ancak genelleme yapılacak olursa protein oranı yüksek bitki popülasyonundan düşük popülasyona doğru bir miktar artışlar gösterse de bu değişim istatistiksel anlamda önemli değildir. Kara (2001), yaptığı çalışmada bitki sıklıklarının protein oranı üzerine etkisinin olmadığını saptamıştır.

4.12. Yağ Oranı (%)

Farklı ekim zamanı ve sıra üzeri mesafesinin ayçiçeğinde yağ oranına (%) etkisine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.23.'de, çiçeklenme gün sayılarına ilişkin ortalamalar ve Duncan testi sonucuna göre oluşturulan gruplamalar ise Tablo 4.24.'de verilmiştir.

Tablo 4.23. Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Yağ Oranına (%) İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	2	1.39	0.70	0.088 ^{öd}
Ekim Zamanı (Ekz)	2	114.58	57.29	7.22*
Hata 1	4	31.75	7.94	
Sıra Üzeri (Sü)	3	51.44	17.15	5.22**
EkzxSü	6	32.61	5.44	1.65 ^{öd}
Hata 2	18	59.17	3.29	
Genel	35	290.94		
Varyasyon katsayısı	%3.67			

*= % 5 önemlilik derecesi (p<0.05), **= % 1 önemlilik derecesi (p<0.01), öd=önemli değil

Varyans analiz sonuçlarına göre farklı ekim zamanı ve sıra üzeri mesafesindeki değişimin ayçiçeğinde yağ oranına etkisi, farklı ekim zamanında % 5 düzeyinde, sıra üzeri mesafesinde ise % 1 düzeyinde istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur (Tablo 4.23.).

Tablo 4.24. Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Yağ Oranına (%) Etkileri Yönünden Elde Edilen Ortalama Değerler ve Duncan Gruplaması

	1 Nisan 2013	15 Nisan 2013	30 Nisan 2013	Ortalama
20 cm	53.72	51.18	48.31	51.07 A
30 cm	52.80	47.71	45.62	48.71 AB
40 cm	50.69	50.13	49.09	49.97 AB
50 cm	49.32	48.48	46.02	47.94 B
Ortalama	51.63 A	49.37 AB	47.26 B	

*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Ekim zamanlarının tane yağ oranları üzerine etkisine göre birinci ekim olan 1 Nisan ekimi en yüksek (% 51.63) yağ oranı sağlarken ekim zamanındaki gecikmeyle yağ oranı düşmüş ve son ekim tarihi olan 30 Nisan ekiminde en düşük (% 47.26) yağ oranı elde edilmiştir (Tablo 4.24.). Tane olum dönemindeki yüksek sıcaklıklar ve çiçek açma dönemindeki uzun günlerin yağ

oranını arttırdığı bildirilmektedir (Seiler, 1983; Anastasi ve diğ. 2000). Benzer araştırmalarda (Robinson, 1970; Beard ve Geng, 1982; Owen, 1983; Miller ve diğ. 1984; Dedio, 1985; Çalışkan, 1988; Efe, 1995; Çağar, 2000; Pasin, 2000) elde edilen yağ oranının geç ekimlerde azaldığı bildirilmiş ve elde edilen sonuçlar bulgularımızla benzerlik göstermektedir.

Yağ oranı bakımından sıra üzeri mesafeler arasında oluşan farklılık istatistiki olarak önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur (Tablo 4.23.). Yağ oranı en yüksek 20 cm sıra üzeri mesafede % 51.07 olurken, 40 cm'lik mesafede % 49.97 ve 30 cm uygulamasında ise % 48.71 olarak belirlenmiştir. En düşük yağ oranı 50 cm sıra üzeri mesafesinde % 47.94 olarak tespit edilmiştir. Sıra üzeri mesafelerin artmasıyla tane yağ oranları kısmen azalmıştır. Konuyla ilgili olarak yapılan çalışmalarda sıra üzeri mesafeler arttıkça yağ oranında düşme olduğu bildirilmiştir (Robinson ve diğ. 1980; Göksoy, 1992; Allam ve Galal, 1996; Ortegon ve Diaz, 1999; Gürsoy, 2001; Akkaya, 2006; Day, 2011). Bitki sıklığının yağ oranı üzerine etkili olmadığını bildiren çalışmalarda bulunmaktadır (Günel, 1972; Miller ve Fick, 1978; Narwal ve Malik, 1985; Kara, 2001).

4.13. Ham Yağ Verimi (kg/da)

Farklı ekim zamanı ve sıra üzeri mesafesinin ayçiçeğinde ham yağ verimine (kg/da) etkisine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.25.'de, çiçeklenme gün sayılarına ilişkin ortalamalar ve Duncan testi sonucuna göre oluşturulan gruplamalar ise Tablo 4.26.'da verilmiştir.

Tablo 4.25. Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Ham Yağ Verimine (kg/da) İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	2	2.63	1.32	0.22 ^{öd}
Ekim Zamanı (Ekz)	2	3169.69	1584.85	262.68**
Hata 1	4	24.13	6.03	
Sıra Üzeri (Sü)	3	6170.83	2056.95	117.76**
EkzxSü	6	1138.08	189.68	10.86**
Hata 2	18	314.41	17.47	
Genel	35	10819.78		
Varyasyon katsayısı	%8.76			

*= % 5 önemlilik derecesi (p<0.05), **= % 1 önemlilik derecesi (p<0.01), öd=önemli değil

Varyans analiz sonuçlarına göre farklı ekim zamanı, sıra üzeri mesafesindeki değişim ve ekim zamanıx sıra üzeri interaksiyonunun ayçiçeğinde ham yağ verimine etkisi p<0.01 düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. (Tablo 4.25.).

Tablo 4.26. Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafesinin Ayçiçeğinde Ham Yağ Verimine (kg/da) Etkileri Yönünden Elde Edilen Ortalama Değerler ve Duncan Gruplaması

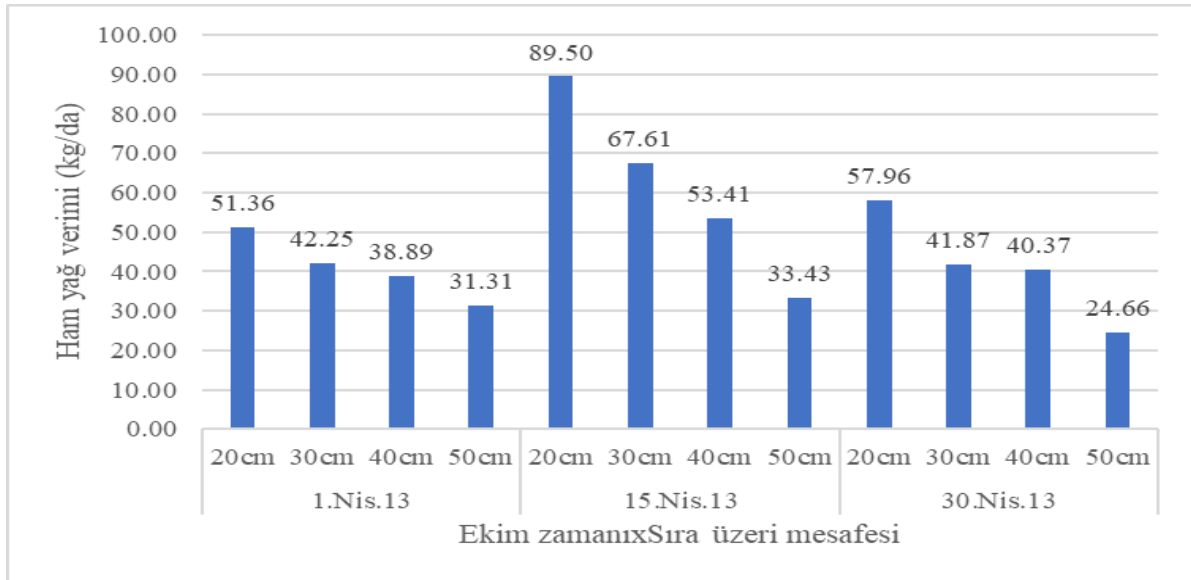
	1 Nisan 2013	15 Nisan 2013	30 Nisan 2013	Ortalama
20 cm	51.36 cd	89.50 a	57.96 bc	66.27 A
30 cm	42.25 de	67.61 b	41.87 de	50.58 B
40 cm	38.89 ef	53.41 c	40.37 ef	44.22 C
50 cm	31.31 fg	33.43 efg	24.66 g	29.80 D
Ortalama	40.95 B	60.99 A	41.22 B	

*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Farklı ekim zamanlarında ayçiçeğinde belirlenen ham yağ verimi değerleri; 1 Nisan'da 40.95 kg/da, 15 Nisan'da 60.99 kg/da ve 30 Nisan'da 41.22 kg/da olmuştur (Tablo 4.26.). Çalışmada

ham yağ verimi, tohum verimi ve yağ oranının çarpımı sonucunda elde edildiğinden yağ verimindeki değişim tohum verimine benzer değişim göstermiştir.

Bütün yağ bitkilerinde ekonomik açıdan en önemli verim kriteri, yağ verimidir. Tane verimi ve yağ oranının bir bileşkesi olan yağ verimi, çeşit özelliği olarak ortaya çıktığı gibi, tane verimi ve yağ oranını etkileyen tüm yetiştirme şartları ve ekolojik faktörlerin de etkisi altındadır. Ortam sıcaklığı ve toprak nemi tohumdaki yağ miktarını olumlu etkilemektedir (Yücel ve diğ.1977). Yağ verimi ile ilgili yapılan çalışmaların birçoğunda yüksek tane verimi ve yağ oranının erken ekimlerden elde edildiği ve ekim zamanının gecikmesi ile söz konusu verim özelliklerine bağlı olarak yağ veriminin azaldığı vurgulanmaktadır (Ashley ve diğ. 2001; Leto, 1998).



Şekil 4.6. Ekim Zamanı x Sıra Üzeri Mesafeleri İnteraksiyonu Ham Yağ Verimi (kg/da) Değişim Grafiği

Sıra üzeri olarak uygulanan 20, 30, 40 ve 50 cm mesafelerde belirlenen ham yağ verimi değerleri 66.27, 50.58, 44.22 ve 29.80 kg/da olarak belirlenmiştir (Tablo 4.26.). Buna göre sıra üzeri mesafesi kısaldıkça ham yağ verimi yükselmiştir.

Yağlık ayçiçeğinin ham yağ verimine farklı ekim zamanlarının ve sıra üzeri mesafelerinin birlikte etkisi incelendiğinde, yağ veriminin en yüksek 15 Nisan tarihinde yapılan ekim ile 20 cm sıra üzeri mesafesinde 89.50 kg/da, en düşük ise 30 Nisan ekim tarihi ile 50 cm sıra üzeri mesafede 24.66 kg/da olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.26.). İnteraksiyon grafiği incelendiğinde tüm ekim zamanlarında sıra üzeri mesafe arttıkça diğer bir ifadeyle bitki yoğunluğu azaldıkça

yağ veriminde düşme gözlenmiştir (Şekil 4.6.). Sıra üzeri mesafe artınca yağ oranı artsa da bitki sıklığında birim alandan elde edilen tane verimi daha yüksek olduğundan yağ verimi de yüksek çıkmaktadır. Bu sonuç yüksek yağ verimi için birim alandan verim artışının daha önemli olduğunu göstermektedir.



5. SONUÇ

Türkiye için kurak koşullara toleransı yüksek olan ayçiçeği bitkisel yağ açığının kapatılmasında önemli bir yağlı tohum bitkisidir. Birim alanda yüksek tohum ve yağ veriminin sağlanması uygun ekim zamanına, çeşit seçimine, birim alanda bitki sıklığına, çevresel koşullara ve kültürel uygulamalara bağlıdır. Kurak koşullar dikkate alındığında şartlara uygun çeşit yanında ekim zamanı ve bitki yoğunluğu önem kazanmaktadır. İklim değişikliği de dikkate alındığında ısınmaya bağlı olarak iklim koşullarında meydana gelen değişimler nedeniyle yağıştan en yüksek düzeyde yararlanmak ve don zararından korunmak için uygun ekim zamanının belirli aralıklarla devam ettirilmesi önemlidir. Bu çalışma ile Kırşehir koşullarında sulama olmadan kıraç arazide farklı sıra üzeri mesafeler ile ekim zamanları denenmiş ve önemli sonuçlar elde edilmiştir.

Çiçeklenme gün sayısı farklı ekim zamanından ($p<0.01$) ve sıra üzeri mesafeden ($p<0.05$) önemli düzeyinde etkilenmiş ve erken ekimler ile sıra üzeri mesafe artışı çiçeklenme süresinde gecikmelere neden olmuştur. Çiçeklenme süresindeki uzamanın vejetatif gelişmeye önemli pozitif etkisi gözlenirken özellikle ilerleyen dönemde ani yağışın azalması ve sıcaklığın artması stres koşullarını artırmakta ve verimi olumsuz etkilemektedir.

Uygulamada fizyolojik olum (gün) sayısı, ekim zamanı ve sıra üzeri mesafe değişiminden etkilenmiş bu değişim $p<0.01$ düzeyinde istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Geç ekimler sıcaklığın daha yüksek ve yağışın ise daha az olduğu döneme denk geldiğinden gelişme süresi kısalmış ve daha erken dönemde fizyolojik olgunluğa ulaşmıştır. En erken ekim ile en geç ekim arasında yaklaşık 22 günlük fark oluşmuş ve bu süre de verim için önemli olmaktadır. Sıra üzeri mesafe artışı toprak nemi ve besin elementlerinden daha fazla yararlanması nedeniyle daha geç fizyolojik olgunluğa gelmesine neden olmuştur. Sıra üzeri mesafe değişimlerindeki fizyolojik olum (gün) sayısı farkı ise yaklaşık 4 güne tekabül etmektedir.

Bitki boyu sıra üzeri mesafesi değişiminden etkilenmiş ve bitki boyunun farklı sıra üzeri mesafeye göre değişimi $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek bitki boyu dar sıra üzeri mesafe olan 20 cm sıra üzerinden elde edilirken, en düşük bitki boyu ise 50 cm sıra üzeri mesafeden elde edilmiştir. Sıra üzeri mesafelerde en yüksek bitki boyu ile en düşük bitki boyu arasındaki fark yaklaşık 11 cm olarak gerçekleşmiştir.

Tabla çapı değişimi hem farklı ekim zamanı ve sıra üzeri mesafeden hem de iki faktörün interaksiyonundan $p < 0.01$ düzeyinde istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Önemli verim parametresi olan tabla çapında en düşük değerler ayçiçeğinin erken ekiminde ve özellikle sık ekiminde gözlenmektedir. Genel olarak her ekim zamanında sıra üzeri mesafelerin artışında tabla çapında da artış gözlenmiş ve en yüksek değerler araştırmada 15 Nisan ekimi ile 40 cm sıra üzeri mesafeden 15.53 cm elde edilmiştir.

Bin dane ağırlığının hem farklı ekim zamanındaki hem de farklı sıra üzeri mesafesindeki değişimleri farklılık göstermiş ve farklılık $p < 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek bin dane ağırlığı 44.29 g ile 15 Nisan ekiminden gözlenirken en düşük bin dane ağırlığı ise ilk ekim tarihi olan 1 Nisan ekiminden 30.21 g elde edilmiştir. Sıra üzeri mesafe değişimine göre en yüksek bin dane ağırlığı 50 cm sıra üzeri mesafeden (39.02 g) elde edilse de 40 cm sıra üzeri mesafe (37.48 g) ile aynı grupta yer almıştır. Erken ekim ile sıra üzeri mesafesinin artması, bitkinin tohum gelişiminde olumlu etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Bitki tane verimi hem farklı ekim zamanı ve sıra üzeri mesafeden hem de iki faktörün interaksiyonundan değişim göstermiş ve bu değişim $p < 0.01$ düzeyinde istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. İkinci ekim zamanı olan 15 Nisan ekim zamanı genel olarak tüm sıra üzeri mesafelerde daha yüksek bitki tane verimi sağlamıştır. Bütün ekim zamanlarında sıra üzeri mesafeler daraldıkça bitki tane veriminin azaldığı gözlenmiştir. Bitki sıklığının artması kurak koşullarda yetersiz olan toprak su içeriği, besin elementi ve ışık nedenlerinden daha düşük bitki tane verimine neden olmuştur.

Tane veriminin farklı ekim zamanına, sıra üzeri mesafeye ve iki faktörün interaksiyonuna göre değişimi $p < 0.01$ düzeyinde istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Tane verimi 53.60 kg/da ile 174.91 kg/da arasında değişim göstermiş ve en yüksek verim 2. ekim zamanı (15 Nisan) ve 20 cm sıra üzerinden gerçekleşirken en düşük verim ise 3. ekim zamanı (30 Nisan) ve 50 cm sıra üzeri mesafeden elde edilmiştir. Tüm ekim zamanlarında sıra üzeri mesafenin daralmasının tohum veriminde artışla sonuçlandığı tespit edilmiştir.

Araştırmada hasat indeksi değişimine farklı ekim zamanı, sıra üzeri mesafe ve her iki faktörün interaksiyonunun etkisi $p < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Ekim zamanı ve sıra üzeri interaksiyonu yönünden en yüksek hasat indeksi değeri % 45.24 ile 1 Nisan ekimi ve 40 cm sıra üzeri mesafeden, en düşük hasat indeksi değeri ise % 30.48 ile 30 Nisan ekim zamanı ve

20 cm sıra üzeri mesafeden elde edilmiştir. Erken ekim ile sıra üzeri mesafe artışı, hasat indeksi değerini yükseltirken geç ekim ve sıra üzeri mesafenin daralması, olumsuz koşullara bağlı stres nedeniyle hasat indeksinin düşmesine neden olmaktadır.

Farklı ekim zamanı ve sıra üzeri mesafelerin iç-kabuk oranına etkisi istatistiki olarak önemli bulunmazken, her iki faktörün interaksiyonunun etkisi ise $p<0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek iç-kabuk oranı 30 Nisan ekiminde 30 cm sıra üzeri mesafede % 70.94, en düşük iç-kabuk oranı 15 Nisan ekimi ve 20 cm sıra üzeri mesafesinden % 66.48 olarak tespit edilmiştir. Sıra üzeri x ekim zamanı interaksiyonundaki bu değişimler iklim faktörlerinin etkili olduğu ve özellikle tabla teşekkülü ve dane dolum dönemindeki yetersiz yağış ve yüksek sıcaklık iç-kabuk oranında farklılığa neden olmuştur.

Tohumların protein oranı içeriğine farklı ekim zamanı ve sıra üzeri mesafesindeki değişimin etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Protein oranı % 13.35 ile % 18.54 arasında değişim göstermiştir.

Yağ oranı içeriğine farklı ekim zamanının etkisi $p<0.05$ seviyesinde, farklı sıra üzeri mesafelerin etkisi ise $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Erken ekim zamanı daha yüksek yağ oranı sağlarken geç ekimlerde ise yağ oranı azalmıştır. Sıra üzeri mesafelerin daralması ile yağ oranında artış gözlenmiş ve en düşük yağ oranı ise 50 cm sıra üzeri mesafeden elde edilmiştir.

Farklı ekim zamanı, sıra üzeri mesafesindeki değişim ve ekim zamanı x sıra üzeri interaksiyonunun ayçiçeğinde ham yağ verimine etkisi $p<0.01$ önem düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Ham yağ verimi en yüksek 15 Nisan tarihinde yapılan ekim ile 20 cm sıra üzeri mesafesinde 89.50 kg/da olarak gerçekleşirken, en düşük ham yağ verimi ise 30 Nisan ekim tarihi ile 50 cm sıra üzeri mesafesinde 24.66 kg/da olarak gerçekleşmiştir. Tüm ekim zamanlarında sıra üzeri mesafe arttıkça diğer bir ifadeyle bitki yoğunluğu azaldıkça ham yağ veriminde düşme gözlenmiştir. Sıra üzeri mesafe artınca yağ oranı artsa da bitki sıklığında birim alandan elde edilen tane verimi daha yüksek olduğundan yağ verimi de yüksek çıkmaktadır. Bu sonuç yüksek yağ verimi için birim alanda verim artışının daha önemli olduğunu göstermektedir.

Çalışmada ekim zamanı uygulamasının incelenen karakterler içerisinde çiçeklenme gün sayısı, fizyolojik olum, tabla çapı, bin dane ağırlığı, bitki tane verimi, tane verimi (kg/da), hasat

indeksi, yağ oranı ve ham yağ verimi üzerine etkileri önemli bulunmuştur. Erken ekimler bitkisel gelişim için yeterli olgunlaşma süresinin sağlanması yanında yağışlı ve serin dönemden daha fazla yararlanılması anlamına gelmektedir. Bunun yanında erken ekimlerde don riski dikkate alınması gerekir. Ayrıca erken ekimlerde don riski yanında toprak sıcaklığının yüksek olmaması çimlenme ve gelişme süresini de uzatmaktadır. 1 Nisan (birinci ekim)'da yapılan ekimde çiçeklenme gün sayısı (79 gün), fizyolojik olum (140.5 gün), bin dane ağırlığı (32.03 g), yağ oranı (% 51.63), hasat indeksi (% 41.19) ve iç-kabuk oranı (% 69.61) bakımından en yüksek değerleri vermiştir. Fakat tabla çapı (13.80 cm), bitki tane verimi (27.04 g), tane verimi (123.0 kg/da) ve ham yağ veriminde (60.99 kg/da) ise ikinci ekim zamanı olan 15 Nisan tarihli ekimde en yüksek değerlere ulaşılmıştır. Ayrıca ekim zamanı değişiminin bitki boyuna, iç-kabuk oranına, tohum azot içeriğine ve protein içeriğine etkisinin ise istatistiksel anlamda önemli olmadığı sonucuna varılmıştır.

Farklı sıra üzeri mesafelerin çiçeklenme gün sayısı, fizyolojik olum, bitki boyu, tabla çapı, bin dane ağırlığı, bitki tane verimi, tane verimi (kg/da), hasat indeksi, yağ oranı ve ham yağ verimi üzerine etkileri önemli bulunmuştur. Sıra üzeri mesafeler incelenen özellikler yönünden karşılaştırıldığında 20 cm'deki sıra üzeri mesafeden bitki boyu (94.18 cm), yağ oranı (% 51.07), tane verimi (130.3 kg/da) ve ham yağ verimi (66.27 kg/da), 40 cm sıra üzeri mesafeden çiçeklenme gün sayısı (71.67 gün), fizyolojik olum gün sayısı (132.22 gün), tabla çapı (12.78 cm), bitki tane verimi (24.78 g) ve hasat indeksi (% 38.03), 50 cm sıra üzeri mesafeden ise bin dane ağırlığı (39.02 g) en yüksek değerlere ulaşmıştır. Tüm incelenen özellikler dikkate alındığında tohum ve yağ verimi dikkate alındığında 20 cm sıra üzeri mesafenin en yüksek değerleri sağlaması nedeniyle kıraç alanlarda 70 cm sıra arası sabit olduğu koşullarda 20 cm sıra üzeri mesafe önerilmektedir.

Ekim zamanı ve sıra üzeri mesafesi interaksyonları dikkate alındığında tabla çapında 15 Nisan ekimi ve 40 cm sıra üzeri mesafe (15.53 cm), bitki tane veriminde 15 Nisan ekiminde 40 ve 30 cm sıra üzeri mesafe (sırasıyla 29.82 ve 29.81 cm), tane veriminde 15 Nisan ekimi ve 20 cm sıra üzeri mesafe (174.91 kg/da), hasat indeksinde 1 Nisan ekimi ve 40 cm sıra üzeri mesafe (% 45.24), iç-kabuk oranında 30 Nisan ekimi ve 30 cm sıra üzeri mesafe (% 70.94) ve ham yağ veriminde 15 Nisan ekimi ve 20 cm sıra üzeri mesafe (89.50 kg/da) en yüksek değerlere ulaşmıştır.

Sonuç olarak, bölge şartlarında kıraç alanlar için bitkisel yağ talebinin karşılanması ve birim alandan en yüksek karlı verimin sağlanması yönünden 70 cm sabit sıra aralığı mesafede gerçekleştirilen bu çalışma ile 15 Nisan ekimi ve 20 cm sıra üzeri mesafeler en yüksek tane ve ham yağ verimini sağlamış ve benzer şartlar içinde önerilmektedir.



6. KAYNAKLAR

- Aiello, G.M., Cubeddu, M., Mura C., Soddu, A., 1999, "Different water regimes for sunflowers in Sardinia" *Inform. Agrario*. 55: 31- 33.
- Akdağ, M.İ., Gülümser, A., Esenal, E., 1988, Orta Karadeniz geçit bölgesinde yetiştirilen ayçiçeğinin verim ve bazı karakterlerine ekim zamanının etkileri üzerinde bir araştırma. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fak. Dergisi*, 3 (2): 109-120.
- Akkaya, İ., 2006, *Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde (Helianthus annuus L.) ekim zamanı ve bitki sıklığının verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi*. Doktora tezi (basılmamış), Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Ens., 143 s., Bursa.
- Akyıldız, A.R. 1968, *Yemler bilgisi laboratuvar kılavuzu*. Ziraat Fak. Yayınları, 358. Uygulama Kılavuzu. 122 s, Ankara.
- Albayrak, Ş.N., 2014, *Ekim Zamanlarına Göre Uygulanan Değişik Azotlu Gübre Formlarının Yağlık Ayçiçeği (Helianthus annuus L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi*. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Endüstri Bitkileri Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Ali, H., Randhawa, S.A., Yousaf, M., 2004, Quantitative and qualitative traits of sunflower (*Helianthus annuus L.*) as influenced by planting dates and nitrogen application. *International Journal of Agriculture and Biology*, 6 (2): 410-412.
- Allam, A. Y., A. H. Galal., 1996, Effects of Nitrogen Fertilization and Plant Density on Yield and Quality of Sunflower. *Assiut Journal of Agricultural Sciences, Field Crop Abstracts*. Vol. 27, No.2, p. 169-177.
- Al-Thabet, S. S., 2006, Effect of plant spacing and nitrogen level on growth and yield of sunflower (*Helianthus annuus L.*). *Journal of Saud. Univ.*, 19(1): 1-11.
- Altunbay, G., 2004, *Kahramanmaraş koşullarında yağlık ve çerezlik ayçiçeği çeşitleri için uygun ekim zamanının belirlenmesi*. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.

- Anastasi, U., Cammarata, M., Abbate, V., 2000, Yield potential and oil quality of sunflower grown between autumn and summer. *Italian Journal of Agronomy*, 4 (1) : 23 – 36.
- Andrade, F.H., 1995, Analysis of growth and yield of maize, sunflower and soybean grown at Balcarce, Argentina. *Field Crops Research*, 41 (1): 1-12.
- AOAC, (2005), *Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists*. (18th ed.). (18th ed.) Association of Official Analytical Chemists International, Maryland, USA.
- Arıoğlu, H. 1999, *Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı*. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 220, 204 s, Adana.
- Ashley, R.O., Eriksmoen, E.D., Whitney, M.B., 2001, *Sunflower date of planting study in Western North Dakota*, In 2001 Annual Report, Dickinson Research Extension Centres, Dickinson, ND. 187-198.
- Bange, M.P., Hammer, G.L., Rickert, K.G., 1998, Temperature and sowing date effect the linear increase of sunflower harvest index. *Journal of Agronomy*, 90 (3): 324-328.
- Baydar, H., 2000, Bitkilerde yağ sentezi, kalitesi ve kaliteyi artırmada ıslahın önemi, *Türk-Koop Ekin*. 11, 50-57.
- Beard, H.B., Geng, S., 1982, Interrelationships of morphological and economic characters of sunflower, *Crop Sci*. 22 (1982) 817-822.
- Beg, A., Pourdad, S. S., Alipour, S. 2007, Row and plant spacing effects on agronomic performance of sunflower in warm and semi-cold areas of Iran. *Helia*, 30(47), 99-104.
- BLAMEY, F. P. C.; ZOLLINGER, R. K.;SCHNEITER, A. A. Sunflower production and culture. In: SCHNEITER, A. A. (Ed.). Sunflower technology and production. Madison: *American Society of Agronomy*, 1997. v.1, Cap. 5, p. 595 - 670.
- Boujghagh, M., 1993, Performance of two sunflower genotypes sown in winter and spring in the Saiss-Fes region. *Al-Awamia*, 83:29-58.

- Campbell, A.T., Athayde , M.L.F., 1988, Effect of sowing date on the behaviour of two genotypes of sunflower. 1 Phenological and agronomical aspects. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira* 23(4): 379-386.
- Charanjit, S., Mahey, R.K., Singh, C., 1998, Response of hybrid sunflower to planting dates, methods of sowing and timing of last irrigation. *Journal of Research Punjab Agricultural University*, 35 (1-2): 8-11.
- Coşge, B., Ulukan, H., 2005. *Ayçiçeği (Helianthus annuus L.) Yetiştiriciliğimizde Çeşit ve Ekim Zamanı*. Süleyman Demirel Üniv. Fen Bilimleri Enst. Dergisi. 9-3: 43-48
- Çağar, A., 2000, *Amik Ovasında Ayçiçeğinde (Helianthus annuus L) Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri ve En Uygun Ekim Zamanının Tespiti*, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 58s.
- Çalışkan, C., 1988, Ayçiçeğinde farklı ekim zamanlarının çeşitlerin fizyoloji, verim ve kalite özelliklerine etkileri. *Ege Üniversitesi, Ziraat Fak. Dergisi*, 3: 117-131.
- Çetin, Ö.E., Başalma, D., 2005, *Ayçiçeğine (Helianthus annuus L.) Farklı Gelişme Dönemlerinde uygulanan Yaprak Gübresinin Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Etkileri*. Türkiye VI.Tarla Bit-kileri Kongresi (5-9 Eylül 2005),11-16, Antalya.
- Day, S., 2011, *Ankara Koşullarında yerli ve Hibrit Çerezlik Ayçiçeği (Helianthus annuus L.) genotiplerinde farklı sıra üzeri aralıkları ve azot dozlarının verim ve verim ögelerine etkisi*, Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Day, S., ve Kolsarıcı, Ö., 2014, Ankara Koşullarında Hibrit Çerezlik Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) Genotipinde Farklı Sıra Üzeri Aralıkları ve Azot Dozlarının Verim ve Verim Ögelerine Etkisi. *Toprak Su Dergisi*, 3 (2): 81-89
- Dedio, W., 1985, Effects of Seeding and Harvesting Dates on Yield and Oil Quality of Sunflower Cultivars *Can. J. Plant Sci.* 65: 299-305.
- Demir, I. & Basalma, D. 2018, Response Of Different Level Of Nitrogen And Sulphur Doses On Oil Yield And Seed Nutrients Content Of Sunflower (*Helianthus Annuus L.*), *Fresenius Environmental Bulletin*. 27, 6337-6342.

- Duncan, W. G. 1985, A theory to explain the relationship between corn population and grain yield. *Agron. J.* 24,1141-1145.
- Efe, H., 1995, *Trakya Bölgesi Koşullarında Bazı Ayçiçeği Çeşitlerinde (Helianthus annuus L.) Farklı Ekim Zamanlarının Çeşitlerin Tarımsal, Fizyolojik, Verim ve Kalite Özelliklerine Etkileri*, Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 130s.
- Ekin, Z., 2005, *Van'da Yağlık Ayçiçeği (Helianthus annuus L.) Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanı ve bitki Sıklıklarının Tarımsal, Fizyolojik, Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri*, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- FAO, 2019, Food and Agriculture Organization, <http://www.fao.org/faostat/>, [Ziyaret tarihi: 18.04.2019]
- Ferreira, A.M., Abreu, F.G., 2001, Description of development, light interception and growth of sunflower at two sowing dates and two densities. *Mathematics and Computers in Simulation*, 56: 369 – 384.
- Flagella, Z., Rotunno, T., Tarantino, E., Di Caterina, R., De Caro, A., 2002, Changes in seed yield and oil fatty acid composition of high oleic sunflower (*Helianthus annuus L.*) hybrids in relation to the sowing date and the water regime. *European Journal of Agronomy*, 17, 221-230.
- Ghani, A., Hussain, M. and Anwar, M. \$., 2000, Effect of different levels of Nfertilizer on yield and quality of sunflower (*Helianthus annuus L.*). *International Journal of Agriculture & Biology*, 2(4), 400-401.
- Gholinezhad, E., Aynaband, A., Ghorthapeh, A. H., Noormohamadi, G. and Bernousi, I. 2009, Study of the effect of drought stres on yield, yield components and harvest index of sunflower hybrid Iroflor at different levels of nitrogen and plant population. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca* 37(2)
- Goyne, P.J., Simpson, B.W., Woodruff, D.R., Churchett, J.D., 1979, Environmental influence on sunflower achene growth, oil content, and quality *Aust.J. Exp. Agric. Anim. Husb.* 19 82-88.

- Göksoy, A.T., 1992, *Ayçiçeğinde ekim zamanı ve bitki sıklığının verim ve kalite üzerine etkileri (Doktora tezi, Basılmamış)*. Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Göksoy, A.T., Turan, Z.M., 1996, *Ayçiçeğinde Farklı Gelisme Dönemlerinde Uygulanan Stand Kayıplarının Verim ve Verim Komponentleri Üzerine Etkisi*, 330-333.
- Göksoy, A.T., Turan, Z.M., Açıkgöz, E., 1998, Effect of planting date and plant population on seed and oil yields and plant characteristics in sunflower. *Helia*, 21 (28) : 107 – 115.
- Gözütok, M. ve Gül, A. 1986, *Ayçiçeğinde bitki sıklığının tespiti. Şkinci Ürün Tarımı Özetleri*, T.O.K.B., Akdeniz Zirai Arastırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No. 9, s. 9.
- Gubbels, G. H. and Dedio, W. 1986, Effect of plant density and soil fertility on oilseed sunflower genotypes. *Can. J. Plant Sci.*, 66, 521-527.
- Gubbels, G.H. and Dedio, W. 1989, Effect of plant density and seeding date on early and late-maturing sunflower hybrids. *Can. J. Plant Sci.*, 69, 1251-1254.
- Gupta, S., Subrahmanyam, D., Rathore, V.S., 1994, Influence of sowing dates on yields and oil quality in sunflower. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 172 (2) : 137-144.
- Günel, E., 1972, Erzurum Şartlarında Gübreleme, Ekim Mesafe ve Aralıklarının Ayçiçeğinin Verimine ve Bazı Zirai Karakterlerine Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3: 53-67.
- Gür MA, Çopur O, Özel A (2005) *Harran Ovasında Ayçiçeği Tarımında En Uygun Ekim Zamanı ve Bitki Sıklığının Belirlenmesi*. Türkiye 6. Tarla Bitkileri Kongresi, (1), 25-30, Antalya
- Gürsoy, M., 2001, *Kahramanmaraş Koşullarında Yağlık Çerezlik Ayçiçeği Çeşitlerinin Bitki Sıklığı ve Azota Tepkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 39s.
- Hakoomat, A., Randhawa, S., Muhammad, Y., 2004, Quantitative and qualitative traits of sunflower (*Helianthus annuus L.*) as influenced by planting dates and nitrogen application. *International Journal of Agriculture and Biology*; 6(2): 410-412.
- Holt, N.W. and Campbell, S.J., 1984, Effect of plant density on the agronomic performance of sunflower on dryland. *Can. J. Plant Sci.* 64,599-605.

- Holt, N.W. and Zentner, R.P., 1985, Effect of plant density and row spacing on agronomic performance and economic returns of nonoilseed sunflower in southeastern Saskatchewan. *Can. J. Plant Sci.* 65, 501-509.
- Hussain, T. and Pooni, H.S., 1997, Effect of sowing date on the performance of sunflower families under British conditions. *Helia*, 20 (27): 115-125.
- İlisulu, K., 1968, *Ekim mesafe ve aralıklarının ayçiçeğinin önemli özellikleri ve tohum verimi üzerindeki etkileri*. A. Ü. Ziraat Fakültesi yıllığı, Fasikül 2'den ayrı basım, s. 90-126.
- İlisulu, K., 1973, *Yağ bitkileri ve ıslahı*, Çağlayan Basımevi (İstanbul), 1. Baskı 140-158.
- Jahangir, A. A., Mondal, R. K., Nada, K., Afroze, S., and Hakim, M.A., 2006, Response of nitrogen and phosphorus fertilizer and plant spacing on growth and yield contributing character of sunflower. *Bangladesh J. Sci. Ind. Res.*, 41(1-2), 33-40.
- Johnson, B. J. and M. D. Jelium., 1972, Effect of Planting Date on Sunflower Yield, Oil and Plant Characteristics. *Agronomy Journal*, 64: 747-748.
- Jovanovic, D., Skoric, D., and Dozet, B., 1998, Confectionery sunflower breeding. Proceedings of 2 nd Balkan Symposium on Field Crops. 16-20 June. 1998. *Novi Sad. Yugoslavia*. pp. 349-352.
- Kaigama, B.K., Atuk, S., Tanımu, B., Yayock, J.Y., Ogunlela, V.B., and Ado, S.G., 1987, *Effect of sowing date and plant population on growth and yield of two sunflower varieties*. Cropping Scheme Report 1988 pp72.
- Kara, K., 2001, *Ekim sıklığının yağlık ve çerezlik ayçiçeğinin verim ve verim unsurları üzerine etkileri*. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ, s. 47-54.
- Karaaslan, D., Gür, M.A., Botdak, E., 1998, Farklı ekim zamanlarının ayçiçeğinde verim ve verim unsurları üzerine etkisi. *Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2 (4) : 45 – 54.
- Karaaslan, D., Tonçer, Ö., 2001, *Diyarbakır kuru koşullarında ayçiçeği için en uygun sıra üzeri mesafesinin belirlenmesi*. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi. 17 – 21 Eylül, Tekirdağ. 339-344.

- Kaya Y, Evcı G, Durak S, Pekcan V, Gücer T ve Yılmaz Mİ 2007, Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus* L) tane veriminin oluşumunda rol oynayan önemli verim öğelerinin katkı oranlarının belirlenmesi. *Anadolu* 12(2): 1-20
- Kaya, Y., V. Kaya, G. Evcı, İ. Şahin and M. Üstün Kaya. 2008, *Oil type sunflower production in Turkey*. Proc. 17th International Sunflower Conference 2: 797-802.
- Khajehpour, M. and Seyedi, F., 2000, Effect of planting date on yield components and seed and oil yields of sunflower. *Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources*, 4(2): 117- 128.
- Kıllı, F. 2004, Influence of different nitrogen levels on productivity of oilseed and confection sunflowers (*Helianthus annuus* L.) under varying plant populations. *International Journal of Agriculture and Biology*, 6(4), 594-598.
- Kıllı, F., Özdemir, G., 2001, *Yağlık Melez Ayçiçeği Çeşitlerinin Bitki Sıklığına Tepkisi*. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt II: Endüstri Bitkileri, Sayfa: 29-32, Tekirdağ.
- Kır, H., 2014, *Kırşehir Koşullarında Farklı Biçim Zamanları ve Karışım Oranlarının Macar Fiği + Tahil Karışımlarının Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri*. Doktora Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat
- Küçük, A., 1996, *Bazı Ayçiçeği Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafelerin Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri Üzerine Araştırmalar*, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 36s.
- Leto, C., 1998, Sunflowers in South Central Italy, *Informatore Agrario*, 54, 47-56.
- Massey, J. H., 1971, Effects of Nitrogen Rates and Plant Spacing on Sunflower Seed Yields and Other Characteristics. *Agronomy Journal*, 63: 137-138.
- Miller, B. C., E.S. Oplinger, R., Rand, J., Peters and Weis, G., 1984, Effects of Planting Date and Plant Population on Sunflower Performance, *Agronomy Journal*, 76: 511-515.
- Miller, J.F. and Fick, G. N., 1978, Influence of plant population on performance of sunflower Hybrids. *Can. J. Plant Sci.*, 58, 597-600.

- Naderi, A., 2000, Effects of row spacing and plant population on agromomic traits, yield and yield components of sunflower cultivar record in Khuzestan. *Seed and Plant*, 15(4), 343-353.
- Narwal, S. S, and Malik, D. S., 1985, Response of Sunflower Cultivars to Plant Density and Nitrogen. *J. Agric. Sci.*, 104: 95-97.
- Ortegón, A. S. and Díaz, A.1999, Respuesta de cultivares de girasol a la densidad de población en dos ambientes. *Agronomía MesoAmericana*, 10(2), 17-21.
- Ortegon, M. A. S. and Mendoza, A. E., 1994, Response of Sunflower cv. Rib-77 and Yield Components to Different Sowing Rates. *Agricultura Tecnica en Mexico*, Vol. 20, No.2, p. 163-172.
- Osmanoğlu, M., 2002, *Ayçiçeği Raporu*. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Araştırma Planlama Koordinasyon Kurulu Başkanlığı. Aralık, 2002.
- Owen, D. F., 1983, Differential Response of Sunflower Hybrids to Planting Date. *Agronomy Journal*, 75:259-262.
- Pasin, V., 2000, *Çukurova Bölgesi Kuru Koşullarında Ayçiçeğinde Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Önemli Bitkisel Özelliklere Etkisinin Belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 33s.
- Robinson, R. G., 1970, Sunflower Date of Planting and Chemical Composition at Various Growth Stages. *Agronomy Journal*, 62 p: 665-667.
- Robinson, R. G., J. H. Ford, W. E. Lueschen, D. L. Rabas, J. L., SMmith, D. D., Warnes and J.V. Wiersma., 1980, Response of Sunflower to Plant Population. *Agronomy Journal*, Vol. 72 November, December p. 869-871.
- Ruffo, M.L., García, F.O., Bollero, G.A., Fabrizzi, K. and Ruiz, R.A. 2003, Nitrogen balance approach to sunflower fertilization. *Communications In Soil Science and Plant Analysis*, 34 (17-18), 2645-2657.
- Russell D. 1986, *MSTAT-C package programme*. Crop and Soil Science Department, Michigan State University, USA

- Sağlam, Ö., Önemli, F., 2005, Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve ekim sıklığının kus zararına etkisi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(1), 50-57.
- Sarbjeet, S., Navjot, K., Kler, D.S., Kulvir, S., Singh, S., Kaur, N., Singh, K., 2001, Growth analysis, phenology and yield dynamics of sunflower cultivars as influenced by date of sowing under Punjab conditions. *Environment and Ecology*, 19 (1) : 60 – 66.
- Seiler, G.J., 1983, Effect of genotype, flowering date, and environment on oil content and oil quality of wild sunflower seed, *Crop Sci.* 1093-1068.
- Süzer, S., 1991, Ayçiçeği tarımında ekilecek hibrit tohumluk seçimi, *Hasad.* 76 : 14-15.
- Tanimu, B. and S.G. Ado., 1988, Relationships between yield and yield components in fourty populations of sunflower. *Helia Nr.* 11: 17-20.
- Tanimu, B., Ado, S.G., Tilde, A.U., 1991, Correlation between morphological characters of sunflower varieties and seed yield. *J. Agric. Res.* 29, 3: 327-332.
- Tenebe, V. A., Pal, U.R., Okonkwo, C.A.C. and Auwalu, B. M. 1996, Responce of rainfed sunflower (*Helianthus annuus* L.) to nitrogen rates and plant population in the semi-arid savana region of Nigeria. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 177(3), 207-215.
- Tetik Ü. ve Turhan H., 2005, *Ayçiçeğinde Ekim Zamanının Bitki Gelişimi ve Tohum Verimine Etkisi.* Türkiye 6. Tarla Bitkileri Kongresi, (1), 7-10
- TUİK, 2019, Turkish Statistical Institute. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn= 104&locale=tr> [Ziyaret tarihi 06. Nisan 2019].
- Turan, M.Z., Göksoy, A.T., 1990, Kurak kosullarda ticari ayçiçeği hibritlerinde ekim sıklığının verim ve verim komponentlerine etkileri üzerinde bir araştırma. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 7(1), 19-30.
- Unger, P.W., 1980, Planting date effects on growth, yield and oil of irrigated sunflower. *Agronomy Journal*, 72 : 914-916.
- Unger, P.W., 1986, Growth and development of irrigated sunflower in the Texas high plains. *Agronomy Journal*, 78: 507-515.0

Yıldız, G., Özer, H., Polat, T., Öztürk, E., Sefaoğlu, F., 2009, *Farklı Ekim Zamanlarının Yağlık Ayçiçeğinin Verim ve Tarımsal Özellikleri Üzerine Etkisi*. Türkiye 8. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim, Hatay, 65-69.

Yücel E., Y.Yazıcı, M.Özsaraç, E.Ünal, M.Yücer, Ö. Eğilmez, İ.Çuhadar, Ö.Şanlı, 1977, *“Ayçiçeği projesi el kitabı”* Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Yayın No: 170 14-35

Zaffaroni, E. and Schneiter, A. A. 1991, Sunflower production as influenced by plant type, plant population and row arrangement. *Agron. J.* 63:113-118.

Zubriski, J.C. and Zimmerman, D.C., 1974, Effect of nitrogen, phosphorus and plant density on sunflower. *American Society of Agronomy*, 66, 798-801.



7. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı, Soyadı: Fidan ÖZKAN

Uyruğu: T.C

Doğum Tarihi ve Yeri: 16.05.1990-Kırşehir

e-mail: fidan.capar@kayseriseker.com.tr

Eğitim

Lise: Kırşehir Lisesi

Lisans: Ordu Üniversitesi Ziraat Mühendisliği

Yüksek Lisans: Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri

Anabilim Dalı

Lisans Tezi: Soyanın Dünyadaki ve Türkiye'deki Durumu

Yüksek Lisans Tezi: Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafelerinin Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus* L.) yağ oranı, verim ve verim öğeleri üzerine etkileri

Yabancı Dil: İngilizce