



**BURSA KOŞULLARINDA FARKLI EKİM ZAMANI VE
BİTKİ SIKLIKLARININ AYÇİÇEĞİNİN (*Helianthus
annuus* L.) VERİM, VERİM UNSURLARI VE KALİTESİ
ÜZERİNE ETKİLERİ**

Erkan Recep ÇARPICI



T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BURSA KOŞULLARINDA FARKLI EKİM ZAMANI VE BİTKİ
SIKLIKLARININ AYÇİÇEĞİNİN (*Helianthus annuus* L.) VERİM, VERİM
UNSURLARI VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Erkan Recep ÇARPICI
0000-0001-7656-3852

Prof. Dr. Abdurrahim Tanju GÖKSOY
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

BURSA – 2021
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BURSA KOŞULLARINDA FARKLI EKİM ZAMANI VE BİTKİ SIKLIKLARININ AYÇİÇEĞİNİN (*Helianthus annuus* L.) VERİM, VERİM UNSURLARI VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Erkan Recep ÇARPICI

Bursa Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Abdurrahim Tanju GÖKSOY

Bu araştırma, Bursa koşullarında ayçiçeğinin verim, verim unsurları ve kalitesi üzerine ekim zamanı, bitki sıklığı ve çeşitlerin etkilerini belirlemek amacıyla 2019 yılı üretim sezonunda yürütülmüştür.

Araştırma Tesadüf Bloklarında Bölünen Bölünmüş Parseller Deneme Deseninde üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede, ana parsellere ekim zamanları (erken ve geç ekim), alt parsellere üç yağlık hibrit ayçiçeği çeşidi (LG 5582, P64LL62 ve ES Bella) ve altın altı parsellere ise üç ekim sıklığı (70 x 20 cm, 70 x 30 cm ve 70 x 40 cm) yerleştirilmiştir. Çalışmada, bitki boyu, tabla çapı, sap çapı, bin tane ağırlığı, tane verimi, ham yağ oranı ve ham yağ verimi özellikleri incelenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre, geç ekime göre erken ekimden daha yüksek bitki boyu, tabla çapı, sap çapı, bin tane ağırlığı, tane verimi, ham yağ oranı ve ham yağ verimi elde edilmiştir. Geç ekimde 308 kg/da olan tane verimi erken ekimde % 20,3'lük bir artışla 371 kg/da'a yükselmiştir. Yağ verimi ise geç ekimde 153 kg/da iken, erken ekimde yaklaşık olarak % 26,6 oranında artarak 193 kg/da'a yükselmiştir. Araştırmada 20 ve 30 cm'lik sıra üzeri mesafelerin 40 cm'lik sıra üzeri mesafeye göre yani, 7143 bitki/da ve 4762 bitki/da bitki yoğunluklarının 3571 bitki/da bitki yoğunluğuna göre tane veriminde % 12,2 ve ham yağ veriminde ise % 13,6 oranında artış sağladığı belirlenmiştir.

Sonuç olarak, Bursa ekolojik koşullarında ayçiçeğinden yüksek tane ve yağ verimi elde edebilmek için erken ekimin (Nisan ayı başı) ve 70 x 20 cm ekim sıklığı (7143 bitki/da bitki yoğunluğu) veya 70 x 30 cm ekim sıklığı (4762 bitki/da bitki yoğunluğu) önerilebilir.

Anahtar kelimeler: Ayçiçeği, ekim zamanı, bitki sıklığı, çeşit, verim ve kalite karakterleri.

2021 viii + 72 sayfa.

ABSTRACT

MSc Thesis

THE EFFECTS OF DIFFERENT PLANTING DATES AND PLANT POPULATIONS ON THE YIELD, YIELD COMPONENTS AND QUALITY OF SUNFLOWER (*Helianthus annuus* L.) UNDER BURSA CONDITIONS

Erkan Recep ÇARPICI

Bursa Uludag University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Abdurrahim Tanju GÖKSOY

This research was conducted in the 2019 production season in order to determine the effects of planting time, plant density and varieties on the yield, yield components and quality of sunflower in Bursa conditions.

The research was arranged in a Split-Split-Plot Experimental Design in Randomized Complete Block with three replications. In this trial, planting times (early and late planting) in main plots, three oily sunflower hybrids (LG 5582, P64LL62 and ES Bella) in sub plots and three sowing densities (70 x 20 cm, 70 x 30 cm and 70 x 40 cm) in sub-sub plots were placed. In the study, measurements and observations were made on yield, yield components and quality characteristics such as plant height, head diameter, stem diameter, thousand seed weight, seed yield, crude oil ratio and crude oil yield.

According to the results of the research, early planting provided higher plant height, head diameter, stem diameter, thousand seed weight, seed yield, crude oil ratio and crude oil yield compared to late planting. The seed yield, which was 308 kg/da in late planting, increased to 371 kg/da in early sowing with an increase of 20,3 %. While the oil yield was 153 kg/da in late planting, it increased by 26,6 % in early planting to 193 kg/da. In the study, 20 and 30 cm intra row spacings compared to 40 cm intra row spacing, that is, 71430 plant/ha and 47620 plant/ha plant densities compared to 35710 plant/ha provided increase of 12,2 % in grain yield and 13,6 % in crude oil yield.

As a result, in order to obtain high grain and oil yield from sunflower, early sowing (beginning of April) and 70 x 20 cm planting distance (71430 plants/ha plant population) or 70 x 30 cm planting distance (47620 plants/ha plant population) should be recommended in Bursa ecological conditions.

Keywords: Sunflower, planting time, plant population, variety, yield and quality characteristics.

2021 viii + 72 pages.

TEŞEKKÜR

“Bursa Koşullarında Farklı Ekim Zamanı ve Bitki Sıklıklarının Ayçiçeğinin (*Helianthus annuus* L.) Verim, Verim Unsurları ve Kalitesi Üzerine Etkileri” başlıklı yüksek lisans tezimin hazırlanmasında bana büyük yardımları olan, bilgi ve deneyimlerini benden esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. Abdurrahim Tanju GÖKSOY’a teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamın kurulmasında benden destek ve yardımını esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Mehmet SİNCİK ve Öğr. Gör. Emre ŞENYİĞİT’e teşekkür ederim.

Arazi çalışmalarında benden destek ve yardımlarını esirgemeyen Doktora Öğrencisi Sebiha EROL, Yüksek Lisans Öğrencisi Ömer ARSLAN, Yüksek Lisans Öğrencisi Fatih KÖRKÜ, Yüksek Lisans Öğrencisi Muhammed ÖRNEK, Yüksek Lisans Öğrencisi Aslı SİREL ve Ziraat Mühendisi Mustafa YÜZAY’a teşekkür ederim.

Yağ analizlerinin yapılabilmesi için, gerekli desteği veren Limagrain Tohum Islah ve Üretim A.Ş. Firması’ndan, Üretim Müdürü Yücel KILIÇ ve Doktora Öğrencisi Hasan KAYIN’a teşekkür ederim.

Tez çalışmam boyunca her zaman yanımda olan ve desteğini esirgemeyen Dostum Kutluhan YÜCEL’e teşekkür ederim.

Tez çalışmam boyunca desteklerini eksik etmeyen kızım Zeynep Ela ÇARPICI’a ve eşim Doç Dr. Emine BUDAKLI ÇARPICI’a teşekkür ederim.

Erkan Recep ÇARPICI
18/01/2021

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	3
2.1. Ekim Zamanı ile İlgili Araştırmalar.....	3
2.2. Çeşit ile İlgili Araştırmalar.....	10
2.3. Bitki Sıklıkları ile İlgili Araştırmalar.....	16
3. MATERYAL VE YÖNTEM	24
3.1. Materyal.....	24
3.1.1. Deneme Yeri ve Yılı	24
3.1.2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri	24
3.1.3. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri	25
3.2. Yöntem.....	26
3.2.1. Denemenin Kurulması ve Yürütülmesi	26
3.2.2. İncelenen Özellikler	29
3.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi	31
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	32
4.1. Bitki Boyu.....	32
4.2. Tabla Çapı	36
4.3. Sap Çapı	41
4.4. Tane Verimi	44
4.5. Bin Tane Ağırlığı	49
4.6. Ham Yağ Oranı	52
4.7. Ham Yağ Verimi.....	55
5. SONUÇ.....	59
KAYNAKLAR	61
ÖZGEÇMİŞ	72

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	Açıklama
°C	Santigrat Derece
cm	Santimetre
da	Dekar
g	Gram
kg	Kilo gram
kg/da	Kilo gram / Dekar
m	Metre
mm	Milimetre
%	Yüzde

Kısaltmalar	Açıklama
Ark.	Arkadaşları
AÖF (LSD)	Asgari Önemli Farklılık
ÖD	Önemsiz
SD	Serbestlik Derecesi
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UYO	Uzun Yıllar Ortalaması
VK	Varyasyon Katsayısı

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Erken ve geç ekim dönemlerinde elle ekimin yapılması	27
Şekil 3.2. Ekimden sonra deneme alanından merdane geçirilmesi.....	27
Şekil 3.3. Parsellerde teklemenin yapılması	28
Şekil 3.4. Erken ve geç ekim yapılan parsellerin genel görünümü.....	28
Şekil 3.5. Hasat döneminde ayçiçeği çeşitlerinde bitki boyu ölçümü.....	29
Şekil 3.6. Hasat döneminde sap çapı ölçümlerinin yapılması.....	29
Şekil 3.7. Hasat döneminde tabla çapı ölçümlerinin yapılması.....	30
Şekil 3.8. Parsellerde elle tablaların kesilmesi ve ardından harmanlama işleminin yapılması.....	31



ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 3.1. Denemenin Yürütüldüğü 2018 Yılına ve Uzun Yıllar Ortalamasına (UYO) Ait, Ortalama Sıcaklık, Ortalama Oransal Nem ve Toplam Yağış Değerler.....	25
Çizelge 3.2. Deneme Alanında Yapılan Toprak Analiz Sonuçları.....	26
Çizelge 4.1. Farklı Ekim Zamanı ve Bitki Sıklıklarının Ayçiçeği Çeşitlerinin Bitki Boyu Üzerine Etkilerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	32
Çizelge 4.2. Ekim Zamanı, Çeşit ve Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonuna Ait Ortalama Bitki Boyu Değerleri (cm)	33
Çizelge 4.3. Ekim Zamanı, Bitki Sıklığı ve Ekim Zamanı x Bitki Sıklığı İnteraksiyonuna Ait Ortalama Bitki Boyu Değerleri (cm)	35
Çizelge 4.4. Farklı Ekim Zamanı ve Bitki Sıklıklarının Ayçiçeği Çeşitlerinin Tabla Çapı Üzerine Etkilerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	37
Çizelge 4.5. Ekim Zamanı, Çeşit ve Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonuna Ait Ortalama Tabla Çapı Değerleri (cm)	37
Çizelge 4.6. Ekim Zamanı, Bitki Sıklığı ve Ekim Zamanı x Bitki Sıklığı İnteraksiyonuna Ait Ortalama Tabla Çapı Değerleri (cm)	39
Çizelge 4.7. Farklı Ekim Zamanı ve Bitki Sıklıklarının Ayçiçeği Çeşitlerinin Sap Çapı Üzerine Etkilerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	42
Çizelge 4.8. Ekim Zamanı, Çeşit ve Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonuna Ait Ortalama Sap Çapı Değerleri (mm)	42
Çizelge 4.9. Ekim Zamanı, Bitki Sıklığı ve Ekim Zamanı x Bitki Sıklığı İnteraksiyonuna Ait Ortalama Sap Çapı Değerleri (mm)	44
Çizelge 4.10. Farklı Ekim Zamanı ve Bitki Sıklıklarının Ayçiçeği Çeşitlerinin Tane Verimi Üzerine Etkilerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	45
Çizelge 4.11. Ekim Zamanı, Çeşit ve Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonuna Ait Ortalama Tane Verimi Değerleri (kg/da).....	45
Çizelge 4.12. Ekim Zamanı, Bitki Sıklığı ve Ekim Zamanı x Bitki Sıklığı İnteraksiyonuna Ait Ortalama Tane Verimi Değerleri (kg/da).....	48
Çizelge 4.13. Farklı Ekim Zamanı ve Bitki Sıklıklarının Ayçiçeği Çeşitlerinin Bin Tane Ağırlığı Üzerine Etkilerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	50
Çizelge 4.14. Ekim Zamanı, Çeşit ve Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonuna Ait Ortalama Bin Tane Ağırlığı Değerleri (g)	51
Çizelge 4.15. Ekim Zamanı, Bitki Sıklığı ve Ekim Zamanı x Bitki Sıklığı İnteraksiyonuna Ait Ortalama Bin Tane Ağırlığı Değerleri (g)	52
Çizelge 4.16. Farklı Ekim Zamanı ve Bitki Sıklıklarının Ayçiçeği Çeşitlerinin Ham Yağ Oranı Üzerine Etkilerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	53
Çizelge 4.17. Ekim Zamanı, Çeşit ve Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonuna Ait Ortalama Ham Yağ Oranı Değerleri (%)	54
Çizelge 4.18. Ekim Zamanı, Bitki Sıklığı ve Ekim Zamanı x Bitki Sıklığı İnteraksiyonuna Ait Ortalama Ham Yağ Oranı Değerleri (%)	55
Çizelge 4.19. Farklı Ekim Zamanı ve Bitki Sıklıklarının Ayçiçeği Çeşitlerinin Ham Yağ Verimi Üzerine Etkilerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	56
Çizelge 4.20. Ekim Zamanı, Çeşit ve Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonuna Ait Ortalama Ham Yağ Verimi Değerleri (kg/da)	57

Çizelge 4.21. Ekim Zamanı, Bitki Sıklığı ve Ekim Zamanı x Bitki Sıklığı İnteraksiyonuna Ait Ortalama Ham Yağ Verimi Değerleri (kg/da).....	58
---	----



1. GİRİŞ

Ayçiçeği, ülkemizde yağ üretiminde kullanılan, tohumlarından elde edilen yağı kaliteli bir yemeklik yağ olan tek yıllık önemli bir bitkidir. Birinci derecede önemli bir yağ bitkisi olan ayçiçeğinin, aynı zamanda tohumlarının çerezlik olarak tüketilmesi, kaliteli bir yem kaynağı (ayçiçeği küspesi) olarak değerlendirilmesi, sapları ve tabla artıklarının yakacak olarak ve ayrıca kağıt üretiminde de kullanılması gibi farklı kullanım alanları da söz konusudur. Ayçiçeği bitkisinin tarımına ilk kez M.Ö. 3000 yıllarında ABD’de başlanmış olmakla birlikte ayçiçeği tohumunun bir yağ kaynağı olarak değerlendirilmesine 1716 yılında İngiltere’de başlamıştır (Turan ve Göksoy 1998).

Ayçiçeği dünyanın en önemli yağ bitkilerinden biri olup ülkemizde de ekim alanı ve üretim bakımından birinci sırada yer alan önemli bir yağ bitkisidir (Deviren ve Eryiğit, 2017). Ülkemizde 2019 yılı TÜİK verilerine göre; toplam ayçiçeği ekim alanı 7 526 318 da, üretim 2 100 000 ton ve verim 279 kg/da’dır. Yağlık ayçiçeği ekim alanı, üretimi ve verimi ise sırasıyla 6 759 834 da, 1 950 00 ton ve 288 kg/da olup yağ bitkileri içerisinde büyük bir paya sahiptir. Bursa ili 2019 yılı TÜİK verilerine göre yağlık ayçiçeği ekim alanı 96 497 da, üretim 28 276 ton ve verim ise 293 kg/da’dır (TÜİK, 2019).

Ayçiçeği yetiştiriciliğinde ekolojik faktörler bölgeden bölgeye ekim zamanı, bitki sıklığı ve kültürel uygulamaların (gübreleme, çeşit seçimi, yabancı ot mücadelesi, hastalık ve zararlılarla mücadele vs.) değişiklik göstermesine neden olabilmektedir (Sabah, 2010). Ayçiçeği yetiştiriciliğinde en önemli unsurlardan biri ekim zamanıdır. Bu konuda hem dünyada hem de ülkemizin farklı bölgelerinde yapılan birçok çalışmada ayçiçeğinde verim, verim komponentleri ve kalite özellikleri üzerine ekim zamanının önemli etkide bulunduğu tespit edilmiştir. Bitkisel üretimde çeşit seçimi, özellikle ürün verimliliği ve kalitesi açısından üzerinde durulması gereken önemli noktalardan biridir. Ayçiçeğinde hem hibrit çeşitlerin tohumluklarının pahalı olması hem de orobanş parazit bitkisi ve mildiyö hastalığı gibi problemlere karşı ilaç kullanımının maliyetleri artırması nedeniyle orobanşa ve mildiyöye genetik olarak dayanıklı çeşitlerin seçimi ön plana çıkmaktadır. Bölge koşullarına uygun ayçiçeği çeşitlerinin belirlenmesi verim ve kalite açısından önemli bir konudur. Genel olarak bir genotipin performansında çevre önemli

bir paya sahiptir. Özellikle kalıtım derecesi düşük olan kantitatif karakterlerde genetik etkilerin payı düşüktür. Bu nedenle bu karakterler daha çok çevrenin etkisi altında olup farklı ekolojilerde yetiştirilen çeşitler birçok açıdan farklı performanslar sergileyebilmektedir (Tan, 2014).

Ayçiçeği veriminde önemli yetiştirme tekniklerinden bir diğeri de bitki sıklığıdır. Birim alanda yetiştirilebilecek optimum bitki yoğunluğu bölgeden bölgeye farklılık göstermekle birlikte özellikle seçilen çeşide göre de değişebilmektedir (Turan ve Göksoy 1998).

Ülkemizde bitkisel yağ açığımızda yaşanan problemlerin çözülmesi ve açığın kapatılabilmesinde ayçiçeği üretiminin artırılması son derece önemlidir. Üretim artışı ekim alanlarının arttırılması yanında birim alan verimliliğini arttıracak uygun üretim tekniklerinin uygulanması ile mümkün olabilmektedir. Kısa vadede ekim alanlarının artışı zor olduğundan tarımda verimliliği arttıracak uygun üretim tekniklerinin kullanılması daha gerçekçi bir yaklaşımdır. Bu nedenle bölge koşullarına uygun ekim zamanı, bitki sıklığı ve yüksek verimli çeşit/çeşitlerin belirlenmesi ana hedefimiz olmalıdır. Bu gerçeklerden hareketle sunulan bu çalışmanın amacı, Bursa ekolojik koşullarında farklı ekim zamanları ve bitki sıklıklarının bazı yağlık ayçiçeği çeşitlerinin verim, verim unsurları ve kalitesi üzerine etkilerinin araştırılmasıdır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Ekim Zamanı ile İlgili Araştırmalar

Dünya literatüründe ekim zamanlarının ayçiçeğinde verim, verim komponentleri ve kalite özellikleri üzerine etkilerini konu alan oldukça fazla kaynağa rastlamak mümkündür. Pek çok araştırmacı, ayçiçeğinde verim, verim komponentleri ve kalite özellikleri üzerine ekim zamanının önemli etkide bulunduğu görüşünde birleşmektedirler.

Dünyanın çeşitli ülkelerinde ve bölgelerinde yapılan araştırmalar, genellikle erken ekimden geç ekime doğru gidildikçe tane veriminde önemli sayılabilecek düşüşlerin olduğunu ortaya koymuştur. Robinson (1978), ayçiçeğinden yüksek verim ve yağ oranı elde edebilmek için en uygun ekim zamanının ABD'nin kuzey bölgelerinde ve Kanada'da 1 Mayıs-20 Mayıs tarihleri arası, kuzey Kaliforniya'da 20 Nisan-20 Mayıs tarihleri arası ve ABD'nin güney bölgelerinde ise 15 Mart-30 Nisan tarihleri arası olduğunu bildirmiştir.

Curotti ve Rosania (1969), İtalya'da Smena çeşidini kullanarak 10'ar günlük aralıklarla 1 Marttan 2 Mayıs'a kadar değişen ekim tarihlerini karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar, 11 Mart ekiminden en yüksek tane verimi (404 kg/da) ve en yüksek yağ verimi (187 kg/da) elde edildiğini ileri sürmüşlerdir.

Alessi ve ark. (1977), Kuzey Dakota'da Mayıs ortası, Haziran başı, ve Haziran sonu ekim tarihleri ile farklı bitki sıklıkları ve sıra arası mesafelerinin ayçiçeği üzerine etkilerini araştırmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre, en yüksek tane verimine 119,1 kg/da ile Haziran başı ekiminde ulaşılmış olup, Haziran sonu ekiminde ise tane verimi büyük oranda (88,2 kg/da) azalmıştır. Araştırmacılar, Kuzey Dakota'da kurak koşullar altında yüksek tane verimi ve yağ oranı için ayçiçeği ekiminin Haziran ortasından önce tamamlanmasını önermişlerdir.

Beard ve Geng (1982), 17-22 Nisan, 15-20 Mayıs, 12-17 Haziran ve 5-10 Temmuz tarihleri arasında yaptıkları ekimlerde en düşük verim düzeyi ve yağ oranını 12 Haziran-10 Temmuz arasında yapılan ekimlerden elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Miller ve ark. (1984), ABD'nin kuzey bölgelerinde iki lokasyonda Mayıs-Haziran sonu arasında üç ekim tarihini karşılaştırmışlardır. Arlington lokasyonunda Mayıs başından Haziran başına kadar ekimin gecikmesiyle tane veriminde % 13'lük bir azalma (sırasıyla; 285,3 kg/da ve 248,9 kg/da) olduğunu, Spooner lokasyonunda ise ekimin Mayıs ortasından Haziran başına kadar gecikmesiyle tane veriminin % 8 azaldığını ve ekimin Haziran sonuna kaymasıyla da % 24'lük ek verim azalmasının ortaya çıktığını bildirmişlerdir.

Er ve Işık (1988), Lüleburgaz'da yürüttükleri bir çalışmada, 1 Marttan 10 Mayıs'a kadar dört farklı ekim zamanını incelemişlerdir. Araştırmacılar, en yüksek verimin 1 Mart ekiminden (320 kg/da) sağlandığını, 10 Mayıs ekiminden ise en düşük verim (203 kg/da) elde edildiğini bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar, ilk ekimden son ekime doğru tabla çapının 24,1 cm den 19,7 cm'ye ve bin tane ağırlığının 71,5 g'dan 62,7 g'a kadar azaldığını belirtmişlerdir.

Göksoy (1992), Bursa koşullarında yaptığı araştırmada 15 Martta ekilen ayçiçeğinden 15 Mayıs'ta ekilen ayçiçeğine oranla % 40 daha fazla tane verimi elde edildiğini ve en uygun bitki sıklığının 70 x 15 cm olduğunu bildirmişlerdir.

Ashley ve ark. (2001), Kuzey Dakota koşullarında yaptıkları çalışmada dört farklı ekim zamanının (Nisan sonu, Mayıs başı, Mayıs sonu ve Haziran başı) ayçiçeğinde verim üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda en yüksek tohum verimi Nisan sonu ve Mayıs başı ekimlerinden elde edilmiştir.

Tetik ve Turhan (2005), Kırklareli-Lüleburgaz koşullarında farklı ekim zamanlarının ayçiçeğinde verim ve verim komponentleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre; bitki boyu 151,1-191,5 cm, sap çapı 1,6-2,1 cm, tabla çapı 16,4-19,5 cm, bin tane ağırlığı 4,4-5,1 g ve verim 227,0-374,3 kg/da arasında değişmiştir.

Araştırmacılar, incelenen özelliklerin erken ekimler de (20 Mart, 5 Nisan ve 20 Nisan) geç ekimlere oranla daha yüksek değerlere sahip olduklarını ve Trakya Bölgesi'nde ayçiçeği ekimlerinin 20 Nisan'dan önce yapılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Gür ve ark. (2005) Harran Ovası koşullarında ayçiçeği yetiştiriciliği açısından en uygun ekim zamanı ve sıra üzeri mesafesini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, en yüksek tohum verimi Mayıs sonu ve Haziran başı ekim zamanları ile 20 cm sıra üzeri mesafesinden elde edilirken, en yüksek yağ oranı ve verimi ise 18 Mayıs tarihinde 20 cm sıra üzeri mesafesi ile yapılan ekimlerden elde edilmiştir. Ayrıca, araştırmacılar ekim zamanı geciktikçe bitki boyu, tabla çapı ve protein oranının arttığını, bin tane ağırlığının ise ekim zamanı ve sıra üzeri mesafelerden etkilenmediğini bildirmişlerdir.

Qadır ve ark. (2007), ayçiçeği hibritlerinin büyüme derece günleri ile verim ve verim bileşenleri arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada, beş ayçiçeği hibrit çeşidini (Super-25, Parsun-1, SMH-9706, Award ve Hysun-33), hem sonbahar hem de ilkbaharda on farklı ekim tarihinde ekmişlerdir. Elde ettikleri sonuçlara göre, sonbahar mevsimi boyunca, hibritler arasında Hysun-33 maksimum büyüme derece günlerini biriktirmiş olup, tane verimi ve tüm verim bileşenleri bakımından en yüksek değerleri vermiştir. Aynı çalışmada, sonbahar mevsimi boyunca 11 Temmuz'da ekilen ayçiçeğinin maksimum büyüme derece gün sayısı biriktirdiği ve daha yüksek tane verimi, daha büyük tabla çapı, daha fazla tabla başına tane sayısı verdiği, bahar mevsimi boyunca 16 Şubat'ta ekilen Hysun-33 hibrit ayçiçeği çeşidinin, maksimum büyüme derece gün sayısı biriktirerek en yüksek verim ve verimle ilgili bileşenleri ürettiği ve genel olarak, daha yüksek tane verimi ve verim komponentlerini oluşturan ilkbahar ekiminin, sonbahar ekimine kıyasla daha fazla büyüme derece gün sayısı biriktirdiği belirlenmiştir.

Saleem ve ark. (2007), Pakistan'ın Faisalabad bölgesinde ayçiçeğinin ekim zamanları ve ekim yöntemlerine tepkisini ölçmek amacıyla yaptıkları çalışmalarında, Hysun-33 hibrit ayçiçeği çeşidi, Ağustos ayının ilk haftasından başlayarak iki haftalık aralıklarla dört tarihte ve üç ekim deseninde; düz ekim (60 cm aralıklı çizgiler), sırt ekimi (60 cm aralıklı sırtlar) ve yatak ekimi (90/30 cm) ekilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre,

Ağustos ekim tarihlerinin verim ve verim bileşenleri açısından performansının Eylül ekimine göre önemli ölçüde daha iyi olduğu, geç ekimlerin oleik asit içeriğini düşürdüğü, ancak stearik ve linoleik asit seviyelerini artırdığı belirlenmiştir.

Asbag ve ark. (2009), İran'da üç farklı ekim zamanının (5 Mayıs, 20 Mayıs ve 5 Haziran) ve 5 farklı sulama rejiminin ayçiçeğinde verim ve verim unsurlarına etkilerini inceledikleri araştırmalarında erken ekim zamanının (5 Mayıs) verim ve verim bileşenlerinde dikkate değer bir artış gösterdiğini belirtmişlerdir.

Abdou ve ark. (2011), üç ekim zamanının (D1: 1 Haziran, G2: 15 Haziran ve D3: 1 Temmuz) ve üç sulama sisteminin ve bunların interaksiyon etkilerini incelemek amacıyla Mısır'da yaptıkları çalışmalarında, iki yıllık ortalamalara göre en yüksek bitki boyu, tabla çapı, tabla ağırlığı, tane ağırlığı / tabla ağırlığı ve 100 tohum ağırlığının 1 Haziran ekiminden elde edildiğini belirlemişlerdir.

Dutta (2011), Hindistan'ın Batı Bengal bölgesinde ayçiçeğinden en yüksek verimi elde etmek için en uygun ekim zamanının 30 Kasım tarihi olduğu ve bunu ikinci sırada 15 Kasım tarihinin izlediğini belirterek, en uzun bitki boyunun 15 Kasım ekiminden elde edildiğini ve ekim zamanı geciktikçe bitki boyunun kısaldığını ayrıca, maksimum tohum doldurma yüzdesinin (% 92,7) ve 100 tohum ağırlığının (5,5 g) 30 Kasım ekim tarihinden sağlandığını ve bunu 15 Kasım ekim tarihinin (sırasıyla, % 89,0 ve 5 g) takip ettiğini belirtmiştir.

Lawal ve ark. (2011), Nijerya'nın İbadan bölgesinde ayçiçeği için en uygun ekim zamanının belirlenmesi amacıyla yaptıkları araştırmalarında, optimum tane verimi ve yağ verimi için en iyi ekim zamanının Temmuz sonundan Ağustos ortasına kadar olduğu, ekim geciktikçe, tane ve yağ veriminin düştüğünü (sırasıyla, 13 Ağustos ekiminde 2,513 kg/ha ve 1,077 l/ha ve 10 Eylül ekiminde 1,234 kg/ha ve 528 l/ha, tohum ve yağ verimleri) belirlemişlerdir.

Soleimani ve ark. (2011), İran'da 6 farklı ekim zamanının (Ekim ayından Mart ayına kadar 30 günlük aralıklarla) ayçiçeğinin tohum verimi, verim bileşenleri ve uçucu yağ

içeriği ve bileşenleri üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında, ekim zamanındaki gecikme ile bitki boyu, bitkideki dal sayısı, bitki başına tabla sayısı, tohum verimi, bin tohum ağırlığı, biyolojik verim ve uçucu yağ verimi önemli ölçüde azaldığı ve en yüksek tohum veriminin (650,1 kg/ha) Ekim ayında yapılan ekimden elde edildiği bildirilmiştir.

Daffalla ve ark. (2013), Sudan'da kışın yetiştirilen iki ayçiçeği çeşidinin (Damazin ve Hysun 33) üç ekim tarihine (20 Ekim, 20 Kasım ve 20 Aralık) ve üç sulama rejiminin (sık sulama, tomurcuk veya çiçeklenme aşamasında su kısıtlaması) tepkisini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda, erken ekim (20 Ekim), ikinci (20 Kasım) veya üçüncü ekim tarihinden (20 Aralık) önemli ölçüde daha uzun boylu bitkiler, daha büyük yaprak alan indeksi, daha yüksek kuru madde, daha fazla tohum verimi ve verim komponentleri verdiğini ve 20 Ekim tarihinde yapılan ekimlerin, 20 Kasım ve 20 Aralık ekimlerini tane verimi bakımından sırasıyla yaklaşık % 10 ve % 18,2 oranında geride bıraktığını saptamışlardır.

Fetri ve ark. (2013), İran'da yaptıkları çalışmalarında üç ekim zamanını (20 Mayıs, 5 Haziran ve 20 Haziran) altı ayçiçeği çeşidini kullanarak denemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre, ekim zamanlarının bitki boyu, biyolojik verim, tabla çapı, hasat indeksi ve tane verimini önemli düzeyde etkilemediği, buna karşılık geç ekimlerin tablada tane sayısını azalttığı fakat bin tane ağırlığını arttırdığı belirlenmiştir.

Mahmood (2013), Irak'ta üç ekim zamanı (15 Mart, 30 Mart ve 15 Nisan) ve üç sıra üzeri mesafesinin (15, 20 ve 25 cm) yağlık ayçiçeğine etkisini incelediği araştırmasında, erken ekim zamanından ve dar sıra üzeri mesafesinden elde edilen tohum veriminin önemli ölçüde daha yüksek olduğunu ayrıca, 15 Mart erken ekim tarihinin bitki boyu, gövde çapı, tabla çapı ve tohum ağırlığı bakımından 15 Nisan geç ekim tarihine göre önemli bir pozitif etkiye sahip olduğunu bildirmiştir.

Soleymani ve ark. (2013), İran'da ekim zamanlarının (5 Mayıs, 20 Mayıs ve 5 Haziran) ve farklı azot dozlarının çerezlik ayçiçeğinin verimi ve büyümesi üzerindeki etkisini

incelemek amacıyla yaptıkları araştırmalarında, en yüksek gövde çapı, tabla çapı ve tane veriminin 5 Mayıs'ta yapılan ekimle elde edildiğini ileri sürmüşlerdir.

Tahir ve ark. (2013), Pakistan'ın Faisalabad bölgesinde farklı ekim zamanlarının hibrit ayçiçeği çeşitlerinin verim ve verim komponentleri üzerine etkilerini inceledikleri araştırmalarında, 10 Şubat ekim zamanının ayçiçeğinde önemli ölçüde maksimum ekonomik verim (2,60 ton ha⁻¹) sağladığını belirlemişlerdir.

Albayrak (2014), Erzurum koşullarında değişik azot dozları ile farklı ekim zamanlarının (22 Nisan, 2 ve 12 Mayıs) yağlık ayçiçeği çeşitlerinin verim ve verim özellikleri üzerine etkisini incelemiştir. Çeşitler arasında bitki boyu, yağ oranı, bin tane ağırlığı, tane ve yağ verimi bakımından önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Ekim zamanlarına bağlı olarak tabla çapı, yağ oranı ve verimi önemli ölçüde değişmiştir. En yüksek tabla çapı (20,0 cm), yağ oranı (% 47,4) ve yağ verimi (131,0 kg/da) erken ekim zamanı olan 22 Nisan tarihinden elde edilmiştir. Araştırmada ekim zamanlarının bitki boyu, bin tane ağırlığı ve tane verimi üzerine etkisi ise önemsiz bulunmuştur.

Baghdadi ve ark. (2014), yerli ayçiçeğinin optimum ekim tarihini ve bitki sıklığını belirlemek için İran'ın kuzeyinde bulunan Rasht Tarımsal Araştırma Merkezi Araştırma Çiftliği'nde yaptıkları araştırmada, erken ekim tarihinin (25 Nisan) daha sonraki ekimlere göre daha iyi tohum verimi verdiği ve ekim tarihinin gecikmesi ile tabla başına tohum sayısındaki ve tohum ağırlığındaki ve tohum verimindeki düşüş nedeniyle ayçiçeğinin tane veriminin önemli ölçüde azaldığı belirtilmiştir.

Heldwein ve ark. (2014), Brezilya'nın Santa Maria bölgesinde 2007-2012 yılları arasında yürüttükleri çalışmada, ayçiçeğinde Ağustos ayından Şubat ayına kadar 7 farklı ekim zamanını karşılaştırmışlardır. Normal yıllarda en yüksek verime Eylül ekim tarihinde ulaşılırken, El Niño yıllarında yoğun yağış, toprak suyu fazlalığı ve bitki hastalıkları nedeniyle erken ekimlerde bitki büyümesi ve verimin olumsuz etkilendiğini bildirmişlerdir.

Çil ve ark. (2016) Çukurova koşullarında ikinci ürün yetiştirilebilecek yağlık ayçiçeği çeşitlerinde en uygun ekim zamanlarının belirlenmesi amacıyla yürüttükleri iki yıllık

çalışmada 5 farklı ekim zamanını (12 Haziran, 22 Haziran, 02 Temmuz, 12 Temmuz ve 22 Temmuz) ele almışlardır. Araştırmadan elde edilen iki yıllık ortalama sonuçlara göre ekim zamanlarına bağlı olarak bitki boyu 139,5-170,5 cm, tabla çapı 15,5-22,9 cm, bin tane ağırlığı 43,3-58,9 g, tane verimi 169,7-349,7 kg/da, yağ oranı % 29,96-40,37 ve yağ verimi 52,36-141,30 kg/da arasında değişmiştir. Araştırmacılar, Çukurova koşullarında ikinci ürün için en uygun ekim zamanının 12 Haziran olduğunu tespit etmişlerdir.

Öztürk ve ark. (2017), Erzurum koşullarında farklı ekim zamanları (Nisan sonu, Mayıs başı ve Mayıs ortası) ve azot dozlarının ayçiçeği çeşitlerinin verim ve verim öğeleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. 2013 yılında ekim zamanlarının bitki boyu ve bin tane ağırlığı üzerine etkisi önemsiz olmuştur. Ekim zamanlarına bağlı olarak tabla çapı 18,8-20,0 cm, tane verimi 245,9-273,1 kg/da, ham yağ oranı % 42,6-47,4 ve ham yağ verimi ise 105,7-131,0 kg/da arasında değişim göstermiştir. 2015 yılında ise bitki boyu 177,9-184,8 cm, tabla çapı 20,1-21,1 cm, bin tane ağırlığı 64,3-68,4 g, tane verimi 288,7-303,3 kg/da, ham yağ oranı % 36,9-38,3 ve ham yağ verimi 108,5-117,9 kg/da olarak belirlenmiştir. Araştırmacılar, Erzurum koşullarında yüksek verim için 28 Nisan-8 Mayıs tarihleri arasında ekim yapılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Öztürk ve Kızılgöçü (2018), Diyarbakır koşullarında farklı ekim zamanlarının (erken ve geç ekim) ayçiçeği genotiplerinin verim ve verim unsurları üzerine etkilerini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada ekim zamanlarının bitki boyu ve tabla çapı özelliklerinde önemli bir değişime neden olmadığını, buna karşılık geç ekimlerde bin tane ağırlığı ve tane veriminin erken ekime oranla daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

Hilwa ve ark. (2019), ayçiçeğinde ekim zamanlarının verim ve verim komponentleri üzerine etkilerini araştırmak amacıyla yarı-kurak iklime sahip olan Sudan'ın Hartum bölgesinde yaptıkları çalışmalarında, Mart ayı ekimi ile karşılaştırıldığında, Mayıs ve Temmuz ayları ekimlerinin ayçiçeğinde bitki boyu, yaprak alan indeksi, tabla çapı, kuru ağırlık, tablada tohum sayısı, 100 tohum ağırlığında önemli artış sağladığını bildirmişlerdir.

Ahmed ve ark. (2020), dört farklı ekim zamanının (20 Nisan, 20 Mayıs, 20 Haziran ve 20 Temmuz) bazı hibrit ayçiçeği çeşitlerinin verim ve verim komponentlerine etkileri belirlemek amacıyla Mısır'da yaptıkları çalışmalarında, 20 Nisan'da erken ekilen hibrit ayçiçeği çeşitlerinin diğer ekim tarihlerine kıyasla yüksek verim potansiyeline sahip olduğunu, tohum verimi bakımından ümit vaat eden ayçiçeği melezi A12 x RF9'nin 20 Nisan'da ekildiğinde buna karşılık, tohumda yağ oranı bakımından A15 x Rf12 melezinin 20 Temmuz tarihinde ekildiğinde en iyi sonuçları verdikleri ileri sürülmüştür.

2.2. Çeşit ile İlgili Araştırmalar

Bitkisel üretimde kullanılan çeşit, ürün verimliliği ve ürün kalitesi bakımından büyük önem taşımaktadır. Üreticiler çeşit seçiminde genellikle zorlanmaktadırlar. Ayçiçeği gibi yabancı döllen bir bitkide hibrit çeşitlerin tohumluklarının pahalı olması üstelik orobanş parazit bitkisi ve mildiyö hastalığı gibi problemlere karşı ilaç kullanımının da yüksek bir maliyet oluşturması, orobanşa ve mildiyöye genetik olarak dayanıklı çeşitlerin önemini daha da artırmaktadır. Böyle üstün özelliklere sahip olan çeşitlerle karlı bir üretim yapmak mümkündür. Aşağıda, Türkiye'de farklı ayçiçeği çeşitleriyle yapılan araştırmalardan elde edilen sonuçlar özet halinde verilmiştir.

Gür ve ark. (1997), Harran Ovası koşullarında 1994 ve 1995 yıllarında 11 farklı ayçiçeği çeşidinde ortalama bitki boyunun 115,6-141,5 cm, tabla çapının 18,4-21,1 cm, tohum veriminin 291,6-350,5 kg/da, yağ oranının % 36,5-45,3 ve yağ veriminin 108,6-156,1 kg/da arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Göksoy (1999), yüksek verimli sentetik ayçiçeği çeşitlerinin geliştirilmesi amacıyla Bursa koşullarında yaptığı çalışmada sentetik çeşitlere ait ortalama bitki boyunun 154,5-169,6 cm, tabla çapının 17,7-20,3 cm, bin tohum ağırlığının 54,5-63,4 g, tablada tohum sayısının 856-1080 g, tabla başına verimin 50,0-58,5 g ve tane veriminin 215,5-244,2 kg/da arasında değişkenlik gösterdiğini bildirmiştir. Araştırmacı, sentetik çeşitlerin tohum verimi, bin tohum ağırlığı ve tabla çapı bakımından normal çeşitlere göre daha yüksek sonuç verdiğini rapor etmiştir.

Şimşek (2001), Çukurova koşullarında bazı ayçiçeği çeşitlerinin farklı ekim sıklıklarındaki tarımsal ve teknolojik özelliklerini incelemiştir. Araştırmada incelenen özellikler açısından çeşitler arasında da önemli farklılıklar tespit edilmiş ve çeşitlere ait ortalama bitki boyu 137,6-203,2 cm, tabla çapı 21,2-24,0 cm, tablada tohum sayısı 1455,44-2300,33 adet, bin tane ağırlığı 58,6-76,7 g, tohum verimi 150,7-173,4 kg/da, ham yağ oranı % 34,3-39,8 ve ham yağ verimi ise 52,8-68,7 kg/da olmuştur.

Karaaslan ve Söğüt (2003), Diyarbakır koşullarında yürüttükleri çalışmada 12 farklı ayçiçeği çeşidinin verim, verim komponentleri ve kalite özelliklerini incelemiştir. Araştırmada, bitki boyunun 98,8-125,4 cm, tabla çapının 8,4-11,2 cm, bin tane ağırlığının 34,1-44,2 g, verimin 76,2-135,0 kg/da ve yağ oranının % 0,38-0,41 arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Kaya ve ark. (2005), Edirne koşullarında yağlık ayçiçeklerinde yaptıkları çalışmada, tane verimi ve yağ oranı arasında ilişki olduğunu ve tane veriminin % 44 yağ oranına kadar artış gösterdiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca, çalışmada tane verimi ve bin tane ağırlığı arasında doğrusala yakın pozitif, tabla çapı ile tane verimi arasında ise kuadratik bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir.

Turhan ve ark. (2005), Balıkesir koşullarında 2003 yılında hibrit ayçiçeği çeşitlerinde verim, verim komponentleri ve yağ oranlarını incelemiştir. 16 ayçiçeği çeşidinde bitki boyu 124,03-167,67 cm, sap çapı 1,83-2,37 cm, tabla çapı 19,20-25,43 cm, verim 180,12-427,80 kg/da ve yağ oranı % 36,58-51,03 arasında değişmiştir.

Tunçtürk ve ark. (2005), Van-Erciş koşullarında bazı yağlık ayçiçeği çeşitleri üzerinde yaptıkları çalışmada bitki boyu, tabla çapı, bin tane ağırlığı, tohum verimi, yağ oranı ve yağ verimi bakımından önemli varyasyonların olduğunu belirlemiştir. Araştırmada çeşitlere ait bitki boyu 101,9-114,9 cm, tabla çapı 14,3-15,9 cm, bin tane ağırlığı 21,1-24,5 g, tohum verimi 100,7-125,9 kg/da, yağ oranı % 36,0-41,3 ve yağ verimi ise 38,3-52,1 kg/da arasında değişim göstermiştir.

Kaya ve ark. (2006), ayçiçeğinde kantitatif bir karakter olan tane veriminin belirlenmesinde, çevre koşulları etkisinin ve genotip x çevre etkileşiminin beklenenden fazla olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, çeşitlere ait ortalama bitki boyunun Edirne’de 51,5 cm, Kırklareli’nde 157,9 cm, tabla çapının Edirne’de 12,0 cm Kırklareli’nde ise 68,6 cm, bin tane ağırlığının Edirne’de 8,1 g, Kırklareli’nde ise 40,2 g, yağ oranının ise Edirne’de % 2,3 Kırklareli’nde % 7,9 olduğunu bildirmişlerdir.

Mızrak (2006), 2005 yılında Çukurova’nın sulanmayan koşullarında ayçiçeği çeşitlerinin verim ve teknolojik özelliklerini incelemiştir. Araştırmada 10 farklı çeşit kullanılmıştır. Araştırmacı, bitki boyunun 161,1-184,1cm, tabla çapının 16,6-24,3 cm, bin tane ağırlığının 55,3-73,9g, tohum veriminin 148,5-174,6 kg/da, ham yağ oranının % 31,9-37,2 ve ham yağ veriminin ise 49,6-59,3 kg/da arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Öztürk ve ark. (2008), Konya sulu koşullarında bazı hibrit ayçiçeği çeşitlerinin verim ve verim öğelerini incelemişlerdir. Araştırma, 2001 yılında bir, 2002 yılında ise iki lokasyonda yürütülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre; çeşitlere ait bitki boyu 2001 yılında 149,7-182,4 cm, 2002 yılında birinci lokasyonda 145,8-185,2 cm ve ikinci lokasyonda ise 139,5-184,9 cm, tabla çapı 2001 yılında 17,5-19,7 cm, 2002 yılında birinci lokasyonda 15,5-21,5 cm ve ikinci lokasyonda ise 14,7-24,1 cm, tohum verimi 2001 yılında 199,9-382,4 kg/da, 2002 yılında birinci lokasyonda 291,5-390,0 kg/dave ikinci lokasyonda ise 300,5-405,3 kg/da, bin tane ağırlığı 2001 yılında 46,0-79,6 g, 2002 yılında birinci lokasyonda 47,6-77,2 g ve ikinci lokasyonda ise 44,8- 94,3 g, ham yağ oranı 2001 yılında % 34,4-45,6, 2002 yılında birinci lokasyonda % 38,7-45,4, ikinci lokasyonda ise % 35,2-46,0, ham yağ verimi 2001 yılında 77,3-164,5 kg/da, 2002 yılında birinci lokasyonda 112,2-166,2 kg/da, ikinci lokasyonda ise 132,6-176,0 kg/da arasında değişmiştir. Araştırmacılar Konya koşullarında yüksek yağ verimi açısından Tarsan-1018, Sanbro, Nantio ve TR-6149-SA çeşitlerinin kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Tozlu ve ark. (2008), Pasinler-Erzurum koşullarında 13 farklı yağlık hibrit ayçiçeği üzerinde yaptıkları çalışmada verim ve verim öğeleri bakımından çeşitler arasında önemli farklılıkların olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmada çeşitlere ait bitki boyu

150,6-167,1 cm, sap çapı 2,4-2,7 cm, tabla çapı 22,3-25,7 cm, bin tane ağırlığı 54,2-68,1 g, yağ oranı % 42,3-47,4 ve tane verimi 214,6-257,6 kg/da arasında yer almıştır. Araştırmacılar bölge koşullarında yağlı ayçiçeğı yetiştiriciliğinde herhangi bir problemin olmadığını rapor etmişlerdir.

Kaya ve ark. (2009), Edirne koşullarında 84 adet denemede toplam 192 adet ayçiçeğı hibriti ile yaptıkları çalışmada minimum ve maksimum değerlerin bitki boyunda 88-192 cm, tabla çapında 10-24 cm, bin tane ağırlığında 25-69,5 g, yağ oranında % 38,1-53,4, tane veriminde 63,9-424,7 kg/da olduğunu rapor etmişlerdir.

Doğan (2010), Manisa-Alaşehir'in sulanmayan koşullarında 2008 yılında 15 farklı yağlık ayçiçeğı çeşidi ile yaptığı çalışmada, çeşitlere ait tabla çapı, tohum kabuk ağırlığı ve dane iç oranı gibi özellikler hariç diğer özellikler bakımından önemli farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada, çeşitlere ait bitki boyu 72,1-98,6 cm, tablada tohum sayısı 273,8-732,2 adet, bin tane ağırlığı 25,4-44,6 g, tohum verimi 34,2-92,9 kg/da, yağ oranı % 19,6-40,0 ve yağ verimi 10,7-33,2 kg/da arasında değişim göstermiştir. Yapılan çalışma sonucunda Alaşehir'in sulanmayan koşullarında en yüksek yağ verimi Armada çeşidinden elde edilmiştir.

Kılıç (2010), Malkara-Tekirdağ ve Lüleburgaz-Kırklareli koşullarında 6 farklı hibrit ayçiçeğı çeşidinin verim ve kalite özelliklerini incelemiştir. Araştırmacı, çeşitlere ait bitki boyunun 128,1-162,1 cm, sap çevresinin 15,9-20,0 mm, tabla çapının 14,1-17,9 cm, bin tane ağırlığının 37,4-50,8 g, tane veriminin 115,2-237,2 cm, yağ oranın % 42,5-47,0 ve yağ veriminin 51,6-108,7 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir.

Karakaş (2012), Çorum İli'nin Söğütyolu Köyü Akasyalar mevkinin taban ve kıraç koşullarında yaptığı çalışmada, 15 farklı yağlık ayçiçeğı çeşidinin verim ve verim öğelerini incelemiştir. Taban koşullarda bitki boyu, bin tane ağırlığı ve tabla çapı bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmamıştır. Taban ve kıraç koşullarda yapılan çalışmada, ortalama bitki boyu 155,1-185,8 cm, tabla çapı 22,6-26,9 cm, bin tane ağırlığı 57,6-77,0 g, tohum verimi 285,6-457,1 kg/da, ham yağ oranı % 36,1-45,5 ve ham yağ verimi 121,0-178,9 kg/da olarak belirlenmiştir.

Demirel (2014), Kırşehir koşullarında bazı yağlık ayçiçeği çeşitlerinin verim ve verim unsurları üzerine etkileri araştırmıştır. Araştırmada 20 farklı yağlık ayçiçeği çeşidi kullanılmıştır. Araştırmacı, çeşitlere ait bitki boyunun 80,0-104,9 cm, tabla çapının 10,1-12,6 cm, tohum veriminin 65,7-136,2 kg/da, bin tane ağırlığının 31,1-55,3g, ham yağ oranının % 49,5-57,4 ve ham yağ veriminin ise 34,8-71,1 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir.

Albayrak (2014), Erzurum koşullarında değişik azot dozları ile farklı ekim zamanlarının yağlık ayçiçeği çeşitlerinin verim ve verim özellikleri üzerine etkisini incelediği çalışmada, çeşitler arasında bitki boyu, yağ oranı, bin tane ağırlığı, tane ve yağ verimi bakımından önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır.

Tan (2014), Menemen koşullarında iki yıl süreyle 14 farklı hibrit tek melez ayçiçeği çeşit adayı ve iki çeşit ile yaptığı çalışmada, bitki boyunun 178,9-200,6 cm, bin tane ağırlığının 59,2-86,1 g, tane veriminin 467-575 kg/da, yağ oranının % 39,4-45,7, yağ veriminin 197-255 kg/da ve tabla çapının 19,4-21,2 cm arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Ali (2015), Erzurum koşullarında farklı ayçiçeği çeşitlerinde azot dozları ve uygulama zamanlarının verim ve verim öğeleri üzerine etkilerini incelemek amacıyla yaptığı iki yıllık çalışma sonucunda; çeşitlere ait bitki boyu, yağ oranı, tane verimi ve yağ verimi bakımından önemli farklılıkların olmadığını, bu özelliklere ait değerlerin sırasıyla 118,2-123,1 cm, % 42,5-43,6, 256,2-273,0 kg/da ve 111,8-117,8 kg/da arasında değişim gösterdiğini tespit etmiştir. Çeşitlere ait tabla çapı 14,4-15,3 cm ve bin tane ağırlığı 59,2-71,3 g arasında değişmiş ve çeşitler arasındaki farklılıklar önemli çıkmıştır.

Fırat (2015), Bingöl koşullarında farklı ayçiçeği çeşitlerinin verim ve verim öğelerini incelemiştir. Araştırmacı, çeşitlere ait sap ve tabla çapı değerleri arasındaki farklılıkların önemsiz olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca, çalışmada 10 farklı ayçiçeği çeşidine ait bitki boyunun 122,9-159,9 cm, bin tane ağırlığının 51,9-96,9 g, tane veriminin 190,9-297,6 kg/da ve yağ oranının ise % 26,8-41,9 kg/da olduğu belirlenmiştir. Araştırmacı, tane verimi

yönünden Confeta, yağ oranı yönünde ise Alhaja çeşitlerinin bölge için ümit var olduğunu rapor etmiştir.

Yılmaz ve Kınay (2015), Tokat- Kazova koşullarında bazı yağlık ayçiçeği çeşitlerinin verim ve verim özelliklerini incelemiştir. İki yıllık araştırma sonuçlarına göre çeşitlerin ortalama bitki boyu 123-153 cm, tabla çapı 21-25 cm, bin tane ağırlığı 73-93 g, tane verimi 423-608 kg/da, tablada tane sayısı 1066-1897 adet, yağ verimi 148-269 kg/da ve yağ oranı ise % 33,5-44,5 arasında değişmiştir. Araştırmacılar, Tokat-Kazova koşulları için en uygun çeşidin Sirena çeşidi olduğunu bildirmişlerdir.

Deviren ve Eryiğit (2017), 2013 yılında Iğdır ovası sulu koşullarında bazı ayçiçeği çeşitlerinin verim performanslarını değerlendirmek amacıyla yürüttükleri çalışmada incelenen tüm özellikler bakımından çeşitler arasında önemli farklılıkların olduğunu tespit etmişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre; bitki boyu 162,3-199,2 cm, tabla çapı 26,5-33,1 cm, bin tane ağırlığı 35,2-42,4 g, tohum verimi 271,4-316,8 kg/da, ham yağ oranı % 36,6-44,5 ve ham yağ verimi 115,8-135,7 kg/da arasında değişmiştir.

Öztürk ve ark. (2017), Erzurum koşullarında farklı ekim zamanları ve azot dozlarının ayçiçeği çeşitlerinin verim ve verim öğeleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. 2013 yılında denemede ele alınan çeşitlere ait bitki boyu 141,6-148,6 cm, tabla çapı 19,2-19,3 cm, bin tane ağırlığı 60,5-68,1 g, tane verimi 223,3-287,3 kg/da, ham yağ oranı % 40,6-48,1 ve ham yağ verimi 903-1414 kg/da, 2015 yılında ise bitki boyu 172,7-191,9 cm, tabla çapı 20,4-21,0 cm, bin tane ağırlığı 62,6-69,9 g, tane verimi 261,8-333,0 kg/da, ham yağ oranı % 32,1-42,8 ve ham yağ verimi 83,8-142,4 kg/da arasında değişmiştir. Erzurum koşullarında yüksek verim açısında erkenci bir çeşit olan Sirena çeşidinin ön plana çıktığı belirlenmiştir.

Öztürk ve Kızılgöçü (2018), Diyarbakır koşullarında farklı ekim ayçiçeği genotiplerinin verim ve verim unsurları üzerine etkilerini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada, çeşitler arasında incelenen özellikler bakımından önemli farklılıkların olduğu ve bitki boyunun 131,4-154,5 cm, tabla çapının 13,6-15,9 cm, bin tane ağırlığının 51,9-58,5 g ve tane veriminin 259,1-303,0 kg/da arasında değiştiği belirlenmiştir.

Çetin (2018), Konya koşullarında üç farklı lokasyonda 14 değişik yağlık ayçiçeği çeşidi ile yaptığı çalışmada bitki boyu 127,9-165,3 cm, tabla çapı 16,2-19,0 cm, bin tane ağırlığı 72,7-87,7 g, tohum verimi 323,3-428,1 kg/da, yağ oranı % 40,6-46,7 ve yağ verimi 133,2-196,2 kg/da arasında değişmiştir. Araştırma sonucunda yüksek yağ verimi açısından Altınekin lokasyonu için Transol, Obruk lokasyonu için LG 5580 ve Bosfora, Çumra lokasyonu için de Transol ve C70165 çeşitleri önerilmiştir.

Sefaoğlu ve Kaya (2018), Erzurum koşullarında yağlık ayçiçeği genotiplerinin verim ve verim öğelerini inceledikleri çalışmada 6 adet çeşit adayı ile 4 adet çeşidi ele almışlardır. Araştırmacılar genotiplere ait bitki boyunun 127,1-140,6 cm, tabla çapının 17,4-19,1 cm, bin tane ağırlığının 54,0-75,9 g, tane veriminin 284,8-417,7 kg/da, yağ oranının % 34-43 ve yağ veriminin ise 97,6-167,9 kg/da arasında yer aldığını tespit etmişlerdir. Ayrıca çalışmada bölge koşulları açısından yüksek tohum ve yağ verimi için Pactol, yüksek yağ oranı için ise Tunca çeşidinin uygun olduğu, hatlar arasında ise iki hattın incelenen özellikler bakımından öne çıktığını bildirmişlerdir.

Yıldırım (2018), Kahramanmaraş koşullarında bazı yağlık ayçiçeği çeşitlerinin verim ve verim öğelerini incelemiştir. Denemede 10 farklı yağlık ayçiçeği çeşidi kullanılmıştır. Araştırmada çeşitlere ait bitki boyu 70,4-161,3 cm, tabla çapı 15,2-18,3 cm, bin tane ağırlığı 43,1-70,8 g, tane verimi 178,2-317,6 kg/da, yağ oranı % 38,1-43,5 ve yağ verimi ise 71,2-137,3 kg/da arasında değişmiştir. Araştırmacı bölge koşullarında yüksek tane ve yağ verimi açısından P64G46 çeşidinin ön plana çıktığını rapor etmiştir.

2.3. Bitki Sıklıkları ile İlgili Araştırmalar

Ayçiçeği verimi üzerine etkili olan önemli yetiştirme tekniklerinden biri bitki sıklığıdır. Birim alanda yetiştirilebilecek optimum bitki yoğunluğu verimliliği önemli düzeyde arttırabilmektedir. Optimum bitki sıklığı, bölgenin iklim ve toprak koşullarına göre değişebildiği gibi kullanılan çeşide göre de farklılık gösterebilmektedir. Burada, farklı ülkelerde ve ekolojilerde farklı ayçiçeği çeşitleri kullanılarak yapılan bitki sıklığı ile ilgili araştırmaların sonuçları özetlenmiştir.

Vijayalakshmi ve ark. (1975), Hindistan'ın Hyderabad ve Kanada'nın Saskatchewan bölgelerinde yaptıkları araştırmalarda, ayçiçeğinin kurak koşullar altında sıra arası mesafeler ve bitki sıklığının geniş bir değişim aralığında yetiştirilebileceğini saptamışlardır. Nitekim, Hyderabad'da 1800 bitki/da'dan 3200 bitki/da'a kadar değişen sıklıklardan ortalama 90.0 kg/da verim alınırken, 5600-9800 bitki/da arasındaki sıklıklardan ortalama 135.0 kg/da verim elde edilmiştir. Buna karşılık, Saskatchewan'da ise 2500-7500 bitki/da sıklıkları arasında verim bakımından farklılığın olmadığı ancak, 2500 bitki/da'dan 12500 bitki/da'a göre % 28 daha fazla verim elde edildiği saptanmıştır. Araştırmacılar, kurak koşullarda ayçiçeği üretimi için 6000-7500 bitki/da sıklıklarını önermektedirler.

Alessi ve ark. (1977), 30 ve 90 cm'lik sıra arası mesafelerle oluşturdukları 2500; 5000; 7500 ve 1000 bitki/da sıklıklarının ayçiçeğinde verim ve kalite üzerine etkilerini araştırmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre, 30 cm sıra arası mesafe ile oluşturulan 2500 bitki/da sıklığı en yüksek tane verimi sağlamıştır. Öte yandan, tanede yağ içeriğinin bitki sıklığı ile önemli ölçüde değişmediği bildirilen araştırmada, yüksek bitki popülasyonlarında çiçeklenme süresinin 1 ile 4 gün geciktiği de vurgulanmıştır.

Zaffaroni ve Schneiter (1991), yarı-cüce ve standart boylu hibrit ayçiçeği çeşitlerinin farklı bitki popülasyonlarına (35.000, 50.000 ve 65.000 bitki ha⁻¹) tepkilerini incelemek amacıyla yaptıkları iki yıllık araştırmalarında, bitki popülasyonu ve tabla başına tohum sayısının, verim üzerine en büyük doğrudan etkiye sahip olan verim komponentleri olduğunu ve bitki popülasyonunun verim üzerine doğrudan etkisinin, tabla başına tohum sayısının ve tohum ağırlığının olumsuz etkisiyle maskelendiğini ve düşük bir korelasyon katsayısı ile sonuçlandığını ileri sürmüşlerdir.

Göksoy (1992), Bursa koşullarında yaptığı araştırmada ayçiçeği için en uygun bitki sıklığının 70 x 15 cm olduğunu bildirmiştir.

Göksoy ve ark. (1998), Marmara Bölgesi'nin kuru koşullarında ekim tarihi ve bitki popülasyonunun tohum verimi, yağ içeriği ve ayçiçeğinin belirli bitki özellikleri üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları iki yıllık araştırmalarında, üç ekim

tarihi (Mart, Nisan, Mayıs) iki melez (Sunbred-265 ve H-1) ve bir açık tozlaşmalı çeşit (VNIIMK-8931), üç bitki popülasyonunu (30.000, 47.500 ve 95.000 bitki/ha) konu olarak incelemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre, en yüksek tohum verimi, bin tohum ağırlığı, tabla başına tohum sayısı, yağ içeriği ve yağ verimi ayçiçeği Mart ayı ortasında veya Nisan ayı ortalarında ekildiğinde elde edilmiş olup, Mayıs ayı ortası ekimi ile karşılaştırıldığında, Mart ayı ortası ve Nisan ayı ortalarındaki ekimlerin tohum verimini sırasıyla yaklaşık % 41 ve % 34 oranında artırdığı belirlenmiştir. Aynı araştırmada, birim alanda bitki popülasyonu arttıkça, tabla çapı, bin tohum ağırlığı ve tabla başına tohum ağırlığı azalmış, ancak bitki yüksekliği artmış ve en yüksek tohum verimi, yağ içeriği ve yağ verimi hektar başına 95.000 bitkiden elde edildiği bildirilmiştir.

Özdemir (1999), Kahramanmaraş koşullarında iki farklı yağlık ayçiçeği çeşidinde tohum ve yağ verimi açısından en uygun ekim sıklığını belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, bitki sıklığı arttıkça yağ oranı, yağ verimi ve tohum veriminin de arttığını belirlemiştir.

Şimşek (2001), Çukurova koşullarında bazı ayçiçeği çeşitlerinin farklı ekim sıklıklarındaki tarımsal ve teknolojik özelliklerini incelemiştir. Araştırmada ekim sıklıklarına bağlı olarak bitki boyu 175,5-187,5 cm, tabla çapı 20,9-23,7 cm, tablada tohum sayısı 1601,4-2024,7 adet, bin tane ağırlığı 65,3-71,4 g, tohum verimi 140,7-175,2 kg/da, ham yağ oranı % 35,8-38,2 ve ham yağ verimi 53,7-62,3 kg/da arasında değişmiştir.

Mojiri ve Arzani (2003), farklı seviyelerde azotlu gübre (0, 75, 150 ve 225 kg/ha) ve bitki sıklığının (65000, 75000, 85000 ve 95000 bitki/ha) ayçiçeğinin tane verimi ve verim bileşenleri üzerindeki etkilerini incelemek için, Isfahan'da yaptıkları çalışmada, bitki sıklığının artmasıyla bitki boyunun arttığını fakat, gövde çapının ve tabla çapının olumsuz etkilendiğini belirterek, 85000 bitki/ha sıklığının uygun bitki sıklığı olarak gözlendiğini, yüksek bitki yoğunluğunun tane verimini olumsuz yönde etkilediğini ileri sürmüşlerdir. Araştırmacılar, yüksek tane verimi ve yağ verimi için 150 kg N/da azot dozunu ve 85000 bitki/ha bitki sıklığını önermişlerdir.

Gür ve ark. (2005), Harran koşullarında 1997 ve 1998 yıllarında ayçiçeği yetiştiriciliği açısından en uygun ekim zamanı ve sıra üzeri mesafesini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, 1998 yılında en yüksek verimi 516,0 kg/da ile 20 cm sıra üzeri mesafeden elde edilmiş ve sıra üzeri mesafeler arttıkça tohum verimi azalmıştır. Bitki sıklığındaki artış her iki yılda da bitki boyunda önemli bir değişime neden olmamış ve ilk yıl bitki boyu 121,6-126,0 cm, ikinci yıl ise 163,5-167,8 cm arasında değişmiştir. Ayrıca araştırmacılar sıra üzeri mesafesindeki değişimlerin tabla çapı, bin tane ağırlığı, ham yağ oranı ve veriminde farklılık yaratmadığını bildirmişlerdir.

Olowe (2005), Nijerya'nın güney batı bölgesinde yaptıkları araştırmada, üç açık döllenmeli ayçiçeği çeşidinde üç farklı ekim sıklığı veya bitki popülasyonunun (60 x 15, 60 x 30 ve 60 x 45 cm; sırasıyla; 111000, 55000 ve 37500 bitki/da) etkisini araştırmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre, bitki popülasyonu 37500 bitki/da'dan 111000 bitki/da'a arttıkça tohum verimi önemli ölçüde artmış, buna karşılık ortalama tabla çapı, tabla ağırlığı, tablada tane ağırlığı, tablada tane sayısı ve 100 tohum ağırlığı önemli düzeyde azalmıştır. Araştırmada, en yüksek bitki popülasyonunun (111000 bitki/da) orta (55000 bitki/da) ve düşük (37500 bitki/da) bitki popülasyonlarından 2002 deneme yılında sırasıyla % 37 ve % 64 ve 2003 deneme yılında ise sırasıyla % 75 ve % 98 oranlarında daha yüksek tohum verimi sağladığı belirlenmiştir.

Taghavi ve ark. (2008), İran'da bitki sıklığının ayçiçeğinde verim ve verim unsurları üzerine etkilerini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmalarında, iki ayçiçeği çeşidi ve dört bitki popülasyonunu (71000, 57000, 48000 ve 95000 bitki/ha) konu olarak denemişlerdir. Araştırma sonucunda, bitki sıklığı arttıkça tane veriminin arttığını ve bölge için ayçiçeğinde 95000 bitki/ha sıklığının önerilebileceğini vurgulamışlardır.

Gholinezhad ve ark. (2009), Batı Azarbaycan'da bitki popülasyonunun yağlık ayçiçeğinin su alım verimliliği ve azot tüketimi üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla yürüttükleri iki yıllık çalışmalarında, bitki popülasyonundaki artışa tane veriminin olumlu tepki gösterdiğini ve bitki popülasyonundaki değişikliklerden tüm verim bileşenlerinin etkilendiğini bildirmişler ve azot tüketimindeki ve bitki popülasyonundaki artışın tane verimi üzerine biraz etkili olmasına rağmen, optimum

koşullarda ve orta derecede kuraklık stresinde uygun bir verim için 220 kg N ha⁻¹ azot dozunun ve yüksek bitki popülasyonunun uygulanmasını önermişlerdir.

Süzer (2010), Edirne’de yaptığı iki yıllık bir araştırmada üç farklı hibrit ayçiçeği çeşidinde üç azot dozunun (0, 60 ve 120 kg N/ha) ve üç ekim sıklığının; 70 x 10 cm (142.850 bitki/ha), 70 x 15 (95.230 bitki/ha) ve 70 x 20 cm (71.430 bitki/ha) etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda, Edirne’nin doğal yağışlı koşullarında her üç hibrit çeşitte de artan bitki yoğunluklarının, bin tohum ağırlığını, kabuk oranını ve tabla çapını düşürdüğü, ancak test ağırlığını artırdığı ve iki cüce hibrit çeşitte en yüksek tohum veriminin 70 x 15 cm (95,230 bitki/ha) ekim sıklığından elde edildiği bildirilmiştir.

Ali ve ark. (2011), farklı ekim yoğunluklarında (17,5, 20, 22,5 ve 25 cm sıra üzeri mesafeler) iki ayçiçeği melezinin (Hysun-38 ve FH-331) performansını incelemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında, 22,5 cm sıra üzeri mesafenin maksimum tane verimini (1920 kg ha⁻¹) elde etmek için uygun bir ekim sıklığı olarak gözlendiği, daha düşük sıra üzeri mesafelerin (17,5 cm ve 20 cm) daha az verim sağladığı sonucuna ulaşmışlardır.

Al-Doori (2012), ekim yoğunluğunun iki ayçiçeği çeşidinin performansı üzerindeki etkisini incelemek için, Ninova bölgesindeki Musul şehrinin batı kuzey bölgesindeki AL-Quba lokasyonunda 2008-2009, 2009-2010 sezonları için arka arkaya iki sezon yapılan tarla denemelerinde Mehran ve Sunbred olmak üzere iki ayçiçeği çeşidini ve dört bitki sıklığını (41666, 47619, 55555 ve 66666 bitki ha⁻¹) kullanmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, bitki yoğunluğu arttıkça gövde çapı, yaprak alanı, tabla çapı, tabla başına tohum sayısı, bin tohum ağırlığı, hasat indeksi ve bitki başına tohum verimi, yağ ve protein içeriğinin azaldığı buna karşılık, artan bitki sıklığı ile birim alan başına tohum verimi, yağ ve protein verimlerinin önemli ölçüde arttığı belirlenmiştir.

Ali ve ark. (2013), ayçiçeğinde artan azot dozları ve bitki sıklıkları ile tane verimi ve fotosentez aktif radyasyon absorpsiyonunun arttığını bildirmişlerdir.

Azad (2014), bitki sıklığının ve farklı azot dozlarının ayçiçeğinin verim ve verim bileşenleri üzerindeki etkisini incelemek için İran'ın Lorestan bölgesinde yürüttüğü araştırmasında, dört farklı azot dozu (N_1 = gübresiz; N_2 = 75 kg; N_3 = 150 kg; N_4 = 225 kg) ve üç bitki sıklığını (sıra üzeri mesafe olarak; 10 cm, 15 cm ve 20 cm) uygulamıştır. Araştırmanın sonucunda, en yüksek verimin 225 kg/ha azot dozundan ve 20 cm sıra üzeri mesafeden elde edildiğini bildirmiştir.

Bagdadi ve ark. (2014), İran'ın kuzeyinde iki ekim tarihi (25 Nisan ve 15 Mayıs) ve dört bitki sıklığını (75 x 20 cm, 65 x 23 cm, 50 x 30 cm, 35 x 43 cm) uyguladıkları bir çalışmada, sıra arası mesafe arttıkça verimin arttığını ve en yüksek tohum veriminin (2489 kg/ha) ve hasat indeksinin (% 18,93) 75 cm x 20 cm bitki sıklığında erken ekim tarihinden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Day ve Kolsarıcı (2014), Ankara koşullarında farklı sıra üzeri mesafe (20 cm, 30 cm ve 40 cm) ve azot dozlarının (0, 4, 8 ve 12 kg da⁻¹) 03M142 hibrit çerezlik ayçiçeği genotipinde verim ve verim öğeleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla iki yıllık bir araştırma yapmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, en uzun bitki boyu 157,2 cm ile 12 kg N da⁻¹ dozunda, en yüksek dekara tane verimi ise ikinci yılda 20 cm sıra üzeri mesafede 12 kg N da⁻¹ uygulamasında 410,3 kg da⁻¹ olarak elde edilmiştir. Araştırmacılar, sıra üzeri mesafenin daralması ve bununla beraber azot dozlarının da artmasının verim artışına sebep olduğunu vurgulamışlardır.

Awais ve ark. (2015), Pakistan'ın Faisalabad bölgesinde farklı bitki popülasyonlarının (83,333, 66,666 ve 55,555 bitki ha⁻¹) ve N dozlarının (90, 120 ve 150 kg N ha⁻¹) ayçiçeği melezi (Hysun-33) üzerindeki etkisini değerlendirmek amacıyla yaptıkları iki yıllık araştırmalarında, her iki yılda da en yüksek toplam kuru madde, tane verimi ve hasat indeksi 83,333 bitki ha⁻¹ sıklığından elde edildiğini fakat çelişkili bir şekilde, verim bileşenlerinin (tabla çapı, tabla başına tane sayısı ve bin tane ağırlığı) 55,555 bitki ha⁻¹ sıklığında en yüksek düzeyde olduğunu vurgulamışlardır.

Ion ve ark. (2015), Güney Romanya'da farklı toprak ve iklim koşulları altında sıra aralığı ve bitki popülasyonunun ayçiçeğinde tane verimi ve verim bileşenleri üzerindeki

etkisinin incelenmesi amacıyla yaptıkları iki yıllık araştırmalarında, en yüksek verimin uygun yetiştirme koşulları altında 75 cm sıra aralığında ve daha az elverişli yetiştirme koşulları altında 50 cm sıra aralığında elde edildiğini ve bitki popölasyonunun 50.000'den 60.000'e ve 70.000 bitkiye ha⁻¹ artması ile verim ve verim komponentleri değerlerinin azaldığını belirlemişlerdir.

Khan ve Akmal (2016), Pakistan'da iki farklı bitki sıklığının (70 x 20 cm ve 90 x 15,5 cm) ayçiçeğinin verim ve verim unsurları üzerindeki etkinliğini incelemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında, biyokütle verimi (kg ha⁻¹), tane verimi (kg ha⁻¹) ve yağ içeriğinin (g kg⁻¹), 70 x 20'ye göre 90 x 15,5 cm ekim sıklığında önemli ölçüde (p <0.05) daha yüksek bulunduğunu bildirmişlerdir.

Emam ve Awad (2017), bitki sıklığının ve hümik asitli toprak uygulamasının ayçiçeğinin verimi ve yağ oranı üzerine etkilerini araştırmak amacıyla yaptıkları iki yıllık çalışmada, üç bitki sıklığı; 47,619 bitki ha⁻¹ (0,7 x 0,3 m), 71,428 bitki ha⁻¹ (0,7 x 0,2 m) ve 95,238 bitki ha⁻¹ (0,7 x 0,15 m) ve 5 hümik asit uygulamasını (0,0, 1,25, 2,5, 3,75 ve 5 kg ha⁻¹) denemişlerdir. Bulgular, 47,619 bitki ha⁻¹ (0,7 x 0,3 m) sıklığının en yüksek bitki boyu, bitki başına yaprak sayısı, bitki başına yaprak, gövde ve tabla kuru ağırlıkları ve bitki başına tohum verimi değerlerini verdiğini göstermiştir. Bununla birlikte, 71,428 bitki ha⁻¹ (0,7 x 0,2 m) bitki sıklığının en yüksek tohum verimi sağlamıştır.

Fakirah ve ark. (2017), iki bitki yoğunluğunun (5,55 ve 11,11 bitki m⁻²) ve üç seviyedeki bio-gübre uygulamasının (0, 2, 4 litre ha⁻¹) ayçiçeğinin tohum verimi ve verim komponentleri üzerine etkisini araştırmak amacıyla yaptıkları iki yıllık çalışmada, birinci ve ikinci yıllarda tabla başına tohum ağırlığı ve tohumda yağ içeriğinin (%) düşük bitki yoğunluğunda (5,55 bitki m⁻²) önemli ölçüde daha yüksek olduğunu, birinci yılda ise yüksek bitki yoğunluğunun (11,11 bitki m⁻²), tohumda yağ içeriği ve yağ verimi üzerinde pozitif ve belirgin biçimde etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Pereira ve Hall (2018), Mısır'da 0,7 ve 1,4 sıra arası mesafelerinin ve farklı sıra üzeri mesafelerinin etkilerinin incelendiği çalışmada, ayçiçeğinde yağ verimlerinin 0,7 m sıra

aralığında, 2,0-14,3 bitki m⁻² aralığında değişen bitki sıklıklarında arttığı ve yaklaşık 5,1 bitki m⁻²'lik mevcut ticari üretimde kullanılan bitki popülasyonundan elde edilebilen yağ verimlerinden çok daha büyük değerlere ulaştığını vurgulamışlardır.

Li ve ark. (2019), Kuzey Çin'de tuzlu su ile malçlanmış damla sulama altında yetiştirilen ayçiçeğinin farklı bitki sıklıklarına (sıra arası mesafe 50 cm sabit olmak üzere 30, 35, 40, 45 ve 50 cm'lik sıra üzeri mesafeler) tepkisini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında, bitki yoğunluğunun artması ile ayçiçeğinin bitki boyu, yaprak alan indeksi (LAI), tane verimi ve biyokütle üretiminin arttığını fakat tane ağırlığı ve bin tane ağırlığının azaldığını ve tabla çapının değişmediğini belirlemişlerdir.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırmada bitki materyali olarak Limagrain Tohum Islah ve Üretim San Tic. A.Ş.'den temin edilen LG 5582, Corteva Agriscience'den temin edilen P64LL62 ve Euralis Tohumculuk A.Ş.'den temin edilen ES Bella çeşidi kullanılmıştır. Çeşitlere ait özellikler aşağıda verilmiştir.

LG 5582: Orta erkenci ve sağlam gövdeli çok yüksek verime sahip olan bu çeşit, orobanşa yüksek oranda toleranslıdır. Yağ oranı ve hektolitre ağırlığı çok yüksektir. Tablalarda doluluk oranı yüksek olup tabla yapısı aşağıya doğru dönük olduğundan kendisini güneş yanıklığından ve kuş zararından korur. Ayrıca kurağa toleranslı bir çeşit olduğu bildirilmektedir.

P64LL62: Orta olum grubunda yer alan verimli, yağ oranı ve hektolitre ağırlığı yüksek, taneleri dolgun ve ince kabukludur. Orobanşa ve köse hastalığına karşı toleranslı olan bu çeşit kurağa dayanıklıdır. Taneler tablada sıkı dizilmiş olduğundan tane dökme problemi yaşanmaz. Özellikle taban ve ova topraklarda yüksek verim kapasitesine sahiptir.

ES Bella: Kısa boylu ve erkenci özelliğe sahip bir çeşittir. Tabla yapısı eğik, orobanşa dayanıklı ve hastalıklara toleranslı olan bu çeşidin yağ içeriği yüksektir. Ayrıca ayçiçeği yetiştirilen tüm bölgelere önerilen bir çeşittir.

3.1.1. Deneme Yeri ve Yılı

Bu araştırma, 2018 yılında Bursa Uludağ Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi deneme tarlalarında yürütülmüştür.

3.1.2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü Bursa İli'nin 2018 yılı ile uzun yıllar ortalamasına ait ortalama sıcaklık, oransal nem ve toplam yağış değerleri Çizelge 3.1.'de verilmiştir (Anonim, 2018). Çizelge 3.1'den de görüldüğü gibi 2018 yılında denemenin

yürütüldüğü 6 aylık döneme ait ortalama sıcaklık 21,4 °C olup uzun yıllar ortalamasında daha yüksek olmuştur. 2018 yılında aynı döneme ait toplam yağış miktarı 227,2 mm olup uzun yıllar ortalaması olan 218,2 mm yağış miktarından daha fazla olmuştur. Ortalama oransal nem değerleri incelendiğinde denemenin yürütüldüğü yılda 6 aylık döneme ait ortalama oransal nem % 68,0 olup uzun yıllar ortalamasında daha fazla olmuştur.

Çizelge 3.1. Denemenin Yürütüldüğü 2018 Yılına ve Uzun Yıllar Ortalamasına (UYO) Ait, Ortalama Sıcaklık, Ortalama Oransal Nem ve Toplam Yağış Değerleri

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)		Ortalama Oransal Nem (%)		Toplam Yağış (mm)	
	2018	UYO	2018	UYO	2018	UYO
Nisan	12,9	13,0	70,8	66,1	14,2	66,0
Mayıs	18,0	17,4	76,5	62,0	89,8	43,4
Haziran	23,1	22,5	70,1	57,8	59,2	36,5
Temmuz	26,0	24,8	63,2	56,2	15,4	17,7
Ağustos	25,6	24,5	59,7	57,3	2,0	13,8
Eylül	22,8	20,2	67,6	63,8	46,6	40,8
Ort./Top	21,40	20,4	68,0	60,5	227,2	218,2

UYO: 1975-2014

3.1.3. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü alanın toprak özelliklerini incelemek amacıyla alanın farklı noktalarından 0-20 cm derinlikten örnekler alınmış ve Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Laboratuvarı'nda analiz yaptırılmıştır. Analiz sonuçlarının yer aldığı Çizelge 3.2. incelendiğinde; toprakların ağır bünyeli özelliğe sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca, deneme alanı toprakları tuzsuz, hafif alkali reaksiyona sahip, az kireçli, alınabilir potasyum, fosfor ve organik madde bakımından zengindir.

Çizelge 3.2. Deneme alanında yapılan toprak analiz sonuçları

Toprak Özellikleri	
Bünye	Killi
Kum (%)	25,9
Kil (%)	58,6
Silt (%)	15,5
Toplam tuz (%)	0,10
pH	7,76
CaCO ₃ (%)	4,30
Fosfor (kg/da)	9,16
Potasyum (kg/da)	100,7
Organik Madde (%)	2,04

3.2. Yöntem

3.2.1. Denemenin Kurulması ve Yürütülmesi

Araştırma 2018 yılında erken ve geç ekim ile farklı bitki sıklıklarının ayçiçeği çeşitlerinde verim, verim unsurları ve kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacı ile Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde yürütülmüştür. Deneme, Tesadüf Blokları Bölünen Bölünmüş Parseller Deneme Deseni'ne göre 3 tekrarlamalı olarak planlanmıştır. Denemede farklı firmalardan temin edilen 3 ayçiçeği çeşidi (LG 5582, P64LL62 ve ES Bella) kullanılmıştır. Ana parsellere ekim zamanı (erken ve geç ekim), alt parsellere çeşitler ve altın altı parsellere ise bitki sıklıkları yerleştirilmiştir. Farklı bitki sıklıkları, sıra arası 70 cm olarak sabit tutulmak suretiyle üç farklı sıra üzeri mesafe (20, 30 ve 40 cm) uygulanarak sağlanmıştır. Blok aralarında 2 m mesafe bırakılmıştır. Denemede ana parsel alanı $30 \text{ m} \times 25,2 \text{ m} = 756 \text{ m}^2$; alt parsel alanı $6 \text{ m} \times 8,4 \text{ m} = 50,4 \text{ m}^2$ ve altın altı parsel alanı ise $6 \text{ m} \times 2,8 \text{ m} = 16,8 \text{ m}^2$ 'dir. Denemede her bir altın altı parsel 4 sıradan oluşmuştur. Deneme alanına ekim öncesinde 30 kg/da kompoze gübre (15+15+15+Zn) uygulanmıştır. Ayrıca, birinci çapadan önce 18 kg/da üre (% 46) sıraya band usulü verilmiştir. Böylece, deneme alanına 12,8 kg/da azot, 4,5 kg/da fosfor ve 4,5 kg/da potasyum uygulanmıştır.

Denemede erken ekim Nisan ayı başında 06.04.2018 tarihinde, geç ekim ise Mayıs ayı başında 01.05.2018 tarihinde ocak usulü yapılmış, her ocağa 3 tohum gelecek şekilde tohumlar ekilmiş ve ardından merdane çekilmiştir (Şekil 3.1 ve Şekil 3.2).



Şekil 3.1. Erken ve geç ekim dönemlerinde elle ekimin yapılması



Şekil 3.2. Ekimden sonra deneme alanından merdane geçirilmesi

Denemede erken ekim parsellerinde 01.05.2018 tarihinde, geç ekim parsellerinde ise 10.05.2018 tarihinde tekleme yapılmıştır (Şekil 3.3). Denemede sulama yapılmamış, sıra arası ve sıra üzerinde gelişen yabancı otlar elle çapalanmıştır. Erken ve geç ekim parsellerinde bitkilerin gelişme dönemlerine bağlı olarak bakım işlemlerine devam edilmiştir (Şekil 3.4).

Denemede her bir altın altı parselde kenarda bulunan sıralar kenar tesiri olarak bırakılmış, gözlem ve ölçümler ortadaki 2 sıradan yapılmıştır.



Şekil 3.3 Parsellerde teklemenin yapılması



Şekil 3.4. Erken ve geç ekim yapılan parsellerin genel görünümü

3.2.2. İncelenen Özellikler

Bitki Boyu (cm): Hasat döneminde her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkide kök boğazı ile sapın tablaya bağlandığı kısım arasındaki mesafe metre ile ölçülmüş ve ardından 10 bitkinin ortalaması alınmıştır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Hasat döneminde ayçiçeği çeşitlerinde bitki boyu ölçümü

Sap Çapı (mm): Hasat döneminde her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkide dijital kumpas ile sap çapı gövdenin orta kısmından ölçülmüş ve ardından ortalaması alınmıştır (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Hasat döneminde sap çapı ölçümlerinin yapılması

Tabla apı (cm): Hasat döneminde her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkide tablalar en geniş noktasından mezura yardımı ile ölçülmüş ve 10 bitkinin ortalaması alınmıştır (şekil 3.7).



şekil 3.7. Hasat döneminde tabla çapı ölçümlerinin yapılması

Bin Tane Ağırlığı (g): Her parselden hasat edilen tablalar harmanlandıktan sonra 4 adet 100 tohum sayılmış ve ardından 0,01 g hassasiyetteki terazide tartılmış ve ortalaması alındıktan sonra elde edilen değer 10 ile çarpılarak bin tane ağırlığı hesaplanmıştır.

Tane Verimi (kg/da): Hasat döneminde her parselde kenardaki iki sıra kenar tesiri olarak bırakıldıktan sonra ortada kalan iki sıradaki bitkilere ait tablalar elle kesilmiş ve ardından harmanlanıp tartılarak parsel verimleri belirlenmiştir (şekil 3.8). Elde edilen değerler dekara dönüştürülmüştür.



Şekil 3.8. Parsellerde elle tablaların kesilmesi ve ardından harmanlama işleminin yapılması

Ham Yağ Oranı (%): Deneme parsellerinden elde edilen tohum örnekleri temizlenerek NIR cihazında ham yağ oranları belirlenmiştir.

Ham Yağ Verimi (kg/da): Her bir parsele ait örneklerde tespit edilen ham yağ oranları ile tane verimleri çarpılarak ham yağ verimleri hesaplanmıştır.

3.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Denemeden elde edilen tek yıllık veriler Tesadüf Bloklarında Bölünen Bölünmüş Parseller Deneme Deseni'ne göre varyans analizine tabi tutulmuştur (Turan 1995). Tüm hesaplamalar bilgisayarda JUMP (version pro 13) paket programı kullanılarak yapılmıştır. Önemlilik testlerinde % 1 ve % 5, farklılık gruplarının belirlenmesinde ise % 5 olasılık düzeyi kullanılmıştır. İstatistiksel farklılık gruplarının belirlenmesinde Asgari Önemli Farklılık (AÖF-LSD) testinden yararlanılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Araştırmadan elde edilen istatistiksel analiz sonuçları çizelgeler halinde düzenlenerek her bir özellik için ayrı alt başlıklar altında aşağıda sunulmuştur.

4.1. Bitki Boyu

Çizelge 4.1'den bitki boyuna ilişkin varyans analizi sonuçları incelendiğinde; Ekim Zamanı, Çeşit ve Bitki Sıklığı ana faktörleri ile Ekim Zamanı x Bitki Sıklığı ve Çeşit x Bitki Sıklığı interaksiyon etkilerinin % 1 olasılık düzeyinde, Ekim Zamanı x Çeşit interaksiyonunun ise % 5 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir. Önceki pek çok çalışmada da bizim bulgularımıza benzer olarak ekim zamanları, çeşitler ve bitki sıklıklarının ayçiçeğinde bitki boyu üzerine istatistiksel olarak önemli etkide bulunduğu belirlenmiştir (Göksoy ve ark. 1998; Şimşek 2001; Mojiri ve Arzani 2003; Gür ve ark. 2005; Tetik ve Turhan 2005).

Çizelge 4.1. Farklı Ekim Zamanı ve Bitki Sıklıklarının Ayçiçeği Çeşitlerinin Bitki Boyu Üzerine Etkilerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı (KT)	Kareler Ortalaması (KO)	F Değeri
Blok	3	94,0	31,3	0,16
Ekim Zamanı (EZ)	1	26635,1	26635,1**	135,84
Ana Parsel Hatası	3	588,2	196,1	3,30
Çeşit (Ç)	2	10037,1	5018,6**	84,54
EZ x Ç	2	719,3	359,7*	6,06
Alt Parsel Hatası	12	712,4	59,4	2,24
Bitki Sıklığı (BS)	2	3367,4	1683,7**	63,48
EZ x BS	2	552,9	276,5**	10,42
Ç x BS	4	1284,3	321,1**	12,11
EZ x Ç x BS	4	43,3	10,8	0,41
Altın Altı Parsel Hatası	36	954,8	26,5	

SD: Serbestlik Derecesi

*, **: Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.2'de bitki boyuna ilişkin Çeşit, Ekim Zamanı ve Ekim Zamanı x Çeşit interaksiyonuna ilişkin ortalama değerler ve istatistiksel farklı gruplar verilmiştir.

Çizelge 4. 2. Ekim Zamanı, Çeşit ve Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonuna Ait Ortalama Bitki Boyu Değerleri (cm)

Çeşit	Ekim Zamanı		Çeşit Ort.
	Erken	Geç	
ES Bella	179,1 b	137,7 e	158,4 c
P64LL62	182,7 b	152,9 d	167,8 b
LG 5582	209,0 a	164,6 c	186,8 a
Ekim Zamanı Ort.	190,2 a	151,8 b	

Çizelge 4.2.'den görüldüğü gibi ortalama bitki boyu değerleri erken ekimde 190,2 cm iken geç ekimde önemli düzeyde azalarak 151,8 cm olarak elde edilmiştir. Kuşkusuz geç ekimde yetiştirme süresinin kısalması bitki boyunun kısalmada etkili olmuştur. Çeşitlere göre bitki boyu değerleri arasında önemli farklılıklar gözlenmiş olup, LG 5582 çeşidi 186,8 cm ile en uzun bitki boyu değerine sahip olurken ES Bella çeşidi en kısa bitki boyu değeri oluşturmuştur. Önemli olduğu belirlenen Ekim Zamanı x Çeşit interaksiyonu; erken ekimde LG 5582 çeşidinin, P64LL62 ve ES Bella çeşitlerine göre daha yüksek bitki boyu değeri oluşturduğunu ve bu iki çeşidin bitki boyu değerleri arasında farklılık olmadığını, buna karşılık geç ekimde bitki boyu değerlerinin tüm çeşitlerde kısaltmakla birlikte, aralarındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli olduğunu ve LG 5582 çeşidinin yine en uzun boylu çeşit olduğunu ortaya koymuştur. Önceki çalışmalarda genellikle ekim zamanındaki gecikmeyle ayçiçeğinde bitki boyunun önemli düzeyde kısalacağı yönünde bulgulara rastlamak mümkündür. Göksoy (1992) Bursa koşullarında yaptıkları araştırmalarında ekimin 15 Marttan 15 Mayıs'a kadar gecikmesiyle bitki boyunun 148,5 cm'den 133,9 cm'ye kadar düştüğünü, kullandıkları üç çeşidin bitki boyları arasında da önemli farklılıklar olduğu ve çeşitlere göre 129,9-159,7 cm arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Tetik ve Turhan (2005) Lüleburgaz koşullarında yürüttükleri çalışmalarında ekim zamanlarındaki gecikme ile bitki boyu değerlerinin 191,5 cm'den 151,1 cm'ye kadar azaldığını bildirmişlerdir. Soleimani ve ark. (2011) İran'da Ekim ayından Mart ayına kadar 30 günlük aralıklarla 6 farklı ekim zamanını denedikleri araştırmalarında ekim zamanındaki gecikme ile bitki boyunun önemli düzeyde kısalacağını belirlemişlerdir. Mahmood (2013) Irak'ta yaptığı ekim zamanı çalışmasında, 15 Mart erken ekim tarihinin 15 Nisan geç ekim tarihine göre bitki boyunu önemli düzeyde arttırdığını belirtmiştir. Abdou ve ark. (2011) Mısır'da yaptıkları çalışmalarında 1 Haziran ekiminde ortalama bitki boyunun 169,7 cm

iken, 1 Temmuz ekiminde önemli derecede azalarak 151,8 cm'ye düştüğünü bildirmişlerdir. Benzer sonuçlar Daffalla ve ark. (2013) tarafından da bildirilmiştir. Buna karşılık, diğer bazı araştırmacılar ekim zamanının ayçiçeğinde bitki boyu üzerine önemli etkide bulunmadığını ileri sürmüşlerdir (Fetri ve ark. 2013; Öztürk ve ark. 2017; Öztürk ve Kızılkıç 2018). Öte yandan, diğer bazı araştırmalarda ise ekim zamanlarındaki gecikme ile bitki boyunda artış olduğu belirlenmişti (Gür ve ark. 2005; Hilwa ve ark. 2019). Bulgularımız, araştırmalarında ekim zamanındaki gecikme ile bitki boyunda kısalma olduğunu belirleyen araştırmacıların sonuçlarıyla uyumlu olduğu buna karşılık, ekim zamanlarının bitki boyuna önemli etkide bulunmadığı ya da ekim zamanındaki gecikme ile bitki boyunda artış olduğunu saptayan araştırmacıların bulguları ile uyumsuzluk göstermektedir. Araştırma sonuçları arasındaki farklılıkların, araştırmaların yapıldığı yerlerin ekolojik farklılıklarından veya kullanılan çeşitlerin farklı özelliklerde olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Araştırmada bitki boyu bakımından çeşitler arasında da önemli farklılıkların olduğu belirlenmiştir. İncelenen literatürde çeşitlerin bitki boyu değerleri arasında büyük varyasyonların olduğu görülmüştür. Şimşek (2001) Çukurova koşullarında bazı ayçiçeği çeşitlerinin farklı ekim sıklıklarındaki tarımsal ve teknolojik özelliklerini inceledikleri araştırmalarında çeşitlere ait ortalama bitki boyu değerlerinin 137,6-203,2 cm arasında değiştiğini belirlemiştir. Turhan ve ark. (2005) Balıkesir koşullarında farklı hibrit ayçiçeği çeşitleri ile yürüttükleri çalışmalarında bitki boyu değerlerinin 124,0-167,7 cm arasında olduğunu bildirmiştir. Yılmaz ve Kınay (2015), Tokat-Kazova koşullarında bazı yağlık ayçiçeği çeşitlerinin verim ve verim özelliklerini inceledikleri araştırmalarında bitki boyu değerlerinin 123-153 cm aralığında değiştiğini saptamışlardır. Çetin (2018) Konya koşullarında üç farklı lokasyonda 14 değişik yağlık ayçiçeği çeşidi ile yaptığı çalışmada bitki boyunun çeşitlere göre 127,9-165,3 cm arasında değiştiğini belirlemiştir. Önceki araştırmalardan elde edilen ayçiçeği çeşitlerinin bitki boyu değerlerine ilişkin bulgular bizim sonuçlarımızı destekler niteliktedir.

Çizelge 4.3. Ekim Zamanı, Bitki Sıklığı ve Ekim Zamanı x Bitki Sıklığı İnteraksiyonuna Ait Ortalama Bitki Boyu Değerleri (cm)

Sıklıklar	Ekim Zamanı		Sıklık Ort.
	Erken	Geç	
70 x 20 cm	202,3 a	157,0 d	179,6 a
70 x 30 cm	189,6 b	151,4 e	170,5 b
70 x 40 cm	178,8 c	147,0 f	162,9 c
Ekim Zamanı Ort.	190,2 a	151,8 b	

Araştırmada bitki boyunun uygulanan sıra üzeri mesafelere göre dolayısıyla bitki sıklığına göre önemli düzeyde değiştiği saptanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre sıra üzeri mesafeler daraldıkça ve dolayısıyla bitki sıklığı arttıkça ortalama bitki boyu değerleri 162,9 cm'den 179,6 cm'ye yükselmiştir (Çizelge 4.3). Bitki sıklığı arttıkça bitkilerin güneş ışığından daha fazla yararlanma yönünde gösterdikleri rekabet nedeniyle bitki boyunda artış beklenen bir sonuçtur. Ekim Zamanı x Bitki Sıklığı interaksiyonuna ait ortalama değerler incelendiğinde her iki ekim zamanında da sıra üzeri mesafeler daraldıkça yani bitki sıklığı arttıkça bitki boyu değerlerinin attığı, bununla birlikte erken ekimdeki artışların geç ekimdekine göre daha fazla olduğu görülmektedir (Çizelge 4.3). Ekim zamanlarına göre bitki sıklıkları arasındaki farklılıkların değişmesi; özellikle erken ekimde bitki sıklıkları arasındaki farklılıkların daha büyük olması nedeniyle Ekim Zamanı x Bitki Sıklığı interaksiyonu istatistiksel olarak önemli çıkmıştır. Bursa koşullarında ayçiçeğinde bitki sıklığının verim ve verim komponentleri üzerine etkileri üzerinde çalışan Göksoy ve Turan (1998), bitki sıklığının 31746 bitki/da'dan 95000 bitki/da'a kadar artmasıyla bitki boyunun 137,2 cm'den 146,3 cm'ye yükseldiğini saptamışlardır. Al-Doori (2012), Musul'da yaptığı araştırmasında 41666 bitki/ha'dan 666666 bitki/ha'a kadar artan bitki popülasyonu ile bitki boyunun 113,0 cm'den 137,5 cm'ye yükseldiğini belirlemiştir. Diğer bazı araştırmacılarda ayçiçeğinde artan bitki sıklığının bitki boyunu arttırdığını bildirmişlerdir (Şimşek 2001; Li ve ark. 2019). Buna karşılık, diğer bazı araştırmalarda ekim sıklığının bitki boyu üzerine önemli bir etkide bulunmadığı sonucuna varılmıştır (Gür ve ark. 2005; Olowe 2005; Süzer 2010; Fakirah ve ark. 2017). Bunun dışında, ayçiçeğinde bitki sıklığı arttıkça bitki boyunun kısaldığını bulgulayan araştırmalara da rastlamak mümkündür. Ali ve ark. (2011) farklı ekim yoğunluklarında (17,5, 20,0, 22,5, 25,0 cm, sıra üzeri

mesafeler) iki melez ayçiçeği çeşidinin performansını incelemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında sıra üzeri mesafenin 17,5 cm'den (79680 bitki/ha) 25.0 cm'ye (55055 bitki/ha) çıkartılmasıyla bitki boyunun 186,5 cm'den 202,9 cm'ye yükseldiğini belirlemişlerdir. Emam ve Awad (2017) ayçiçeğinde üç bitki sıklığı; 47,619 bitki/ha (0,7 x 0,3 m), 71,428 bitki/ha (0,7 x 0,2 m) ve 95,238 bitki/ha (0,7 x 0,15 m) ve 5 hümkik asit uygulamasını (0,0, 1,25, 2,5, 3,75 ve 5 kg ha⁻¹) denedikleri araştırmalarında 47,619 bitki/ha (0,7 x 0,3 m) sıklığının en yüksek bitki boyu değerini verdiğini belirlemişlerdir. Bulgularımız, araştırmalarında artan bitki sıklığı ile bitki boyunun arttığını belirleyen araştırmacıların sonuçları ile paralellik gösterirken, bitki boyu üzerine bitki sıklığının etkili olmadığı ve bitki sıklığı arttıkça bitki boyunun kısaldığı belirlenen araştırmaların bulguları ile ters düşmektedir. Esasen bizim bulgularımız yüksek bitki sıklıklarında, bitkilerin güneş ışığından daha fazla yararlanma yönünde gösterdikleri rekabetten dolayı daha uzun boy oluşturdıkları gerçeğini ortaya koymaktadır.

4.2. Tabla Çapı

Araştırmada farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarının ayçiçeği çeşitlerinin tabla çapı üzerine etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4'de verilmiştir. Söz konusu çizelgeden tabla çapına ilişkin varyans analizi sonuçları incelendiğinde; Ekim Zamanı, Çeşit, Bitki Sıklığı ana faktörlerinin etkilerinin % 1 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir. Benzer sonuçlar, önceki pek çok araştırmada da bildirilmiştir (Turhan ve ark. 2005; Mızrak 2006; Qadır ve ark. 2007; Al-Doori 2012; Mahmood 2013; Soleymani ve ark. 2013; Albayrak 2014; Awais ve ark. 2015; Deviren ve Eryiğit 2017).

Çizelge 4.4. Farklı Ekim Zamanı ve Bitki Sıklıklarının Ayçiçeği Çeşitlerinin Tabla Çapı Üzerine Etkilerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı (KT)	Kareler Ortalaması (KO)	F Değeri
Blok	3	15,4	5,14*	13,89
Ekim Zamanı (EZ)	1	31,5	31,5**	85,05
Ana Parsel Hatası	3	1,11	0,37	0,15
Çeşit (Ç)	2	132,2	66,1**	25,81
EZ x Ç	2	0,58	0,29	0,11
Alt Parsel Hatası	12	30,7	2,56	1,80
Bitki Sıklığı (BS)	2	239,3	119,7**	83,93
EZ x BS	2	8,25	4,12	2,89
Ç x BS	4	6,74	1,69	1,18
EZ x Ç x BS	4	5,79	1,45	1,02
Altın Altı Parsel Hatası	36	522,9	1,43	

SD: Serbestlik Derecesi

*,**: Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.5’de tabla çapına ilişkin Çeşit, Ekim Zamanı ve Ekim Zamanı x Çeşit interaksiyonuna ilişkin ortalama değerler ve istatistiksel farklı gruplar verilmiştir. Söz konusu çizelgeden görüldüğü gibi ortalama tabla çapı değerleri erken ekimde 20,8 cm iken geç ekimde azalarak 19,5 cm olarak elde edilmiştir. Çeşitlere göre tabla çapı değerleri arasında önemli farklılıklar gözlenmiş olup, Es Bella çeşidi 21,7 cm ile en büyük tabla çapı değerine sahip olurken LG 5582 çeşidi en küçük tabla çapı değeri oluşturmuştur. Tabla çapı üzerine Ekim Zamanı x Çeşit interaksiyonunun etkisi önemsiz olmuş ve genel olarak ekim zamanlarına göre çeşitlerin tabla çapları 17,8-22,5 cm arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 4.5. Ekim Zamanı, Çeşit ve Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonuna Ait Ortalama Tabla Çapı Değerleri (cm)

Çeşit	Ekim Zamanı		Çeşit Ort.
	Erken	Geç	
ES Bella	22,5	20,9	21,7 a
P64LL62	21,0	19,9	20,4 b
LG 5582	19,1	17,8	18,4 c
Ekim Zamanı Ort.	20,8 a	19,5 b	

Er ve Işık (1988), Lüleburgaz’da yürüttükleri bir çalışmada, 1 Marttan 10 Mayıs’a kadar dört farklı ekim zamanını inceledikleri çalışmalarında ilk ekimden son ekime doğru tabla çapının 24,1 cm den 19,7 cm’ye kadar düştüğünü bildirmişlerdir. Göksoy (1992)

Bursa koşullarında yaptıkları araştırmada ayçiçeğinde 15 Marttan 15 Mayıs'a kadar geciken ekimle tabla çapının 17,1 cm'den 16,1 cm'ye kadar azaldığı saptanmıştır. Abdou ve ark. (2011) Mısır'da 1 Haziran, 15 Haziran ve 1 Temmuz ekim tarihlerinin ayçiçeğinin verim ve verim unsurlarına etkilerini incelemek amacıyla yaptıkları araştırmalarında erken ekimde (1 Haziran) en yüksek tabla çapı değerinin elde edildiğini bildirmişlerdir. Soleymani ve ark. (2013), İran'da ekim zamanlarının (5 Mayıs, 20 Mayıs ve 5 Haziran) ve farklı azot dozlarının çerezlik ayçiçeğinin verimi ve büyümesi üzerindeki etkisini incelemek amacıyla yaptıkları araştırmalarında, en yüksek tabla çapının 5 Mayıs'ta yapılan ekimle elde edildiğini ileri sürmüşlerdir. Mahmood (2013), Irak'ta üç ekim zamanı (15 Mart, 30 Mart ve 15 Nisan) ve üç sıra üzeri mesafesinin (15, 20 ve 25 cm) yağlık ayçiçeğine etkisini incelediği araştırmasında, 15 Nisan geç ekim tarihine göre 15 Mart erken ekim tarihinde tabla çapı değerinin daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Albayrak (2014), Erzurum koşullarında değişik azot dozları ile farklı ekim zamanlarının (22 Nisan, 2 ve 12 Mayıs) yağlık ayçiçeği çeşitlerinin verim ve verim özellikleri üzerine etkisini incelediği çalışmasında, en yüksek tabla çapı (20,0 cm), erken ekim zamanı olan 22 Nisan tarihinden elde edildiğini saptamıştır. Erzurum koşullarında benzer bulgular Öztürk ve ark. (2017) tarafından da belirlenmiştir. Bu araştırmaların aksine diğer bazı araştırmalardan elde edilen sonuçlar ekim zamanının ayçiçeğinde tabla çapı üzerine önemli bir etkide bulunmadığını ortaya koymuştur (Gür ve ark. 2005; Fetri ve ark. 2013; Öztürk ve Kızılkıç 2018). Araştırmalarında erken ekimden geç ekime doğru gittikçe tabla çapı değerlerinin azaldığını ortaya koyan araştırmacıların bulguları bizim bu konudaki sonuçlarımızı destekler niteliktedir. Bununla birlikte, araştırma sonuçları arasındaki farklılıkların araştırma yerlerinin iklim ve toprak özellikleri arasındaki farklılıklarda ve aynı zamanda kullanılan çeşitlerin farklılıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Araştırmada, tabla çapı değerlerinin kullanılan çeşitlere göre farklılık gösterdiği de belirlenmiştir. Bu konuda yapılan araştırmalarda ayçiçeği çeşitlerinin tabla çapı değerleri arasında geniş bir varyasyon olduğu görülmektedir. Göksoy (1992), üç farklı yağlık ayçiçeği çeşidini inceledikleri araştırmalarında çeşitlere göre tabla çapı değerlerinin 15,9-17,2 cm arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Gür ve ark. (1997), Harran Ovası koşullarında 11 farklı ayçiçeği çeşidini kullanarak yaptıkları iki yıllık

çalışmada ortalama tabla çapının 18,4-21,1 cm arasında olduğunu saptamışlardır. Şimşek (2001) Çukurova koşullarında bazı ayçiçeği çeşitlerinin farklı ekim sıklıklarındaki tarımsal ve teknolojik özelliklerini inceledikleri araştırmalarında, çeşitlere ait ortalama tabla çapı değerlerinin 21,2-24,0 cm arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Turhan ve ark. (2005) Balıkesir koşullarında hibrit ayçiçeği çeşitlerinde verim, verim komponentleri ve yağ oranlarını inceledikleri çalışmalarında, 16 ayçiçeği çeşidinde ortalama tabla çapı değerlerinin 19,2-25,4 cm arasında olduğunu bildirmişlerdir. Kılıç (2010) Malkara-Tekirdağ ve Lüleburgaz-Kırklareli koşullarında 6 farklı hibrit ayçiçeği çeşidinin verim ve kalite özelliklerini inceledikleri çalışmalarında çeşitlere göre tabla çapının 14,1-17,9 cm arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Yılmaz ve Kınay (2015), Tokat- Kazova koşullarında bazı yağlık ayçiçeği çeşitlerinin verim ve verim özelliklerini karşılaştırmışlar ve tabla çapı değerlerinin 21-25 cm arasında olduğunu saptamışlardır. Sefaoğlu ve Kaya (2018), Erzurum koşullarında yağlık ayçiçeği genotiplerinin verim ve verim öğelerini inceledikleri çalışmalarında 6 adet çeşit adayı ile 4 adet çeşidi ele almışlar ve bu çeşitlere ilişkin tabla çapı değerlerinin 17,4-19,1 cm arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Önceki araştırmalarda elde edilen çeşitlerin tabla çapına ilişkin ortalama değerlerin bizim bulgularımızla uyum içerisinde olduğu görülmektedir.

Ekim zamanı, bitki sıklığı ve ekim zamanı x bitki sıklığı interaksyonuna ait ortalama tabla çapı değerleri Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Ekim Zamanı, Bitki Sıklığı ve Ekim Zamanı x Bitki Sıklığı İnteraksiyonuna Ait Ortalama Tabla Çapı Değerleri (cm)

Sıklıklar	Ekim Zamanı		Sıklık Ort.
	Erken	Geç	
70 x 20 cm	18,9	16,7	17,8 c
70 x 30 cm	21,0	20,2	20,6 b
70 x 40 cm	22,7	21,7	22,2 a
Ekim Zamanı Ort.	20,8 a	19,5 b	

Araştırmada tabla çapının sıra üzeri mesafelere göre dolayısıyla bitki sıklığına göre önemli düzeyde değişim gösterdiği belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre sıra üzeri mesafeler genişledikçe ve dolayısıyla bitki sıklığı azaldıkça ortalama tabla çapı

değerleri 17,8 cm den 22,2 cm ye yükselmiştir (Çizelge 4.6). Birim alandaki bitki sayısı azaldıkça bitkilerin daha büyük tablalar oluşturması beklenen bir sonuçtur. Tabla çapı üzerine Ekim Zamanı x Bitki Sıklığı interaksyonunun etkisi önemsiz olmuş ve ekim zamanlarına bağlı olarak değişen bitki sıklıklarında tabla çapı değerleri 16,7-22,7 cm arasında değişmiştir (Çizelge 4.6).

Bitki sıklığının ayçiçeğinde tabla çapı üzerine etkilerini inceleyen önceki pek çok araştırmada bitki sıklığı arttıkça tabla çapının önemli düzeyde azaldığı belirlenmiştir. Nitekim, Göksoy ve Turan (1998) Bursa koşullarında yaptıkları araştırmalarında 31746 bitki/ha'dan 95000 bitki/ha'ya kadar artan bitki popülasyonu ile tabla çapının 19,5 cm'den 13,6 cm'ye kadar azaldığını belirlemişlerdir. Mojiri ve Arzani (2003), farklı seviyelerde azotlu gübre (0, 75, 150 ve 225 kg/ha) ve bitki sıklığının (65000, 75000, 85000 ve 95000 bitki/ha) ayçiçeğinin tane verimi ve verim bileşenleri üzerindeki etkilerini incelemek için Isfahan'da yaptıkları çalışmada, bitki sıklığının artmasıyla tabla çapının olumsuz yönde etkilendiğini belirtmişlerdir. Al-Doori (2012) dört bitki sıklığını (41666, 47619, 55555 ve 66666 bitki ha⁻¹) karşılaştırdıkları çalışmalarında bitki yoğunluğunun 41666 bitki/ha'dan 66666 bitki/ha'ya kadar artmasıyla tabla çapının 23,7 cm'den 19,1 cm'ye düştüğünü ileri sürmüşlerdir. Olowe (2005), Nijerya'nın güney batı bölgesinde yaptıkları araştırmada, üç açık döllenmeli ayçiçeği çeşidinde üç farklı ekim sıklığı veya bitki popülasyonunun (60 x 15, 60 x 30 ve 60 x 45 cm; sırasıyla; 111000, 55000 ve 37500 bitki/da) etkisini araştırmışlar ve elde ettikleri sonuçlara göre, bitki popülasyonu 37500 bitki/da'dan 111000 bitki/da'a arttıkça ortalama tabla çapı 12,3 cm'den 10,3 cm'ye düştüğünü saptamışlardır. Fakirah ve ark. (2017), iki farklı bitki sıklığını karşılaştırdıkları araştırmalarında bitki popülasyonunun 55555 bitki/ha'dan 111111 bitki/ha'a kadar artmasıyla tabla çapının 24,4 cm'den 17,6 cm'ye düştüğünü tespit etmişlerdir. Süzer (2010), Edirne'de üç farklı hibrit ayçiçeği çeşidinde üç azot dozunun (0, 60 ve 120 kg N/ha) ve üç ekim sıklığının; 70 x 10 (142,850 bitki/ha), 70 x 15 (95,230 bitki/ha) ve 70 x 20 cm (71,430 bitki/ha) etkisini araştırdığı çalışmasında, Edirne'nin doğal yağışlı koşullarında her üç hibrit çeşitte de artan bitki yoğunluklarının, tabla çapını 12,7 cm'den 11,1 cm'ye düşürdüğünü belirlemişlerdir. Awais ve ark. (2015) Pakistan'ın Faisalabad bölgesinde farklı bitki popülasyonlarının (83,333, 66,666 ve 55,555 bitki ha⁻¹) ve N dozlarının (90, 120 ve 150 kg N ha⁻¹)

ayçiçeği melezi (Hysun-33) üzerindeki etkisini değerlendirmek amacıyla yaptıkları iki yıllık araştırmalarında, en yüksek tabla çapı değerini 55.555 bitki ha⁻¹ sıklığında en yüksek düzeyde (18,5 cm) olduğunu vurgulamışlardır. Benzer bulgular Ali ve ark. (2011), Day ve Kolsarıcı (2014) ve İon ve ark. (2015) tarafından da bildirilmiştir. Bizim araştırma bulgularımızın yukarıda açıklanan araştırmaların sonuçlarıyla uyum içerisinde olduğu görülmektedir. Buna karşılık, bazı araştırmalarda ise bitki sıklıklarının tabla çapı üzerine önemli etkide bulunmadığı belirlenmiştir (Gür ve ark. 2005; Fetri ve ark. 2013; Li ve ark. 2019). Bu sonuçlar araştırma bulgularımızla uyumsuzluk göstermektedir. Kuşkusuz araştırma sonuçları arasındaki farklılıkların deneme yerlerinin ekolojik koşulları arasındaki farklılıklardan ve aynı zamanda kullanılan çeşitlerin özelliklerinin farklı olmasından kaynaklanabileceği düşünülmelidir.

4.3. Sap Çapı

Çizelge 4.7’de yer alan sap çapına ilişkin varyans analizi sonuçları incelendiğinde; Ekim Zamanı ve Bitki Sıklığı ana faktörlerinin etkilerinin % 1, Çeşit ana faktörünün etkisinin ise % 5 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir. Ayçiçeğinde sap çapının bir verim komponenti olarak incelendiği araştırma sayısı oldukça sınırlıdır. Önceki çalışmaların pek çoğunda bizim bulgularımıza benzer olarak ekim zamanlarının, çeşitlerin ve bitki sıklıklarının sap çapı üzerine istatistiksel olarak önemli etkide bulunduğu belirlenmiştir (Vijayalakshmi ve ark. 1975; Mojiri ve Arzani 2003; Turhan ve ark. 2005; Kılıç 2010; Al-Doori 2012; Mahmood 2013; Soleymani ve ark. 2013).

Çizelge 4.7. Farklı Ekim Zamanı ve Bitki Sıklıklarının Ayçiçeği Çeşitlerinin Sap Çapı Üzerine Etkilerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı (KT)	Kareler Ortalaması (KO)	F Değeri
Blok	3	9,15	3,05	0,85
Ekim Zamanı (EZ)	1	193,5	193,5**	53,67
Ana Parsel Hatası	3	10,8	3,61	0,79
Çeşit (Ç)	2	60,7	30,4*	6,63
EZ x Ç	2	31,2	15,6	3,40
Alt Parsel Hatası	12	55,0	4,58	1,61
Bitki Sıklığı (BS)	2	186,1	93,0**	32,61
EZ x BS	2	12,7	6,33	2,22
Ç x BS	4	25,6	6,41	2,25
EZ x Ç x BS	4	6,83	1,71	0,60
Altın Altı Parsel Hatası	36	102,7	2,85	

SD: Serbestlik Derecesi

*, **: Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeyinde önemlidir.

Sap çapına ilişkin Çeşit, Ekim Zamanı ve Ekim Zamanı x Çeşit interakسیونuna ilişkin ortalama değerler ve istatistiksel farklı gruplar Çizelge 4.8’de verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi ortalama sap çapı değerleri erken ekimde 20,7 mm iken geç ekimde 17,4 mm olmuş ve ekimin gecikmesi ile birlikte bitkilerde gövde gelişimi önemli düzeyde gerilemiştir. Çeşitlere göre sap çapı değerleri arasında önemli varyasyonlar ortaya çıkmış ve bunun sonucunda en kalın sap çapı 20,0 mm ile P64LL62 çeşidinden, en ince sap çapı ise 17,0 mm ile Es Bella çeşidinden elde edilmiştir. En geniş gövdeye sahip olan P64LL62 çeşidi ile LG 5582 çeşidi aynı istatistiki grupta yer almıştır. Sap çapı üzerine Ekim Zamanı x Çeşit interakسیونunun etkisi önemsiz olmuş ve genel olarak ekim zamanlarına göre çeşitlerin sap çapları 17,0-22,0 mm arasında değişmiştir.

Çizelge 4.8. Ekim Zamanı, Çeşit ve Ekim Zamanı x Çeşit İnterakسیونuna Ait Ortalama Sap Çapı Değerleri (mm)

Çeşit	Ekim Zamanı		Çeşit Ort.
	Erken	Geç	
ES Bella	18,5	17,1	17,8 b
P64LL62	22,0	18,1	20,0 a
LG 5582	21,5	17,0	19,2 a
Ekim Zamanı Ort.	20,7 a	17,4 b	

Literatürde ekim zamanının ayçiçeğinde sap çapı üzerine etkilerini inceleyen araştırmalarda genellikle ekim zamanının gecikmesi ile ayçiçeğinde sap çapının olumsuz yönde etkilenecek azaldığı belirlenmiştir. Tetik ve Turhan (2005), Kırklareli-Lüleburgaz koşullarında farklı ekim zamanlarının ayçiçeğinde verim ve verim komponentleri üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, ekim zamanındaki gecikme ile sap çapının 2,14 cm'den 1,61 cm'ye gerilediğini saptamışlardır. Soleymani ve ark. (2013) İran'da yaptığı araştırmasında, en yüksek gövde çapının 29,5 cm ile 5 Mayıs'ta yapılan erken ekim tarihinden ve en düşük gövde çapının ise 26,5 cm ile 5 Haziran'da yapılan geç ekimden elde edildiğini bildirmişlerdir. Mahmood (2013) Irak'ta farklı ekim zamanları ve farklı sıra üzeri mesafelerin ayçiçeğinde verim ve verim unsurlarına etkilerini incelediği çalışmasında, 15 Mart'tan 15 Nisan tarihine kadar geciken ekim zamanıyla gövde çapının 19,4 mm'den 15,1 mm'ye kadar azaldığını belirlemiştir. Önceki araştırmalardan elde edilen sonuçlar, bizim bu konudaki bulgularımızı destekler niteliktedir.

Araştırmada, sap çapının çeşitlere göre önemli düzeyde değiştiği saptanmıştır. Turhan ve ark. (2005) Balıkesir koşullarında yaptıkları araştırmalarında, sap çapının çeşitlere göre 1,83-2,37 cm arasında değiştiğini bildirmiştir. Bir başka araştırmada; Tozlu ve ark. (2008) Pasinler-Erzurum koşullarında 13 farklı yağlık hibrit ayçiçeği üzerinde yaptıkları çalışmada, sap çapının 2,35-2,73 cm arasında değerler aldığını belirlemişlerdir. Önceki araştırmalardan elde edilen sonuçlarla karşılaştırıldığında çalışmamızda kullanılan çeşitlerin sap çapı değerlerinin uygun olduğu anlaşılmaktadır.

Araştırmada ayçiçeğinde sap çapının bitki sıklığından etkilendiği ve dolayısıyla sıra üzeri mesafeler arttıkça veya bitki sıklığı azaldıkça daha iri gövde gelişiminin olduğu belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre sıra üzeri mesafeler genişledikçe ve dolayısıyla bitki sıklığı azaldıkça ortalama sap çapı değerleri 16,9 mm'den 20,8 mm'ye yükselmiştir (Çizelge 4.9). Bitkilerin sap çapı değerleri üzerine Ekim Zamanı x Bitki Sıklığı interaksiyonunun etkisi önemsiz olmuş ve ekim zamanlarına bağlı olarak değişen bitki sıklıklarında sap çapı değerleri 14,7-22,0 mm arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Ekim Zamanı, Bitki Sıklığı ve Ekim Zamanı x Bitki Sıklığı İnteraksiyonuna Ait Ortalama Sap Çapı Değerleri (mm)

Sıklıklar	Ekim Zamanı		Sıklık Ort.
	Erken	Geç	
70 x 20 cm	19,1	14,7	16,9 c
70 x 30 cm	20,8	17,8	19,3 b
70 x 40 cm	22,0	19,6	20,8 a
Ekim Zamanı Ort.	20,7 a	17,4 b	

Az sayıdaki benzer araştırmalarda da bitki sıklığı arttıkça sap çapının azaldığı belirlenmiştir. Nitekim, Vijayalakshmi ve ark. (1975) araştırmalarında yüksek bitki yoğunluklarına göre düşük bitki yoğunluklarında sap çapının daha yüksek değerde olduğunu bildirmişlerdir. Mojiri ve Arzani (2003) Isfahan’da yaptıkları çalışmada, bitki sıklığının 65000 bitki/ha’dan 95000 bitki/ha’ya kadar artmasıyla gövde çapının önemli düzeyde azaldığını belirlemişlerdir. Al-Doori (2012), ekim yoğunluğunun iki ayçiçeği çeşidinin performansı üzerindeki etkisini incelemek için Musul’da yaptıkları araştırmalarında, bitki yoğunluğu 41666 bitki/ha’dan 66666 bitki/ha’ya kadar arttıkça gövde çapının 3,43 cm’den 1,93 cm’ye kadar gerilediğini saptamıştır. Önceki araştırmaların bitki sıklıklarına göre sap çapındaki değişime yönelik bulguları ile bizim bulgularımız arasında büyük bir uyum olduğu görülmektedir.

4.4. Tane Verimi

Tane verimine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.10’da, ortalama değerler ise Çizelge 4.11 ve Çizelge 4.12’de verilmiştir. Çizelge 4.10’da yer alan tane verimine ilişkin varyans analizi sonuçları incelendiğinde; Ekim Zamanı ana faktörünün etkisinin % 1, Bitki Sıklığı ana faktörünün etkisinin ise % 5 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir. Araştırmada Çeşitlerin etkisi ve interaksiyon etkilerinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir. Benzer konuda yapılan önceki araştırmaların pek çoğunda da ekim zamanlarının ve bitki sıklıklarının tane verimi üzerine istatistiksel olarak önemli etkide bulunduğu saptanmıştır (Vijayalakshmi ve ark. 1975; Alessi ve ark.1977; Robinson 1978; Miller ve ark. 1984; Er ve Işık 1988; Göksoy ve ark. 1998; Ashley ve ark. 2001; Tetik ve Turhan 2005; Olowe 2005; Taghavi ve ark. 2008; Süzer 2010; Soleimani ve ark. 2011; Ali ve ark. 2013; Mahmood 2013; Albayrak 2014; Baghdadi ve ark. 2014; Awais ve ark. 2015; Ion ve ark. 2015; Khan ve Akmal

2016; Emam ve Awad 2017; Öztürk ve ark. 2017; Ahmed ve ark. 2020). Araştırmamızda, tane verimi için elde ettiğimiz varyans analizi sonuçlarının önceki benzer araştırmalarda bildirilen sonuçlarla uyum içerisinde olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.10. Farklı Ekim Zamanı ve Bitki Sıklıklarının Ayçiçeği Çeşitlerinin Tane Verimi Üzerine Etkilerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı (KT)	Kareler Ortalaması (KO)	F Değeri
Blok	3	39730,5	13243,5	7,65
Ekim Zamanı (EZ)	1	70678,6	70678,6**	40,83
Ana Parsel Hatası	3	5193,5	1731,2	0,24
Çeşit (Ç)	2	24190,8	12095,4	1,69
EZ x Ç	2	28008,5	14004,2	1,96
Alt Parsel Hatası	12	85903,4	7158,6	2,48
Bitki Sıklığı (BS)	2	23382,5	11691,2*	4,06
EZ x BS	2	12183,5	6091,8	2,11
Ç x BS	4	14648,4	3662,1	1,27
EZ x Ç x BS	4	19392,6	4848,1	1,68
Altın Altı Parsel Hatası	36	103796,5	2883,2	

SD: Serbestlik Derecesi

*, **: Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.11’de tane verimine ait Çeşit, Ekim Zamanı ve Ekim Zamanı x Çeşit interaksiyonuna ilişkin ortalama değerler ve istatistiksel farklı gruplar verilmiştir.

Çizelge 4.11. Ekim Zamanı, Çeşit ve Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonuna Ait Ortalama Tane Verimi Değerleri (kg/da)

Çeşit	Ekim Zamanı		Çeşit Ort.
	Erken	Geç	
ES Bella	403,2	325,8	364,5
P64LL62	336,3	327,6	331,9
LG 5582	372,4	270,5	321,5
Ekim Zamanı Ort.	370,6 a	308,0 b	

Söz konusu çizelgeden görüldüğü gibi ortalama tane verimi değerleri erken ekimde 370,6 kg/da iken geç ekimde önemli düzeyde azalarak 308,0 kg/da olarak elde edilmiştir. Ekimin gecikmesi verimde önemli azalmalara neden olmuştur. Bu sonuçlar, erken ekimin geç ekime göre tane veriminde % 20,3 oranında artış sağladığını ortaya koymuştur. Çeşitlere ait tane verimleri arasındaki sayısal farklılıklar istatistiksel açıdan önemli olmamış ve genel olarak çeşitlere ait tane verimleri 321,5-364,5 kg/da arasında

değişmiştir. Denemede tane verimi üzerine Ekim Zamanı x Çeşit interaksyonunun etkisi önemsiz bulunmuş ve söz konusu interaksyona ilişkin tane verimleri 270,5-403,2 kg/da arasında değişmiştir.

Dünyanın çeşitli bölgelerinde farklı ekolojilerde ayçiçeğinde en yüksek tane verimi sağlayan uygun ekim zamanlarının belirlenmesi amacıyla araştırmalar yapılmıştır. Curotti ve Rosania (1969), İtalya'da Smena çeşidini kullanarak 10'ar günlük aralıklarla 1 Marttan 2 Mayıs'a kadar değişen ekim tarihlerini karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar, 11 Mart ekiminden en yüksek tane verimi (404 kg/da) elde edildiğine dikkat çekmişlerdir. Miller ve ark. (1984), ABD'nin kuzey bölgelerinde farklı iki lokasyonda Mayıs-Haziran sonu arasında üç ekim tarihini karşılaştırmışlardır. Arlington lokasyonunda Mayıs başından Haziran başına kadar ekimin gecikmesiyle tane veriminde % 13'lük bir azalma (sırasıyla; 285,3 kg/da ve 248,9 kg/da) olduğunu, Spooner lokasyonunda ise ekimin Mayıs ortasından Haziran başına kadar gecikmesiyle tane veriminin % 8 azaldığını ve ekimin Haziran sonuna kaymasıyla da % 24'lük ekim verim azalmasının ortaya çıktığını bildirmişlerdir. Saleem ve ark. (2007), Pakistan'ın Faisalabad bölgesinde ayçiçeğinin ekim zamanları ve ekim yöntemlerine tepkisini ölçmek amacıyla yaptıkları çalışmalarında, Ağustos ayının ilk haftasından başlayarak iki haftalık aralıklarla dört ekim tarihini denemişlerdir. Araştırmacıların bulgularına göre, Ağustos ekim tarihlerinin tane verimi bakımından Eylül ekimine göre önemli ölçüde daha iyi olduğunu belirlemişlerdir. Lawal ve ark. (2011) Nijerya'da, optimum tane verimi için en iyi ekim zamanının Temmuz sonundan Ağustos ortasına kadar olduğu, ekim geciktikçe, tane veriminin önemli ölçüde düştüğünü belirtmişlerdir. Soleymani ve ark. (2013), İran'da ekim zamanlarının (5 Mayıs, 20 Mayıs ve 5 Haziran) ve farklı azot dozlarının çerezlik ayçiçeğinin verimi ve büyümesi üzerindeki etkisini incelemek amacıyla yaptıkları araştırmalarında, en yüksek tane veriminin 5 Mayıs'ta yapılan ekimle elde edildiğini ileri sürmüşlerdir. Ahmed ve ark. (2020), dört farklı ekim zamanının (20 Nisan, 20 Mayıs, 20 Haziran ve 20 Temmuz) bazı hibrit ayçiçeği çeşitlerinin verim ve verim komponentlerine etkileri belirlemek amacıyla Mısır'da yaptıkları çalışmalarında, 20 Nisan'da erken ekilen hibrit ayçiçeği çeşitlerinin diğer ekim tarihlerine kıyasla yüksek verim potansiyeline sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Türkiye’de yapılan araştırmalarda da genellikle erken ekimlerin geç ekimlere göre daha yüksek tane verimi sağladığı yönünde sonuçlar elde edilmiştir. Er ve Işık (1988), Lüleburgaz’da yürüttükleri bir çalışmada, 1 Marttan 10 Mayıs’a kadar dört farklı ekim zamanını incelemişlerdir. Araştırmacılar, en yüksek verimin 1 Mart ekiminden (320 kg/da) sağlandığını, 10 Mayıs ekiminden ise en düşük verim (203 kg/da) elde edildiğini bildirmişlerdir. Göksoy (1992) Bursa kurak koşullarında yaptıkları araştırmalarında, 15 Martta ekilen ayçiçeğinden 15 Mayıs’ta ekilen ayçiçeğine oranla % 40 daha fazla tane verimi elde edildiğini belirlemişlerdir. Tetik ve Turhan (2005), Kırklareli-Lüleburgaz koşullarında farklı ekim zamanlarının (20 Mart, 5 Nisan ve 20 Nisan) ayçiçeğinde verim ve verim komponentleri üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, erken ekimde 374,3 kg/da olan tane veriminin geç ekimde 226,9 kg/da’ya düştüğünü saptamıştır. Öztürk ve ark. (2017), Erzurum koşullarında yürüttükleri ekim zamanı ile ilgili çalışmalarında, ayçiçeğinden yüksek verim elde edebilmek için 28 Nisan-8 Mayıs tarihleri arasında ekim yapılması gerektiğini ileri sürmüşlerdir. Dünyada ve Türkiye’de yapılan önceki çalışmaların, ayçiçeğinde ekim zamanının gecikmesiyle tane veriminin önemli düzeyde azaldığını ortaya koyan sonuçları bizim bulgularımızla da uyum içindedir.

Araştırmada tane verimi bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar bulunmamıştır. Ancak, önceki pek çok araştırmada kullanılan çeşitlerin tane verimleri arasında önemli farklılıklar saptanmıştır. Gür ve ark. (1997), Harran Ovası koşullarında 11 farklı ayçiçeği çeşidini karşılaştırdıkları araştırmalarında tane veriminin 291,6-350,5 kg/da arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Turhan ve ark. (2005) Balıkesir koşullarında yürüttükleri araştırmalarında hibrit ayçiçeği çeşitlerinin tane verimi değerlerinin 180,1-427,8 kg/da arasında olduğunu bulmuşlardır. Öztürk ve ark. (2008), Konya ovası sulu koşullarında bazı hibrit ayçiçeği çeşitleri ile yaptıkları araştırmalarında, tane verimlerinin çeşitlere ve lokasyonlara göre 199,9 kg/da ile 450,3 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Diğer bazı araştırmalarda da tane veriminin çeşitlere göre 63,9 kg/da ile 575,0 kg/da arasında değerler aldığı görülmüştür (Tozlu ve ark. 2008; Kaya ve ark. 2009; Kılıç 2010; Karakaş 2012; Demirel 2014; Ali 2015; Fırat 2015; Deviren ve Eryiğit 2017). Bizim bulgularımız ile önceki çalışmaları sonuçları arasındaki farklılıkların; başta araştırmalarda kullanılan çeşitlerin farklılıklarından ve aynı

zamanda araştırmaların yrtldđđı yerlerin ekolojik farklılıklarından kaynaklandığı söylenebilir.

Araştırmada bitki sıklığı arttıkaı yani sıra üzeri mesafeler daraldıkıa tane verimi artmıştır. En yüksek tane verimleri (sırasıyla; 351,9 kg/da ve 352,1 kg/da) 20 ve 30 cm sıra üzeri mesafesi ile yapılan ekimlerinden elde edilmiş olup, bunlar aynı istatistiksel grupta yer almışlardır. En düşük tane verimi ise 313,8 kg/da ile 40 cm sıra üzeri mesafesinden elde edilmiştir (Çizelge 4.12). Bu sonuçlar, 20 ve 30 cm’lik sıra üzeri mesafelerin 40 cm’lik sıra üzeri mesafeye göre yani, 7143 bitki/da ve 4762 bitki/da bitki yoğunluklarının 3571 bitki/da bitki yoğunluğuna göre tane veriminde % 12,2 oranında artış sağladığını ortaya koymaktadır. Ekim Zamanı x Bitki Sıklığı interaksiyonuna ait ortalama değerler incelendiğinde bu interaksiyon etkisinin tane verimini etkilemediği ve genel olarak ekim zamanlarına bağlı olarak artan bitki sıklıklarında tane verimi değerlerinin 288,4-401,3 kg/da arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Ekim Zamanı, Bitki Sıklığı ve Ekim Zamanı x Bitki Sıklığı İnteraksiyonuna Ait Ortalama Tane Verimi Değerleri (kg/da)

Sıklıklar	Ekim Zamanı		Sıklık Ort.
	Erken	Geç	
70 x 20 cm	401,3	302,6	351,9 a
70 x 30 cm	371,4	332,9	352,1 a
70 x 40 cm	339,2	288,4	313,8 b
Ekim Zamanı Ort.	370,6 a	308,0 b	

İncelenen literatürde ayçiçeğinin tane verimi bakımından bitki sıklığına tepkisi bölgenin iklim ve toprak koşullarına, kuru-sulu yetiştirme koşullarına ve ayrıca kullanılan çeşitlerin özelliklerine bağlı olarak değiştiği grlmştır. Göksoy (1992), yarı-nemli iklime sahip Bursa koşullarında 70 x 15 cm ekim sıklığından (9500 bitki/da) 252,3 kg/da olarak elde edilen tane veriminin, 70 x 45 cm ekim sıklığı (3200 bitki/da) ile 227,7 kg/da’a dřtđđn belirlemişlerdir. Süzer (2010) Edirne koşullarında yrttđđ araştırmasında, iki cüce hibrit çeşitte en yüksek tohum veriminin 70 × 15 cm (95,230 bitki/ha) ekim sıklığından elde edildiği bildirilmiştir. Day ve Kolsarıcı (2014) Ankara koşullarında farklı sıra üzeri mesafe (20, 30 ve 40 cm) kullanarak yaptıkları araştırmalarında, en yüksek dekara tane veriminin 20 cm sıra üzeri mesafeden 410,3

kg/da olarak elde etmişlerdir. Olowe (2005), Nijerya'nın güney batı bölgesinde yaptığı iki yıllık araştırmada, en yüksek bitki popülasyonunun (111000 bitki/da) orta (55000 bitki/da) ve düşük (37500 bitki/da) bitki popülasyonlarından 2002 deneme yılında sırasıyla % 37 ve % 64 ve 2003 deneme yılında ise sırasıyla % 75 ve % 98 oranlarında daha yüksek tohum verimi sağladığını ortaya koymuştur. Taghavi ve ark. (2008) İran'da iki ayçiçeği çeşidi ve dört bitki popülasyonunu (48000, 57000, 71000 ve 95000 bitki/ha) konu olarak inceledikleri çalışmalarında bitki sıklığı arttıkça tane veriminin arttığını ve bölge için ayçiçeğinde 95000 bitki/ha sıklığının önerilebileceğini vurgulamışlardır. Al-Doori (2012) Musul'da yaptığı çalışmada, 41666 bitki/ha'dan 66666 bitki/ha'a kadar artan bitki yoğunlukları ile tane veriminin önemli düzeyde arttığını belirlemiştir. Awais ve ark. (2015), Pakistan'ın Faisalabad bölgesinde farklı bitki popülasyonlarını (83333, 66666 ve 55555 bitki ha⁻¹) denedikleri araştırmalarında en yüksek tane veriminin 83333 bitki ha⁻¹ bitki yoğunluğundan elde edildiğini bildirmişlerdir. Ayçiçeğinde artan bitki sıklığı ile tane veriminin arttığını belirleyen araştırmacıların bulguları bizim sonuçlarımızı destekler niteliktedir. Buna karşılık, diğer bazı araştırmalarda, bitki sıklığının tane verimi üzerine önemli etkide bulunmadığını (Vijayalakshmi ve ark. 1975) ve ayrıca, bitki sıklığı arttıkça tane veriminin azaldığını (Alessi ve ark. 1977; Ali ve ark. 2011; Azad 2014; Ion ve ark. 2015; Emam ve Awad 2017) belirleyen araştırmacıların bulguları ile bizim sonuçlarımızla uyuşmamaktadır.

4.5. Bin Tane Ağırlığı

Farklı ekim zamanları ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerine ait bin tane ağırlıklarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.14 ve Çizelge 4.15'de verilmiştir. Çizelge 4.13'de yer alan bin tane ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları incelendiğinde; Ekim Zamanı ve Bitki Sıklığı ana faktörleri etkilerinin % 1 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir. Bulgularımıza benzer sonuçlar, önceki araştırmaların pek çoğunda da bildirilmiştir (Er ve Işık 1988; Göksoy ve ark. 1998; Olowe 2005; Süzer 2010; Abdou ve ark. 2011; Soleimani ve ark. 2011; Fetri ve ark. 2013; Mahmude 2013; Baghdadi ve ark. 2014; Awais ve ark. 2015; Çil ve ark. 2016; Öztürk ve ark. 2017; Öztürk ve Kızılgeçi 2018; Hilwa ve ark. 2019; Li ve ark. 2019). Buna karşılık, bazı araştırmalarda ekim zamanlarının ya da bitki sıklıklarının bin tane ağırlığı üzerine önemli etkide

bulunmadığını ortaya koyan sonuçlara da rastlanmaktadır (Gür ve ark. 2005; Albayrak 2014; Öztürk ve ark. 2017). Araştırma sonuçları arasındaki farklılıkların kullanılan çeşitlerin ekim zamanı ve bitki sıklığına tepkilerinin ve araştırma yerlerinin ekolojik farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 4.13. Farklı Ekim Zamanı ve Bitki Sıklıklarının Ayçiçeği Çeşitlerinin Bin Tane Ağırlığı Üzerine Etkilerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı (KT)	Kareler Ortalaması (KO)	F Değeri
Blok	3	277,7	92,6	1,43
Ekim Zamanı (EZ)	1	2832,5	2832,5**	43,69
Ana Parsel Hatası	3	194,5	64,8	1,09
Çeşit (Ç)	2	288,0	144,0	2,42
EZ x Ç	2	100,5	50,3	0,84
Alt Parsel Hatası	12	714,4	59,5	0,82
Bitki Sıklığı (BS)	2	3306,9	1653,4**	22,74
EZ x BS	2	108,5	54,3	0,75
Ç x BS	4	291,4	72,9	1,00
EZ x Ç x BS	4	625,8	156,5	2,15
Altın Altı Parsel Hatası	36	2617,2	72,7	

SD: Serbestlik Derecesi

*, **: Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.14’de bin tane ağırlığına ait Çeşit, Ekim Zamanı ve Ekim Zamanı x Çeşit interaksyonuna ilişkin ortalama değerler ve istatistiksel farklı gruplar verilmiştir. Çizelge 4.14’den de görüldüğü gibi ortalama bin tane ağırlığı değerleri erken ekimde 72,1 g iken geç ekimde önemli düzeyde azalarak 59,6 g olarak elde edilmiştir. Çeşitlere göre bin tane ağırlıkları arasındaki sayısal farklılıklar istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuş ve çeşitlere ait bin tane ağırlıkları 63,0-67,3 g arasında değişmiştir. Bin tane ağırlığı üzerine Ekim Zamanı x Çeşit interaksyonunun etkisi önemsiz çıkmış ve bin tane ağırlıkları 55,4-73, g arasında değişmiştir. Önceki araştırmalarda genellikle erken ekimden geç ekime doğru gittikçe bin tane ağırlığının azaldığı yönünde sonuçlar elde edilmiştir. Nitekim, Er ve Işık (1988), Lüleburgaz’da 1 Marttan 10 Mayıs’a kadar geciken ekimlerle bin tane ağırlığının 71,5 g’dan 62,7 g’a kadar azaldığını belirtmişlerdir. Göksoy ve ark. (1998), Bursa koşullarında en yüksek bin tane ağırlığı değerlerinin Mart ortasında yapılan ekimlerden elde edildiğini, Nisan ortasında ve Mayıs ortasında yapılan ekimlerde bin tane ağırlığının önemli ölçüde azaldığını

bildirmişlerdir. Tetik ve Turhan (2005), Kırklareli-Lüleburgaz koşullarında bin tane ağırlığının erken ekimde (20 Mart) 5,08 g iken, geç ekimde (20 Nisan) 4,41g'a düştüğünü belirlemişlerdir. Soleimani ve ark. (2011), İran'da ekim zamanındaki gecikme ile bin tane ağırlığının önemli düzeyde azaldığını ileri sürmüşlerdir. Mahmood (2013), Irak'ta yaptığı çalışmada, 15 Mart erken ekim tarihinin bin tohum ağırlığı bakımından 15 Nisan geç ekim tarihine göre önemli bir pozitif etkiye sahip olduğunu tespit etmiştir. Baghdadi ve ark. (2014) İran'ın kuzeyinde yaptıkları araştırmada, erken ekim tarihinin (25 Nisan) daha geç ekimlere göre daha iyi tane verimi verdiği ve ekim tarihinin gecikmesi ile bin tane ağırlığının ve tabla başına tohum sayısının azalmasıyla tane veriminde önemli düzeyde azalma olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacıların bulgularının bizim sonuçlarımızla uyum içerisinde olduğu görülmektedir. Öte yanda, incelenen literatürde; ekim zamanlarının ayçiçeğinde bin tane ağırlığını önemli düzeyde etkilemediğini (Gür ve ark. 2005; Albayrak 2014) ve erken ekimden geç ekime doğru gittikçe bin tane ağırlığının arttığını (Fetri ve ark. 2013; Öztürk ve Kızılkıç 2018) bildiren araştırmaların sonuçları bizim bulgularımız ters düşmektedir. Araştırmamızda bin tane ağırlığı bakımından çeşitler arasında önemli farklılık çıkmamıştır. Ancak, incelenen literatürde, ayçiçeği çeşitlerinin bin tane ağırlıklarının 21,10-96,86 g. arasında değiştiği ve geniş bir varyasyona sahip olduğu görülmüştür (Göksoy ve ark. 1998; Şimşek 2001; Karaaslan ve Söğüt 2003; Tunçtürk ve ark. 2005; Mızrak 2006; Kaya ve ark. 2006; Öztürk ve ark. 2008; Kaya ve ark. 2009; Doğan 2010; Karakaş 2012; Tan 2014; Fırat 2015; Deviren ve Eryiğit 2017; Yıldırım 2018).

Çizelge 4.14. Ekim Zamanı, Çeşit ve Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonuna Ait Ortalama Bin Tane Ağırlığı Değerleri (g)

Çeşit	Ekim Zamanı		Çeşit Ort.
	Erken	Geç	
ES Bella	70,6	55,4	63,0
P64LL62	73,8	60,7	67,3
LG 5582	72,0	62,5	67,2
Ekim Zamanı Ort.	72,1 a	59,6 b	

Araştırmada bitki sıklığına bağlı olarak bin tane ağırlığı önemli düzeyde değişim göstermiştir. Elde edilen sonuçlara göre sıra üzeri mesafeler daraldıkça ve dolayısıyla bitki sıklığı arttıkça bin tane ağırlığı 74,1 g dan 57,5 g'a düşmüştür (Çizelge 4.15).

Ekim Zamanı x Bitki Sıklığı interaksyonuna ait ortalama değerler incelendiğinde bin tane ağırlığının 50,1-81,0 g arasında değiştiği ve aralarındaki sayısal farklılıkların istatistiki açıdan önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.15). Önceki çalışmalarda bitki sıklığının ayçiçeğinde bin tane ağırlığı üzerine etkisine ilişkin benzer sonuçlar elde edilmiştir. Göksoy (1992) bitki sıklığı (70 x 45 cm) 3175 bitki/da'dan (70 x 15 cm) 9500 bitki/da'ya kadar artıkça bin tane ağırlığının 56,5 g'dan 42,5 g'a kadar azaldığını belirlemişlerdir. Süzer (2010) Edirne'de yaptığı araştırmasında (70 x 20 cm) 71430 bitki / ha'dan (70 x 10 cm) 142850 bitki/ha'a kadar artan bitki sıklığı ile bin tane ağırlığının 41,6 g'dan 37,9 g'a kadar düştüğünü tespit etmiştir. Olowe (2005) Nijerya'da yaptığı çalışmada bitki popülasyonu 37500 bitki/ha'dan 111000 bitki/ha'a kadar arttıkça 100 tohum ağırlığının önemli düzeyde azaldığını bildirmiştir. Awais ve ark. (2015) Pakistan'da yürüttükleri araştırmalarında 55555 bitki/ha'dan 83333 bitki/ha'a kadar bitki sıklığının artmasıyla bin tane ağırlığının 41,89 g'dan 38,78 g'a kadar düştüğünü saptamışlardır. Benzer sonuçlar Zaffaroni ve Schneiter (1991), Ali ve ark. (2011) ve Al-Doori (2012) tarafından da bildirilmiştir. Görüldüğü gibi, araştırma sonuçlarımız önceki araştırmacıların bulguları ile uyum içerisindedir.

Çizelge 4.15. Ekim Zamanı, Bitki Sıklığı ve Ekim Zamanı x Bitki Sıklığı İnteraksiyonuna Ait Ortalama Bin Tane Ağırlığı Değerleri (g)

Sıklıklar	Ekim Zamanı		Sıklık Ort.
	Erken	Geç	
70 x 20 cm	64,9	50,1	57,5 c
70 x 30 cm	70,5	61,4	65,9 b
70 x 40 cm	81,0	67,2	74,1 a
Ekim Zamanı Ort.	72,1 a	59,6 b	

4.6. Ham Yağ Oranı (%)

Ayçiçeği esas itibarıyla bir yağ bitkisidir. Bu nedenle, ayçiçeğinde ham yağ oranı önemli bir kalite özelliğidir. Araştırmada, farklı ekim zamanları ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerine ait ham yağ oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.16'da, ortalama değerler ise Çizelge 4.17 ve Çizelge 4.18'de verilmiştir. Çizelge 4.16'da yer alan ham yağ oranlarına ilişkin varyans analizi sonuçları incelendiğinde; Çeşit ana faktörünün etkisi % 1, Ekim Zamanı ana faktörünün etkisinin

ise % 5, Çeşit x Bitki Sıklığı interaksyonunun etkisi % 1 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir. Ekim zamanı ve çeşitlerin ayçiçeğinde yağ oranı üzerine önemli etkide bulunduğuna ilişkin sonuçlar birçok önceki araştırmada bildirilmiştir (Beard ve Geng 1982; Göksoy 1992; Gür ve ark. 1997; Şimşek 2001; Gür ve ark. 2005; Turhan ve ark. 2005; Öztürk ve ark. 2008; Kılıç 2010; Albayrak 2014; Demirel 2014; Ahmed ve ark. 2020). Bazı araştırmalarda bitki sıklığının yağ oranı üzerine önemli etkide bulunmadığı saptanmıştır (Alessi ve ark. 1977; Gür ve ark. 2005; Süzer 2010; Awais ve ark. 2015).

Çizelge 4.16. Farklı Ekim Zamanı ve Bitki Sıklıklarının Ayçiçeği Çeşitlerinin Ham Yağ Oranı Üzerine Etkilerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı (KT)	Kareler Ortalaması (KO)	F Değeri
Blok	3	10,6	3,52	0,59
Ekim Zamanı (EZ)	1	155,0	155,0*	26,18
Ana Parsel Hatası	3	17,8	5,92	1,44
Çeşit (Ç)	2	305,9	152,9**	37,29
EZ x Ç	2	6,46	3,23	0,79
Alt Parsel Hatası	12	49,2	4,10	1,01
Bitki Sıklığı (BS)	2	6,23	3,11	0,77
EZ x BS	2	7,42	3,71	0,92
Ç x BS	4	88,8	22,2**	5,50
EZ x Ç x BS	4	10,8	2,71	0,67
Altın Altı Parsel Hatası	36	145,4	4,04	

SD: Serbestlik Derecesi

*, **: Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.17’de ham yağ oranlarına ait Çeşit, Ekim Zamanı ve Ekim Zamanı x Çeşit interaksyonuna ilişkin ortalama değerler ve istatistiksel farklı gruplar verilmiştir. Çizelge 4.17’den de görüldüğü gibi ortalama ham yağ oranları erken ekimde % 52,3 iken geç ekimde önemli düzeyde azalarak % 49,3 olmuştur. Çeşitlere göre ham yağ oranları önemli ölçüde farklılık göstermiştir. En yüksek ham yağ oranı % 53,4 ile P64LL62 çeşidinden, en düşük ise % 48,4 ile Es Bella çeşidinden elde edilmiştir. Ham yağ oranı üzerine Ekim Zamanı x Çeşit interaksyonunun etkisi önemsiz çıkmış ve ham yağ oranları % 47,1-55,3 arasında değişmiştir. İncelenen bazı araştırmalarda, ayçiçeğinde erken ekimin daha yüksek yağ oranı verdiği yönünde sonuçlara rastlanmıştır. Göksoy (1992) Bursa koşullarında erken ekimle (15 Mart) en yüksek yağ oranına ulaşıldığı belirlenmiştir. Albayrak (2014) Erzurum koşullarında en yüksek yağ

oranının (% 47,4) 22 Nisan tarihinde yapılan erken ekimden elde edildiğini bildirmiştir. Öztürk ve ark. (2017) Erzurum koşullarında 22 Nisan'da yapılan erken ekimde daha geç ekim tarihlerine göre daha yüksek yağ oranı (% 47,4) elde edildiği bildirmişlerdir. Ancak, bu araştırmaların dışında bazı araştırmalarda ise ekim zamanının yağ oranı üzerine etkili olmadığı belirlenmiştir (Lawal ve ark. 2011; Mahmood 2013; Tahir ve ark. 2013). Önceki çalışmalar, yağ oranı bakımından ayçiçeği çeşitleri arasında önemli farklılıkların olduğunu göstermektedir. İncelenen literatürde çeşitlere göre değişmekle birlikte yağ oranının % 31,90-51,03 arasında olduğu belirlenmiştir (Göksoy 1992; Gür ve ark. 1997; Şimşek 2001; Turhan ve ark. 2005; Mızrak 2006; Öztürk ve ark. 2008; Karakaş 2012; Deviren ve Eryiğit 2017; Çetin 2018). Önceki araştırmalarda elde edilen bulgular bizim sonuçlarımızla uyum içerisindedir.

Çizelge 4.17. Ekim Zamanı, Çeşit ve Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonuna Ait Ortalama Ham Yağ Oranı Değerleri (%)

Çeşit	Ekim Zamanı		Çeşit Ort.
	Erken	Geç	
ES Bella	49,6	47,1	48,4 c
P64LL62	55,3	51,5	53,4 a
LG 5582	51,9	49,4	50,7 b
Ekim Zamanı Ort.	52,3 a	49,3 b	

Denemede bitki sıklığının ham yağ oranı üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemsiz olmuş ve ham yağ oranları % 50,4-51,0 arasında değişmiştir (Çizelge 4.18). Ekim Zamanı x Bitki Sıklığı interaksiyonuna ait ortalama değerler incelendiğinde ham yağ oranlarının % 49,2-52,8 arasında değiştiği ve aralarındaki sayısal farklılıkların istatistiksel açıdan önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.18). Benzer araştırmalarda; Alessi ve ark. (1977), Gür ve ark. (2005) Süzer (2010) ve Awais ve ark. (2015) ayçiçeğinde yağ oranının bitki sıklığına göre önemli düzeyde değişmediğini bildirerek, bizim bulgularımızı destekler nitelikte sonuç ortaya koymuşlardır. Öte yandan, bazı araştırmalarda artan bitki sıklığı ile yağ oranının arttığı (Göksoy ve ark. 1998; Özdemir 1999) ya da azaldığı (Al-Doori 2012; Fakirah ve ark. 2017) bildirilmiştir. Araştırma sonuçları arasındaki farklılıkların kullanılan çeşitlerin bitki sıklığına gösterdikleri farklı tepkiden ve ayrıca iklim ve toprak farklılıklarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 4.18. Ekim Zamanı, Bitki Sıklığı ve Ekim Zamanı x Bitki Sıklığı İnteraksiyonuna Ait Ortalama Ham Yağ Oranı Değerleri (%)

Sıklıklar	Ekim Zamanı		Sıklık Ort.
	Erken	Geç	
70 x 20 cm	52,6	49,4	51,0
70 x 30 cm	52,8	49,2	51,0
70 x 40 cm	51,4	49,4	50,4
Ekim Zamanı Ort.	52,3 a	49,3 b	

4.7. Ham Yağ Verimi

Yağlı tohumlu bitkilerde nihai ve ekonomik anlamda en önemli özellik ham yağ verimidir. Esasen bu tip araştırmaların temel amacı ham yağ verimini arttıracak en iyi uygulamaları belirlemektir. Bu çalışmada da farklı ekim zamanları ve bitki sıklıklarının bazı hibrit ayçiçeği çeşitlerinin ham yağ verimi üzerine etkileri araştırılmaktadır.

Araştırmada farklı ekim zamanları ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerine ait ham yağ verimlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19’da, ortalama değerler ise Çizelge 4.20 ve Çizelge 4.21’de verilmiştir. Çizelge 4.19’da yer alan ham yağ verimlerine ilişkin varyans analizi sonuçları incelendiğinde; Ekim Zamanı ana faktörünün etkisi % 1, Bitki Sıklığı ana faktörünün etkisinin ise % 5 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir. Önceki bazı araştırmalarda da ekim zamanları ve bitki sıklıklarının ayçiçeğinde ham yağ verimi üzerine önemli etkide bulunduğu bildirilmiştir (Curotti ve Rosania 1969; Göksoy ve ark. 1998; Özdemir 1999; Şimşek 2001; Mojiri ve Arzani 2003; Lawal ve ark. 2011; Albayrak 2014; Çil ve ark. 2016; Fakirah ve ark. 2017; Öztürk ve ark. 2017).

Çizelge 4.19. Farklı Ekim Zamanı ve Bitki Sıklıklarının Ayçiçeği Çeşitlerinin Ham Yağ Verimi Üzerine Etkilerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı (KT)	Kareler Ortalaması (KO)	F Değeri
Blok	3	8286,5	2762,2	6,61
Ekim Zamanı (EZ)	1	29632,3	29632,3**	70,91
Ana Parsel Hatası	3	1253,7	417,9	0,23
Çeşit (Ç)	2	2985,7	1492,9	0,81
EZ x Ç	2	5740,6	2870,3	1,55
Alt Parsel Hatası	12	22190,2	1849,2	1,85
Bitki Sıklığı (BS)	2	7531,9	3765,9*	3,77
EZ x BS	2	3532,9	1766,5	1,77
Ç x BS	4	7642,7	1910,7	1,91
EZ x Ç x BS	4	6390,6	1597,7	1,60
Altın Altı Parsel Hatası	36	35967,4	999,1	

SD: Serbestlik Derecesi

*, **: Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.20’de ham yağ verimlerine ait Çeşit, Ekim Zamanı ve Ekim Zamanı x Çeşit interaksiyonuna ilişkin ortalama değerler ve istatistiksel farklı gruplar verilmiştir. Ham yağ verimi erken ekimde 193,2 kg/da iken geç ekimde önemli düzeyde azalarak 152,6 kg/da olmuştur. Buna göre, erken ekim geç ekimle kıyaslandığında % 26,6 oranında daha fazla ham yağ verimi sağlamıştır. Denemede kullanılan çeşitlere ait ham yağ verimleri arasında önemli bir farklılık tespit edilmemiş ve çeşitlerin ham yağ verimleri 163,8-177,9 kg/da arasında değişmiştir. Ham yağ verimi üzerine Ekim Zamanı x Çeşit interaksiyonunun etkisi önemsiz çıkmış ve ham yağ verimleri 134,2-200,0 kg/da arasında değişmiştir. Curotti ve Rosania (1969), İtalya’da 10’ar günlük aralıklarla 1 Mart’tan 2 Mayıs’a kadar değişen ekim tarihlerini karşılaştırdıkları araştırmalarında, 11 Mart ekiminden en yüksek yağ verimi (187 kg/da) elde edildiğini ileri sürmüşlerdir. Göksoy (1992), Bursa’da yaptıkları araştırmalarında 15 Mart ekiminde 120,8 kg/da olan yağ veriminin 15 Mayıs’a kadar geciken ekimle 83,8 kg/da’a düştüğünü belirlemişlerdir. Albayrak (2014), Erzurum koşullarında değişik azot dozları ile farklı ekim zamanlarını (22 Nisan, 2 ve 12 Mayıs) karşılaştırdığı çalışmasında yağ veriminin (131,0 kg/da) erken ekim zamanı olan 22 Nisan tarihinden elde edildiğini bildirmiştir. Önceki araştırmaların sonuçları bu çalışmada elde edilen bulguları doğrulamaktadır.

Çizelge 4.20. Ekim Zamanı, Çeşit ve Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonuna Ait Ortalama Ham Yağ Verimi Değerleri (kg/da)

Çeşit	Ekim Zamanı		Çeşit Ort.
	Erken	Geç	
ES Bella	200,0	154,1	177,1
P64LL62	186,2	169,6	177,9
LG 5582	193,5	134,2	163,8
Ekim Zamanı Ort.	193,2 a	152,6 b	

Denemede artan bitki sıklıklarına bağlı olarak ham yağ verimi artış göstermiş ve bunun sonucunda da en yüksek ham yağ verimi 180,5 kg/da ile 20 cm sıra üzeri mesafesi ile yapılan ekimlerden elde edilmiştir. Bu sıra üzeri mesafeyi 30 cm sıra üzeri mesafesi takip etmiş ve aralarındaki sayısal farklılıklar istatistiksel anlamda önemsiz çıkmıştır (Çizelge 4.21). Araştırmada sıra üzeri mesafenin 40 cm'den 30 cm ve 20 cm' ye düşürülmesiyle, yani bitki sıklığının 3571 bitki/da'dan 4762 bitki/da ve 7143 bitki/da'a yükseltilmesiyle ham yağ veriminde yaklaşık olarak % 13,6 oranında artış sağlanmıştır. Ekim Zamanı x Bitki Sıklığı interaksiyonuna ait ortalama değerler incelendiğinde ham yağ verimlerinin 143,3-210,7 kg/da arasında değiştiği ve aralarındaki sayısal farklılıkların istatistiksel açıdan önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.21). Benzer bir araştırmada; Göksoy ve ark. (1998), Bursa koşullarında 70 x 15 cm ekim sıklığında (9500 bitki/da) 111,4 kg/da olan yağ veriminin 70 x 45 cm ekim sıklığında (3175 bitki/da) 100,3 kg/da'a düştüğünü bildirmişlerdir. Süzer (2010) Edirne koşullarında en yüksek yağ verimini (86,6 kg/da) 70 x 15 cm ekim sıklığından elde etmiştir. Mojiri ve Arzani (2003) çalışmalarında en yüksek yağ veriminin 85000 bitki/ha yoğunluğundan elde edildiğini ifade etmişlerdir. Al-Doori (2012) artan bitki sıklığı (41666 bitki/ha'dan 66666 bitki/ha'ya kadar) ile yağ veriminin önemli ölçüde arttığını bildirmiştir. Fakirah ve ark. (2017) çalışmalarında yüksek bitki yoğunluğunun (111111 bitk/ha) yağ verimini arttırdığını belirlemişlerdir. Bu araştırmaların sonuçları ile bizim bulgularımızın uyumlu olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.21. Ekim Zamanı, Bitki Sıklığı ve Ekim Zamanı x Bitki Sıklığı İnteraksiyonuna Ait Ortalama Ham Yağ Verimi Değerleri (kg/da)

Sıklıklar	Ekim Zamanı		Sıklık Ort.
	Erken	Geç	
70 x 20 cm	210,7	150,3	180,5 a
70 x 30 cm	195,3	164,3	179,8 a
70 x 40 cm	173,6	143,3	158,5 b
Ekim Zamanı Ort.	193,2 a	152,6 b	

5. SONUÇ

Bursa koşullarında yağlık ayçiçeği için uygun ekim zamanı ve bitki sıklığını belirlemek amacıyla yapılan bu tez çalışmasında elde edilen sonuçlar aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

1.Araştırmada, ekim zamanları, bitki sıklıkları ve çeşitlerin bitki boyu, tabla çapı ve sap çapı özellikleri için istatistiksel anlamda önemli olduğu bulunmuştur. Bununla birlikte, tane verimi, bin tane ağırlığı ve ham yağ veriminde ekim zamanları ve bitki sıklıkları istatistiksel olarak önemli iken çeşitlerin etkisi önemsiz bulunmuştur. Ham yağ oranı için ekim zamanları ve çeşitler önemli olduğu halde bitki sıklığının etkisi önemsiz çıkmıştır.

2.Erken ekimde geç ekime göre daha yüksek bitki boyu, tabla çapı, sap çapı, bin tane ağırlığı, tane verimi, ham yağ oranı ve ham yağ verimi elde edilmiştir.

3.Geç ekimde 308,0 kg/da olan tane verimi erken ekimde % 20,3'lük bir artışla 370,6 kg/da'a yükselmiştir. Yağ verimi ise geç ekimde 152,6 kg/da iken, erken ekimde yaklaşık olarak % 26,6 oranında artarak 193,2 kg/da'a yükselmiştir.

4.Bitki boyu dışında, tabla çapı, sap çapı ve bin tane ağırlığı gibi verim komponentleri artan bitki sıklığı ile önemli düzeyde azalmıştır.

5.Tane verimi, ham yağ oranı ve ham yağ verimi sıra üzeri mesafenin 40 cm'den 20 cm'e düşürülmesiyle, yani bitki sıklığının 3571 bitki/da'dan 7143 bitki/da'a yükseltilmesiyle önemli düzeyde artmıştır.

6. Tane verimi ve ham yağ verimi bakımından çeşitler arasında önemli bir farklılık ortaya çıkmamıştır.

7. Araştırmada 20 ve 30 cm'lik sıra üzeri mesafelerin 40 cm'lik sıra üzeri mesafeye göre yani, 7143 bitki/da ve 4762 bitki/da bitki yoğunluklarının 3571 bitki/da bitki

yoğunluğuna göre tane veriminde % 12,2 ve ham yağ veriminde ise % 13,6 oranında artış sağladığı belirlenmiştir.

Sonuç olarak, Bursa ekolojik koşullarında ayçiçeğinde erken ekimin (Nisan ayı başı) geç ekime (Mayıs ayı başı) göre tane veriminde % 20,3 ve yağ veriminde % 26,6 oranlarında artış sağlamasından dolayı daha uygun ekim zamanı olduğu ve ekimin Mayıs ayına kadar geciktirilmemesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte, Bursa koşullarında yüksek tane ve yağ verimi için 70 x 20 cm (7143 bitki/da bitki yoğunluğu) veya 70 x 30 cm ekim sıklığında (4762 bitki/da bitki yoğunluğu) ekim yapılması önerilebilir.



KAYNAKLAR

Abdou, S. M. M., Abd El- Latif, K.M., Farrag, R. M. F., Yousef, K. M. R. 2011. Response of sunflower yield and water relations to sowing dates and irrigation scheduling under middle Egypt condition. *Advances in Applied Science Research*, 2(3):141-150.

Ahmed, M.A., Abd-Elsaber, A., Abdelsatar, M.A. 2020. Effect of sowing dates on yield and yield-attributes of some sunflower hybrids. *Agricultura*, 1-2:113-114.

Albayrak Ş. N. 2014. Ekim zamanlarına göre uygulanan değişik azotlu gübre formlarının yağlık ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin verim ve verim unsurlarına etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Atatürk Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.

Al-Doori, S. A. M. A. 2012. Effect of plant densities on growth, yield components and quality of some sunflower cultivars (*Helianthus annuus* L.). *College of Basic Education Researchers Journal*, 12 (2):765-776.

Alessi, J., Power, J.F., Zimmerman, D.C. 1977. Sunflower yield and water use as influenced by planting date, population and row spacing. *Agron. J.*, 69:465-469.

Ali A. 2015. Bazı yağlık ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinde farklı azot dozları ve uygulama zamanlarının etkilerinin incelenmesi. *Doktora Tezi*, Atatürk Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.

Ali, A., Afzal, M., Rasool, I., Hussain S., Ahmad, M. 2011. Sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids performance at different plant spacing under agro-ecological conditions of Sargodha, Pakistan. *2011 International Conference on Food Engineering and Biotechnology*, Singapoore.

Ali, A., Ahmad, A., Khaliq T., Ali A., Ahmad, M. 2013 Nitrogen nutrition and planting density effects on sunflower growth and yield: a review. *Pakistan Journal of Nutrition* 12 (12): 1024-1035.

Anonim, 2018. Bursa bölgesi iklim verileri. Bursa Meteoroloji Bölge Müdürlüğü (Yayınlanmamış Kayıtlar), Bursa.

Asbag, F.T., Gorttapeh, A.H., Fayaz-Moghadam, A., Saber-Rezaie, M., Feghnabi, F., Eizadkhah, M., Jahannavard, S., Parvizi, S., Moghadam-Pour, S.N. 2009. Effects of planting date and irrigation management on sunflower yield and yield components. *Research Journal of Biological Sciences* 4(3):306-308.

Ashley, R.O., Eriksmoen, E.D., Whitney, M.B. 2001. Sunflower date of planting study in Western North Dakota 2000. *2001 Annual Report, Dickinson Research Extension Centres, Dickinson, ND.*, 187- 198.

Awais, M., Wajid, A., Ahmad, A., Saleem, M.F., Bashir, M.U., Saeed, U., Hussain, J., Rahman, M.H. 2015. Nitrogen fertilization and narrow plant spacing stimulates sunflower productivity. *Turk J Field Crops* 20(1):99-108.

Azad, H. 2014. Effects of plant density and different levels of nitrogen on yield and yield components of sunflower (*Helianthus annuus* L.) in agroforestry system. *Masters thesis*, University of Zabol.

Baghdadi, A., Halim, R.A., Nasiri, A., Ahmad, I., Aslani, F. 2014. Influence of plant spacing and sowing time on yield of sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Journal of Food, Agriculture & Environment Vol.12 (2)*: 688-691.

Beard, H.B., Geng, S. 1982. Interrelationships of morphological and economic characters of sunflower. *Crop Sci.*, 22:817-822.

Curotti,G., Rosania, A. 1969. Results from trialson the best sowing date for sunflower in the Maremma of Tuscany. *Riv.Agric.Subtrop.Trop.*, 63(1-6):114-128.

Çetin, K. 2018. Bazı hibrit ayçiçeği çeşitlerinin Konya koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Selçuk Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Konya.

Çil, A., Çil, A.N., Şahin, V., Akkaya, M.R. 2016 Çukurova koşullarında II. üründe yetiştirilecek yağlık ayçiçeğinde (*Helianthus annuus* L.) en uygun ekim zamanının belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25 (Özel sayı-2):1-6.

Daffalla, A.E., Lazim, M.E., Farah, S.M., Ahmed, E.A. 2013. Effects of sowing date and skipping of irrigation on growth, yield, and yield components of winter grown sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Gezira J. of Agric. Sci.*, 11(1).

Day, S., Kolsarıcı, Ö. 2014. Ankara koşullarında hibrit çerezlik ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) genotipinde farklı sıra üzeri aralıkları ve azot dozlarının verim ve verim öğelerine etkisi. *Toprak Su Dergisi*,3(2):81-89.

Demirel, A. 2014. Kırşehir ekolojik koşullarında bazı yağlık ayçiçeği çeşitlerinin verim ve verim öğelerinin belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Ahi Evran Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Kırşehir.

Deviren, R., Eryiğit, T. 2017. Iğdır ovası sulu koşullarında bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin verim performanslarının belirlenmesi. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 20:166-171.

Doğan, M. 2010. Sulanmayan koşullarda ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin tarımsal ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Yüksek Lisans Tezi*, Çukurova Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.

Dutta, A. 2011. Effects of sowing dates on yield and yield components of hybrid sunflower (*Helianthus annuus* L) in non traditional areas of West Bengal. *Journal of Crop and Weed*, 7(2):226-228.

Emam, S.M., Awad, A.A.M. 2017. Impact of plant density and humic acid application on yield, yield components and nutrient uptakes of sunflower (*Helianthus annuus* L.) grown in a newly reclaimed soil. *J.Soil Sci. and Agric. Eng., Mansoura Univ.*, 8(11): 635- 642.

Er, C., Işık, O. 1988. Vniimk 8931 ayçiçeği çeşidinde ekim zamanının bazı tarımsal karakterlere etkisi. *Doğa Bilim Dergisi*, 12:19-23.

Fakirah, A.B., Al-Thobhani, M.A.H., Al-Aqil, M.M. 2017. Effect of plant density and bio-fertilizer on some morphological traits, seed yield and yield components of sunflower (*Helianthus annus* L.). *UÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 31(2):139-155.

Fetri, M., Ghobadi, M.E., Asadian, G., Rajabi, M. 2013. Effect of sowing date on yield and yield components of sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Annals of Biological Research*, 4(2):90-93.

Fırat, R. 2015. Bingöl şartlarında bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin verim ve verim komponentlerinin belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Bingöl Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Bingöl.

Gholinezhad, E., Aynaband, A., Ghorthapeh, A. H., Noormohamadi, G., Bernousi, I. 2009. Study of the effect of drought stres on yield, yield components and harvest index of sunflower hybrid ıroflor at different levels of nitrogen and plant population. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 37 (2):85-94.

Göksoy, A.T. 1999. Kendilenmiş ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) hatlarından geliştirilen sentetik çeşitlerin bazı tarımsal özellikleri üzerinde bir araştırma. *Tr. J. of Agriculture and Forestry*, 23 (2): 349-354.

Göksoy, A.T. 1992. Ayçiçeğinde ekim zamanı ve bitki sıklığının verim ve kalite üzerine etkileri. *Doktora Tezi*, Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, s.164.

Göksoy, A.T., Turan, Z.M., Açıköz, E. 1998. Effect of planting date and plant population on seed and oil yields and plant characteristics in sunflower (*Helianthus annuus* L.) *Helia*, 21(28): 107-116.

Göksoy, A.T., Turan, Z.M. 1998. Yağ Bitkileri. Uludağ Üniversitesi Ders Notları, No:84, 124 s.

Gür, M.A., Kılıç, H., Özel, A., Çopur, O. 1997. Harran ovası koşullarında farklı ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin verim ve verim unsurlarına etkisi üzerine bir araştırma. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997, Samsun.

Gür M. A., Çopur, O., Özel, A. 2005. Harran ovasında ayçiçeği tarımında en uygun ekim zamanı ve bitki sıklığının belirlenmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya.

Heldwein, A.B., Loose, L.H., Lucas, D.D.P., Hinnah, F.D., Bortoluzzi, M.P., Maldaner, I.C. 2014. Yield and growth characteristics of sunflower sown from August to February in Santa Maria, RS. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 18(9):908-913.

Hilwa, D., Marajan, W.A., Idris, B.E.M. 2019. Influence of sowing date on growth and yield components of sunflower (*Helianthus annuus* L.) in Semi-arid Zone. *Journal of Agronomy Research*, 2(2):36-42.

Ion V., Dicu, G., Basa, A.G., Dumbrava, M., Temocico, G., Epure, L.I., State, D. 2015. Sunflower yield and yield components under different sowing conditions. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 6:44-51.

Karaaslan, D., Söğüt, T. 2003. Kuru koşullarda yetiştirilen bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin agronomik özellikleri. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, Tarla Bitkileri Islahı, 13-17 Ekim 2003, Diyarbakır.

Karakaş, M. 2012. Kırak ve taban arazi koşullarında yağlık ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin verim ve kalite kriterlerinin belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Samsun.

Kaya, Y., Evcı, G., Durak, S., Pekcan, V., Gücer, T. 2005. Ayçiçeğinde tane doldurma süresinin tane verimi ve diğer önemli verim öğelerine etkisi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya.

Kaya, Y., Evcı, G., Durak, S., Pekcan, V., Gücer, T. 2006. Farklı çevre koşullarında ayçiçeğinde (*Helianthus annuus* L.) tane verimi ve diğer verim öğeleri arasında ilişkilerin belirlenmesi. *Trakya Univ J Sci*, 7(1):37-44.

Kaya, Y., Evcı, G., Pekcan, V., Gücer, T., Yılmaz, M.İ. 2009. Ayçiçeğinde yağ verimi ve bazı verim öğeleri arasında ilişkilerin belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 15(4):310-318.

Khan, M.A., Akmal, M. 2016. Plant arrangement effect on the sunflower yield and yield traits in spring season crop. *Sarhad Journal of Agriculture*, 32(3):151-155.

Kılıç, Y. 2010. Bazı Hibrit ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin Trakya koşullarında verim ve verim unsurları üzerinde araştırmalar. *Yüksek Lisans Tezi*, Namık Kemal Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tekirdağ.

Lawal, B. A., Obigbesan, G. O., Akanbi, W. B., Kolawole, G. O. 2011. Effect of planting time on sunflower (*Helianthus annuus* L.) productivity in Ibadan, Nigeria. *African Journal of Agricultural Research*, 6(13):3049-3054.

Li, J., Qu, Z., Chen, J., Yang, B., Huang, Y. 2019. Effect of planting density on the growth and yield of sunflower under mulched drip irrigation. *Water*, 11(4):752.

Mahmood, H.N., 2013. Effect of planting dates and plant spacing on growth, yield and yield components of sunflower (*Helianthus annuus* L.) in Iraqi Kurdistan region. *Journal of Zankoy Sulaimani- Part A (JZS-A)*, 15 (4):59-71.

Mızrak, F.F. 2006. Çukurova’da sulanamayan koşullarda ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin verim ve teknolojik özellikleri üzerinde bir araştırma. *Yüksek Lisans Tezi*, Çukurova Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.

Miller, B. C., Oplinger, E.S., Rand, R., Peters, J., Weis, G. 1984. Effects of planting date and plant population on sunflower performance. *Agronomy Journal*, 76:511-515.

Mojiri, A, Arzani, A. 2003. Effects of nitrogen rate and plant density on yield and yield components of sunflower. *J. Sci. Technol. Agric. Nat. Resour*, 7(2): 115-125.

Olowe, V.I.O., 2005. Effect of plant population densities on growth and yield of sunflower (*Helianthus annuus* L.) in the transition zone of south west Nigeria. *Tropical Agricultural Research and Extension* 8: 37–44.

Özdemir, G. 1999. Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus* L.) ekim sıklığı üzerine bir araştırma. *Yüksek Lisans Tezi*. KSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Kahramanmaraş.

Öztürk, Ö., Akınerdem, F., Bayraktar, N., Ada, R. 2008. Konya koşullarında bazı hibrit ayçiçeği çeşitlerinin verim ve önemli tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(45):11-20.

Öztürk, E., Polat, T., Sezek, M. 2017. The effect of sowing and nitrogen fertilizer form on growth, yield and yield components in sunflower. *Türk J. Field Crops*. 22 (1):143-151.

Öztürk, Ö., Akınerdem, F., Bayraktar, N., Ada, R., 2008. Konya sulu koşullarında bazı hibrit ayçiçeği çeşitlerinin verim ve önemli tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(45):11-20.

Öztürk, F., Kızılgeçi, F. 2018. Farklı ekim zamanlarının bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) genotiplerinin verim ve verim unsurları üzerine etkileri. *El-Cezeri Fen ve Mühendislik Dergisi*, 5(3):749-755.

Pereira, M.L., Hall, A.J. 2018. Sunflower oil yield responses to plant population and row spacing: vegetative and reproductive plasticity. *Field Crops Research*, 10-22.

Qadir, G., Hassan, F.U., Malik, M.A. 2007. Growing degree days and yield relationship in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *International Journal of Agriculture & Biology*, 9(4):564-568.

Robinson, R.G. 1978. Production and culture. p. 89-143. In J.F. Carter (ed.) Sunflower Science and Technology. *Agron. Monogr.* 19. ASA, CSSA, and SSSA, Madison, WI.

Sabah, M. 2010. Söke ovasında ikinci ürün yağlık ayçiçeği üretiminde enerji kullanımı. *Yüksek Lisans Tezi*, Çukurova Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Adana

Saleem, M.F., Ma, B.L., Malik, M.A., Cheema, M.A., Wahid, M.A. 2007. Yield and quality response of autumn-planted sunflower (*Helianthus annuus* L.) to sowing dates and planting patterns. *Canadian Journal of Plant Science*, 101-109.

Sefaoğlu, F., Kaya, C. 2018. Bazı yağlık ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) genotiplerinin Erzurum ekolojik koşullarında adaptasyon kabiliyetlerinin belirlenmesi. *Alinteri Journal of Agriculture Sciences*, 33(1): 37-41.

Soleimani, B., Khosh-Khui, M., Ramezani, S. 2011. Planting date effects on growth, seed yield, essential oil content and chemical composition of Ajowan. *Journal of Applied Biological Sciences*, 5(3):7-11.

Soleymani, A., M.H. Shahrajabia, L. Naranjani. 2013. Effect of planting dates and different levels of nitrogen on seed yield and yield components of nuts sunflower (*Helianthus annuus* L.). *African Journal of Agricultural Research*, 8(46): 5802-5805.

Süzer S., 2010. Effects of potassium fertilization on sunflower (*Helianthus annuus* L.) and canola (*Brassica napus* ssp. *oleifera* L.) growth. Proceedings of the Regional Workshop of the International Potash Institute held at Antalya, Turkey, 22-25 Nov.

Şimsek, S., 2001. Çukurova’da farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin tarımsal ve teknolojik özellikleri üzerine bir araştırma. *Yüksek Lisans Tezi*, Çukurova Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.

Taghavi, D., Habibi, D., Mohabati, F., Valdyani, A. 2008. Effects of plant density on yield and yield components of two sunflower cultivars (*Helianthus annuus*). *Iranian Journal of Agronomy and Plant Breeding*, 4(2):1-10.

Tahir, M., Ahmad, S., Ayub, M., Naeem, M., Rehman, H., Sarwar, M.A. 2013. Impact of planting time and silicon levels on yield and yield components of sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Pak. J. Life Soc. Sci.*, 11(1):60-64.

Tan, A,Ş. 2014. Bazı yağlık ayçiçeği çeşitlerinin Menemen ekolojik koşullarında performansları. *Journal of Aegean Agricultural Research Institute*, 24 (1):1-24.

Tetik, Ü., Turhan, H. 2005. Ayçiçeğinde ekim zamanının bitki gelişimi ve tohum verimine etkisi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya.

Tozlu, E., Dizikisa, T., Kumlay, A.M., Okçu, M., Pehlivan, M., Kaya, C. 2008. Erzurum-Pasinler ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı yağlık ayçiçeği (*Helianthus annuus* L) hibridlerinin agronomik performanslarının belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 14(4):359-364.

Tunçtürk, M., Eryiğit, T., Yılmaz, İ. 2005. Van-Erciş koşullarında bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus* L) çeşitlerinin verim ve verim öğelerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya.

Turan, Z.M. 1995. Araştırma ve Deneme Metotları. *UÜ Ziraat Fakültesi. Ders Notları*, No: 62, Bursa.

Turan, Z.M., Göksoy, A.T. 1998. Yağ bitkileri. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders Notları No: 80, Bursa, 225 s.

Turhan, H., Kaya, Y., Öztürk, İ. 2005. Bazı hibrit ayçiçeği çeşitlerinin verim, verim unsurları ve yağ oranlarının karşılaştırılması. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi 5-9 Eylül 2005, Antalya.

TÜİK, 2019. Türkiye istatistik kurumu bitkisel üretim istatistikleri veri tabanı Ankara. <http://www.tuik.gov.tr> (Erişim Tarihi: 11.12.2020).

Vijayalakshmi, K., Sanghi, N.K., Pelton, W.L., Anderson, C.H. 1975. Effects of plant population and row spacing on sunflower agronomy. *Can. J. Plant Sci.*, 55:491-499.

Yıldırım, G., 2018. Kahramanmaraş koşullarında bazı yağlık ayçiçeği (*Heliantus annuus* L.) çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi* Kahramanmaraş Sütçü İmam Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Kahramanmaraş.

Yılmaz, G., Kınay, A. 2015. Bazı yağlık ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin Tokat-Kazova şartlarında verim ve verim özelliklerinin incelenmesi. *Anadolu J Agr Sci*, 30:281-286.

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

