

**FARKLI EKİM ZAMANI VE SIRA ÜZERİ
MESAFELERİN ÇEREZLİK AYÇİÇEĞİ (*Helianthus
annuus* L.)'NİN VERİM ve VERİM UNSURLARINA
ETKİSİ**

Zakir TAŞCI

**Yüksek Lisans Tezi
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Endüstri Bitkileri Bilim Dalı
Doç. Dr. Erdoğan ÖZTÜRK
2015**

Her hakkı saklıdır

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI EKİM ZAMANI VE SIRA ÜZERİ MESAFELERİN
ÇEREZLİK AYÇİÇEĞİ (*Helianthus annuus* L.)'NİN VERİM ve
VERİM UNSURLARINA ETKİSİ

Zakir TAŞCI

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
Endüstri Bitkileri Bilim Dalı

ERZURUM
2015

Her hakkı saklıdır



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



TEZ ONAY FORMU

**FARKLI EKİM ZAMANI VE SIRA ÜZERİ MESAFELERİN ÇEREZLİK
AYÇİÇEĞİ (*Helianthus annuus* L.)'NİN VERİM VE VERİM UNSURLARINA
ETKİSİ**

Doç.Dr. Erdoğan ÖZTÜRK danışmanlığında, Zakir TAŞCI tarafından hazırlanan bu çalışma 11/06/2015 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Tarla Bitkikleri Anabilim Dalı – Endüstri Bitkileri Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak **oybirliği** ile kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Kemalettin KARA

İmza :

Üye : Doç. Dr. Şahane Funda ARSLANOĞLU

İmza :

Üye : Doç. Dr. Erdoğan ÖZTÜRK

İmza :

Yukarıdaki sonuç;

Enstitü Yönetim Kurulu 25.06.2015 tarih ve 25.831 nolu kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Ertan YILDIRIM
Enstitü Müdürü

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

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FARKLI EKİM ZAMANI VE SIRA ÜZERİ MESAFELERİN ÇEREZLİK AYÇİÇEĞİ (*Helianthus annuus* L.)'NİN VERİM ve VERİM UNSURLARINA ETKİSİ

Zakir TAŞCI

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Endüstri Bitkileri Bilim Dalı

Danışman: Doç.Dr. Erdoğan ÖZTÜRK

Bu çalışma, farklı ekim zamanları ve sıra üzeri mesafelerin çerezlik ayçiçeğinin verim ve verim unsurlarına olan etkilerini belirlemek amacıyla 2013 yılında Erzurum'da yürütülmüştür. Araştırmada, siyah renkli çerezlik ayçiçeği olan Pasinler ekotipi ile üç farklı ekim zamanı (22 Nisan, 2 ve 12 Mayıs) ve 4 sıra üzeri mesafe (20, 30, 40 ve 50 cm) yer almıştır. Deneme “Tesadüf Blokları” deneme deseninde “Bölünmüş Parseller” düzenlenmesine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırmada; çıkış süresi, çıkış oranı, çiçek açma süresi, olgunlaşma süresi, bitki boyu, sap çapı, tabla çapı, tane tutma oranı, tane iç oranı, bin tane ağırlığı, yağ oranı, protein oranı ve dekara tane verimi gibi karakterler incelenmiştir.

Araştırmada ekim zamanı uygulamasının incelenen karakterler içerisinde çıkış süresi, çiçek açma süresi, olgunlaşma süresi, bitki boyu, tane iç oranı ve dekara tane verimi üzerine etkileri önemli bulunmuştur. Ekim zamanı geciktikçe, bitki boyu, tane iç oranı, yağ ve protein oranları hariç incelenen diğer tüm karakterlerde azalma belirlenmiştir. 22 Nisan (birinci ekim)'da yapılan ekimde, çıkış süresi (11,9 gün), çıkış oranı (%96,5), çiçek açma süresi (85,0 gün), olgunlaşma süresi (116,0 gün), sap çapı (2,28 cm), tane tutma oranı (%97,8), bin tane ağırlığı (160,6 g) ve tane verimi (594,7 kg/da) bakımından en yüksek değerleri vermiştir. İlk ekimlerin aksine son ekimde (12 Mayıs ekimi) ise bitki boyu (196,4 cm), tane iç oranı (%97,8), yağ (%23,4) ve protein (16,4) oranları daha yüksek çıkmıştır.

Değişik sıra üzeri mesafelerin çıkış oranı, sap ve tabla çapı, tane tutma, tane iç ve yağ oranları ile bin tane ağırlığı ve tane verimi üzerine etkileri önemli bulunmuştur. Sıra üzeri mesafelerinden 20 cm'de çıkış oranı (%97,8), çiçek açma süresi (80,3 gün), olgunlaşma süresi (107,6 gün), tane iç oranı (%49,2), yağ oranı (%24,3) ve tane verimi (668,8 kg/da) en yüksek olurken, 30 cm'de bitki boyu (188,9 cm) ve protein oranı (%16,5), 40 cm'de çıkış süresi (11,0 gün), sap çapı (2,37 cm) ve tane tutma oranı (%98,1), 50 cm'de ise tabla çapı (18,1 cm) ve bin tane ağırlığı (170,2 g) en fazla bulunmuştur.

Sonuç olarak, bölge şartlarında çerezlik ayçiçeği ekiminin mümkün olan en erken zamanda (22 Nisan) yapılması, gerek kalite gerekse uygun bitki sıklığı açısından biraz daha seyrek ekim ve 40 cm sıra üzeri mesafesi önerilebilir.

2015, 54 sayfa

Anahtar Kelimeler: Çerezlik ayçiçeği, *Helianthus annuus* L., ekim zamanı, sıra üzeri mesafe, verim, kalite

ABSTRACT

Master Thesis

EFFECTS OF SOWING DATES AND DIFFERENT INTRA-ROW SPACING ON YIELD AND YIELD COMPONENTS OF CONFECTIONERY SUNFLOWER

Zakir TAŞCI

Ataturk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Field Crops
Industrial Crops Department

Supervisor: Assoc. Prof. Erdoğan ÖZTÜRK

This study was conducted to determine effects of the different intra-row spacing on yield and yield components of confectionery sunflower sown in different sowing dates in Erzurum ecological conditions in 2013. In this study, three different sowing dates (April 22, 2 and May 12) and four different intra-row spacing (20, 30, 40 and 50 cm) with black confectionary sunflower Pasinler ecotype were used. The experiment was established as a randomized block design with a split plot arrangement with three replicates. In the study, emergence duration and rate, flowering duration, maturity duration, plant height, stem diameter, head diameter, ratio of dehulled/hulled seed weight, seed filling percentage, 1000 seed weight, oil and protein content and seed yield per decare were investigated.

According to the results of the study, different sowing dates had significant effect on emergence rate, flowering duration, maturity duration, plant height, seed filling percentage and seed yield in research year. Sowing date affected significantly all parameters except for plant height, ratio of dehulled/hulled seed weight, protein content. The highest emergence duration (11,9 day), emergence rate (96,5%), flowering duration (85,0 day), maturity duration (116,0 day), stem diameter (2,28 cm), ratio of dehulled/hulled seed weight (97,8%), thousand seed weight (160,6 g) and seed yield (594,7 kg /da) were obtained from 22 April (first sowing).

Different intra-row spacing had significant effect emergence rate, stem and head diameter, ratio of dehulled/hulled seed weight, seed filling percentage, oil content, 1000 seed weight and seed yield per decare on the characteristics investigated in this study. The highest plant height (188,9 cm) and protein rate (16,5%) from 30 cm, emergence duration (11,0 day), stem diameter (2,37 cm) and ratio of dehulled/hulled seed weight (98,1%) from 40 cm, head (18,1 cm) and 1000 seed weight (170,32 g) from 50 cm were obtained, while the highest emergence rate (97,8%), flowering duration (80,3 day), maturity duration (107,6 day), seed filling percentage (49,2%), oil content (24,3%) and seed yield (668,8 kg/da) were obtained 20 cm from the different intra-row spacing application.

Based on the results of the present study, it can be concluded that sowing at the earliest possible time (22 April) of confectionery sunflower in region conditions and 40 cm as different intra-row spacing would be suggested.

2015, 54 pages

Keywords: Confectionery sunflower, *Helianthus annuus* L., sowing date, intra-row spacing, yield, quality

TEŞEKKÜR

Araştırmanın konusunun seçilmesinden bu aşamaya kadar hiçbir zaman beni yalnız bırakmayan ve her konuda yardımcı olan Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü öğretim üyelerinden Sayın Doç.Dr. Erdoğan ÖZTÜRK'e Sayın Prof.Dr. Kemalettin KARA'ya, Sayın Doç.Dr. Taşkın POLAT'a, Sayın Doç.Dr. Mahmut DAŞCI'ya, Sayın Yrd.Doç.Dr. M. Kerim GÜLLAP'a ve çalışmalarım esnasında sürekli benim yanımda olan, yardımlarını esirgmeden destek veren aileme, Aziziye İlçe Tarım Müdürlüğünde görev yapan İlçe Müdürü Ziraat Mühendisi Ümit KOÇ'a, Ziraat Mühendisi Suat CENGİZ'e, Ziraat Mühendisi Tuncay MASATTAŞ'a ve Ziraat Mühendisi Fatih KALKAN'a, ayrıca arazi çalışmalarımın ve analizlerimin yürütülmesinde beni yalnız bırakmayan bölüm laborantlarımız Sayın Bedel ARDAHANLI'ya ve Sayın Bahattin SEZEK'e, yine arazi çalışmalarında yardımlarda bulunan ve beni gönülden destekleyen herkese, çalışmalarımda her türlü destek sağlayan Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Yayın Merkezi Müdürlüğüne teşekkür ederim.

Zakir TAŞCI

Haziran 2015

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	6
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	14
3.1. Materyal.....	14
3.1.1. Deneme yeri	14
3.1.2. Araştırmada kullanılan ayçiçeği çeşidi.....	14
3.1.3. Araştırma sahasının iklim ve toprak istekleri.....	14
3.1.3.a. İklim özellikleri	14
3.1.3.b. Toprak özellikleri	16
3.2. Yöntem	16
3.2.1. Deneme deseni	17
3.2.2. Gübre uygulaması.....	17
3.2.3. Ekim öncesi ve sonrası yapılan işlemler	17
3.2.3.a. Toprağın ekime hazırlanması	18
3.2.3.b. Ekim zamanı.....	18
3.2.3.c. Bakım.....	18
3.2.3.d. Hasat	18
3.2.4. Sonuçların değerlendirilmesi.....	18
3.2.5. Verilerin elde edilişi	19
3.2.5.a. Çıkış süresi	19
3.2.5.b. Çıkış oranı	19
3.2.5.c. Çiçek açma süresi	19
3.2.5.d. Olgunlaşma süresi	19
3.2.5.e. Bitki boyu	20

3.2.5.f. Sap apı	20
3.2.5.g. Tabla apı	20
3.2.5.h. Tane tutma oranı.....	20
3.2.5.ı. Tane i oranı.....	20
3.2.5.i. Bin tane ağırlığı.....	21
3.2.5.j. Tane yağ oranı	21
3.2.5.k. Protein oranı	21
3.2.5.m. Tane verimi	21
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	22
4.1. ıkış Süresi (gün).....	22
4.2. ıkış Oranı (%)	24
4.3. iek açma Süresi (gün).....	25
4.4. Olgunlaşma Süresi (gün).....	27
4.5. Bitki Boyu (cm).....	28
4.6. Sap apı (cm)	30
4.7. Tabla apı (cm).....	32
4.8. Tane Tutma Oranı (%)	34
4.9. Tane İ Oranı (%).....	35
4.10. Bin Tane Ağırlığı (g).....	37
4.11. Yağ Oranı (%)	39
4.12. Protein Oranı (%)	41
4.13. Dekara Tane Verimi (kkg/da).....	43
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	45
KAYNAKLAR	47
ÖZGEÇMİŞ	55

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1. Sap çapı üzerine ekim zamanı ve sıra üzeri mesafelerinin karşılıklı etkileşimi	32
Şekil 4.2. Tane iç oranı üzerine ekim zamanı ve sıra üzeri mesafelerinin karşılıklı etkileşimi	37

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1.	Erzurum İlının 1990-2012 Yıllar Ortalaması ile 2013 Yılına Ait Bazı Önemli İklim Verileri.....	15
Çizelge 3.2.	Deneme Alanı Topraklarının Bazı Özellikleri	16
Çizelge 4.1.	Değişik sıra üzeri mesafelerin uygulanması ile farklı zamanlarda ekilen çerezlik ayçiçeğinin çıkış süresine ait ortalama değerler (gün).....	22
Çizelge 4.2.	Değişik sıra üzeri mesafeleri uygulanarak farklı zamanlarda ekilen çerezlik ayçiçeğine ait çıkış süresi, çıkış oranı ve çiçek açma süresi ile ilgili varyans analiz sonuçları.....	23
Çizelge 4.3.	Değişik sıra üzeri mesafeleri uygulanarak farklı zamanlarda ekilen çerezlik ayçiçeğinde çıkış oranlarına ait ortalama değerler (%).....	24
Çizelge 4.4.	Değişik sıra üzeri mesafeleri uygulanarak farklı zamanlarda ekilen çerezlik ayçiçeğinin çiçek açma sürelerine ait ortalama değerler (gün).....	25
Çizelge 4.5.	Değişik sıra üzeri mesafeler uygulanarak farklı zamanlarda ekilen çerezlik ayçiçeğinde olgunlaşma sürelerine ait ortalama değerler (gün).....	27
Çizelge 4.6.	Değişik sıra üzeri mesafeler uygulanarak farklı zamanlarda ekilen çerezlik ayçiçeğine ait olgunlaşma süresi, bitki boyu ve sap çapı ile ilgili varyans analiz sonuçları	28
Çizelge 4.7.	Değişik sıra üzeri mesafeler uygulanarak farklı zamanlarda ekilen çerezlik ayçiçeğinde bitki boyuna ait ortalama değerler (cm).....	29
Çizelge 4.8.	Değişik sıra üzeri mesafeler uygulanarak farklı zamanlarda ekilen çerezlik ayçiçeğinin sap çapına ait ortalama değerler (cm).....	30

Çizelge 4.9.	Değişik sıra üzeri mesafeler uygulanarak farklı zamanlarda ekilen çerezlik ayçiçeğinin tabla çapına ait ortalama değerler (cm).....	33
Çizelge 4.10.	Değişik sıra üzeri mesafeler uygulanarak farklı zamanlarda ekilen çerezlik ayçiçeğine ait tabla çapı, tane tutma oranı ve tane iç oranı ile ilgili varyans analiz sonuçları	34
Çizelge 4.11.	Değişik sıra üzeri mesafeler uygulanarak farklı zamanlarda ekilen çerezlik ayçiçeğinde tane tutma oranına ait ortalama değerler (%).....	34
Çizelge 4.12.	Değişik sıra üzeri mesafeler uygulanarak farklı zamanlarda ekilen çerezlik ayçiçeğinde belirlenen tane iç oranına ait ortalama değerler (%).....	36
Çizelge 4.13.	Değişik sıra üzeri mesafeler uygulanarak farklı zamanlarda ekilen çerezlik ayçiçeğinde belirlenen bin tane ağırlığı ait ortalama değerler (g).....	38
Çizelge 4.14.	Değişik sıra üzeri mesafeler uygulanarak farklı zamanlarda ekilen çerezlik ayçiçeğinde belirlenen tane yağ oranına ait ortalama değerler (%)	39
Çizelge 4.15.	Değişik sıra üzeri mesafeleri uygulanarak farklı zamanlarda ekilen çerezlik ayçiçeğinde 1000 tane ağırlığı ve tane yağ verimi ile ilgili varyans analiz sonuçları.....	40
Çizelge 4.16.	Değişik sıra üzeri mesafeler uygulanarak farklı zamanlarda ekilen çerezlik ayçiçeğinin protein oranlarına ait ortalama değerler (%)....	41
Çizelge 4.17.	Değişik sıra üzeri mesafeler uygulanarak farklı zamanlarda ekilen çerezlik ayçiçeğinde protein oranı ve dekara tane verimine ait varyans analiz sonuçları	42
Çizelge 4.18.	Değişik sıra üzeri mesafeler uygulanarak farklı zamanlarda ekilen çerezlik ayçiçeğinin dekara tane verimine ait ortalama değerler (kg/da)).....	43

1. GİRİŞ

Her geçen yıl dünya nüfusun belirli bir ivmeyle artışıyla birlikte, besin maddelerine olan ihtiyaçta doğrusal olarak artmaktadır. Genel ihtiyacın mevcut tarım alanlarını artırarak karşılanması mümkün olmadığından, araştırmacıları yeni besin kaynaklarını ortaya koymaya ve mevcut besin kaynaklarını geliştirmeye yöneltmektedir.

Uygun bir beslenmede protein, yağ ve karbonhidratların dengeli alınması önemlidir. Günümüz insanı için bu dengenin alınan toplam kaloringin %15'inin proteinden, %25'nin yağdan ve %60'ının karbonhidratlardan karşılanması ile sağlanabileceği öne sürülmektedir (Ergin 1986).

Yağlar, insanların yaşamsal faaliyetlerini sürdürebilmesi için gerekli olan ana besin maddelerinden birisidir ve beslenmede önemli bir yere sahiptir. Yağlar, hayvansal ve bitkisel kaynaklı olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Hayvansal kaynaklı yağların sınırlı ve ve fiyatlarının fazla olması, ucuz olan bitkisel kaynaklı yağlara talebi artırmıştır. Bir insan günlük yağ ihtiyacının 2/3'ünü bitkisel yağlardan karşılamalıdır. Özellikle bitkisel yağlardaki doymuş yağ oranlarının düşük olması, serbest yağ asitlerini içermesi, A, D, E, K gibi yağda eriyen vitaminleri çözmesi, kalp-damar rahatsızlıkları, kolesterol değerini düşürmesi ve yüksek besin değerlerine sahip olmaları gibi özellikleriyle insan sağlığı açısından ayrı bir öneme sahiptir (Kolsarıcı vd 2005).

Türkiye'de kişi başına tüketilen yıllık bitkisel yağlar içerisinde, ayçiçeğinin payı %26,8, pamuğun %16,6, soyanın %15,4, mısırın %10,8, zeytinin %2,3'dür (Top ve İlkay 2012). Yağ bitkileri içerisinde ayçiçeği ülkemizin hemen hemen her bölgesinde üretilmekte olup, bitkisel yağ tüketiminde %73'lük bir paya sahiptir. Son yıllarda ülkemizde ve dünyada gerek araştırma, gerek üretim amacıyla üzerinde yoğun bir şekilde durulan bitkisel yağ kaynaklarından birisidir.

Ayçiçeği genellikle yağlık ekilmesine karşılık, uzun zamandan beri çerezlik olarak insanlar tarafından tüketilmekte, ayrıca ayçiçeği tanesi iç olarak dünyada ekmek, pasta, kurabiye, çikolata ve dondurma yüzden fazla gıda çeşidinde kullanılmaktadır (Lofgren 1997). Ayrıca, dünyada ve ülkemizde, süs bitkisi, slajlık, hayvan ve kuş yemi gibi alanlardada kullanıldığı da bilinmektedir. Ayçiçeğinin ülkemizde çerezlik olarak da üretimi ve tüketimi yapılmaktadır. Ancak ülkemizde yoğun olarak tüketimi yapılan çerezlik ayçiçeği mevcut ihtiyacı karşılayamamaktadır. Yeterince üretmediğimiz yağlık ve çerezlik ayçiçeğinde; mevcut ihtiyacın karşılanabilmesi için yurt dışından ithalat yapılmaktadır. Bu sebeple ülke ekonomisinde önemli ölçüde döviz kaybına sebep olmaktadır. Ülkemiz ortalama 4-5 milyon dolar döviz karşılığında, başta ABD olmak üzere, İsrail, Macaristan ve Kanada gibi ülkelerden çerezlik ayçiçeği ithal etmektedir (Gaytancıoğlu 1999).

Kavrulmuş ve tuzlanmış bir çerez olarak kullanmak üzere, ayçiçeği dünyanın birçok ülkesinde bahçelerde yetiştirilir. ABD ve Kanada'da önemli miktarda tohum, kuş ve küçük süs hayvanlarını beslemede kullanılmaktadır (Akkaya 2006).

Çerezlik ayçiçeği yetiştiriciliği ülkemizde genellikle Orta ve Doğu Anadolu ile Geçit bölgelerinde gerçekleştirilmektedir. Çerezlik ayçiçeği üreticileri dünyada, ABD, Macaristan, Arjantin, İspanya, İsrail, Çin, Türkiye, Moldova ve bazı Doğu Avrupa ülkeleridir. Çerezlik ayçiçeği alıcı ülkeler ise, kabuksuz olarak Almanya, Danimarka, Hollanda, Kanada, Meksika, İngiltere ve Belçika, kabuklu olarak da İspanya, Çin, Türkiye, Ürdün, Kanada, Meksika, İsrail, Almanya ve Japonya'dır (Polatlı 2013).

Kabuklu çerezlik ayçiçeğinde tane iriliğinin en az 8-9 mm, boyunun 2,5 cm, iç oranının %50, bin tane ağırlığının 80 g, yağ oranının %30 dan az olması arzu edilmektedir. Ayrıca, tanede kadmiyum oranının düşük, protein ve E vitaminin (Tokoferol) yüksek olması, tanenin besleyicilik değerini arttırdığından kabul edilen bir durumdur (Hofland and Kadrmas 1989; Lofgren 1997; Jovanovic *et al.* 1998). Çerezlik ayçiçeği tohumları besin maddesince de zengindir. Yaklaşık 450 g kabuklu ayçiçeği tanesi, 58,8 g protein, 115,8 g yağ, 48,7 g karbonhidrat, 294 mg Ca, 20-50 mg P₂O₅, 17,4 mg Fe, 73 mg K

içermektedir (Lofgren 1978). Yağlık ayçiçeği çeşitlerine göre protein oranının çerezlik ayçiçeğinde daha fazla olması istenmektedir. Hayvansal ve bitkisel bütün canlı hücrelerin protoplazmasının yapısını ve bütün hayvan dokularının temel maddesini, birçok hormon ve enzimlerin bileşenlerini proteinler oluşturmaktadır (Ergen ve Sağlam 2005).

Ülkemizde, Kahramanmaraş, Elazığ, Ankara, Aksaray, Balıkesir, Uşak, Bursa, Burdur, Amasya, Yozgat, Kırşehir, Çorum, Erzurum, Kayseri, Iğdır, Isparta, Eskişehir, Tekirdağ ve Edirne illerinde çerezlik ayçiçeği tarımı yapılmaktadır (Tan 2011; Uzundumlu ve Topçu 2012).

Dünyada ve ülkemizde çerezlik ayçiçeği çeşitleri incelendiğinde tescili yapılmış çok çeşit bulunmamaktadır. Ayçiçeği yabancı döllen ve yabanilerinin uzun ve dallı bir bitki olması nedeniyle, bunlar tohumluk özelliklerini kaybederek, daha çok yabaniye benzeyen uzun boylu ve dallı bitkileri kapsamaktadır. Çerezlik tohumlar ülkemizde tane tipine ve rengine göre Alaca, İnegöl, Kıbrıs, vb. isimlerle adlandırılmaktadırlar (Kaya 2014).

Türkiye'nin çerezlik ayçiçeği ekim alanı 1 049 925 da ve elde edilen ürün miktarı 157 900 ton olup, verim 152 kg/da'dır.. Erzurum ilinde çerezlik ayçiçeği ekim alanı 13 783 da olmuş, 2394 ton üretim gerçekleşmiş ve 174 kg/da verim alınmıştır (Anonim 2014).

Ayçiçeği son yıllarda artan dünya nüfusunun besin ihtiyaçlarını dengeli bir şekilde karşılaya bilmek için üzerinde önemle durulması gereken bitkilerdendir. Başta bitkisel yağ ihtiyacı olmak üzere, çerezlik tüketim, hayvan beslenmesinde slaj ve küspe olarak kullanım alanının geniş olması, ayçiçeği bitkisinde araştırmacıların önemli bir şekilde ilgisini çekmektedir. Kullanım amaçlarının geniş olması ve ülke ihtiyaçlarını yeterince karşılayamaması ayrıca 4-5 milyon dolar döviz kaybının yaşandığı 27 milyon ha tarım arazisine sahip ülkemizde, bu olumsuzluğu gidermek için gerekli önlemlerin alınması gerekir. Bu alanın arttırılması yada mevcut alanda ürün artırmanın yollarının araştırılması kaçınılmaz hal almıştır. Dünyada ve ülkemizde tarımsal üretimin

yapılabileceği yeni tarım alanlarının açılmasının kısıtlı olmasından dolayı ortaya çıkan beslenme probleminin çözümü, birim alandan en yüksek verimi elde etmekle sağlanacaktır.

Ayçiçeğinde tohum ve yağ verimi, bölgeye, yağış veya sulamaya, toprak yapısına ve bitki çeşidine göre önemli şekilde değişmektedir. Bölgeye uygun ekim zamanı, bitkinin isteklerine uygun besin elementlerinin doğru ve zamanında karşılanması, verim kapasiteleri yüksek olan çeşitlerin tespit edilmesi, bunun yanında diğer tarımsal girdilerin en uygun şekilde kullanılması gerekmektedir. Dolayısıyla, bölgemiz şartlarına uygun çeşit, besin elementi isteği ile diğer kültürel uygulamaların belirlenebilmesi için yeni araştırmalara ihtiyaç vardır. Ayrıca, ekim zamanının iyi ayarlanamaması da, verimin ve kalitenin düşmesine neden olmaktadır.

Ülkemizde çerezlik ayçiçeği konusunda yeterli araştırma olmayıp, çalışmaların hemen hemen tamamı yağlık ayçiçeğine yöneliktir. Fakat ülkemizde çerezlik ayçiçeğine duyulan ihtiyacın gün geçtikçe artması nedeniyle, bu konudaki araştırmalara hız verilmesi gerekmektedir. Bu konuda yapılacak araştırmalarla bilimsel birikime katkı sağlanabilir. Çerezlik ayçiçeğinin ekim zamanı ve ekim sıklığını saptamak için yapılan çalışmalar ülkemizde hemen hemen yok denecek kadar azdır.

Ekim zamanı, yetiştirilecek bitki türü ve iklim faktörlerine göre değişkenlik gösterir. Ekim zamanının iyi bir şekilde belirlenememesi halinde, bitki çıkışında düzensizlikler görülmektedir. Bölgenin iklim şartları dikkate alınmadan yapılan erken ekimlerde bitki çıkışı olsa dahi erken donlardan etkilenme riski söz konusu olabilmektedir. Bu nedenle, ekim zamanı; bitkilerin ilk olarak çimlenme ve fide gelişimini ve böylelikle bitkinin genel büyüme ve gelişmesi ile verim ve kalitesini etkilemektedir.

Erken ekim yapılması ile bitkiler toprak neminden ve bitki besin maddelerinden daha fazla yararlanarak verimlilik kapasitelerini artırmaktadırlar. Yapılacak geç ekim ise yağışın ile toprak neminin bitkinin ihtiyacından az olmasına neden olmakta ve verimi olumsuz yönde etkilemektedir. Nitekim bitkinin yaşam döneminin belirli olması ihtiyacı

olan gün sayısından dolayı ekimin erken yapılması hasadın da erken yapılması anlamına gelmektedir. Eğer ekimde geç kalınmış ve hasatta hava koşulları olumsuz gitmişse bu kez tohumlar güvenle depolanabilmeleri için öngörülen sınırdan daha yüksek oranda nem içerirler. Bu durum tohumların kurutulmalarını gerektirdiği gibi üretim masraflarının, dolayısıyla maliyetlerin de, artmasına neden olmaktadır (Coşge ve Ulukan 2005).

Bölgemiz iklim şartlarına uygun ekim zamanını ayarlayarak tüm bitkilerde olduğu gibi çerezlik ayçiçeğinde verimle direk ilişkili olan sıra üzeri mesafesinin tespitinin yapılp, birim alanda en ekonomik olan optimum verim seviyesinin belirlenebilmesi adına yeni araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmayla da, farklı zamanlarında ekilen ve değişik sıra üzeri mesafeleri uygulanan çerezlik ayçiçeğinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Bitkinin verim potansiyeli ile adaptasyon yeteneğinin belirleyici unsurlarından biri üretici tarlalarındaki genel verim performansdır. Diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi ayçiçeği bitkisinin direk yada dolaylı olarak gelişimini ve verimini etkileyen bir çok unsur mevcut olup bunlar; iklim özellikleri, toprak yapısı, ekim öncesi uygun tohum yatağının hazırlanması, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklı çeşit temin etmek, bakım, yabancı ot mücadelesi, uygun ekim zamanı, birim alanda bulunan bitki sayısı, bitkinin ihtiyaç duyduğu besin elementlerini tarım şekline göre (sulu, kuru) uygun miktar ve formda gübre kullanımı vb. unsurlardır. Ekim zamanının iyi ayarlanması bitkilerin topraktan ve iklim koşullarından en iyi şekilde yararlanmalarını sağlar. Birim alana ekilecek bitki sıklığının doğru ayarlanması, uygun çeşit ve gübrenin kullanılması bitkilerde verimin ve kalitenin artmasına neden olmaktadır.

Ayçiçeğinin geniş bir adaptasyon yeteneğine sahip olmasından dolayı, farklı iklim bölgelerinde yetişebilmekte ve bu nedenle de ekim zamanı bakımından da çok geniş bir değişim aralığı gösterebilmektedir.

Ayçiçeği tarımında birim alandan optimum seviyede verim sağlayarak karlı bir üretim yapmak için; gerekli olan yetiştiricilik teknikleri ve bitki koruma yöntemleri gibi kültürel uygulamaların yanında, tercih edilen çeşidin genetik yapısında dikkate alınarak, fizyolojik ve morfolojik özelliklerine uygun zamanında yapılacak ekimin büyük önem taşımaktadır (Seiler 1983; Vasudevan *et al.* 1997; Baydar 2000).

Ayçiçeği yetiştiriciliğinde ekim zamanını belirleyen en önemli faktör toprak sıcaklığıdır. Beklenen verime ulaşmak için, tohum çimlenmesinin ve bitki çıkışının yüksek olması istenir. Ayçiçeği bitkisinde çimlenmenin güçlü, bitki çıkışının yüksek olması için toprak sıcaklığının en az 8-10°C olması istenir (Süzer 1991). Ekim zamanı ayçiçeğinde bazı hastalık ve zararlılarla etkin mücadele açısından önemlidir. Ayçiçeğinde ekim zamanının geciktirilmesi ile çiçeklenmeden sonra *Puccinia helianthi*

Schw. olan pas hastalığının arttığı belirtilmektedir (Yücel vd 1977; Süzer 1991). Yine ekim zamanı, tabladaki kuş zararı ve diğer zararlılar üzerinde de önemli etkiye sahiptir (Beard ve Geng 1982). Erken yapılan ekimlerde vejetasyon döneminden zaman kazanıldığı gibi yüksek tane verimine neden olmakta, geç ekimler ise tabladaki kuş zararına yol açarak verimi düşürmektedir (Kıllı vd 2004). Bazı araştırmacılara göre erken ekim ayçiçeğinde verimi arttırsa da olgunlaşma döneminde kuşların başka yiyecek bulmada zorluk çektiklerinden tabalada verim kaybına neden olmaktadır (Coşge ve Ulukan 2005).

Ekim zamanlarına göre 3 çerezlik ve 3 yağlık ayçiçeği çeşitinin karşılaştırıldığı araştırmada, 24 Nisandan 28 Hazirana kadar değişen 7 farklı ekim zamanlarının içerisinde erken Mayıs ekiminin yüksek tane verimi, hektolitreye ağırlığı, yağ oranı ve büyük tohum oranının elde edildiği, 1000 tane ağırlığı ve yağ oranında azaldığı, Mayıs başı ekimlerinde tane veriminin 196,8 kg/da iken, Haziran ekimlerinde ise 117 kg/da'a kadar düştüğü belirtilmiştir (Robinson 1970).

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

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

Kuzey Dakato koşullarında yaklaşık 15 gün aralıklarla yapılan 4 ekim zamanına göre, ayçiçeğinde en yüksek verim 24 Mayıs-7 Haziran tarihleri arasında yapılan ekimlerde tespit edilmiştir (Ashley *et al.* 2001). Sulu ve kuru şartlarda farklı çeşitlerin kullanıldığı bir denemede, ayçiçeğinde en yüksek verimin sulu şartlarda ve ekimin Mart ayında yapılması ile alındığı bildirilmiştir (Aiello *et al.* 1999).

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

Ayçiçeğinde yapılacak erken ekimin, 1000 tane ağırlığını, tohum verimini, bitkiye ait yaprak alanını, tabla çapını ve biyolojik verimle alakalı unsurları arttırdığı belirtilmiştir (Hakoomat *et al.* 2004). Yine, erken ekimden en fazla tohum veriminin (99,3 kg/da), yağ içeriğinin (%39,3) ve bin tane ağırlığının (42,4 g) elde edildiği saptanmıştır (Ali *et al.* 2004).

Ayçiçeğinde ekim zamanının geciktirilmesi ile, başta verim olmak üzere, bitki boyu, sap çapı, tabla çapı, tek bitki verimi ve bin tane ağırlığı gibi unsurların erken ekim zamanına göre düştüğü tespit etmişler (Tetik ve Turhan 2005).

Uygun bitki sıklığı, dünyanın farklı bölgelerindeki ülkeler arasında olduğu gibi, aynı bölge içindeki farklı lokasyonlarda bile değişiklik göstermektedir. Toprak yapısı ve genotiplere göre de optimum bitki sıklığı değişmektedir. Bununla birlikte ayçiçeğinde sıra arası mesafeler daraltıldıkça tane verimi artmakta, bitki başına tohum verimi ve tabla çapı düşmektedir (İlisulu 1968).

Massey (1971), 15, 30 ve 45 cm'lik (6000, 3000 ve 2000 bitki/da) sıra üzeri mesafelerinin ayçiçeğine etkisini araştırdığı çalışmada, sıra üzeri mesafe arttıkça tabla çapı ve tabla başına tane verimin arttığını, dekara tane veriminin ise azaldığını saptamıştır. Ayrıca, sıra üzeri mesafe genişledikçe sap çapı ve tohum iriliğinin de arttığını, ancak bitki boyu ve yaprak sayısının bitki sıklığından etkilenmediğini de belirtmiştir.

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

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

Robinson *et al.* (1980), ayçiçeğinde 1700, 2500, 3700, 4900 ve 6200 bitki/da bitki sıklıklarında sırasıyla dane verimini 184,1, 222,5, 255,1, 281,5, 294,6 kg/da; bitki boylarını 152, 157, 165, 170, 178 cm, bin tane ağırlıklarını 106, 95, 84, 78, 72 g; tek tabladaki tohum sayısını 1223, 1162, 997, 902, 826 adet; tabla çapını 28, 24, 21, 19, 18 cm; yağ içeriğini %37,5, 39,7, 41,4, 42,2, 42,4 olarak belirlemişlerdir. Araştırmada bitki sıklığı arttıkça, birim alandan alınan tane veriminde artış olduğunu, bitki sıklığının diğer özellikleri de etkilediğini bildirmiştir. Buna karşın Mathers and Stewart (1982) ise, bitki sıklıklarındaki ve ekim mesafelerindeki artışların verime herhangi bir etkisinin olmadığını saptamışlardır.

Miller *et al.* (1984), 2870 bitki/da'dan 7320 bitki/da'a kadar değişen bitki sıklıklarında ayçiçeğinde tohum veriminin etkilenmediğini, fakat artan bitki sıklığı ile birlikte yağ

oranının önemli düzeyde arttığını bildirmişlerdir. Aynı çalışmada, artan bitki sıklığına paralel olarak tohum ağırlığı ve tablada tohum sayısının da azaldığını belirlemişlerdir.

Antalya’da, ayçiçeğinden sıra arası 70 cm sabit tutularak 20, 30, 40 ve 50 cm farklı sıra üzeri mesafelerde yapılan ekimlerde içerisinde 20 cm’den 257 kg/da’lık en yüksek verim alınmış ve ekim mesafeleri azaldıkça tohum veriminin önemli derecede artış gösterdiği, ekim mesafeleri arttıkça ise tabla çapı ve 1000 tane ağırlığının arttığı belirtilmiştir (Gözütok ve Gül 1986). Yine benzer şekilde Turan ve Göksoy (1990), bitki sıklığı arttıkça tabla çapı ve 1000 tane ağırlığının azaldığını, düşük bitki sıklığında ise bu değerlerin arttığını, ancak düşük ve yüksek bitki sıklıklarında verimde herhangi bir değişikliğin olmadığını bildirmişlerdir.

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

Çerezlik ayçiçeği ile yapılan çalışmada; protein oranının %17,3-21,1; bin tane ağırlığının 59,6-79,8 g arasında değiştiği, yağ oranının da %30’dan az olduğu bildirilmiştir (Jovanovic *et al.* 1998).

Ghani *et al.* (2000), ayçiçeğinde yapmış oldukları ekim sıklığı çalışmasında, 60 cm sıra arası ve 30 cm sıra üzeri mesafelerde en yüksek protein oranını (% 31,5), yağ oranını (%46,1) ve 1000 tane ağırlığını (51,9 g) belirlemişlerdir.

Ayçiçeği bitkisine 62,5 ve 75 cm sıra arası ve 15, 20, 25 ve 30 cm sıra üzeri mesafelerinin etkisinin incelendiği araştırmada, en yüksek verimin 20 cm sıra üzeri mesafesinden elde edildiği (250 kg/da), tane ve yağ verimlerinin ise en yüksek 62,5 x 25 ve 75 x 20 cm sıra arası ve sıra üzeri mesafelerinden alındığı bildirilmiştir (Naderi 2000).

Gürsoy (2001), Kahramanmaraş koşullarında, yağlık (P-6482) ve çerezlik (İnegöl) ayçiçeği çeşitlerinin bitki sıklığı (70x20, 70x40 ve 70x60 cm) ve azota tepkisini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, bitki sıklığından çerezlik ayçiçeğinin bitki boyunun, tabla çapının, tabla başına tohum sayısının, tabla başına dolgun tohum oranının, tabla başına tohum veriminin, 1000 tane ağırlığının, tohum iç oranının, tohum veriminin, yağ oranı ve yağ veriminin, yağlık çeşitte ise tohum iç oranı dışındaki bütün özelliklerin etkilendiğini belirlemiştir. Yine, her iki çeşitte de (yağlık ve çerezlik) en yüksek tabla çapını, tabla başına tohum sayısını, tabla başın tohum verimini ve 1000 tane ağırlığını 70x60 cm bitki sıklığında, en yüksek tohum verimini, yağ oranını ve yağ verimini ise 70x20 cm bitki sıklığında tespit etmiştir.

Kara (2001), Erzurum ekolojik koşullarında yağlık ve çerezlik ayçiçeğinin ekim sıklığını (sıra aralığı; 50, 60, 70 ve 80 cm ve sıra üzeri mesafe; 30, 40 ve 50 cm) belirlemek amacıyla 1997 ve 1998 yıllarında yürüttüğü araştırmada, sıra üzeri mesafesi arttıkça bitki boyunun, sap kalınlığının, tane tutma oranının arttığını, tane veriminin azaldığını belirlemiştir. Çalışma sonucunda, Erzurum koşullarında çerezlik ayçiçeğinin 70x50 cm ekim sıklığında ekilmesinin uygun olduğunu belirlemiştir.

Çukurova koşullarında bazı ayçiçeği çeşitlerinde, sıra arası 60 cm sabit tutulmak üzere ele alınan 25, 35 ve 45 cm'lik sıra üzeri mesafeler içerisinde en yüksek tohum verimi 175,2 kg/da ile 45 cm, en düşük ise 140,7 kg/da ile 25 cm ekim sıklığından elde edilmiştir (Şimşek 2001).

Tanimu *et al.* (1991) Nijerya'da dört ekim tarihi (9 ve 23 Haziran, 12 ve 28 Temmuz) ile altı sıra arası mesafenin (15, 20, 25, 30, 35 ve 40 cm) ayçiçeğinin performansı üzerine etkilerini belirlemeye çalıştıkları araştırmalarında, haziran ayının son haftası ile temmuz ayının ikinci haftası arasında yapılan ekimlerde ve 25 ile 30 cm sıra arası mesafelerde en yüksek tane verimin alındığını bildirmişlerdir.

Tekirdağ koşullarında yağlık ayçiçeği çeşitlerinde yapılan çalışmada ele alınan 20, 30, 40 ve 50 cm sıra üzeri mesafeleri ve iki farklı ekim zamanı (16 Nisan-14 Mayıs)

içerisinde en yüksek verimin, birinci ekim zamanında ve 20 cm sıra üzeri mesafeden 540,5 kg/da olarak alındığı bildirilmiştir (Sağlam ve Önemli 2005).

Bursa yöresinin kuru koşullarında çerezlik ayçiçeği için en uygun ekim zamanı ve bitki sıklığını belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, üç ekim zamanı (Mart, Nisan ve Mayıs), ve üç çerezlik ayçiçeği çeşidi (Alaca, Kıbrıs ve İsrail) ve dört bitki sıklığı (65x15, 65x30, 65x45, 65x60 cm) yer almış, geciken ekimlerle tohum verimi ve verim komponentlerinin önemli düzeyde azaldığı, en yüksek tohum veriminin Mart ekiminden (188,5 kg/da) alındığı tespit edilmiştir. Buna ilaveten, bitki popülasyonu arttıkça tabla çapının, tek tabla veriminin, tabla başına tohum sayısının, iri tohum oranının, protein oranının ve 1000 tane ağırlığının azaldığını; tane veriminin, bitki boyunun ve hektolitreye ağırlığının ise arttığı belirtilmiştir. Araştırma sonucunda, Bursa bölgesinde çerezlik ayçiçeğinde, en uygun ekim zamanının ilk ekim zamanı olan Mart ayı, bitki sıklığının 65x60 cm (25640 bitki/ha) olduğu tespit edilmiştir (Akkaya 2006).

Al-Thabet (2006), Suudi Arabistan'da 20, 25, 30 ve 35 cm sıra üzeri mesafelerinde yetiştirdiği ayçiçeği için 25 cm'nin en uygun sıra mesafe olduğunu, daha düşük ya da daha yüksek sıra üzeri mesafelerin tohum ve yağ verimini olumsuz etkilediğini belirtmiştir.

Ayçiçeğinde sıra arasının 30 cm ile sabit tutulduğu ve sıra üzeri mesafenin 20, 25 ve 30 cm olarak kullanıldığı Banglades'deki çalışmada Jahangir *et al.* (2006), 20 cm sıra üzeri mesafeden, tohum verimi bakımından en iyi sonucun alındığını belirtmişlerdir.

Farklı lokasyonlarda yürütülen, iki sıra arası (50 ve 75 cm) ve 4 sıra üzeri mesafenin (20, 25, 30, 35 cm) yer aldığı çalışmada en yüksek verimin (1072 kg/ha) ve bitki boyunun (115 cm) 50x20 cm, bin tane ağırlığının ise 75x35 cm bitki sıklığından elde edildiği bildirilmiştir (Beg *et al.* 2007).

İran'da ayçiçeği yetiştiriciliğinde ekim zamanı (16 Mart, 31 Mart ve 14 Nisan ekimi) ve bitki sıklığının (60x20, 60x30 ve 70x20, 70x30 cm) etkilerini araştıran Latifi and

Navabpour (1999), en yüksek tane verimini, 14 Nisanda yapılan ekimde ve 60x20 cm ile 70x20 cm bitki sıklıklarından elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Meksika’da sıra arası mesafenin 80 cm olarak sabit tutulup, sıra üzeri mesafelerin ise 20, 30 ve 40 cm alındığı ve iki ekim zamanının uygulandığı araştırmada, en iyi sonuçların 20 cm sıra üzeri mesafeden ve erken ekimden alındığı bildirilmiştir (Ortegón and Díaz 1999).

Süzer (2010), Edirne koşullarında sabit sıra arası mesafede (70 cm) ele aldığı 10, 15 ve 20 cm sıra üzeri mesafelerin ayçiçeği verimini ve verim öğelerini önemli derecede etkilediğini, 15 cm sıra üzeri mesafede en yüksek verim alındığını belirtmiştir.

Gür vd. (2005), 1997-1998 yıllarında Harran Ovasında yetiştirilen ayçiçeğinde en uygun ekim sıklığı ve ekim zamanını belirlemek için yürüttükleri çalışmalarında; sıra arasını sabit tutarak, 3 farklı sıra üzeri aralığı (20, 30 ve 40 cm) ile 6 farklı ekim zamanı (17 Nisan, 2 Mayıs, 18 Mayıs, 3 Haziran, 18 Haziran ve 2 Temmuz) uygulamasında, en yüksek tohum veriminin, Mayıs sonu Haziran başı ekimlerinde 20 cm sıra üzeri aralığından, en yüksek yağ verimi ve yağ oranının ise 18 Mayıs ekiminde 20 cm sıra üzeri aralığından elde edildiğini belirtmişlerdir.

Ankara koşullarında uygulanan farklı sıra üzeri mesafe (20 cm, 30 cm ve 40 cm) ve azot dozlarının (0, 4, 8 ve 12 kg/da) 03M142 hibrit çerezlik ayçiçeği genotipinde verim ve verim öğeleri üzerine ekilerini belirlemek amacıyla 2007 ve 2008 yıllarında yürütülen çalışmada, sıra üzeri aralığın daralmasının verim artışına sebep olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, çerezlik ayçiçeğinde bitki sıklığının artmasıyla dekara tane veriminde artış oluştursa da, tohum büyüklüğünü olumsuz yönde etkilediği ve 40 cm sıra üzeri mesafenin uygun olacağı bildirmiştir (Day ve Kolsarıcı 2014).

3. MATERİYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme yeri

Bu araştırma Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında 2013 yılında yürütülmüştür.

3.1.2. Araştırmada kullanılan ayçiçeği çeşidi

Araştırmada bitki materyali olarak bölgede yetiştiriciliği yapılan çerezlik ayçiçeği Pasinler (siyah) ekotipi kullanılmıştır.

3.1.3. Araştırmada kullanılan gübre

Denemede amonyum sülfat (%21) ve triplesüperfosfat (%45) gübreleri kullanılmıştır.

3.1.4. Araştırma sahasının iklim ve toprak özellikleri

3.1.4.a. İklim özellikleri

Erzurum, Türkiye'nin kuzey doğusunda 39° 55' kuzey enlemi ve 41° 61' doğu boylamında yer alan ve 1853 m'lik rakıma sahip, karasal iklimin hüküm sürdüğü bir ilimizdir. Karasal iklim ve yüksek rakım nedeniyle gerek mevsimler, gerekse gece ve gündüz arasındaki sıcaklık farkları çok fazladır. Genel olarak kışlar soğuk ve kar yağışlı, yazlar ise serin ve kurak geçmektedir. Denemenin yürütüldüğü 2013 yılı ve uzun yıllar ortalamasına ait aylık toplam yağış, ortalama sıcaklık ve nispi nem değerleri Çizelge 3.1'de sunulmuştur.

Çizelge 3.1'in incelenmesinden de anlaşılabacağı gibi, denemenin yürütüldüğü yılın (2013) Nisan-Eylül dönemine ait toplam yağış miktarı (118,2 mm) aynı dönemin uzun yıllar ortalamasından düşük (229,5 mm) çıkmıştır. Ayrıca, buna bağlı olarak 2013 yılındaki deneme aylarında belirlenen yağış miktarı uzun yıllar ortalamasının oldukça altında gerçekleşmiştir. En fazla yağış Nisan ve Mayıs (36,3 ve 32,3 mm), en az ise Ağustos (5,2 mm) aylarında düşmüştür.

Çizelge 3.1. Erzurum İlinin 1990–2012 Yıllar Ortalaması ile 2013 Yılına Ait Bazı Önemli İklim Verileri *

YILLAR	AYLAR						Toplam veya Ortalama
	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	
	Aylık Toplam Yağış (mm)						
1990–2012	61,4	66,7	41,9	24,5	14,8	20,2	229,5
2013	36,3	32,3	25,1	7,8	5,2	11,5	118,2
	Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)						
1990–2012	5,2	10,4	14,8	19,1	19,3	13,9	13,8
2013	7,2	11,6	15,0	19,4	19,5	13,6	14,4
	Aylık Ortalama Nispi Nem (%)						
1990–2012	68,0	63,9	59,1	53,7	50,4	52,7	58,0
2013	64,4	63,5	57,2	50,4	45,7	49,8	55,2

*Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Meteoroloji bültenleri ve Erzurum Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nün yıllık rasatlarından alınmıştır.

Çizelge 3.1'in incelenmesinden de anlaşılabacağı gibi, denemenin yürütüldüğü yılın (2013) Nisan-Eylül dönemine ait toplam yağış miktarı (118,2 mm) uzun yıllar ortalamasının Nisan-Eylül dönemindeki toplam yağış miktarından düşük çıkmıştır. En fazla yağış Nisan ve Mayıs (36,3 ve 32,3 mm), en az ise ağustos (5,2 mm) aylarında düşmüştür.

Denemenin yürütüldüğü aylardan Eylül (13.6°C) ayı hariç, diğer ayların ortalama sıcaklığı uzun yılların aylık ortalamalarından yüksek olmuştur. En yüksek sıcaklıklar Temmuz (19.4°C) ve Ağustos (19.5°C) aylarında, en düşük sıcaklık ise Nisan (7.2°C) ayında tespit edilmiştir.

Uzun yıllar ortalamasına göre Nisan-Eylül dönemindeki aylık ortalama nispi nem %58,0, denemenin yürütüldüğü ayların ortalamasında ise nispi nem %55,2 olmuştur. Aylık nispi nem oranı, uzun yıllar ortalamasında ve deneme yılında Nisan ayından (%64,4) başlamak üzere Ağustos ayına (%45,7) kadar azalmış, Eylül ayında (%49,8) tekrar artmıştır. Deneme yılında Nisan ayında (%63,5) en yüksek nispi nem, Ağustos ayında (%45,7) ise en düşük nispi nem kaydedilmiştir (Çizelge 3.1).

3.1.4.b. Toprak özellikleri

Deneme alanından 0-20 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinin bazı özellikleri Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Deneme alanı toprağının bazı özellikleri *

Fiziksel Analizler				Kimyasal Analizler					
Tekstür Sınıfı	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	pH	Kireç (% CaCO ₃)	Org. Md.(%)	Toplam N (%)	P ₂ O ₃ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)
Killi-Tınlı	33,0	47,4	18,6	7,6	1,2	0,83	0,07	6,1	225,55

*Toprak Analizleri Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümünde Yapılmıştır.

Deneme yılında, deneme alanı topraklarının bünyesi %33,0 kum, %47,4 silt ve %18,6 kil olup, tekstür sınıfı olarak killi-tınlı yapıya sahiptir. Toprakların pH’sı 7,6’dır. Kimyasal özellikleri yönünden organik madde oranı %0,83, toplam N %0,07, bitkilere elverişli P₂O₅ 6,1 kg/da, elverişli K₂O ise 225,55 kg/da belirlenmiştir. Bu verilere göre, deneme alanı toprakları hafif alkali karakterde, kireç, toplam azot ve elverişli fosfor miktarı az, organik madde çok az ve bitkilere yararlı potasyumca zengin durumdadır.

3.2. Yöntem

Araştırmanın kurulmasından, sonuçların elde edilmesine kadar aşağıdaki yöntem ve işlemler uygulanmıştır.

3.2.1. Deneme deseni

Araştırmada, siyah renkli çerezlik ayçiçeği olan Pasinler ekotipi ile üç farklı ekim zamanı (22 Nisan, 2 ve 12 Mayıs) ve 4 sıra üzeri mesafe (20, 30, 40 ve 50 cm) yer almıştır. Deneme “Tesadüf Blokları” deneme deseninde “Bölünmüş Parseller” düzenlemesine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ana Parselleri ekim zamanları, alt parselleri ise sıra üzeri mesafeler oluşturmuştur. Her parsel 5 m uzunluğunda, 2,8 m eninde ve 4 sıradan ibaret olup, sıra arası mesafe 70 cm sabit tutularak (Kara 1986), sıra üzeri mesafeler ise 20, 30, 40 ve 50 cm olarak belirlenmiştir. Böylece bir parsel 14 m²’lik alandan, yollar dâhil toplam deneme alanı 910 m² ve 36 parselden oluşmuştur.

3.2.2. Gübre uygulaması

Dekara 10 kg hesabıyla azot içerikli gübrelerden amonyum sülfat (AS), 8 kg fosforlu gübre triple süper fosfat (P₂O₅) ekimden hemen önce üniform olarak verilmiştir. Azotlu ve fosforlu gübreler serpmeye olarak uygulanmış ve toprağa karıştırılmıştır (Ülgen ve Yurtseven 1995).

3.2.3. Ekim öncesi ve sonrası yapılan işlemler

3.2.3.a. Toprağın ekime hazırlanması

Toprak hazırlığı sırasında gerekli toprak analizleri yapılmış ve tesviye edilmiş olan deneme alanı, sonbaharda derin sürüldükten sonra kesekli olarak kışa terk edilmiş, ilkbaharda yüzlek bir şekilde sürülüp ardından diskaro ve tapan geçirilerek tohum yatağı hazırlanmıştır.

3.2.3.b. Ekim zamanı

Uygun ekim zamanını belirleye bilmek için yapılan gözlemler sonucunda deneme alanına ait toprağın tava gelme durumu ve hava koşullarının uygun olduğu en erken dönemden başlayarak ekimler yaklaşık 10'ar gün aralıklarla 3 farklı tarihte yapılmıştır. Böylece birinci ekim 22 Nisan, ikinci ekim 2 Mayıs ve üçüncü ekim ise 12 Mayıs tarihlerinde tamamlanmıştır.

3.2.3.c. Bakım

Çıkıştan 2-3 hafta sonra her ocakta bir fide kalacak şekilde tekleme yapılmıştır. (Goyne and Hemmer 1982). Yetiştirme mevsimi boyunca çapalama yapılarak yabancı otlarla mücadele edilmiş ve bitkilerin ihtiyaçlarına göre, özellikle çiçek açma döneminde sulama yapılmıştır.

3.2.3.d. Hasat

Alt yapraklar ile tabla kenarındaki steril ve tabla içindeki fertil çiçeklerin kuruyup döküldüğü, brakte yaprakların sarı veya kahverengi bir renk aldığı, tablaların arkasının büyük kısmının kahverengiye dönüştüğü ve tabladaki bütün tohumların olgunlaştığı dönemde hasat edilmiştir. Hasat 23 Eylül 2013 tarihinde yapılmıştır. Hasatta kenarlardan birer sıra ve parsel başlarından bir ocak kenar tesiri olarak alınmış, merkezde kalan 2 sıra hasat edilmiştir. Daha sonra hasat edilen tablalar serada kurutulduktan sonra dövülerek harmanlanmıştır.

3.2.4. Sonuçların değerlendirilmesi

Araştırma sonucunda elde edilen verilerin, SPSS bilgisayar programı kullanılarak istatistikleri yapılmış ve ortalamalar arasındaki farklar ise önemlilik düzeylerine göre Duncan Çoklu Karşılaştırma testi ile kontrol edilmiştir.

3.2.5. Verilerin elde ediliŖi

Büyüme mevsimi içerisinde ve mevsim sonunda aŖağıdaki karakterler (Günel 1971; Beard and Geng 1982; Kara 1986; Gubbels and Dedio 1990; Kılılı ve Gençer 1992)'e göre belirlenmiŖtir.

3.2.5.a. ÇıkıŖ süresi (gün)

Tohumların toprağıa ekilmesinden itibaren fidelerin %50'sinin toprak yüzüne çıkmasına kadar geöen gün sayısı olarak belirlenmiŖtir.

3.2.5.b. ÇıkıŖ oranı (%)

ÇıkıŖ yapan bitkilerin sayısının ekim yapılan bitkilerin sayısına oranı % ile ifade edilerek bulunmuŖtur.

3.2.5.c. Çiöek açma süresi (gün)

Bitkilerin %50 çıkıŖının belirlendiğı tarihinden itibaren parseldeki bitkilerin %50'de ilk steril çiöeğın görüldüğü devre gün sayısı olarak belirlenmiŖtir.

3.2.5.d. OlgunlaŖma süresi (gün)

Bitkilerin %50 çıkıŖının belirlendiğı tarihten itibaren hasat olgunluğına ulaŖtığı tarihe kadar geöen süre olarak kaydedilmiŖtir.

3.2.5.e. Bitki boyu (cm)

Bitkiler hasat olgunluğuna ulaştıktan sonra hasat alanına giren 10 bitkide toprak seviyesinden gövdenin tablaya bağlandığı yere kadar olan kısım ölçölerek, ortalamaları alınarak bitki boyu cm olarak kaydedilmiştir.

3.2.5.f. Sap çapı (cm)

Bitkiler olgunlaştığında 5 bitkide sapın altta en kalın olduğu yerden, ortadan ve en üstten olmak üzere kumpasla ölçölüp ve bunların ortalaması sap çapı (cm) olarak kaydedilmiştir.

3.2.5.g. Tabla çapı (cm)

Hasattan sonra hasat alanındaki 10 bitkinin tabla çapları ölçölüp ortalamaları alınıp cm olarak ifade edilmiştir.

3.2.5.h. Tane tutma oranı (%)

Hasat alanındaki her bitkinin, tablasında tane tutma oranı, tabla çapı "R" tane tutmayan merkez dairenin çapı "r" kabul edilerek aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\text{Tane tutma oranı} = 100 - (r^2/R^2 \times 100)$$

3.2.5.i. Tane iç oranı (%)

Her parselden alınan 10'ar gramlık örnekler kabuklarından ayrılıp içleri tartılarak aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\text{Tane iç oranı} = \text{İç ağırlığı (g)} / \text{Kabuklu ağırlık (g)} \times 100$$

3.2.5.i. Bin tane ağırlığı (g)

Her parselden 3 adet 100 tohum sayılarak 0.01 g duyarlı, terazide tartılmış ve bulunan ortalama değerler 10 ile çarpılıp 1000 tohum ağırlığı belirlenmiştir.

3.2.5.j. Tane yağ oranı (%)

Her parselden alınan 3-4 g tohum havanda ezilerek ve bunlardan 2 g numune alınarak kartuşlara konulduktan sonra yağ oranları Soxhlet Metodu ile petrol eteri (40-60°C) ekstraksiyonunda 6 saat süre ile analiz edilmiştir.

3.2.5.k. Protein oranı ((%)

Her parselden 3-4 g tohum havanda ezilerek ve bunlardan 0,2 g numune alınarak azot analizi Kjeldahl yöntemiyle yapılmıştır. Bulunan azot oranlarının 6,25 faktörü ile çarpılmasıyla hesaplanmıştır.

3.2.5.k. Tane verimi (kg/da)

Hasat alanına giren bitkilerin tane verimleri toplamı parsel tane verimi olarak tartılmış (10 bitki üzerinden parsel verimleri hesaplanmıştır) bulunan bu değerler dekara çevrilmek suretiyle tane verimi tespit edilip kg/da olarak ifade edilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Farklı ekim zamanları ve sıra üzeri mesafelerin çerezlik olarak kullanılan Pasinler Ekotipinin verim ve verim unsurlarına etkilerini incelemek amacıyla yapılan bu çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıdaki başlıklar altında sunulmuş ve tartışılmıştır.

4.1. Çıkış süresi

Farklı ekim zamanları ve değişik sıra üzeri mesafelerin uygulandığı çerezlik ayçiçeğinde belirlenen çıkış sürelerine ait ortalamalar Çizelge 4.1’de, ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Değişik sıra üzeri mesafelerin uygulanması ile farklı zamanlarda ekilen çerezlik ayçiçeğinin çıkış süresine ait ortalama değerler (gün)

Sıra Üzeri Mesafe (cm)	Ekim Zamanları			Ort.
	22 Nisan	2 Mayıs	12 Mayıs	
20	12,0	11,0	7,3	10,1
30	11,3	11,7	8,0	10,3
40	12,7	12,3	8,0	11,0
50	11,7	12,3	8,3	10,8
Ort.	11,9 a	11,8 a	7,9 b	10,6

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Çerezlik ayçiçeğinin çıkış süresi üzerine ekim zamanlarının etkisi istatistiksel olarak $p<0,01$ seviyesinde önemli olmasına rağmen, sıra üzeri mesafelerinin etkisi önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.1’de görüldüğü gibi ekim zamanlarına göre çerezlik ayçiçeğinin çıkış süreleri 22 Nisan ekiminde 11,9 gün, 2 Mayıs’ta 11,8 gün ve 12 Mayıs tarihinde ise 7,9 gün olmuştur. Birinc ve ikinci ekim zamanında geç çıkış tespit edilmiş ve erken çıkış veren üçüncü ekim zamanı ile arasında yaklaşık olarak 3,9 ve 4,0 günlük bir fark oluşmuştur. Ekim zamanlarının gecikmesine bağlı olarak çıkış sürelerinin giderek kısaldığı

belirlenmiştir (Çizelge 4.1). Bu durum iklim şartlarından hava sıcaklığının zaman içerisinde tedrici olarak artmasından kaynaklanmaktadır.

Denemede iklim şartlarına bağlı olarak artan toprak sıcaklığı, geç ekimlerde çıkış süresinin daha erken olmasına neden olmuştur. Ayçiçeğinde çimlenme isteğinin başlaması uygun toprak sıcaklığı ve toprak nemine bağlı olarak değişmektedir. 22 Nisan ve 2 Mayıs ekimlerinde çerezlik ayçiçeğinin biraz daha uzun bir sürede çıkış yapmış olması iklim şartlarına bağlı olan toprak sıcaklığı ve neminin ayçiçeği bitkisinin isteklerine uygun olmaması ile açıklanabilir. Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda, geciken ekim zamanları ve buna bağlı olarak tohumların çıkış süresinin de kısaldığı, bu sürenin 16 günden 7 güne kadar düştüğü tespit edilmiştir (Akdağ vd 1988; Çağar 2000).

Çerezlik ayçiçeğine uygulanan farklı sıra üzeri mesafelerine göre ayçiçeklerinin çıkış süreleri; 20, 30, 40 ve 50 cm’de sırası ile 10,1, 10,3, 11,0 ve 10,8 gün olmuştur. Sıra üzeri mesafeleri içerisinde en erken çıkışların 20 ve 30 cm’de, en geç çıkışın ise 40 cm’de olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1). Ancak, diğer sıra arası mesafelerde rakamsal olarak da belirgin bir farklılık oluşmamıştır (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.2. Değişik sıra üzeri mesafeleri uygulanarak farklı zamanlarda ekilen çerezlik ayçiçeğine ait çıkış süresi, çıkış oranı ve çiçek açma süresi ile ilgili varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değerleri		
		Çıkış Süresi	Çıkış Oranı	Çiçek açma Süresi
Tekerrür	2			
Ekim Zamanı (EZ)	2	20,425**	1,755	57,747**
Hata₁	4			
Sıra Üzeri Mesafe (SÜM)	3	1,860	5,810**	1,750
EZ x SÜM	6	0,779	0,077	0,679
Hata₂	18			

** F değeri $p < 0,01$, * F değeri ise $p < 0,05$ ihtimal sınırında önemlidir.

Ekim zamanları ve sıra üzeri mesafelerin birlikte değerlendirilmesi durumunda, en erken çıkış süresi 12 Mayıs ekiminde 20 cm sıra üzeri mesafesi uygulamasında 7,3 gün,

en geç ise 22 Nisan ekiminde 40 cm sıra üzeri mesafesi uygulamasında 12,7 gün olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.1).

4.2. Çıkış Oranı

Çerezlik ayçiçeğinin farklı zamanlarda ekilmesi ve değişik sıra üzeri mesafelerin uygulanması ile belirlenen çıkış oranlarına ait ortalamalar Çizelge 4.3’de, ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Değişik sıra üzeri mesafeleri uygulanarak farklı zamanlarda ekilen çerezlik ayçiçeğinde çıkış oranlarına ait ortalama değerler

Sıra Üzeri Mesafe (cm)	Ekim Zamanları			Ort.
	22 Nisan	2 Mayıs	12 Mayıs	
20	97,6	98,3	97,6	97,8 a
30	96,1	96,6	90,7	94,5 b
40	93,6	94,9	95,5	94,7 b
50	98,5	96,2	98,5	97,7 a
Ort.	96,5	96,5	95,6	96,2

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Farklı ekim zamanlarına göre çerezlik ayçiçeğinde belirlenen çıkış oranları, 22 Nisan ve 2 Mayıs tarihlerinde %96,5 olarak belirlenirken, 12 Mayıs tarihinde %95,6 olmuştur (Çizelge 4.3). Ekim zamanının gecikmesi çıkış oranında yaklaşık %0,9’luk bir azalmaya neden olmuştur. Ekim zamanlarına göre çıkış oranlarında kısmen rakamsal farklılık olsada, oluşan bu farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.2). Bitkilerdeki çıkış oranının erken yapılan ekimlerde arttığı, ekimin gecikmesiyle de gittikçe azaldığı gözlenmiştir. Bu durumun muhtemel sebebi, ekimlerin yapıldığı dönemlerde düşen yağış miktarlarının az olmasına bağlı olarak topraktaki nemin yetersiz olmasından kaynaklanabilir.

Sıra üzeri mesafelerin çıkış oranı üzerine etkisi istatistiksel açıdan $p < 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.2). Sıra üzeri mesafelerine göre çıkış oranları; 20 cm’de %97,8, 30 cm’de %94,5, 40 cm’de %94,7 ve 50 cm’de ise %97,7 olmuştur. Çıkış oranı

bakımından en yüksek değerleri 20 ve 50 cm sıra üzeri mesafeleri vermiş, en az ise 30 cm mesafesinde belirlenmiştir. Çıkış oranı değerleri sıra üzeri mesafelerine göre kararlı bir durum göstermemiştir (Çizelge 4.3).

Farklı ekim zamanları ve sıra üzeri mesafelerin çerezlik ayçiçeğinde birlikte değerlendirilmesinde çıkış oranının en düşük 12 Mayıs ekiminde 30 cm sıra üzeri mesafesinde %90,7, en yüksek ise birinci ve üçüncü ekim zamanının 50 cm sıra üzeri mesafesinde %98,5 olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.3).

4.3. Çiçek açma Süresi

Deneme faktörlerine göre çerezlik ayçiçeğinde belirlenen çiçek açma süresine ait değerler Çizelge 4.4’de, ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Değişik sıra üzeri mesafeleri uygulanarak farklı zamanlarda ekilen çerezlik ayçiçeğinin çiçek açma sürelerine ait ortalama değerler (gün)

Sıra Üzeri Mesafe (cm)	Ekim Zamanları			Ort.
	22 Nisan	2 Mayıs	12 Mayıs	
20	85,0	82,0	74,0	80,3
30	85,3	81,3	73,3	80,0
40	84,3	80,7	73,3	79,4
50	85,3	80,7	73,0	79,7
Ort.	85,0 a	81,2 b	73,4 c	79,9

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Çiçek açma süresi bitkilerde genaratif gelişimin en önemli aşamalarından olup; yüksek verim elde edebilmek için çiçek açma dönemi bitkiler açısından çok önemlidir. Olgunlaşma süresini belirleyen en önemli faktörlerden bir tanesinde bitkilerde çiçek açma süresidir (Kaya 2001).

Ekim zamanlarının çiçek açma süresine istatistiksel açıdan etkisi $p<0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.2). Ekim zamanlarına göre çiçek açma süreleri 22 Nisan ekiminde 85,0 gün, 2 Mayıs ekiminde 81,2 gün ve 12 Mayıs ekiminde ise 73,4 gün

olarak belirlenmiştir. 22 Nisan'da yapılan ekimde bitkilerin çiçek açma süresi en uzun olurken, 12 Mayıs tarihinde bitkilerin çiçek açması en kısa sürede gerçekleşmiştir. Çalışmada ekim zamanı geciktikçe çiçek açma süresinin de kısaldığı, birinci ve üçüncü ekim zamanı arasında 11,6 günlük bir farkın olduğu belirlenmiştir. Özellikle üçüncü ekim zamanında, bitkilerin ileri gelişme dönemi sıcaklığın en yüksek olduğu zamana rastladığından, bitkiler hızla generatif döneme geçmektedir. Nitekim konu ile ilgili yapılan araştırmalarda ekim zamanları geciktikçe çiçek açma süresinin de ilk ekimlere göre kısaldıkları belirtilmiştir (Unger 1980; Akdağ vd 1988; Göksoy 1992; Göksoy vd 1998; Sarbjeet *et al.* 2001; Ekin 2005; Akkaya 2006). Yapılan bir çalışmada Alaca çerezlik ayçiçeği çeşidinde çiçek açma süresi 60-72 gün aralığında olduğunu belirtmiştir (Kaya vd 2005).

Değişik bitki sıklığının çiçek açma süresi üzerine etkileri incelendiğinde rakamsal olarak çok azda olsa bir farklılığın olduğu, ancak istatistiki açıdan önemli bir etkinin olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.2). Sıra üzeri mesafelerine göre çiçek açma süresi; 20 cm sıra üzeri mesafesinde 80,3 gün, 30 cm sıra üzeri mesafesinde 80,0 gün, 40 cm sıra üzeri mesafesi uygulanması halinde 79,4 gün, 50 cm sıra üzeri mesafesi uygulamasında ise 79,7 gün olmuştur (Çizelge 4.4). Azalan sıra üzeri mesafelerinde çiçek açma süresi biraz daha uzun olmuş, Akkaya (2006)'nın sonuçlarına benzerlik göstermiştir. Aksine, Gubbels and Dedio (1986) ile Day (2011) ise sıra üzeri aralık arttıkça çiçek açma süresinin uzadığını bildirmişlerdir.

Değişik sıra üzeri mesafesi ve farklı ekim zamanları birlikte incelendiğinde, çerezlik ayçiçeğinde çiçek açma süresi 30 ve 50 cm sıra üzeri mesafelerin uygulandığı 22 Nisan ekim tarihinde (85,3 gün) en uzun, 12 Mayıs ekim tarihinde 50 cm sıra üzeri mesafesi uygulamasında en kısa (73,0 gün) olmuştur (Çizelge 4.4).

4.4. Olgunlaşma Süresi

Çerezlik ayçiçeğine değişik sıra üzeri mesafelerin uygulanması ve farklı zamanlarda ekilmesi sonucu edilen olgunlaşma sürelerine ait ortalamalar Çizelge 4.5’de, ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.5. Değişik sıra üzeri mesafeler uygulanarak farklı zamanlarda ekilen çerezlik ayçiçeğinde olgunlaşma sürelerine ait ortalama değerler (gün)

Sıra Üzeri Mesafe (cm)	Ekim Zamanları			Ort.
	22 Nisan	2 Mayıs	12 Mayıs	
20	116,0	107,0	99,7	107,6
30	116,3	106,3	99,0	107,2
40	115,3	105,7	99,0	106,7
50	116,3	105,7	98,7	106,9
Ort.	116,0 a	106,2 b	99,1 c	107.1

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Çerezlik ayçiçeğinde ekim zamanlarının gecikmesiyle olgunlaşma süresinin kısaldığı görülmektedir. Olgunlaşma süreleri 22 Nisan ekiminde 116,0 gün, 2 Mayıs ekiminde 106,2 gün ve 12 Mayıs ekiminde 99,1 gün olmuştur. Ekim zamanları arasında ortaya çıkan bu farklılık $p<0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.6). Bitkilerin olgunlaşma sürelerine ışık yoğunluğu, fotoperiyot, gün uzunluğu, enlem dereceleri ve en fazla olarak da sıcaklık etkili olabilmektedir. Ayçiçeğinde de olgunlaşma süresini belirleyen en önemli faktörün sıcaklık olduğu birçok araştırmada ortaya konulmuştur (Çalışkan 1988; Boujghagh 1993; Gupta *et al.* 1994; Bange *et al.* 1998). Araştırmada geç ekimler bitkilerin ileri gelişme dönemlerinde sıcaklığın en yüksek olduğu günlere rastlamaktadır. Bu nedenle bitkiler vejetatif gelişmesini hızlı bir şekilde tamamlayıp, generatif devreye geçmekte ve daha kısa sürede olgunluğa ulaşmaktadır. Konu ile ilgili yapılan birçok araştırmada ekim zamanının gecikmesi ile yetiştirme süresinin kısaldığı tespit edilmiştir (Akdağ vd 1988; Hussain and Pooni 1997; Charanjit *et al.* 1998; Çağar 2000; Ferreira and Abreu 2001; Sarbjeet *et al.* 2001; Ekin 2005; Akkaya 2006; Yıldız vd 2009; Albayrak 2014).

Ekim zamanlarının ortalaması olarak, sıra üzeri mesafeleri arasında olgunlaşma süresi bakımından istatistiki olarak farklılık olmamıştır (Çizelge 4.6). Sıra üzeri mesafelerine göre olgunlaşma süresi; 20, 30, 40 ve 50 cm mesafelerinde sırasıyla 107,6, 107,2, 106,7 ve 106,9 gün olarak belirlenmiştir. 20 ve 30 cm sıra üzeri mesafeler ile 40 ve 50 cm sıra üzeri mesafelerden elde edilen değerler rakamsal olarak da birbirine oldukça yakın çıkmıştır (Çizelge 4.5). Çalışmada azalan sıra üzeri mesafelerde olgunlaşma süresinin biraz daha uzun olduğu tespit edilmiştir. Bulgularımızın aksine olgunlaşma süresinin sıra üzeri mesafenin artmasıyla arttığı belirtilmektedir (Day 2011). Holt and Campell (1984) ve Akkaya (2006) sıra üzeri mesafelerin olgunlaşma süresi üzerine etkili olmadığını bildirmektedirler.

Çizelge 4.6. Değişik sıra üzeri mesafeler uygulanarak farklı zamanlarda ekilen çerezlik ayçiçeğine ait olgunlaşma süresi, bitki boyu ve sap çapı ile ilgili varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değerleri		
		Olgunlaşma süresi	Bitki Boyu	Sap Çapı
Tekerrür	2			
Ekim Zamanı (EZ)	2	250,434**	14,732*	1,222
Hata₁	4			
Sıra Üzeri Mesafe (SÜM)	3	1,750	2,549	8,928**
EZ x SÜM	6	0,679	2,142	5,157**
Hata₂	18			

** F değeri $p < 0,01$, * F değeri ise $p < 0,05$ ihtimal sınırında önemlidir.

Değişik sıra üzeri mesafeler ve ekim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, çerezlik ayçiçeğinde en uzun olgunlaşma süresi 30 ve 50 cm sıra üzeri mesafeler ile 22 Nisan ekiminde (116,3 gün), en kısa ise 12 Mayıs ekim tarihinde 50 cm sıra üzeri mesafesinde (98,7 gün) saptanmıştır (Çizelge 4.5).

4.5. Bitki Boyu

Deneme faktörlerine göre elde edilen bitki boyuna ait ortalama değerler Çizelge 4.7’de, ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Çerezlik ayçiçeğinde bitki boyu üzerine ekim zamanlarının istatistiki olarak etkisi $p<0,05$ seviyesinde önemli oluğu saptanmıştır (Çizelge 4.6). Farklı ekim zamanlarında ayçiçeğinde belirlenen bitki boyu değerleri; 22 Nisan'da 184,2 cm, 2 Mayıs'da 177,2 cm ve 12 Mayıs'ta 196,4 cm olmuştur. Çalışmada çerezlik ayçiçeğinin bitki boyunun ekim zamanlarına göre kararlılık göstermediği, ancak geç yapılan ekimde bitki boyu değerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.7). Kantitatif bir karakter olan bitki boyunun ekim zamanlarına ve çevre koşullarına göre farklılık göstermesi beklenen bir durumdur. Bitki boyunun sulu koşullarda vejetatif gelişme döneminde sıcaklık arttıkça ve fotoperiyot uzadıkça uzadığı belirtilmektedir (Arıoğlu 1999). Gelişmenin başlangıcında düşük sıcaklıkların oluşması, erken ekilen ayçiçeğinin geç ekilenlere göre daha yavaş geliştiği ve bitki boyunun kısaldığı bildirilmiştir (Unger 1986; Gupta *et al.* 1994). Araştırma sonucunda ilk ekimlerde bitki boyunun daha kısa olduğu tespit edilmiştir. Biraz daha geç yapılan ekimlerde sıcaklıkların artmasına bağlı olarak ayçiçeğinin su kullanma kapasitesi artmakta ve dolayısıyla topraktaki besin elementlerinden daha fazla yararlanabilmekte ve bitki daha iyi vejetatif gelişim sağlamaktadır (Unger 1986). Ekim zamanı geciktikçe bitki boyunun uzadığı benzer çalışmalarda da (Er ve Işık 1988; Efe 1995; Küçük 1996; Hussain and Pooni 1997) ortaya konmuş, araştırmacıların elde ettikleri bulgular çalışma sonucu elde edilen sonuçlara benzerlik göstermiştir. Ancak bu bulguların aksine, bazı çalışmalarda (Çalışkan 1988; Çağar 2000; Altunbay 2004; Tetik ve Turhan 2005; Akkaya 2006) geciken ekim zamanlarında bitki boyunun kısaldığı ortaya konmuştur.

Çizelge 4.7. Değişik sıra üzeri mesafeler uygulanarak farklı zamanlarda ekilen çerezlik ayçiçeğinde bitki boyuna ait ortalama değerler (cm)

Sıra Üzeri Mesafe (cm)	Ekim Zamanları			Ort.
	22 Nisan	2 Mayıs	12 Mayıs	
20	168,0	174,3	196,3	179,6
30	190,7	181,7	194,3	188,9
40	188,7	182,0	195,3	188,7
50	189,3	170,7	199,7	186,6
Ort.	184,2 b	177,2 b	196,4 a	186,0

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Farklı sıra üzeri mesafelerin bitki boyu üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.6). En uzun bitki boyu 30 ve 40 cm mesafelerde ekilen çerezlik ayçiçeğinde sırasıyla 188,9 ve 188,7 cm olarak belirlenirken, en kısa bitki boyu 20 cm’de 179,6 cm olmuştur. 50 cm sıra üzeri mesafesinde ise bitki boyu 186,6 cm bulunmuştur (Çizelge 4.7). Benzer araştırmalarda bitki sıklıklarının bitki boyuna etkileri önemli bulunmamıştır (Massey 1971; Günel 1972; Holt and Zentner 1985; Kara 2001; Day 2011). Diğer taraftan, bitki sıklığının orta seviyelerde olması ile bitki boyunun arttığı belirlenmiş (Ali vd 2004; Jahangir *et al.* 2006; Akkaya 2006; Day 2011), Ancak, araştırma bulguları artan bitki sıklığının ayçiçeğinde bitki boyunu artırdığını belirten çalışmalarla (Gubbels and Dedio 1986) benzerlik göstermemektedir.

Deneme faktörlerinin karşılıklı etkilerinde bitki boyu en kısa, 22 Nisan’da ekimi yapılan ve 20 cm sıra üzeri mesafesi uygulanan çerezlik ayçiçeğinde 168,0 cm olurken, en uzun ise üçüncü ekim zamanında (12 Mayıs) ve 50 cm sıra üzeri mesafesinde 199,7 cm olmuştur (Çizelge 4.7). Çerezlik ayçiçeğinde en uzun bitki boyu geç yapılan ekimlerden ve geniş sıra üzeri mesafesinde belirlenmiştir (Çizelge 4.7).

4.6. Sap çapı

Farklı zamanlarda ekilen ve birden çok sıra üzeri mesafesinin uygulandığı çerezlik ayçiçeğinde belirlenen sap çapına ait ortalama değerler Çizelge 4.8’de, ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.8. Değişik sıra üzeri mesafeler uygulanarak farklı zamanlarda ekilen çerezlik ayçiçeğinin sap çapına ait ortalama değerler (cm)

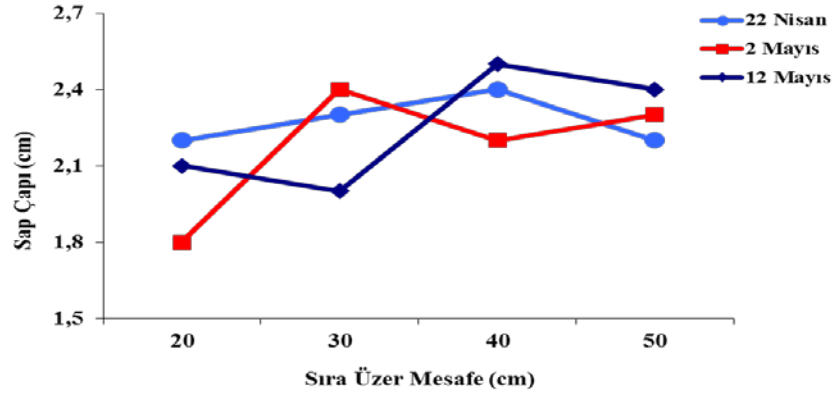
Sıra Üzeri Mesafe (cm)	Ekim Zamanları			Ort.
	22 Nisan	2 Mayıs	12 Mayıs	
20	2,19	1,80	2,13	2,04 c
30	2,27	2,36	2,02	2,22 b
40	2,42	2,15	2,52	2,37 a
50	2,21	2,28	2,40	2,30 ab
Ort.	2,28	2,15	2,27	2,23

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Sap apı yönünden ekim zamanları arasında rakamsal olarak oluşan farklılık istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (izelge 4.6). Farklı zamanlarda ekimi yapılan erezlik ayçiçeğinde belirlenen ortalama sap çapı değerleri 22 Nisan, 2 ve 12 Mayıs ekimlerinde 2,28, 2,15 ve 2,27 cm olarak belirlenmiştir (izelge 4.8). Benzer alışmada Akkaya (2006), en kalın sap çapını çalışmamızın aksine ikinci ekimden elde etmiştir.

Sap çapına, sıra üzeri mesafelerin istatistiki olarak etkisi $p < 0,01$ ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (izelge 4.6). Sıra zeri mesafelerinde sap çapı değerleri 20 cm’de 2,04, 30 cm’de 2,22, 40 cm’de 2, 37 ve 50 cm’de ise 2,30 cm olarak belirlenmiştir (izelge 4.8). En kalın sap çapı 40 cm sıra üzeri mesafesinde, en ince ise 20 cm sıra üzeri mesafesinde saptanmış, artan mesafelere paralel olarak sap çapında da artış gözlenmiştir. Sıra zeri mesafeler arttıa birim alandaki bitki sayısında azalmalar olmaktadır. Bu durumda bitkiler güneş ışınlarından, toprak nem ve besin elementlerinden daha çok faydalanmaktadırlar. Geniş sıra üzeri mesafelerde sap çapının daha fazla olmasına bu faktörlerin etkisi olmaktadır. Ayrıca sap çapı çeşit zelliliğine de bağlı olabileceği gibi, iklim şartları ile toprak yapısının değişmesiyle de ilişkilidir (zer vd 2003). Yapılan diğer çalışmalarda da sap çapı değerlerinin bitki sıklılığının azalmasına bağlı olarak seyrek ekimlerde arttığı (İlisulu 1968; Günel 1972; Küçük 1996; Kara 2001; Akkaya 2006) ve bulgularımızla benzerlik gösterdiği belirlenmiştir.

Araştırmada ele alınan tüm faktörler birlikte incelendiğinde sap apı, 12 Mayıs’da ekimi gerçekleştirilen erezlik ayçiçeğine 40 cm sıra üzeri uygulmasında en kalın (2,52 cm) olurken, 2 Mayıs ekiminde ve 20 cm sıra üzeri uygulamasında (1,8 cm) en ince olmuştur (izelge 4.8). Sap çapının, değişik sıra üzeri mesafelerinde ve ekim zamanlarında farklılık göstermesi sıra üzeri mesafesi x ekim zamanı interaksyonun $p < 0,01$ seviyesinde önemli çıkmasına neden olmuştur (izelge 4.6, şekil 4.1).



Şekil 4.1. Sap çapı üzerine ekim zamanı ve sıra üzeri mesafelerinin karşılıklı etkileşimi

4.7. Tabla çapı

Farklı ekim zamanlarında ekilen ve değişik sıra üzeri mesafeler uygulanan çerezlik ayçiçeğinde belirlenen tabla çapına ait ortalamalar Çizelge 4.9’da, ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.10’da verilmiştir.

Çizelge 4.10’un incelenmesinden de görüleceği gibi, ekim zamanları arasında tabla çapı yönünden istatistiki olarak herhangi bir farklılık belirlenmemiştir. Tabla çapı değerleri ekim zamanlarına göre istikrarlı olmamıştır. Tabla çapı değeri; 2 Mayıs ekiminde (17,1 cm) en yüksek bulunurken, bunu sırasıyla 22 Nisan (16,9 cm) ve 12 Mayıs (16,2 cm) ekimleri izlemiştir (Çizelge 4.9). Tabla çapı üzerine özellikle çevresel faktörlerin etkisi oldukça fazladır. Ayçiçeğinde tabla çapı özellikle sıcaklık, toprak nemi ve besin elementleri ile toprağın genel yapısı gibi ekolojik faktörlerden ve ekim zamanı gibi kültürel uygulamalardan oldukça etkilenmektedir (Arıoğlu 1999). Çalışmadan elde edilen sonuçlar, tabla çapının ekim zamanlarına göre kararsız bir değişim gösterdiğini belirten Akdağ vd (1988) ve Akkaya (2006)’nın sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Çalışmamızda, erken ekimden geç ekime doğru tabla çapında belirgin bir azalma görülmemesine rağmen, aynı konuda çalışan pek çok araştırmacının bulgularının ışığı altında ekim zamanındaki gecikme ile tabla çapında bir azalma meydana geldiği söylenebilir. Ekim zamanı geciktikçe tabla çapının azaldığını bildiren pek çok çalışmada mevcuttur (Johnson and Jelium 1972; Çalışkan 1988; Göksoy 1992; Efe 1995; Çağar 2000).

Çizelge 4.9. Değişik sıra üzeri mesafeler uygulanarak farklı zamanlarda ekilen çerezlik ayçiçeğinin tabla çapına ait ortalama değerler (cm)

Sıra Üzeri Mesafe (cm)	Ekim Zamanları			Ort.
	22 Nisan	2 Mayıs	12 Mayıs	
20	15,1	16,0	15,0	15,3 b
30	17,0	15,5	15,3	15,9 b
40	17,4	18,7	16,7	17,6 a
50	18,2	18,2	17,8	18,1 a
Ort.	16,9	17,1	16,2	16,7

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Farklı sıra üzeri mesafelerinin tabla çapı üzerine etkileri istatistiksel olarak $p < 0,01$ ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.10). Sıra üzeri olarak uygulanan 20, 30, 40 ve 50 cm mesafelerde belirlenen tabla çapı değerleri 15,3, 15,9, 17,6 ve 18,1 cm olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.9). Artan sıra üzeri mesafelerine paralel olarak tabla çapında da artışlar tespit edilmiştir. En fazla tabla çapı 18,1 cm ile 50 cm mesafede olurken, en düşük 20 cm mesafede 15,3 cm olarak gerçekleşmiştir. Sıra üzeri mesafelerin artmasıyla tabla çaplarında meydana gelen artışlar; bitki sayılarındaki azalışlardan dolayı ekimi yapılan alanlardaki mevcut toprak nemi ve toprakta bulunan besin elementlerinden bitki sayısına göre daha çok faydalandıkları şeklinde açıklanabilir. Ayçiçeğinde tabla çapı; toprak yapısındaki değişimlere, yapılan tarım sistemine (sulu/kuru), yetiştirme tekniklerine, iklim şartlarına ve çeşit özelliğine göre değişkenlik gösterebilir (Gürbüz vd 2003). Yine tabla çapının bu faktörlerin dışında özellikle, ekim tarihi ve bitki populasyonuna ve yabancı otlarla olan rekabetine de bağlı olduğu belirtilmektedir (Tanimu and Ado 1988). Yapılan diğer çalışmalarda da, bulgularımızı destekler nitelikte, artan sıra üzeri mesafelerden elde edilen tabla çapı değerlerinin yüksek olduğu belirlenmiştir (Zubriski and Zimmerman 1974; Robinson *et al.* 1980; Holt and Zentner 1985; Gözütok ve Gül 1986; Turan ve Göksoy 1990; Ortegon and Mendoza 1994; Göksoy 1992; Kılılı ve Özdemir 2001; Gürsoy 2001; Kara 2001; Kılılı 2004; Al-Thabet 2006; Akkaya 2006; Day 2011).

Çizelge 4.10. Değişik sıra üzeri mesafeler uygulanarak farklı zamanlarda ekilen çerezlik ayçiçeğine ait tabla çapı, tane tutma oranı ve tane iç oranı ile ilgili varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değerleri		
		Tabla Çapı	Tane tutma oranı	Tane iç İç oranı
Tekerrür	2			
Ekim Zamanı (EZ)	2	0,275	5,688	10,715*
Hata₁	4			
Sıra Üzeri Mesafe (SÜM)	3	6,836**	3,899*	21,948**
EZ x SÜM	6	0,597	1,616	5,777*
Hata₂	18			

** F değeri $p < 0,01$, * F değeri ise $p < 0,05$ ihtimal sınırında önemlidir.

Farklı sıra üzeri mesafeleri ve ekim zamanlarının birlikte değerlendirilmesi neticesinde, 2 Mayıs ekiminde 40 cm sıra üzeri mesafenin uygulaması ile en fazla tabla çapı (18,7 cm) elde edilirken, 12 Mayıs'da ekilen ve 20 cm sıra üzeri mesafe uygulamasıyla da en az tabla çapı (15,0 cm) belirlenmiştir (Çizelge 4.9).

4.8. Tane Tutma Oranı

Farklı ekim zamanlarında ekilen ve değişik sıra üzeri mesafeleri uygulanan çerezlik ayçiçeğinde belirlenen tane tutma oranları Çizelge 4.11'de, ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.11. Değişik sıra üzeri mesafeler uygulanarak farklı zamanlarda ekilen çerezlik ayçiçeğinde tane tutma oranına ait ortalama değerler (cm)

Sıra Üzeri Mesafe (cm)	Ekim Zamanları			Ort.
	22 Nisan	2 Mayıs	12 Mayıs	
20	97,7	97,3	96,7	97,2 ab
30	96,0	95,7	97,3	96,3 b
40	99,0	98,3	97,0	98,1 a
50	98,7	98,3	96,7	97,9 a
Ort.	97,8	97,4	97,0	97,4

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Farklı ekim zamanlarında tane tutma oranı gerek rakamsal gerekse istatistiki olarak farklılık göstermemiştir (Çizelge 4.10 ve 4.11). Birinci ekim zamanında (22 Nisan) tane

tutma oranı %97,8 olurken, ikinci (2 Mayıs) ve üçüncü ekim (12 Mayıs)'lerde belirlenen tane tutma oranları ise %97,4 ve 97,0 olarak belirlenmiştir. Ekim zamanının gecikmesi ile tane tutma oranında azalma eğilimide olmuştur. Tane tutma oranının daha sıcak aylarda yapılan ekimlerde azaldığını (Günel 1971; Ekin 2005) ve en yüksek tane tutma oranının ilk ekimlerde tespit edildiğini (Yıldız 2008; Albayrak 2014) belirten çalışmalarda mevcuttur. Bu bulgular sonuçlarımızla benzerlik göstermektedir.

Yapılan istatistiki değerlendirme neticesinde tane tutma oranı bakımından sıra üzeri mesafeleri arasında $p < 0,05$ ihtimal seviyesinde önemlilik belirlenmiştir (Çizelge 4.10). Denemede ele alınan ekim zamanlarının ortalamasına göre çerezlik ayçiçeğinde belirlenen tane tutma oranları en fazla 40 cm sıra üzeri mesafesinde %98,1 olurken, 20 ve 50 cm mesafelerinde %97,2 ve 97,9 olmuştur. 30 cm sıra üzeri mesafesinde belirlenen %96,3'lük tane tutma oranı ise en düşük çıkmıştır (Çizelge 4.10). Sıra üzeri mesafeler arttıkça birim alandaki bitki sayısında oluşacak azalmalara paralel olarak, bitkiler güneş ışınlarından, toprak nem ve besin elementlerinden daha çok faydalanacaklardır. Geniş sıra üzeri mesafelerde tane tutma oranının fazla olmasına bu faktörlerin etkisi olabilir. Bulgularımızı destekler nitelikte, sıra üzeri mesafesi arttıkça tane tutma oranının arttığını Kara (2001)'da bildirmiştir.

Uygulamaların karşılıklı değerlendirilmesi neticesinde, 40 cm sıra üzeri mesafesinde ve 22 Nisan'da ekimi yapılan çerezlik ayçiçeğinde en yüksek tane tutma oranı (%99,0), 30 cm sıra üzeri mesafesinde ve 2 Mayıs'da ekimin yapılmasında ise en düşük tane tutma oranı (%95,7) belirlenmiştir (Çizelge 4.10).

4.9. Tane iç oranı

Çerezlik ayçiçeğinin farklı sıra üzeri mesafeler ile değişik zamanlarda ekilmesi sonucunda elde edilen tane iç oranına ait değerler Çizelge 4.12'de, bunlarla ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.10'da verilmiştir

Araştırmada belirlenen verilerin varyans analiz sonuçları incelendiğinde, ekim zamanlarının çerezlik ayçiçeğinin tane iç oranına etkisinin $p<0,05$ ihtimal seviyesinde önemli olduğu görülmüştür (Çizelge 4.11). Ekim zamanlarına göre tane iç oranı 22 Nisan ekiminde %46,6, 2 Mayıs %47,9 ekiminde ve 12 Mayıs ekiminde ise %48,5 olarak tespit edilmiştir. Birinci ekim zamanında bitkilerin tane iç oranı en az olurken, ekim zamanı geciktikçe tane iç oranında artmış, üçüncü ekim zamanında ise en fazla olmuştur (Çizelge 4.12). Önemli bir kalite özelliği olan tane iç kısmının yüksek olması istenmektedir (Arnoğlu 1999). Ayçiçeğinde ekim zamanının gecikmesi, havaların ısınmasıyla bitkilerin vejetatif gelişimlerini hızlı bir şekilde tamamlayarak generatif döneme girmesi, tane iç oranında artmaya neden olduğu düşünülebilir. Tane iç oranı Altunbay (2004) ve Akkaya (2006) tarafından ilk ekimde en yüksek bulunmuş, bulgularımızla farklılık göstermiştir.

Çizelge 4.12. Değişik sıra üzeri mesafeler uygulanarak farklı zamanlarda ekilen çerezlik ayçiçeğinde belirlenen tane iç oranına ait ortalama değerler (%).

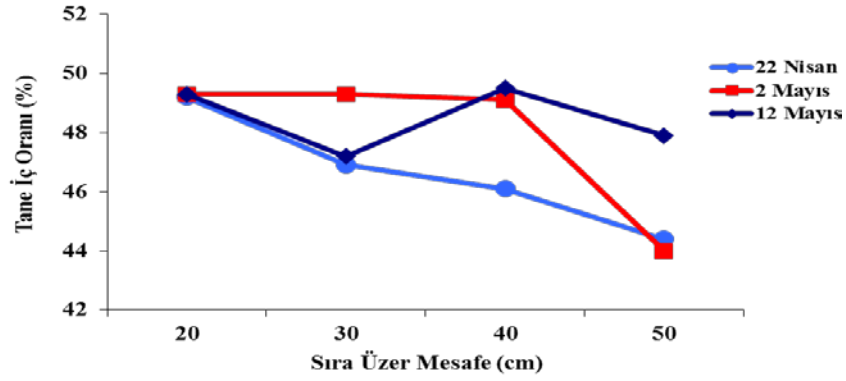
Sıra Üzeri Mesafe (cm)	Ekim Zamanları			Ort.
	22 Nisan	2 Mayıs	12 Mayıs	
20	49,2	49,3	49,3	49,2 a
30	46,9	49,3	47,2	47,8 b
40	46,1	49,1	49,5	48,2 b
50	44,4	44,0	47,9	45,4 c
Ort.	46,6 b	47,9 a	48,5 a	47,7

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Ayçiçeğinde tane iç oranına etki eden önemli kriterlerden bir tanesi de sıra üzeri mesafelerdir. Araştırmanın, varyans analiz sonuçlarına göre sıra üzeri mesafelerin tane iç oranına etkisi, $p<0,01$ ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.11). Buna göre en yüksek tane iç oranı %49,2 ile 20 cm’lik mesafeden, en az tane iç oranı ise %45,4 ile 50 cm’lik mesafeden elde edilmiştir. 30 ve 40 cm mesafelerde belirlenen tane iç oranı değerlerinin de %47,8 ile %48,2 olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.12). Tabla çapıyla ilgili olduğu düşünülen tane iç oranının artan tabla çaplarında daha düşük olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.9). Bu durum, sıra üzeri mesafenin artmasıyla büyüyen tabla çapındaki taneler iç kısımlarını yeterince dolduramadığından kaynaklanabilir. Ekim mesafelerinin artmasıyla tane iç oranlarında azalma olabileceği benzer

çalışmaşlarda da belirtilirken (Akkaya 2006), Kılılı ve Özdemir (2001) ise azalan bitki sıklığında tane iç oranının en yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Tane iç oranının, uygulanan farklı sıra üzeri mesafelerine ve ekim zamanlarına göre kararlılık göstermemesi sıra üzeri mesafesi x ekim zamanı interaksiyonun $p<0,01$ seviyesinde önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.11, Şekil 4.2). 2 Mayıs ekiminde 40 cm sıra üzeri mesafenin uygulaması ile en fazla tane iç oranı (%49,5) elde edilirken, 12 Mayıs’da ekilen ve 50 cm sıra üzeri mesafe uygulamasıyla tane iç oranı en az (%44,0) belirlenmiştir (Çizelge 4.9).



Şekil 4.2. Tane iç oranı üzerine ekim zamanı ve sıra üzeri mesafelerinin karşılıklı etkileşimi

4.10. Bin tane ağırlığı

Çerezlik ayçiçeğinin farklı zamanlarda ekilmesi ve değişik sıra üzeri mesafelerin uygulanması sonucu belirlenen bin tane ağırlıklarına ait ortalamalar Çizelge 4.13’da, ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15’de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Değişik sıra üzeri mesafeler uygulanarak farklı zamanlarda ekilen çerezlik ayçiçeğinin bin tane ağırlığına ait ortalama değerler (g)

Sıra Üzeri Mesafe (cm)	Ekim Zamanları			Ort.
	22 Nisan	2 Mayıs	12 Mayıs	
20	149,4	131,8	140,3	140,5 c
30	158,6	138,4	149,5	148,8 bc
40	163,5	147,2	160,7	157,1 b
50	170,8	174,6	165,2	170,2 a
Ort.	160,6	148,0	153,9	154,2

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Farklı ekim zamanlarında belirlenen bin tane ağırlıklarının rakamsal olarak farklı olmasına rağmen, istatistiki açıdan önemli olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.15). Ekim zamanlarına göre bin tane ağırlıkları sırasıyla 160,6, 148,0 ve 153,9 g olarak belirlenmiştir. Ekim zamanlarına göre değişkenlik gösteren bin tane ağırlığı, ilk ekim zamanında (160,6 g) daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.13). Erken ekimlerde geç ekim zamanlarına göre tane olum süresinin daha uzun olması nedeniyle, çalışmada en yüksek 1000 tane ağırlığı değerleri ilk ekim zamanından elde edilirken, son ekim zamanında söz konusu değer azaldığı görülmektedir. Tohum dolum devresi kurak günlere rastladığında genellikle 1000 tane ağırlığında düşüşler meydana gelebilmektedir. Konu ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda, geç ekim zamanlarında ilk ekim zamanına göre 1000 tane ağırlığının azaldığı bazı araştırmacılar tarafından da tespit edilmiştir (Robinson 1970; Göksoy 1992; Andrade 1995; Efe 1995; Karaaslan vd 1998; Göksoy vd 1998; Khajehpour and Seyedi, 2000; Çağar 2000; Flagella *et al.* 2002; Ali *et al.* 2004; Akkaya 2006; Yıldız vd 2009). Ayrıca, Akdağ vd (1988), erken ekimlerde 1000 tane ağırlığının biraz daha yüksek bulunmasına rağmen, diğer ekim zamanları ile arasındaki farkın önemli olmadığını ancak tedricen azaldığını bildirmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, konu ile ilgili yapılan çalışmalar ile büyük ölçüde paralellik göstermektedir.

Bin tane ağırlığı bakımından sıra üzeri mesafeler arasında farklılık belirlenmiş olup, bu farklılık istatistiki olarak önemli ($p < 0,01$) bulunmuştur (Çizelge 4.15). Buna göre en yüksek bin tane ağırlığı 170,2 g ile 50 cm'lik mesafeden, en az bin tane ağırlığı ise 140,5 ile 20 cm'lik mesafeden elde edilmiştir. 30 ve 40 cm mesafelerde belirlenen bin tane ağırlığı

değerlerinin de 148,8 ve 157,1 g olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.13). Artan sıra üzeri mesafelere bağlı olarak tespit edilen bin tane ağırlıklarının da artış gösterdiği saptanmıştır. Bin tane ağırlığının kullanılan sıra üzeri mesafeler ve bitki yoğunlukları içerisinde araştırma sonuçlarını destekleyecek şekilde geniş sıra üzeri mesafelerde ve düşük bitki sıklıklarında arttığını belirten çalışmalarda mevcuttur (Göksoy 1992; Ortegón and Mendoza 1994; Allam and Galal 1996; Küçük 1996; Kılılı ve Özdemir 2001; Kılılı 2004; Gürsoy 2001; Kara 2001; Akkaya 2006; Beg *et al.* 2007; Day 2011).

Araştırmada ele alınan tüm faktörler birlikte incelendiğinde bin tane ağırlığı, 2 Mayıs'da ekimi yapılan ve 50 cm sıra üzeri mesafesi uygulanan çerezlik ayçiçeğinde (174,6 g) en fazla olurken, yine aynı tarihte ve 20 cm sıra üzeri mesafesinde ise (131,8 g) en düşük olmuştur (Çizelge 4.13).

4.11. Yağ oranı

Deneme faktörlerine göre elde edilen yağ oranlarına ait ortalama değerler Çizelge 4.14'de, bunlarla ilgili varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.15'de sunulmuştur

Çizelge 4.14. Değişik sıra üzeri mesafeler uygulanarak farklı zamanlarda ekilen çerezlik ayçiçeğinde belirlenen tane yağ oranına ait ortalama değerler (%)

Sıra Üzeri Mesafe (cm)	Ekim Zamanları			Ort.
	22 Nisan	2 Mayıs	12 Mayıs	
20	24,3	23,6	24,7	24,3 a
30	21,3	24,2	25,8	23,7 a
40	21,0	22,8	21,5	21,8 b
50	21,8	22,8	21,8	22,1 b
Ort.	22,1	23,4	23,4	23,0

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Ekim zamanlarının tane yağ oranları üzerine etkisi, istatistiki açıdan önemli olmamasına rağmen, birinci ekimden elde edilen yağ oranı değeri, ikinci ve üçüncü ekim değerlerinden rakamsal farklılık göstermiştir (Çizelge 4.14 ve 4.15). Yağ oranı en yüksek %23,4 ile ikinci ve üçüncü ekim zamanlarında, en az ise %22,1 ile birinci ekim

döneminde belirlenmiştir (Çizelge 4.14). Ekim zamanı geciktikçe kısımda olsa tane yağ oranlarında artış meydana gelmiştir. Yağ oranı üzerine özellikle tane gelişme dönemindeki sıcaklık ve güneşlenme süresi önemli etkide bulunmaktadır (Bange *et al.* 1998). Özellikle tane olum dönemindeki yüksek sıcaklıklar ve çiçek açma dönemindeki uzun günlerin yağ oranını arttırdığı bildirilmektedir (Seiler 1983; Anastasi *et al.* 2000). Robertson ve Green (1981) yağ oranının ekim zamanlarına göre önemli derecede değişmediğini, fakat geç ekimde biraz daha arttığını belirtmişlerdir. Bu sonuç bulgularımızla benzerlik göstermektedir. Diğer taraftan bazı araştırmalarda (Robinson 1970; Beard and Geng 1982; Owen 1983; Miller *et al.* 1984; Dedio 1985; Çalışkan 1988; Efe 1995; Çağar 2000; Pasin 2000) geç ekimlerde yağ oranının azaldığı sonuçları ise farklılık oluşturmuştur. Bölge şartlarında yürüttüğü çalışmada Kara (2001)'da bitki sıklığının yağ oranını etkilemediği sonucuna varmıştır.

Çizelge 4.15. Değişik sıra üzeri mesafeler uygulanarak farklı zamanlarda ekilen çerezlik ayçiçeğinde belirlenen bin tane ağırlığı ve yağ oranı ile ilgili varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değerleri	
		Bin Tane Ağırlığı	Yağ Oranı
Tekerrür	2		
Ekim Zamanı (EZ)	2	1,848	4,281
Hata₁	4		
Sıra Üzeri Mesafe (SÜM)	3	13,376**	6,463**
EZ x SÜM	6	1,107	2,117
Hata₂	18		

** F değeri $p < 0,01$, * F değeri ise $p < 0,05$ ihtimal sınırında önemlidir.

Yağ oranı bakımından sıra üzeri mesafeler arasında oluşan farklılık istatistiki olarak önemli ($p < 0,01$) bulunmuştur (Çizelge 4.15). Yağ oranı en yüksek 20 cm sıra üzeri mesafede %24,3 olurken, 30 cm'lik mesafede %23,7 ve 50 cm uygulamasında ise %22,1 olarak belirlenmiştir. 40 cm sıra üzeri mesafesinde %21,8 olan yağ oranı değeri en düşük olmuştur (Çizelge 4.14). Sıra üzeri mesafelerin azalmasıyla tane yağ oranları artmıştır. Çerezlik ayçiçeğinde yağlıktan farklı olarak yağ oranının çok yüksek olması istenmez. Konuyla ilgili olarak yapılan çalışmalarda sıra üzeri mesafeler arttıkça yağ oranında düşme olduğunu tespit edilmiştir (Robinson *et al.* 1980; Göksoy 1992; Allam ve Galal 1996; Ortegon ve Diaz 1999; Gürsoy 2001; Akkaya 2006; Day 2011). Çerezlik

ayçiçeğinde yağ oranının %30'dan daha düşük olduğu belirtilmiş (Jovanovic *et al.* 1998; Kaya ve Day 2008), bu ve benzeri çalışmalar bulgularımızla benzerlik göstermiştir. Bazı çalışmalarda ise (Günel 1972; Miller and Fick 1978; Narwal and Malik 1985; Kara 2001). Bitki sıklığının yağ oranı üzerine etkili olmadığı saptanmıştır.

Ekim zamanları ve sıra üzeri mesafelerinin birlikte incelenmesinde en fazla yağ oranı, 12 Mayıs'da 30 cm sıra üzeri mesafede ekilen ekimi gerçekleştirilen parsellerde (%25,8), en az ise 22 Nisan'da 40 cm sıra üzeri mesafe uygulamasında (%21,0) belirlenmiştir (Çizelge 4.14).

4.12. Protein Oranı

Farklı ekim zamanlarında ekilen çerezlik ayçiçeğine değişik sıra üzeri aralıklarının uygulanmasıyla elde edilen protein oranlarına ait ortalamalar Çizelge 4.16'de, ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17'da verilmiştir.

Çizelge 4.16. Değişik sıra üzeri mesafeleri uygulanarak farklı zamanlarda ekilen çerezlik ayçiçeğinde belirlenen protein oranına ait ortalama değerler (%)

Sıra Üzeri Mesafe (cm)	Ekim Zamanları			Ort.
	22 Nisan	2 Mayıs	12 Mayıs	
20	14,3	15,5	15,0	14,9
30	16,0	16,3	17,4	16,5
40	15,0	16,5	16,8	16,1
50	15,5	16,6	16,4	16,1
Ort.	15,2	16,2	16,4	15,9

Ekim zamanlarının çerezlik ayçiçeğinde protein oranına etkisi istatistiki anlamda önemli bulunmamış, ancak rakamsal farklılıklar oluşturmuştur (Çizelge 4.17). Araştırmada ekim zamanlarına göre belirlenen protein oranı, 22 Nisan ekiminde %15,2 iken, 2 Mayıs ekiminde %16,2 ve 12 Mayıs ekiminde %16,4 olmuştur. Son iki ekim zamanı birbirlerine yakın ve en yüksek protein oranı değerini vermişlerdir. Çerezlik ayçiçeğinde ekim zamanı geciktikçe protein oranlarının arttığı görülmektedir (Çizelge 4.16).

Çalışmamızın aksine Çalışkan (1988) ve Küçük (1996) erken ekimlerde daha yüksek protein oranı elde edildiğini belirtmektedirler.

Sıra üzeri mesafelerine göre protein oranları; 20 cm uygulamasında %14,9, 30 cm uygulamasında % 16,5 ve 40 ile 50 cm uygulamalarında %16,1 bulunmuştur. Protein oranı 20 cm’de en düşük değere sahip olarak, diğer mesafelere göre rakamsal olarak da farklılık göstermiştir (Çizelge 4.16). Protein oranı bakımından sıra üzeri mesafeler arasında oluşan bu farklılık istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.17). Benzer şekilde Day (2011), en fazla protein oranını 30 cm sıra üzeri mesafeden elde etmiştir. Ancak genelleme yapılacak olursa protein oranı fazla bitki popülasyonundan düşük popülasyona doğru bir miktar artışlar göstermektedir. Kara (2001), yaptığı çalışmada ise bitki sıklıklarının protein oranı üzerine etkisinin olmadığını saptamıştır.

Tüm faktörler birlikte incelendiğinde protein oranının değerlerinin %14,3-17,4 arasında değiştiği görülmektedir. 12 Mayıs tarihinde yapılan ekimde 30 cm sıra üzeri mesafede en yüksek (%17,4), 22 Nisan ekiminde 20 cm sıra üzeri mesafede ise en düşük (%14,3) protein oranı belirlenmiştir (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.17. Değişik sıra üzeri mesafeler uygulanarak farklı zamanlarda ekilen çerezlik ayçiçeğinde protein oranı ve dekara tane verimi ile ilgili varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değerleri	
		Protein Oranı	Dekara Tane Verimi
Tekerrür	2		
Ekim Zamanı (EZ)	2	2,356	13,686*
Hata₁	4		
Sıra Üzeri Mesafe (SÜM)	3	2,550	26,073**
EZ x SÜM	6	0,306	0,794
Hata₂	18		

** F değeri p<0,01, * F değeri ise p<0,05 ihtimal sınırında önemlidir.

4.13. Dekara tane verimi

Deneme faktörlerine göre çerezlik ayçiçeğinde belirlenen dekara tane verimine ait ortalamalar Çizelge 4.18’de, ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17’de verilmiştir.

Çizelge 4.18. Değişik sıra üzeri mesafeler uygulanarak farklı zamanlarda ekilen çerezlik ayçiçeğinin dekara tane verimine ait ortalama değerler (kg/da)

Sıra Üzeri Mesafe (cm)	Ekim Zamanları			Ort.
	22 Nisan	2 Mayıs	12 Mayıs	
20	690,0	635,3	681,0	668,8 a
30	691,3	490,0	525,0	568,8 b
40	559,0	466,3	473,3	499,6 b
50	438,3	265,0	252,7	318,7 c
Ort.	594,7 a	464,2 b	483,0 b	514,0

Çizelge 4.18’de ekim zamanlarına göre tane verimleri incelendiğinde, erken yapılan ekimin, geciken ekimlere göre daha fazla verim artışı sağladığı görülmektedir. En fazla verim 22 Nisan ekiminden (594,7 kg/da) elde edilmiş, bunu 12 Mayıs (483,0 kg/da) ve 2 Mayıs (464,2 kg/da) ekimleri takip etmiştir. Tane verimi üzerine ekim zamanlarında oluşan bu rakamsal farklılıklar aynı zamanda istatistiki olarak da $p < 0,05$ ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.17). Erken yapılan ekimlerde bitkiler, toprak nemi ve bitki besin maddelerinden daha çok yararlanarak verim kapasitelerini artırmakta; geç ekimde ise yağış yetersizliği ile toprak nemindeki azlık nedeniyle verim kapasiteleri düşmektedir (Coşge ve Ulukan 2005). Ayçiçeği bitkisinde ekim zamanının ele alındığı birçok çalışmada araştırmacılar (Robinson 1970; Beard and Geng 1982; Kaigama *et al.* 1987; Chavan *et al.* 1990; Pasda and Diepenbrock 1991; Göksoy 1992; Efe 1995; Hussain and Pooni 1997; Buttar and Uppal 1997; Reddy and Giri 1997; Latifi and Navabpour 1999; Çağar 2000; Pasin 2000; Leto *et al.* 2000; Flagella *et al.* 2002; Soriano *et al.* 2004; Ali *et al.* 2004; Ekin 2005; Coşge ve Ulukan 2005; Akkaya 2006; Yıldız vd 2009; Albayrak 2014) erken yapılan ekimden daha yüksek tane verimi elde edildiği bildirilmektedir. Tane verimi bakımından çalışma sonuçları ile bu sonuçlar benzerlik göstermektedir.

Farklı sıra üzeri mesafelerin çerezlik ayçiçeğinin tane verimi üzerine istatistiki olarak etkisinin $p < 0,01$ ihtimal seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.17). Denemede ele alınan ekim zamanlarının ortalamasına göre çerezlik ayçiçeğinde belirlenen tane verimi en fazla 20 cm sıra üzeri mesafesinde 668,8 kg/da olurken, 30 ve 40 cm mesafelerinde 568,8 ve 499,6 kg/da olmuştur. 50 cm sıra üzeri mesafesinde belirlenen 318,7 kg/da'lık tane verimi ise en düşük çıkmıştır (Çizelge 4.18). Sıra üzeri mesafeler arttıkça dekara tane verimi ters orantılı bir şekilde azalmıştır. Tane verimi önemli bir faktör olup, artan bitki sıklığına karşın birim alanda artan tabla sayısı tane veriminde bir artış sağlamış olabileceği gibi, bunun aksine tohum büyüklüğüne de olumsuz etki yapabilmektedir. Dolayısıyla bitki sıklığının artması tabla çapı ve bin tane ağırlığı gibi verim öğelerinin azalmasına da neden olmaktadır. Bir çalışmada bitki popülasyonunun daha fazla olmasında, az olmasına göre ayçiçeği veriminin %17-33 oranında daha düşük çıktığı belirtilmiştir (Göksoy ve Turan 1996). Bitki sıklığının verim üzerine etkisinin belirlendiği çalışmalarda, bitki sıklığı arttıkça (sıra üzeri mesafe azaldıkça) verimin arttığını belirten araştırmacıların (İlisulu 1968; Zubriski and Zimmerman 1974; Gözütok ve Gül 1986; Tanimu *et al.* 1991; Göksoy 1992; Tenebe *et al.* 1996; Küçük, 1996; Allam and Galal 1996; Ortegon and Diaz 1999; Kılılı ve Özdemir 2001; Kara 2001; Gürsoy 2001; Ruffo *et al.* 2003; Ali vd 2004; Akkaya 2006; Al-Thabet 2006; Akkaya 2006; Jahangir vd. 2006; Sağlam ve Önemli 2005; Beg *et al.* 2007; Day 2011; Day ve Kolsarıcı 2014) sonuçları ile yaptığımız çalışmadan elde edilen sonuçlar benzerlik göstermesine karşılık, bitki sıklığının verimde bir artışa neden olmadığını belirten (Miller ve Fick 1978; Holt and Champell 1984; Gubbels and Dedio 1989; Turan ve Göksoy 1990) ve sıra aralığı arttıkça tane veriminin arttığını bildiren çalışma (Alessi *et al.* 1977; Holt and Zentner 1985; Arain and Alam 1991; Kandemir 1991; Rizzardi and Kuffel 1993; Şimşek 2001) sonuçları ile farklılık göstermiştir.

Çerezlik ayçiçeğinin dekara tane verimine ekim zamanlarının ve sıra üzeri mesafelerinin birlikte etkisi incelendiğinde, tane veriminin en yüksek 22 Nisan tarihinde yapılan ekim ile 20 ve 30 cm sıra üzeri mesafelerinde sırasıyla 690,0 ve 691,3 kg/da, en düşük ise 12 Mayıs ekim tarihi ile 50 cm sıra üzeri mesafede 252,7 kg/da olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.18).

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Ayçiçeğinde verim ve kaliteyi diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi, direk yada dolaylı olarak etkileyen bir çok unsur mevcut olup bunlar; iklim özellikleri, toprak yapısı, ekim öncesi uygun tohum yatağının hazırlanması, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklı çeşit temin etmek, bakım, yabancı ot mücadelesi, uygun ekim zamanı, birim alanda bulunan bitki sayısı, bitkinin ihtiyaç duyduğu besin elementlerini tarım şekline göre (sulu, kuru) uygun miktar ve formda gübre kullanımı gibi unsurlardır. Ekim zamanının iyi ayarlanmaması bitkilerin topraktan ve iklim koşullarından en iyi şekilde yararlanmalarına ve yine birim alana ekilecek bitki sıklığının doğru ayarlanmaması ile birlikte verimin ve kalitenin düşmesine neden olabilmektedir. Bu yüzden uygulanacak ekim zamanı ve birim alanda bulunması gereken bitki sayısı gibi kültürel işlemlerin bitkilerin verim performansını önemli derecede değiştirmektedir. Mevcut ekolojik koşullara, kullanılan çeşidin kalıtsal özelliklerine, hastalıklara ve zararlılara göre en uygun ekim zamanı ve bitki sıklığının belirlenmesi büyük önem arz etmektedir.

Araştırmada farklı ekim zamanı ve sıra üzeri mesafelerin, çıkış süresi, çıkış oranı, çiçek açma süresi, olgunlaşma süresi, bitki boyu, sap çapı, tabla çapı, tane tutma oranı, tane iç oranı, bin tane ağırlığı, yağ oranı, protein oranı ve dekara tane verimine etkileri araştırılmıştır.

Araştırmada ekim zamanı uygulamasının incelenen karakterler içerisinde çıkış süresi, çiçek açma süresi, olgunlaşma süresi, bitki boyu, tane iç oranı ve dekara tane verimi üzerine etkileri önemli bulunmuştur. Ekim zamanı geciktikçe, bitki boyu, tane iç oranı, yağ ve protein oranları hariç incelenen diğer tüm karakterlerde azalma belirlenmiştir. 22 Nisan (birinci ekim)'da yapılan ekimde, çıkış süresi (11,9 gün), çıkış oranı (%96,5), çiçek açma süresi (85,0 gün), olgunlaşma süresi (116,0 gün), sap çapı (2,28 cm), tane tutma oranı (%97,8), bin tane ağırlığı (160,6 g) ve tane verimi (594,7 kg/da) bakımından en yüksek değerleri vermiştir. İlk ekimlerin aksine son ekimde (12 Mayıs ekimi) ise bitki boyu (196,4 cm), tane iç oranı (%97,8), yağ (%23,4) ve protein (16,4) oranları daha yüksek çıkmıştır.

Değişik sıra üzeri mesafelerin çıkış oranı, sap ve tabla çapı, tane tutma, tane iç ve yağ oranları ile bin tane ağırlığı ve tane verimi üzerine etkileri önemli bulunmuştur. Sıra üzeri mesafelerinden 20 cm'de çıkış oranı (%97,8), çiçek açma süresi (80,3 gün), olgunlaşma süresi (107,6 gün), tane iç oranı (%49,2), yağ oranı (%24,3) ve tane verimi (668,8 kg/da) en yüksek olurken, 30 cm'de bitki boyu (188,9 cm) ve protein oranı (%16,5), 40 cm'de çıkış süresi (11,0 gün), sap çapı (2,37 cm) ve tane tutma oranı (%98,1), 50 cm'de ise tabla çapı (18,1 cm) ve bin tane ağırlığı (170,2 g) en fazla bulunmuştur.

Sonuç olarak, ekim zamanının gecikmesi incelenen önemli karakterlerin miktarlarında düşüslere neden olacağı için, ekimin mümkün olduğu kadar erken yapılmasını ön plana çıkarmaktadır. Her ne kadar sıra üzeri mesafelerden farklı sonuçlar alınsa da, sıra üzeri mesafeler uygulanırken kalite ve birim alanda bulunması gereken uygun bitki sıklığı dikkate alınarak uygulamalarının yapılmasına özen gösterilmelidir. Dolayısıyla, bölge şartlarında çerezlik ayçiçeği ekiminin mümkün olan en erken zamanda (22 Nisan) yapılması, gerek kalite gerekse uygun bitki sıklığı açısından biraz daha seyrek ekim ve 40 cm sıra üzeri mesafesi önerilebilir.

KAYNAKLAR

- Akdağ, M.İ., Gülümser, A., Esendal, E., 1988. Orta Karadeniz geçit bölgesinde yetiştirilen ayçiçeğinin verim ve bazı karakterlerine ekim zamanının etkileri üzerinde bir araştırma. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fak. Dergisi, 3 (2): 109-120.
- Akkaya, İ., 2006. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde (*Helianthus annuus L.*) ekim zamanı ve bitki sıklığının verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi. Doktora tezi (basılmamış), Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Ens., 143 s., Bursa.
- Al-Thabet, S. S., 2006. Effect of plant spacing and nitrogen level on growth and yield of sunflower (*Helianthus annuus L.*). Journal of Saud. Univ., 19(1), 1-11.
- Albayrak, Ş.N., 2014. Ekim Zamanlarına Göre Uygulanan Değişik Azotlu Gübre Formlarının Yağlık Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Endüstri Bitkileri Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Allam, A. Y. and A. H. Galal., 1996. Effects of Nitrogen Fertilization and Plant Density on Yield and Quality of Sunflower. Assiut Journal of Agricultural Sciences, Field Crop Abstracts. Vol. 27, No.2, p. 169-177.
- Alessi, J., J. F. Power and D.C. Zimmerman, 1977. Sunflower Yield and Water Use as Influenced by Planting Date, Population and Row Spacing. Agronomy Journal, 69: 465-469.
- Ali, H., Randhawa, S.A., Yousaf, M., 2004. Quantitative and qualitative traits of sunflower (*Helianthus annuus L.*) as influenced by planting dates and nitrogen application. International Journal of Agriculture and Biology, 6 (2), 410-412.
- Altunbay, G., 2004. Kahramanmaraş koşullarında yağlık ve çerezlik ayçiçeği çeşitleri için uygun ekim zamanının belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisan Tezi.
- Anonim, <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=2015>
- Aiello, G.M., Cubeddu, M., Mura C., Soddu, A., 1999 “Different water regimes for sunflowers in Sardinia” Inform. Agrario. 55, 31- 33.
- Arain, A. S. and S. M. ALAM, 1991. Growth and Yield of Sunflower Varieties as Influenced by Row Spacing. Pakistan Journal of Scientific and Industrial
- Arıoğlu, H.H., 1999. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayınları No: 220, 204 s, Adana.
- Ashley, R.O., Eriksmoen, E.D., Whitney, M.B., 2001. Sunflower date of planting study in Western North Dakota” In 2001 Annual Report, Dickinson Research Extension Centres, Dickinson, ND.) 187-198.
- Andrade, F.H., 1995 Analysis of growth and yield of maize, sunflower and soybean grown at Balcarce, Argentina. Field Crops Research, 41 (1): 1-12.
- Anastasi, U., Cammarata, M., Abbate, V., 2000. Yield potential and oil quality of sunflower grown between autumn and summer. Italian Journal of Agronomy, 4 (1) : 23 – 36.
- Bange, M.P., Hammer, G.L., Rickert, K.G., 1998. Temperature and sowing date effect the linear increase of sunflower harvest index. Journal of Agronomy, 90 (3), 324-328.

- Baydar, H., 2000. Bitkilerde yağ sentezi, kalitesi ve kaliteyi artırmada ıslahın önemi Türk-Koop Ekin. 11:50-57.
- Beard, B.H. and Geng, S., 1982. Interrelationships of morphological and economic characters of sunflower. Crops Science, 22, 817-822.
- Beard, H.B. and Geng, S., 1982. Interrelationships of morphological and economic characters of sunflower. Crop Sci. 22 (1982) 817-822.
- Beg, A., Pourdad, S. S., and Alipour, S. 2007. Row and plant spacing effects on agronomic performance of sunflower in warm and semi-cold areas of Iran. Helia, 30(47), 99-104.
- Boujghagh, M., 1993. Performance of two sunflower genotypes sown in winter and spring in the Saiss-Fes region. Al-Awamia, 83:29-58.
- Buttar, G.S. and Uppal, H.S., 1997. Influence of date of sowing and method of planting cum irrigation application on yield and yield attributing characters of sunflower. Journal of Research Punjab Agricultural University, 34 (4): 375-378.
- Charanjit, S., Mahey, R.K., Singh, C., 1998. Response of hybrid sunflower to planting dates, methods of sowing and timing of last irrigation. Journal of Research Punjab Agricultural University, 35 (1-2): 8-11.
- Chavan, A.S., Birajdar, J.M., Chavan, D.A., 1990. Studies on sowing dates and plant population in late kharif sunflower. Journal Maharashtra Agricultural Universities, 15 (3): 377-378.
- Coşge, B. ve Ulukan, H., 2005. Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) Yetiştiriciliğimizde Çeşit ve Ekim Zamanı, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilim Enstitüsü Dergisi, 9-3.
- Çağar, A., 2000. Amik Ovasında Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus L.*) Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri ve En Uygun Ekim Zamanının Tespiti (Yüksek Lisans Tezi). 58s.
- Çalışkan, C., 1988. Ayçiçeğinde farklı ekim zamanlarının çeşitlerin fizyoloji, verim ve kalite özelliklerine etkileri. Ege Üniversitesi, Ziraat Fak. Dergisi, 3: 117-131.
- Day, S., 2011. Ankara Koşullarında yerli ve Hibrit Çerezlik Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) genotiplerinde farklı sıra üzeri aralıkları ve azot dozlarının verim ve verim öğelerine
- Day, S., ve Kolsarıcı, Ö., Ankara Koşullarında Hibrit Çerezlik Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) Genotipinde Farklı Sıra Üzeri Aralıkları ve Azot Dozlarının Verim ve Verim Öğelerine Etkisi
- Dedio, W., 1985. Effects of Seeding and Harvesting Dates on Yield and Oil Quality of Sunflower Cultivars Can. J. Plant Sci. 65: 299-305.
- Ekin, Z., 2005. Van'da Yağlık Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanı ve bitki Sıklıklarının Tarımsal, Fizyolojik, Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi.
- Efe, H., 1995. Trakya Bölgesi Koşullarında Bazı Ayçiçeği Çeşitlerinde (*Helianthus annuus L.*) Farklı Ekim Zamanlarının Çeşitlerin Tarımsal, Fizyolojik, Verim ve Kalite Özelliklerine Etkileri (Doktora Tezi) 130s.
- Er, C., Işık, O., 1988. VNIIMK 8931 ayçiçeği çeşidinde ekim zamanının bazı tarımsal karakterlere etkisi. Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 1 (1): 19 – 23.

- Ergen, Y. ve C. Sağlam., 2005. Bazı çerezlik ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin Tekirdağ koşullarında verim ve verim unsurları. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi 2 (3): 221-227.
- Ergin, G., 1986. Türkiye’de Beslenme. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Yayınları, Sayı:21, Ankara.
- Ferreira, A.M., Abreu, F.G., 2001. Description of development, light interception and growth of sunflower at two sowing dates and two densities. Mathematics and Computers in Simulation, 56: 369 – 384.
- Flagella, Z., Rotunno, T., Tarantino, E., Di Caterina, R., De Caro, A., 2002. Changes in seed yield and oil fatty acid composition of high oleic sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids in relation to the sowing date and the water regime. European Journal of Agronomy, 17, 221-230.
- Gaytancıoğlu, O., 1999. Çerezlik ayçiçeği çekirdeğinin üretim ve dış ticaret sorunları.Çerezlik Ayçiçeği Çekirdeği Dış Ticaret Semineri. 9 Haziran1999. İstanbul.s.21-28.
- Goyne, P.J. and Hammer, G.L., 1982. Phenology of sunflower cultivars. ii.controlled environment studies of temperature and photoperiod effects. Australian Journal of Agricultural Research, 33 (2), 251-261.
- Gözütok, M. ve Gül, A. 1986. Ayçiçeğinde bitki sıklığının tespiti. Şkinci Ürün Tarımı Özetleri, T.O.K.B., Akdeniz Zirai Arastırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No. 9, s. 9.
- Göksoy, A.T., 1992. Ayçiçeğinde ekim zamanı ve bitki sıklığının verim ve kalite üzerine etkileri (Doktora tezi, Basılmamış). Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Göksoy, A.T., Turan, Z.M., 1996. Ayçiçeğinde Farklı Gelisme Dönemlerinde Uygulanan Stand Kayıplarının Verim ve Verim Komponentleri Üzerine Etkisi 330-333
- Göksoy, A.T., Turan, Z.M., Açıkgöz, E., 1998. Effect of planting date and plant population on seed and oil yields and plant characteristics in sunflower. Helia, 21 (28) : 107 – 115.
- Gubbels, G. H. and Dedio, W. 1986. Effect of plant density and soil fertility on oilseed sunflower genotypes. Can. J. Plant Sci., 66, 521-527.
- Gubbels, G.H. and Dedio, W. 1989. Effect of plant density and seeding date on earlyand late-maturing sunflower hybrids. Can. J. Plant Sci., 69, 1251-1254.
- Gubbels, G.H. and Dedio, W., 1990. Response of early-maturing sunflower hybrids to row spacing and plant density. Canadian Journal of Plant Science, 70, 1169-1171.
- Gupta, S., Subrahmanyam, D., Rathore, V.S., 1994. Influence of sowing dates on yields and oil quality in sunflower. Journal of Agronomy and Crop Science, 172 (2) : 137-144.
- Gürsoy, M., 2001. Kahramanmaraş Koşullarında Yağlık Çerezlik Ayçiçeği Çeşitlerinin Bitki Sıklığı ve Azota Tepkisi (Yüksek Lisans Tezi) 39s.
- Gürbüz, B., Kaya, M. D., Demirtola, A., 2003. Ayçiçeği Tarımı. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti. ISBN-975-8377-23-X. Ege Basım.
- Günel, E., 1971. Erzurum Şartlarında Gübreleme, Ekim Mesafe ve Aralıklarının Ayçiçeğinin Verimine ve Bazı Zirai Karakterlerine Etkileri üzerinde Bir

- Araştırma. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Erzurum.
- Günel, E., 1972. Erzurum Şartlarında Gübreleme, Ekim Mesafe ve Aralıklarının Ayçiçeğinin Verimine ve Bazı Zirai Karakterlerine Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 3: 53-67.
- Gürsoy, M., 2001. Kahramanmaraş Koşullarında Yağlık Çerezlik Ayçiçeği Çeşitlerinin Bitki Sıklığı ve Azota Tepkisi (Yüksek Lisans Tezi) 39s.
- 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 (Araştırma Sunusu Cilt I, Sayfa 25-30)
- Ghani, A., Hussain, M. and Anwar, M. \$., 2000. Effect of different levels of N-fertilizer on yield and quality of sunflower (*Helianthus annuus* L.). International Journal of Agriculture & Biology, 2(4), 400-401.
- Hakoomat, A., Randhawa, S., Muhammad, Y., 2004. Quantitative and qualitative traits of sunflower (*Helianthus annuus* L.) as influenced by planting dates and nitrogen application. International Journal of Agriculture and Biology. 2004; 6(2): 410-412.
- Hussain, T. and Pooni, H.S., 1997. Effect of sowing date on the performance of sunflower families under British conditions. Helia, 20 (27): 115-125.
- Hofland, C. and Kadrmas, N., 1989. Confection sunflower handbook. 2 nd edition. National Sunflower Association. Bismarck. ND. USA
- Holt, N.W. and Campbell, S.J., 1984. Effect of plant density on the agronomic performance of sunflower on dryland. Can. J. Plant Sci. 64,599-605.
- Holt, N.W. and Zentner, R.P., 1985. Effect of plant density and row spacing on agronomic performance and economic returns of nonoilseed sunflower in southeastern Saskatchewan. Can. J. Plant Sci. 65, 501-509.
- İlisulu, K., 1968. Ekim mesafe ve aralıklarının ayçiçeğinin önemli özellikleri ve tohum verimi üzerindeki etkileri. A. Ü. Ziraat Fakültesi yıllığı, Fasikül 2'den ayrı basım, s. 90-126.
- Kaigama, B.K., Atuk, S., Tanımu, B., Yayock, J.Y., Ocunlela, V.B., and Ado, S.G., 1987. Effect of sowing date and plant population on growth and yield of two sunflower varieties. Cropping Scheme Report 1988 pp72.
- Kara, K., 1986. Erzurum ekolojik koşullarında bazı yağlık ayçiçeği çeşitlerinin fenolojik, morfolojik özellikleriyle verim ve verim öğeleri üzerinde bir araştırma. Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 1, 366-377.
- Kara, K., 2001. Ekim sıklığının yağlık ve çerezlik ayçiçeğinin verim ve verim unsurları üzerine etkileri. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül 2001, Tekirdag, s. 47-54.
- Kaya, Y., 2014. Türkiyede Çerezlik Ayçiçeği durumu; Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü resmi İnternet sitesi.
- Kaya Y., Evcı G., Durak S., Pekcan V., Gücer T. ve Yılmaz M. 2007 Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus* L.) tane veriminin oluşumunda rol oynayan önemli verim öğelerinin katkı oranlarının belirlenmesi. Anadolu 12(2): 1-20.
- Kaya, M. D.ve Day, S., 2008. Ülkemiz ayçiçeği ekim alanı ve üretiminin bölgelere göre dağılımı. Ziraat Mühendisliği Dergisi, 351, 28-31

- Karaaslan, D., Gür, M.A., Botdak, E., 1998. Farklı ekim zamanlarının ayçiçeğinde verim ve verim unsurları üzerine etkisi. Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 2 (4) : 45 – 54.
- Kandemir, N., 1991. Ayçiçeği Çeşitlerinin Verimi ve Özellikleri Üzerine Sıra Aralığının Etkisi (Yüksek Lisans Tezi) 32s.
- Küçük, A., 1996. Bazı Ayçiçeği Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafelerin Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri Üzerine Araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi) 36s.
- Khajehpour, M. and Seyed, F., 2000. Effect of planting date on yield components and seed and oil yields of sunflower. Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources. 2000; 4(2): 117- 128.
- Kıllı, F., Özdemir, G., 2001. Yağlık Melez Ayçiçeği Çeşitlerinin Bitki Sıklığına Tepkisi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt II: Endüstri Bitkileri, Sayfa: 29-32, Tekirdağ.
- Kıllı, F. 2004. Influence of different nitrogen levels on productivity of oilseed and confection sunflowers (*Helianthus annuus* L.) under varying plant populations. International Journal of Agriculture and Biology, 6(4), 594-598.
- Kıllı, F., Genç, O., 1992. Çukurova bölgesinde farklı zamanlarda ekilen bazı ayçiçeği çeşitlerinin tarımsal ve teknolojik özellikleri ve bunlar arasındaki ilişkiler üzerinde bir araştırma. Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 16, 721-729.
- Kıllı, F., Kilic, B., Goner, K., 2004. The effect of different planting dates on the extent of bird damage in confection and oilseed sunflowers. Journal of Agronomy. 2004; 3(1): 36-39
- Kolsarıcı, Ö., Gür, A., Basalma, D., Kaya, M.D. İşler, N., 2005. Yağlı tohumlu bitkiler üretimi. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi, 3-7 Ocak 2005. Ankara, 409-429.
- Latifi, N. and Navabpour, S. 1999. Study of the effect of sowing date and plant population on yield and yield components of rainfed sunflower. Agricultural Sciences and Technology, Agricultural and Natural Resources University of Gorgan, Iran. Field Crops Abstracts. Agricultural Sciences and Technology, 13(1): 33-43.
- Leto, C., Bella, S., Simonella, S., Bella, S., 2000. Sunflowers in Sicily. Informatore Agrario, 56, 35-37.
- Lofgren, J. R., 1997. Sunflower for confectionery food, bird food and pet food. In A. A. Schneiter (ed.) Sunflower Technology and Production. ASA. SCSA. and SSSA Monograph. No:35. Madison. WI. p. 747-764.
- Lofgren, J. R., 1978. Sunflower for confectionery food, birdfood and pet food. In J. F. Carter Sunflower Technology and Production ASA, SCA and SSSA Monograph, No: 19 Madison WI. P. 441-456.
- Johnson, B. J. and M. D. Jelium., 1972. Effect of Planting Date on Sunflower Yield, Oil and Plant Characteristics. Agronomy Journal, 64: 747-748.
- Jahangir, A. A., Mondal, R. K., Nada, K., Afroze, S., and Hakim, M.A., 2006. Response of nitrogen and phosphorus fertilizer and plant spacing on growth and yield contributing character of sunflower. Bangladesh J. Sci. Ind. Res., 41(1-2), 33-40.
- Jovanovic, D., Skoric, D., and Dozet, B., 1998. Confectionery sunflower breeding. Proceedings of 2 nd Balkan Symposium on Field Crops. 16-20 June. 1998. Novi Sad. Yugoslavia. pp. 349-352.

- Mathers A. C. and B., Stewart A., 1982. Sunflower Nutrient Uptake, Growth, and Yield as Affected by Nitrogen or Manure, and Plant Population1
- Massey, J. H., 1971. Effects of Nitrogen Rates and Plant Spacing on Sunflower Seed Yields and Other Characteristics. *Agronomy Journal*, 63: 137-138.
- Miller, J.F. and Fick, G. N., 1978. Influence of plant population on performance of sunflower Hybrids. *Can. J. Plant Sci.*, 58, 597-600.
- Miller, B. C., E.S. Oplinger, R., Rand, J., Peters and Weis, G., 1984. Effects of Planting Date and Plant Population on Sunflower Performance, *Agronomy Journal*, 76: 511-515.
- Naderi, A., 2000. Effects of row spacing and plant population on agromomic traits, yield and yield components of sunflower cultivar record in Khuzestan. *Seed and Plant*, 15(4), 343-353.
- Narwal, S. S, and Malik, D. S., 1985. Response of Sunflower Cultivars to Plant Density and Nitrogen. *J. Agric. Sci.*, 104: 95-97.
- Ortegon, M. A. S. and Mendoza, A. E., 1994. Response of Sunflower cv. Rib-77 and Yield Components to Different Sowing Rates. *Agricultura Tecnica en Mexico*, Vol. 20, No.2, p. 163-172.
- Ortegón, A. S. and Díaz, A.1999. Respuesta de cultivares de girasol a la densidad de población en dos ambientes. *Agronomía MesoAmericana*, 10(2), 17-21.
- Owen, D. F., 1983. Differential Response of Sunflower Hybrids to Planting Date. *Agronomy Journal*, 75:259-262.
- Özer, H., Öztürk, E., Polat, T., 2003. Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı yağlık ayçiçeği hibritlerinin argonomik performanslarının belirlenmesi, *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 27, 199-205.
- Pasin, V., 2000. Çukurova Bölgesi Kuru Koşullarında Ayçiçeğinde Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Önemli Bitkisel Özelliklere Etkisinin Belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). 33s.
- Polatlı, O., 2013 Çerezlik Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) popülasyonlarında dane özellikleri ve özellikler arası ilişkiler
- Pasda, G. and Diepenbrock, W., 1991. Phsyiological yield analysis of sunflower. Part III. Agronomic factors and production techniques. *Fett Wissenschaft Technologie*, 93 (7): 235-243.
- Reddy, G.P. and Giri, G., 1997. Influence of time of seeding, pollination and nitrogen on yield of sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Indian Journal of Agronomy*, 42 (3): 506-511.
- Robinson, R. G., 1970. Sunflower Date of Planting and Chemical Composition at Various Growth Stages. *Agronomy Journal*, 62 p: 665-667.
- Robertson, J. A., and V. E. Green., 1981. Effect of Planting Date on Sunflower Seed Oil Content, Fatty Acid Composition and Yield in Florida. *American Oil Chemistry Society*, 58: 698-701.
- Robinson, R. G., J. H. Ford, W. E. Lueschen, D. L. Rabas, J. L., SMmith, D. D., Warnes and J.V. Wiersma., 1980. Response of Sunflower to Plant Population. *Agronomy Journal*, Vol. 72 November, December p. 869-871.
- Ruffo, M.L., García, F.O., Bollero, G.A., Fabrizzi, K. and Ruiz, R.A. 2003. Nitrogen balance approach to sunflower fertilization. *Communications In Soil Science and Plant Analysis*, 34 (17-18), 2645-2657.

- Rizzardi, M. A., and A. Kuffel., 1993. Effect of Spacing on Seed and Oil Yields and Yield Components of Sunflower *Ciencia-Rural*. 23: 3, P.287-290.
- Saglam, Ö., Önemli, F., 2005. Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve ekim sıklığının kus zararına etkisi. *Tekirdag Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(1), 50-57.
- Sarbjeet, S., Navjot, K., Kler, D.S., Kulvir, S., Singh, S., Kaur, N., Singh, K., 2001. Growth analysis, phenology and yield dynamics of sunflower cultivars as influenced by date of sowing under Punjab conditions. *Environment and Ecology*, 19 (1) : 60 – 66.
- Seiler, G.J., 1983. Effect of genotype, flowering date, and environment on oil content and oil quality of wild sunflower seed” *Crop Sci.* 1093-1068
- Soriano, M.A., Orgaz, F.J., Villalobos, F., Fereres, E., 2004. Efficiency of water use of early plantings of sunflower. *Europa Journal of Agronomy*, 21, 465- 476.
- Süzer, S., 2010. Effects of nitrogen and plant density on dwarf sunflower hybrids *Helia*, 33 (53), 207-214.
- Süzer, S., 1991. Ayçiçeği tarımında ekilecek hibrit tohumluk seçimi. *Hasad*. 76: 14-15
- Şimsek, S., 2001. Çukurova’da farklı ekim sıklıklarında yetistirilen bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin tarımsal ve teknolojik özellikleri üzerinde bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 83 s., Adana.
- Tan, A.S. and Tan, A., 2011. Characterization of Sunflower Genetic Resources of Turkey. 18th International Sunflower Conference, Argentina, Feb. 27 Marc – 1 Feb., 2012.
- Tanimu, B. and S.G. Ado., 1988. Relationships between yield and yield components in fourty populations of sunflower. *Helia* Nr. 11: 17-20.
- Tanimu, B., Ado, S.G., Tilde, A.U., 1991. Correlation between morphological characters of sunflower varieties and seed yield. *J. Agric. Res.* 29, 3: 327-332.
- Tenebe, V. A., Pal, U.R., Okonkwo, C.A.C. and Auwalu, B. M. 1996. Responce of rainfed sunflower (*Helianthus annuus* L.) to nitrogen rates and plant population in the semi-arid savana region of Nigeria. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 177(3), 207-215.
- Tetik Ü. ve Turhan H., 2005. Ayçiçeğinde Ekim Zamanının Bitki Gelişimi ve Tohum Verimine Etkisi. *Türkiye 6. Tarla Bitkileri Kongresi*, (1), 7-10
- Top, B.T., İlkay, U., 2012. Türkiye’de Bitkisel Yağ Açığı. *Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü (Tepge Bakış)*, ISSN:1303-8346,14(2), 1-8.
- Turan, M.Z., Göksoy, A.T., 1990. Kurak koşullarda ticari ayçiçeği hibritlerinde ekim sıklığının verim ve verim komponentlerine etkileri üzerinde bir araştırma. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 7(1), 19-30.
- Turan Z. M., Göksoy A.T., 1996. Ayçiçeğinde Farklı Gelisme Dönemlerinde Uygulanan Stand Kayıplarının Verim ve Verim Komponentleri Üzerine Etkisi (Uludağ Üniversitesi Ziraat fakültesi Tarla bitkileri Bölümü /Bursa)
- Uzundumlu, A.S. ve Topcu, Y., 2012. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 40.
- Unger, P.W., 1980. Planting date effects on growth, yield and oil of irrigated sunflower. *Agronomy Journal*, 72, 914-916.
- Unger, P.W., 1986. Growth and development of irrigated sunflower in the Texas high plains. *Agronomy Journal*, 78: 507-515.0

- Ülgen, N. ve Yurtsever, M., 1995. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü. Teknik Yayın Serisi, 33, Ankara.
- Vasudevan, S.N., Virupakshappa, K., Bhaskar, S., 1997. Yield and yield components of sunflower (*Helianthus annuus* L.) cultivars by season. J. of Oilseeds Research 14 216-220.
- Yıldız, G., 2008. Farklı Ekim Zamanlarının Yağlık Ayçiçeğinin Verim ve Tarımsal Özellikleri Üzerine Etkisi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans tezi.
- Yıldız, G., Özer, H., Polat, T., Öztürk, E., Sefaoğlu, F., 2009. Farklı Ekim Zamanlarının Yağlık Ayçiçeğinin Verim ve Tarımsal Özellikleri Üzerine Etkisi. Türkiye 8. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim, Hatay, 65-69.
- Yücel, E., Yazıcı, Y., Özaraç, M., Ünal, E., Yücer, M., Eğilmez, Ö., Çuhadar, İ., Şanlı, Ö., 1977. Ayçiçeği projesi el kitabı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Yayın No: 170 (14-35.)
- Zubriski, J.C. and Zimmerman, D.C., 1974. Effect of nitrogen, phosphorus and plant density on sunflower. American Society of Agronomy, 66, 798-801.

ÖZGEÇMİŞ

1983 yılında Pasinler ilçesinde doğdu. 1994 yılında Kavuşturan köyü İlkokulu'ndan ve 2000 yılında Pasinler Lisesi'nden mezun oldu. 2005 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nden mezun oldu. 2011 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde Yüksek Lisans eğitime başladı. 2006 yılında Tarım Kredi Kooperatiflerinde Ziraat Mühendisi olarak işe başladı. 2011 yılından beri Tarım Bakanlığı taşra teşkilatında çalışmaktadır. Evli, Taha ve Ahmet Selim adında iki çocuğu vardır.