

**EKİM ZAMANLARINA GÖRE UYGULANAN
DEĞİŞİK AZOTLU GÜBRE FORMLARININ
YAĞLIK AYÇİÇEĞİ (*Helianthus annuus* L.)
ÇEŞİTLERİNİN VERİM ve VERİM
UNSURLARINA ETKİSİ**

Şeyma Nur ALBAYRAK

**Yüksek Lisans Tezi
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Doç. Dr. Erdoğan ÖZTÜRK
2014**

Her hakkı saklıdır

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

EKİM ZAMANLARINA GÖRE UYGULANAN DEĞİŞİK AZOTLU
GÜBRE FORMLARININ YAĞLIK AYÇİÇEĞİ (*Helianthus annuus*
L.) ÇEŞİTLERİNİN VERİM ve VERİM UNSURLARINA ETKİSİ

Şeyma Nur ALBAYRAK

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ERZURUM
2014

Her hakkı saklıdır



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



TEZ ONAY FORMU

EKİM ZAMANLARINA GÖRE UYGULANAN DEĞİŞİK AZOTLU GÜBRE
FORMLARININ YAĞLIK AYÇİÇEĞİ (*Helianthus annuus* L.) ÇEŞİTLERİNİN VERİM ve
VERİM UNSURLARINA ETKİSİ

Doç.Dr. Erdoğan ÖZTÜRK danışmanlığında, Şeyma Nur ALBAYRAK tarafından hazırlanan bu çalışma 14/02/2014 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak **oybirliği (3/3)** ile kabul edilmiştir.

Başkan : Prof.Dr. Kemalettin KARA

İmza :

Üye : Doç.Dr. Erdoğan ÖZTÜRK

İmza :

Üye : Doç.Dr. Müdahir ÖZGÜL

İmza :

Yukarıdaki sonucu onaylıyorum

Prof. Dr. İhsan EFEOĞLU
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

EKİM ZAMANLARINA GÖRE UYGULANAN DEĞİŞİK AZOTLU GÜBRE FORMLARININ YAĞLIK AYÇİÇEĞİ (*Helianthus annuus* L.) ÇEŞİTLERİNİN VERİM ve VERİM UNSURLARINA ETKİSİ

Şeyma Nur ALBAYRAK

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç.Dr. Erdoğan ÖZTÜRK

Bu çalışma, değişik azotlu gübre formlarının farklı ekim zamanlarında ekilen yağlık ayçiçeğinin Erzurum ekolojik koşullarında verim ve verim unsurlarına etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada üç farklı ekim zamanı (22 Nisan, 2 ve 12 Mayıs), iki yağlık ayçiçeği çeşidi (orta erkenci: Sirena ve geçici: Teknosol) ve 3 azotlu gübre formu (amonyum sülfat, amonyum nitrat ve üre) yer almıştır. Deneme “Tesadüf Blokları” deneme deseninde “Bölünmüş Pareseller” düzenlemesine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırmada; çıkış süresi, çıkış oranı, çiçeklenme süresi, olgunlaşma süresi, bitki boyu, sap çapı, tabla çapı, tane tutma oranı, tane iç oranı, yağ oranı, protein oranı, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, dekara tane ve yağ verimi gibi karakterler incelenmiştir.

Elde edilen bulgulara göre ekim zamanı uygulamasının incelenen karakterler içerisinde çıkış oranı, çiçeklenme süresi, olgunlaşma süresi, tabla çapı, yağ oranı, protein oranı, hektolitre ağırlığı ve yağ verimi üzerine etkileri deneme yılında önemli bulunmuştur. Ekim zamanı geciktikçe, bitki boyu, tane iç ve protein oranları hariç incelenen diğer tüm karakterlerde azalma belirlenmiştir. 22 Nisan (birinci ekim)’da yapılan ekimde en yüksek çıkış oranı (%90,08), tabla çapı (20,0 cm), tane tutma oranı (%90,7), tane iç oranı, yağ oranı (%47,4), bin tane ağırlığı (64,5 g), hektolitre ağırlığı (396,2 g), tane verimi (273,1 kg/da) ve yağ verimi (131,0 kg/da) tespit edilmiştir.

Farklı formlarda uygulanan azotlu gübre formlarının incelenen tüm karakterler üzerine etkileri önemli olmamıştır. Azotlu gübre olarak uygulanan amonyum sülfat formunda çıkış oranı (%78,47), tabla çapı (19,4 cm), tane tutma oranı (%90,9), tane iç oranı (73,1), protein oranı (%12,8) ve hektolitre ağırlığı (389,0 kg) en yüksek olurken, Amonyum nitrat uygulamasında bin tane ağırlığı (65,6 g) ve tane verimi (261,4 kg/da) gibi karakterler en fazla olmuştur. Üre uygulamasında ise yağ oranı (%45,1) ve yağ verimi (119,7 kg/da) en yüksek olmuştur.

Ayçiçeği çeşitlerinin ise çıkış süresi, olgunlaşma süresi, tabla çapı ve tane tutma oranı hariç diğer bütün karakterler üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Sirena çeşidinin yağ (%48,1) oranı, bin tane ağırlığı (68,1 g), hektolitre ağırlığı (391,9 g), dekara tane (287,3 kg) ve yağ (141,4 kg) verimi gibi önemli karakterler bakımından Teknosol çeşidine göre daha yüksek değerlere sahip olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak, bölge şartlarında yağlık ayçiçeği ekiminin mümkün olan en erken zamanda (22 Nisan) yapılması, azotlu gübre formlarının da özellikleri dikkate alınarak amonyum sülfat uygulamasının ve erkenci Sirena ayçiçeği çeşidinin kullanılması önerilebilir.

2014, 69 sayfa

Anahtar Kelimeler: Ayçiçeği, *Helianthus annuus* L., azot formları, ekim zamanı, verim, verim unsurları

ABSTRACT

Master Thesis

EFFECTS OF SOWING DATES AND DIFFERENT FORMS OF NITROGEN FERTILIZER ON YIELD AND YIELD COMPONENTS OF OILSEED SUNFLOWER

Şeyma Nur ALBAYRAK

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

Supervisor: Doç. Dr. Erdoğan ÖZTÜRK

This study was conducted to determine effects of the different forms of nitrogenous fertilizer on yield and yield components of oilseed sunflower genotypes sown in different sowing dates in Erzurum ecological conditions in 2013. In this study, three different sowing dates (April 22, 2 and May 12), two oilseed sunflower genotypes (medium early, Sirena and late, Teknosol) and three nitrogen fertilizer forms (ammonium sulfate, ammonium nitrate and urea). 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, oil and protein content, 1000 seed weight, hectoliter weight, seed and oil 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, head diameter, oil content, protein rate, hectoliter weight, and oil 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 rate (90,08%), head diameter (20,0 cm), seed filling percentage (90,7%), oil content (47,4%), thousand seed weight (64,5 g), hectoliter weight (396,2 g), seed yield (273,1 kg /da) and oil yield (131,0 kg/da) were obtained from 22 April (first sowing).

Different nitrogenous fertilizer forms did not show any significant effects on the characteristics investigated in this study. Ammonium sulfate applied as nitrogenous fertilizer source gave the highest emergence ratio (78,47%), head diameter (19,4 cm), seed filling percentage (90,9%), ratio of dehulled/hulled seed weight (73,1%), protein content (12,8%), hectoliter weight (389,0 g). On the other hand, the highest thousand seed weight (65,6 g) and seed yield (261,4 kg/da) were obtained from ammonium nitrate and the highest oil content (45,1%) and oil yield (119,7 kg/da) from urea

Oilseed sunflower genotypes had significant effect on all other parameters except for plant emergence duration, maturity duration, head diameter and seed filling percentage. The genotype Sirena gave better results relative the genotype Tekonosol in terms of important characteristics as oil content (48,1%), 1000 seed weight (68,1 g), hectolitre weight (391,9 g), seed yield (287,3 kg) and oil yield (141,4 kg) per decare.

Based on the results of the present study, it can be said that sowing at the earliest possible time (22 April), application of ammonium sulphate as the nitrogen fertilizer form and the use of early Sirena sunflower cultivar in oilseed sunflower production would be suited for Erzurum conditions.

2014, 69 pages

Keywords: Sunflower, *Helianthus annuus* L., nitrogenous fertilizers, sowing date, genotype, yield, yield components

TEŞEKKÜR

Araştırmanın konusunun seçilmesinden bu aşamaya kadar hiçbir zaman beni yalnız bırakmayan ve her konuda bana yardımcı olan hocam Sayın Doç. Dr. Erdoğan ÖZTÜRK (Atatürk Üniv. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Böl.)’e, tezimin her aşamasında yakın ilgi ve desteğini gördüğüm hocalarım Sayın Prof. Dr. Kemalettin KARA (Atatürk Üniv. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Böl.)’ya, Sayın Doç. Dr. Taşkın POLAT (Atatürk Üniv. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Böl.)’a, Sayın Yrd. Doç. Dr. Mahmut DAŞCI (Atatürk Üniv. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Böl.)’ya ve çalışmalarım esnasında sürekli benim yanımda olan, yardımlarını esirgemedi destek veren aileme, çok değerli arkadaşım yüksek lisans öğrencisi Nagihan ÖZYILDIRIM’a ve beni hiç yalnız bırakmayan Samet TAMAS’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 Yayım Merkezi Müdürlüğüne teşekkür ederim.

Şeyma Nur ALBAYRAK

Şubat, 2014

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	7
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	18
3.1. Materyal.....	18
3.1.1. Deneme yeri	18
3.1.2. Araştırmada kullanılan ayçiçeği çeşitleri	18
3.1.3. Araştırma sahasının iklim ve toprak istekleri.....	19
3.1.3.a. İklim özellikleri	19
3.1.3.b. Toprak özellikleri	20
3.1.4. Araştırmada kullanılan gübre	21
3.2. Yöntem	21
3.2.1. Deneme deseni	21
3.2.2. Gübre uygulaması.....	21
3.2.3. Ekim öncesi ve sonrası yapılan işlemler	22
3.2.3.a. Toprağın ekime hazırlanması	22
3.2.3.b. Ekim zamanı.....	22
3.2.3.c. Bakım.....	22
3.2.3.d. Hasat.....	22
3.2.4. Sonuçların değerlendirilmesi.....	23
3.2.5. Verilerin elde edilişi	23
3.2.5.a. Çıkış süresi	23
3.2.5.b. Çıkış oranı	23
3.2.5.c. Çiçeklenme süresi.....	23
3.2.5.d. Olgunlaşma süresi	24

3.2.5.e. Bitki boyu	24
3.2.5.f. Sap çapı	24
3.2.5.g. Tabla çapı	24
3.2.5.h. Tane tutma oranı.....	24
3.2.5.ı. Tane iç oranı.....	25
3.2.5.i. Tane yağ oranı	25
3.2.5.j. Protein oranı	25
3.2.5.k. Bin tane ağırlığı.....	25
3.2.5.l. Hektolitire Ağırlığı	25
3.2.5.m. Tane verimi	26
3.2.5.n. Yağ verimi	26
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	27
4.1. Çıkış Süresi.....	27
4.2. Çıkış Oranı	29
4.3. Çiçeklenme Süresi.....	30
4.4. Olgunlaşma Süresi.....	33
4.5. Bitki Boyu	35
4.6. Sap Çapı.....	37
4.7. Tabla Çapı	39
4.8. Tane Tutma Oranı	41
4.9. Tane İç Oranı.....	42
4.10. Yağ Oranı	44
4.11. Protein Oranı	47
4.12. Bin Tane Ağırlığı.....	49
4.13. Hektolitire Ağırlığı	51
4.14. Dekara Tane Verimi	53
4.15. Yağ Verimi	55
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	57
KAYNAKLAR	60
ÖZGEÇMİŞ	70

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1. Çiçeklenme süresi üzerine ekim zamanı ve azotlu gübre formlarının karşılıklı etkileşimi.....	32
Şekil 4.2. Tane iç oranı üzerine çeşit ve azotlu gübre formlarının karşılıklı etkileşimi.....	44
Şekil 4.3. Protein oranı üzerine ekim zamanı ve azotlu gübre formlarının karşılıklı etkileşimi.....	48

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1.	Erzurum İlinin 1990-2012 Yıllar Ortalaması ile 2013 Yılına Ait Bazı Önemli İklim Verileri.....	19
Çizelge 3.2.	Deneme Alanı Topraklarının Bazı Özellikleri	20
Çizelge 4.1.	Farklı azot kaynaklı gübrelerin uygulanması ile değişik ekim zamanların da üretilen değişik olgunlaşma sürelerine sahip ayçiçeği çeşitlerinin çıkış süresine ait ortalama değerler (gün)....	27
Çizelge 4.2.	Farklı azot kaynaklı gübrelerin uygulanması ile değişik ekim zamanların da üretilen değişik olgunlaşma sürelerine sahip ayçiçeği çeşitlerine ait çıkış süresi, çıkış oranı ve çiçeklenme süresi ile ilgili varyans analiz sonuçları.....	28
Çizelge 4.3.	Farklı azot kaynaklı gübrelerin uygulanması ile değişik ekim zamanların da üretilen yağlık ayçiçeği çeşitlerinin çıkış oranına ait ortalama değerler (%).....	29
Çizelge 4.4.	Farklı azot kaynaklı gübrelerin uygulanması ile değişik ekim zamanların da üretilen yağlık ayçiçeği çeşitlerinin çiçeklenme süresine ait ortalama değerler (gün).....	31
Çizelge 4.5.	Deneme faktörlerine göre yağlık ayçiçeği çeşitlerinin olgunlaşma süresine ait ortalama değerler (gün).....	34
Çizelge 4.6.	Farklı azot kaynaklı gübrelerin uygulanması ile değişik ekim zamanların da üretilen değişik olgunlaşma sürelerine sahip ayçiçeği çeşitlerine ait yetiştirme süresi, bitki boyu ve sap çapı ile ilgili varyans analiz sonuçları.....	34
Çizelge 4.7.	Değişik ekim zamanlarında ve farklı formlarda azotlu gübre uygulanan yağlık ayçiçeği çeşitlerinin bitki boyuna ait ortalama değerler (cm).....	36
Çizelge 4.8.	Farklı azot kaynaklı gübrelerin uygulanması ile değişik ekim zamanların da üretilen yağlık ayçiçeği çeşitlerinin sap çapına ait ortalama değerler (cm).....	37
Çizelge 4.9.	Değişik ekim zamanlarında farklı azotlu gübre uygulanan yağlık ayçiçeği çeşitlerine ait ortalama tabla çapı değerleri (cm)	39
Çizelge 4.10.	Değişik zamanlarda ekilen ve farklı formlarda azotlu gübre uygulanan ayçiçeği çeşitlerine ait tabla çapı, tane tutma oranı ve tane iç oranı ile ilgili varyans analiz sonuçları	40

Çizelge 4.11. Değişik zamanlarda ekimi yapılan farklı azotlu gübre uygulanan yağlık ayçiçeği çeşitlerinin tane tutma oranına ait ortalama değerler (%).....	41
Çizelge 4.12. Farklı azot kaynaklı gübrelerin uygulanması ile değişik ekim zamanlarında üretilen değişik olgunlaşma sürelerine sahip ayçiçeği çeşitlerinin tane iç oranlarına ait ortalama değerler (%)...	43
Çizelge 4.13. Deneme faktörlerine göre ayçiçeği çeşitlerinin yağ oranlarına ait ortalama değerler (%).....	44
Çizelge 4.14. Değişik ekim zamanlarında ekilen ve farklı azotlu gübre uygulanan ayçiçeği çeşitlerine ait yağ oranı, protein oranı ve bin tane ağırlığı ile ilgili varyans analiz sonuçları	46
Çizelge 4.15. Farklı azotlu gübre uygulanan ve değişik zamanlarında ekilen ayçiçeği çeşitlerinin protein oranlarına ait ortalama değerler (%)...	47
Çizelge 4.16. Değişik ekim zamanlarında farklı formlarda azotlu gübrelerin uygulanması ile ayçiçeği çeşitlerinde belirlenen bin tane ağırlıklarına ait ortalama değerler (g).....	50
Çizelge 4.17. Değişik ekim zamanlarında ve farklı formlarda azotlu gübre uygulanan ayçiçeği çeşitlerinin hektolitre ağırlıklarına ait ortalama değerler (g).....	51
Çizelge 4.18. Farklı azot kaynaklı gübrelerin uygulanması ile değişik zamanlarında ekilen ayçiçeği çeşitlerine ait hektolitre, tane verimi ve yağ verimi ile ilgili varyans analiz sonuçları	52
Çizelge 4.19. Değişik zamanlarda ekilen ve farklı azotlu gübre uygulanan ayçiçeği çeşitlerinin dekara tane verimlerine ait ortalama değerler (kg/da).....	54
Çizelge 4.20. Deneme faktörlerine göre ayçiçeği çeşitlerinin yağ verimlerine ait ortalama değerler (kg/da).....	56

1. GİRİŞ

Dünya nüfus artışına bağlı olarak, besin maddelerine olan talepte de artış olmaktadır. Bu durum ise, araştırmacıları yeni besin kaynaklarını ortaya koymaya ve mevcut besin kaynaklarını geliştirmeye yöneltmektedir. Bilindiği üzere, gerek insan, gerekse hayvan beslenmesinde bitkisel ürünler önemli bir yer almakta olup, besin maddeleri artışı daha çok bitkisel ürünlerdeki artış olarak düşünülmektedir.

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).

Temel besin maddelerinden olan ve insan beslenmesinde önemli bir yere sahip olan yağlar, insanların yaşamsal faaliyetlerini sürdürebilmesi için gerekli olan ana besin maddelerinden birisidir. Normal bir insanın günlük faaliyetlerini yerine getirebilmesi için toplam 2800-3000 kaloriye ihtiyacı vardır. Dengeli bir beslenme için bu kaloringin de %35'i yağlardan karşılanmalıdır.

Yağlar, hayvansal ve bitkisel kaynaklı olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Hayvansal kaynaklı yağların kısıtlı ve pahalı olması nedeniyle ucuz olan bitkisel kaynaklı yağlara talep artmıştır. Dünya yağ üretiminin %80-85'i bitkisel kaynaklardan, ülkemizde ise %80'i bitkisel yağlardan karşılanmaktadır (Demirci ve Alparslan 1991). Özellikle bitkisel yağlardaki doymuş yağ oranlarının düşük olması, hücre yapısı için gerekli olan serbest yağ asitlerini içermesi, insan vücudunda 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).

Bir insan günlük yağ ihtiyacının 2/3'ünü bitkisel yağlardan karşılamalıdır. Bu orandan dolayı yıllık ortalama kişi başına düşen yağ miktarı 23 kg dır. Ancak Türkiye'de kişi başına yıllık ortalama yağ tüketimi 17 kg'dır. Dünya'da 2011 verilerine göre 446 milyon ton yağlı tohum üretimi yapılmaktadır. Bu üretimin sırasıyla 245 milyon tonu soyadan, 60 milyon tonu kolzadan, 47 milyon tonu pamuk çiğidinden, 39 milyon tonu ayçiçeğinden, 38 milyon tonu yerfıstığından ve 17 milyon tonu diğer tohumlardan sağlanmaktadır. 2011 verilerine göre Dünya'da 153 milyon ton ham yağ üretilmektedir. Üretilen ham yağın 51 milyon tonu palmyeden, 42 milyon tonu soyadan, 23 milyon tonu kolzadan, 14 milyon tonu ayçiçeğinden, 6 milyon tonu yerfıstığından, 5 milyon tonu pamuktan ve 12 milyon tonu diğer yağ bitkilerinden elde edilmektedir. Genel değerlere baktığımızda soya tohumu Dünya'da en fazla yetiştiriciliği yapılan yağlı tohumdur (Anonim 2012).

Türkiye'de bitkisel yağ üretimi için pamuk (çiğit), ayçiçeği, yerfıstığı, susam, soya, keten, kenevir, kolza ve aspir bitkisi ve ayrıca zeytin (yağ) yetiştiriciliği yapılmaktadır. Türkiye'deki yağlı tohum üretimi ise 2011 verilerine göre 2,615 milyon ton dur. Bu üretimin 1,5 milyon tonu pamuktan, 950 bin tonu ayçiçeğinden, 90 bin tonu yerfıstığı ve 75 bin tonu soyadan sağlanmaktadır (Anonim 2012). Türkiye'de 2011 yılında toplam bitkisel sıvı yağ tüketimi, 2001 yılına oranla %41,6 oranında artarak 950 bin ton olarak gerçekleşmiştir. Yemeklik bitkisel sıvı yağların tüketiminde ilk sırayı ortalama 624 bin ton ve %73'lük pay ile ayçiçek yağı almaktadır (Top ve İlkay 2012).

Türkiye'de yıllık kişi başına tüketilen yağ miktarı içinde ayçiçek yağının payı %26,8, pamuk yağının payı %16,6 soya yağının payı %15,4, mısır yağının payı %10,8, zeytin yağının payı ise %2,3'dür (Top ve İlkay 2012).

Yağların içerdikleri doymuş ve doymamış yağ asitleri oranına göre kalite dereceleri belirlenir. Bu bakımdan doymuş yağ asidi oranı ayçiçeğinde %11, soyada %15, mısırzünde %13, kolzada %6, zeytinde %14 ve tereyağında ise %66 olduğu belirlenmiştir (Anonim 2011a). Ayçiçek yağının içerdığı doymamış yağ asitleri oranı yüksek (%69), doymuş yağ asitleri oranı düşük olması nedeniyle beslenme değeri

oldukça yüksektir. Bu yüzden sıvı olarak yemeklerde ve kızartmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır (Harris *et al.* 1978; Miller *et al.* 1987). Ayrıca diğer yağlarla karıştırılarak yemeklik ve sofralık margarin yapımında da değerlendirilmektedir. Geriye kalan küspesinde yüksek oranda ham protein bulunması (kabuklu %32,2, kabuksuz %46,8) ve soya küspesinden sonra metobolize enerji değeri en yüksek yağlı tohum (2260 kcal/kg) olduğundan karma yem üretiminde de önemli bir paya sahiptir (Arioğlu 2007). Ayçiçek yağı, içeriğinde bulunan yüksek orandaki linoleik yağ asidinin kurumayı çabuklaştırıcı özelliği nedeniyle yağlı boya, sabun, kozmetik ve plastik ürünlerinin hammaddesini oluşturur. Tohumları çerezlik ve kuşyemi olarak kullanılmaktadır (Özgüven 1988). Hasat sonrası elde edilen tohum kabuğu, sap ve tablaları kâğıt ve yakacak olarak değerlendirilmektedir. Bu kısımlarının yakılmasından elde edilen kül %36-40 arası potasyum içerdiğinden, potasyum eksikliği tespit edilen topraklara doğal gübre kaynağı olarak serpilmektedir. Baklagillerle ekilerek yeşil yem olarak hayvan beslenmesinde kullanılmaktadır. Çapa bitkisi olması, kendisinden sonra ekilen bitkilere temiz ve havalanmış bir toprak bırakmasından dolayı iyi bir ekim nöbeti bitkisidir (Eğilmez 1977).

Ayçiçeği ülkemizin hemen hemen her bölgesinde üretilmekte olup, bitkisel yağ tüketiminde %73'lük bir paya sahiptir. Türkiye'de yıllara göre değişmekle beraber yaklaşık 550-600 bin hektar alanda ayçiçeği ekimi yapılmaktadır. Buna göre ayçiçeği ekiliş alanlarının %73'ü Trakya-Marmara, %13'ü İç Anadolu, %10'u Karadeniz, %3'ü Ege ve %1'i Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerindedir (Anonim 2013).

Ayçiçeği bitkisi son yıllarda ülkemizde ve dünyada gerek araştırma, gerek üretim amacıyla üzerinde yoğun bir şekilde durulan bitkisel yağ kaynaklarından birisidir. Ayçiçeği bitkisinin gübre istekleri, tohum ve yağ verimleri, bölgeye, yağış veya sulamaya ve bitki çeşidine göre önemli şekilde değişmektedir. Dünyamızda üretim yapılan tarım alanlarının son sınırına ulaştığı bu zamanda, ortaya çıkan beslenme problemini çözmekte en etkili yol, birim alandan en yüksek verim almanın yollarını bulmaktır. Bunun için de, bölgeye uygun ekim zamanı ve uygun gübre ve gübre formları ile verim yönünden üstün olan çeşitlerin tespit edilmesi, bunun yanında diğer

tarımsal girdilerin en uygun şekilde kullanılması ile mümkün olacaktır. Dolayısıyla, bölgemiz şartlarına uygun çeşit, gübre miktarı ve gübre formları ile diğer kültürel uygulamaların belirlenebilmesi için yeni araştırmalara ihtiyaç vardır. Ayrıca, ekim zamanının iyi ayarlanamaması da, verimin ve kalitenin düşmesine neden olmaktadır.

Ekim zamanı, yetiştirilecek bitki türü ve iklim faktörlerine göre değişkenlik gösterir. Ekim zamanının iyi bir şekilde belirlenememesi halinde, bitki çıkışında düzensizlikler görülmektedir. Yine 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.

Günümüzde bu bitkinin tarımında açık tozlanan, melez ve sentetik olmak üzere üç farklı ayçiçeği tipi kullanılmaktadır. Ancak verim ve kalite açısından daha üstün oldukları için melez çeşitler tercih edilmektedir (Fick 1978). Hibrit ayçiçeği çeşitlerinden yüksek oranda verim elde edilmesinde genetik yapının yanında ekolojik, morfolojik, fizyolojik ve agronomik gibi pek çok faktörün etkisi olduğu unutulmamalıdır.

Erken ekim ile çeşitler toprak nemi ve bitki besin maddelerinden daha çok yararlanarak verimlilik kapasitelerini artırmakta; geç ekimde ise yağış yetersizliği ile toprak nemindeki azlık nedeniyle verim düşmektedir. Nitekim ekimin erken yapılması hasadın da erken yapılması anlamına gelmektedir ki bu durum, ekim nöbetine giren öteki kültür bitkileri için gerekli olan toprak neminin kullanıma hazır halde biriktirilmesi ile eş anlama 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 yol açmaktadır (Coşge ve Ulukan 2005).

Yağlı tohum bitkileri için en önemli gübrelerden birisi de azotlu gübredir. Azotlu gübre tohumun toprağa atılmasından, olgunlaşıp hasat edilmesine kadar olan bütün evresinde

önemli katkıları bulunmaktadır. Ayçiçeğinin pek çok kültür bitkisine göre topraktan çok fazla bitki besin maddesi kaldırması, gübrelemenin önemini daha da artırmaktadır (Anonim 2011b). Bu yüzden gübrelemeden en iyi yararı sağlamak için gübre-ürün ilişkilerinin çok iyi belirlenmesi gerekmektedir. Gübrelerin bitkilerin istediği formda, miktarda ve zamanında uygulanması ile arzu edilen verim ve kalitede ürün alınabilmektedir.

Azotlu gübre kaynaklarından amonyum nitrat, azot kaynaklarına göre hızlı bir şekilde faydalı hale gelmektedir. Bitkilerin vejetatif gelişmesini daha fazla teşvik ederek boylarının daha yüksek olmasını sağlamaktadır. Amonyum nitrat kurak bölgelerde dahi kolayca elverişli hale geçebilir. Yağışlı bölgelerde, nitrat azotu kolayca yıkanacağı için bu özellik dikkate alınmalıdır. Sıra üzeri dikilen bitkilerde iyi sonuç verir. Amonyum sülfat formu şartlara bağlı olarak daha yüksek verim sağlamaktadır. Toprağın pH'sını düşürmekte, patates bitkisi için optimum pH ortamı hazırlanmaktadır. Amonyum sülfat kil oranı ve katyon değişim kapasitesi yüksek topraklarda amonyum formunda daha uzun süre tutulabilmektedir. Dolayısıyla amonyum sülfatın çözünürlüğü diğer azot kaynaklarına göre daha uzun sürmekte, bitkiler bu azottan daha fazla yararlanmaktadır. Üre uygulaması diğer formlara göre değişiklik arz etmektedir. Bitki köklerine veya tohumlara yakın verildiğinde çok hızlı hidrolize olduğu için toksit etki yapmaktadır. Ayrıca üre, dikim sonrası uygulandığında gübrelerin belli bir dönem toprağa karışmamasından dolayı hava ile temas etmesi sonucu azot kayıplarının daha artmasına neden olmaktadır (Sezen 1991).

Çalışmanın yapıldığı Erzurum ekolojisinde hâkim olan tipik karasal iklim ve doğa koşulları (topoğrafya, toprak özellikleri vs), bitkisel çeşitliliği ve verimliliği kısıtlayan önemli parametrelerden bir tanesidir. Özellikle kış mevsiminin uzun ve aşırı soğuk olması, baharda meydana gelen son donların geç, sonbaharda meydana gelen ilk donların ise erken olması bitki gelişim periyodunu kısaltarak bitkinin olgunlaşıp hasada gelmesini tehlikeye sokmaktadır. Bu yüzden ayçiçeği yetiştirilen yerler de yapılan adaptasyon çalışmaları ile bölge koşullarına uygun ayçiçeği tür ve çeşitlerinin seçilerek ürün çeşitliliğinin daha da zenginleştirilmesi, verimliliğinin artırılması için çeşitlere

uygun ekim zamanı ile gerekli azotlu gübre formunun belirlenmesi ve çevre koşullarındaki performanslarının test edilmesi gerekmektedir.

Bu çalışmanın amacı, değişik azotlu gübre formlarının (amonyum nitrat, amonyum sülfat ve üre) farklı ekim zamanlarında ekilen yağlık ayçiçeğinin verim ve verim unsurlarına etkilerini belirlemektir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Ayçiçeği ülkemizde, pamuktan sonra en fazla ekiliş alanına sahip olması, adaptasyon yeteneğinin çok yüksek olması, ülkemizin hemen hemen tüm bölgelerinde yetiştirilebilme olanağının bulunması, tarımının geniş kitlelerce bilinmesi, üretiminin kolay ve mekanizasyona son derece uygun olması ve fazla işgücü gerektirmemesi gibi nedenlerden dolayı, en önemli yağ bitkisidir (Kaya vd 2007). Ayrıca, ayçiçeğinin gün uzunluğuna duyarlı oluşu, kurağa ve düşük sıcaklıklara dayanıklı oluşu ve kumludan killiye kadar değişen birçok toprak tipinde iyi yetişmesi, bu bitkinin çok farklı çevrelere adapte olması gibi nedenler diğer birçok yağ bitkisine karşı üstün kılmaktadır.

Bitkinin verim potansiyeli ile adaptasyon yeteneğinin belirleyici unsurlarından biri üretici tarlalarındaki genel verim performansdır. Diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi ayçiçeği bitkisinin verim özellikleri ve büyümesi de; bakım, yabancı ot mücadelesi, hastalık ve zararlıların yanı sıra, çeşit, ekim zamanı ile gübre çeşit ve miktarlarından da etkilenmektedir. Ekim zamanının iyi ayarlanamaması, uygun çeşit ve gübrenin kullanılmaması verimin ve kalitenin düşmesine neden olmaktadır. Bu yüzden uygulanacak gübre form ve miktarı ile ekim zamanı gibi kültürel işlemlerin çeşitlerin verim performansını önemli derecede değiştireceği unutulmamalıdır. Bu konularla ilgili olarak dünyada ve ülkemizde yapılan çalışmaların bazıları özetlenerek sunulmuştur.

Farklı ekolojilerde yapılan araştırmalarda ayçiçeğinde verim ve kaliteyi oluşturan öğelerin (tohum verimi, yağ oranı ve verimi, yağ asitleri kompozisyonu, tabla çapı, tohum sayısı/tabla oranı, sap verimi, biyolojik verim vb), bitki çeşidi ve besin elementlerine karşı duyarlı oldukları gözlemlenmiştir (Goyne *et al.* 1979; Unger 1980). Bundan dolayı ayçiçeği tarımında birim alan verimini artırabilmek için; gerekli kültürel uygulamalar (örneğin yetiştiricilik teknikleri, bitki koruma önlemleri gibi)'ın yanında tercih edilen çeşidin fizyolojik, morfolojik ve genetik özellikleri ile uygun zamanda yapılacak ekimin büyük önemi vardır (Seiler 1983; Vasudevan *et al.* 1997; Baydar 2000).

Birçok ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşidi Rusya, Arjantin, Avustralya, Hindistan, Ukrayna, Türkiye, ABD gibi bazı ülkelerde başarıyla yetiştirildiği bildirilmiştir. Ayrıca, bitkinin adaptasyon esnekliğinin oldukça geniş; tohum verimi, tohum yağ oranı, yağ asitlerinin kompozisyonu gibi özelliklerinin çeşit ve ekim zamanına karşı duyarlı olduğu belirtilmiştir. Aynı çalışmada, geç yapılan ekimin, ayçiçeği verimini azalttığı, ayçiçeği tarımında kullanılacak çok sayıda çeşidin bulunduğu ve bu çeşitlerin ilgili tarımsal özelliklerini bilmek, en uygun zamanda ekimi gerçekleştirmek başarılı bir ayçiçeği yetiştiriciliği için son derece önemli bir faktör olduğu bildirilmiştir (Coşge ve Ulukan 2005).

Diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi ayçiçeği yetiştiriciliğinde de bölgeye uygun çeşit kullanımı verimi ve kaliteyi artıran temel unsurlardandır. Dünyanın çeşitli ülkelerinde ve bölgelerinde ayçiçeği çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yoğun agronomik çalışmalar yapılmaktadır. Farklı çeşitlerle yürütülen çalışmalarda, ayçiçeğinin çiçeklenmesi için gerekli gün sayısının 53-74 gün (Anonim 1984; Kandemir 1991; Süzer ve Atakişi 1993), çiçek açma süresinin ise 9-20 gün (Kara 1986; İlbaş vd 1996a) arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Değişik ayçiçeği çeşitlerinin kullanıldığı bir başka çalışmada, çeşitler arasında tane verimi, 1000 tane ağırlığı, bitki boyu ve yağ verimi bakımından farklılıklar bulunduğunu belirtilmiştir (Behrooznia *et al.* 1999).

İsviçre’de üç ayçiçeği çeşidinin dekara ortalama tane verimlerinin 258,0-311,5 kg ve yağ oranının %49-62 arasında değiştiği, farklı çevre koşullarının (sıcaklık, gün uzunluğu ve yağış) yağ oranını önemli ölçüde etkilediği bildirilmiştir (Zürrer and Bachofen 1985).

Erzurum şartlarında yerli ve yabancı dokuz ayçiçeği çeşidi ile yapılan çalışmada, çeşitlerin bitki boylarının 124,5-150,4 cm, tabla çaplarının 20,3-25,1 cm, tane iç oranlarının %61,9-71,9, bin tane ağırlıklarının 50,4-64,2 g, ham yağ oranlarının %35,1-43,1 ve tane verimlerinin 193,6-260,3 kg/da arasında değiştiği, tabla verimi ile tane ve yağ verimleri arasında pozitif ilişkinin bulunduğunu tespit edilmiştir (Kara 1991).

Yılmaz ve Bayraktar (1996), Şanlıurfa ve Kahramanmaraş şartlarında 12 ayçiçeği çeşidi ile yaptıkları adaptasyon çalışmalarında; birinci bölgedeki verilere göre, en fazla tohum verimi Edirne 87, P-6480, Basegene ST 117, Ekiz çeşitlerinden (268,5, 277,4, 274,2, 272,2, 282,0 kg/da), en fazla bin tane ağırlığı Dekalb TR 3891 çeşidinden (85,5 g) ve en fazla yağ oranı Dekalb TR 3628 çeşidinden (%52,2), ikinci bölgede ise, en fazla tohum verimi Edirne 87 çeşidinden (223,6 kg/da), en fazla bin tane ağırlığı V 8931 çeşidinden (71 g) ve en fazla yağ oranını Basegene ST 117 çeşidinden (51,2 g) elde etmişlerdir.

Behrooznia *et al.* (1999), farklı ayçiçeği çeşitleri arasında tane verimi, 1000 tane ağırlığı, bitki boyu ve yağ verimi bakımından farklılıklar bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Leto *et al.* (2000), İtalya'nın Sicilya bölgesinde 5 hibrit ayçiçeği çeşidini kullanarak yürüttükleri çalışmada, çeşitler arasında en fazla tane verimini (235 kg/da) Sunbro, en az tane verimini (145 kg/da) ise Ma-311 çeşidinden belirlemişlerdir.

Özer vd (2003) tarafından Erzurum sulu koşullarında bazı hibrit ayçiçeği çeşitlerinin performansları ve genotipik farklılıklarını değerlendirmek üzere yürütülen çalışmada, bölge koşullarında hibrit ayçiçeği çeşitlerin kullanılmasıyla yüksek verim değerlerine ulaşmanın mümkün olduğunu ortaya koyulmuştur. İki yıllık veriler sonucunda, yüksek tohum ve yağ verimine sahip P-64A52, Trakya-80, AS-508 ve HI çeşitlerinin bölge koşullarında başarıyla yetiştirilebileceği belirtilmiştir.

Kaya ve Atakişi (2004), 25 farklı ayçiçeği çeşidi ile yapmış oldukları çalışmalarında, çeşitlerin çiçeklenme zamanlarını 69,6-71,8 gün, fizyolojik olgunluk zamanlarını 98,7-104,2 gün, hektolitre ağırlıklarını 355,2-408,5 g., bin tohum ağırlıklarını 32,5-43,5 g., bitki boylarını 98,3-134,3 cm ve tabla çaplarını 12,6-14 cm arasında değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir.

Coşke ve Bayraktar (2004), tohum verimi, bin tane ağırlığı, tabla çapı ve yağ oranı ile yağ verimi arasında pozitif bir ilişki olduğunu belirlemişlerdir.

Van-Erciş sulu şartlarında Edirne-87, Super-25, P-6482, Turkuaz, Sanbro ve As-6310 gibi ayçiçeği çeşitlerinin verim değerlerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada; en fazla tohum veriminin Edirne-87 (125,9 kg/da), ve Super-25 (125,4 kg/da) çeşitlerinden, en fazla yağ oranının P-6482 (%41,3) ve Super-25 (%39,6) çeşitlerinden, en fazla yağ veriminin ise Edirne-87 (52,1 kg/da) ve P-6482 (51,2 kg/da) çeşitlerinden alındığı belirtilmiştir (Tunçtürk vd 2005).

Söyler (2006), iki ayçiçeği çeşidi ile (Nantio, Valley) yapmış olduğu çalışma da, Nantio çeşidinin tabla çapını 29 cm, bin tane ağırlığını 88,5 g, tane verimini 729 kg/da, Valley çeşidinin ise tabla çapını 31,0 cm, bin tane ağırlığını 94,5 g ve tane verimini 761 kg/da bulmuş, bu çeşitlerin tabla başına tane sayısını 1850 adet ve bitki boyunu ise 200 cm olarak tespit etmiştir.

Bakht *et al.* (2006), yapmış olduğu çalışmasında, hibrit ayçiçeği çeşitleri arasında verim, verim unsurları bakımından önemli farklılıkların oluştuğunu tespit etmiştir.

Çeşitlerin etkisinin, bitkideki yağ oranı ve asitlerin dağılımı üzerine oldukça önemli olduğu belirtilmektedir (Süzer 1991; Dedio 1993; Coşge 2001). Ayrıca ticari melez çeşitlerdeki yağ oranının %38-50 dolayında olduğu bildirilmiş (Coşge 2004) ve yağlık olarak tüketilen ayçiçeği çeşitlerindeki bu oranının %40 ya da daha üzerinde olması gerektiği üzerinde durulmuştur (Süzer 1991).

Çukurova sulanmayan koşullarında denemeye alınan ayçiçeği çeşitlerinin incelenen özellikleri arasında önemli düzeyde farklılıkların olduğu bildirilmiştir. Çalışma sonucunda, en yüksek ham yağ veriminin Koral (59,34 kg/da), en düşük ise Isera (49,59 kg/da) çeşitlerinden, en yüksek tohum veriminin Sanbro G3 (174,6 kg/da), en düşük ise XF 4826 (148,5 kg/da) çeşitlerinden elde edildiği belirtilmiştir (Mızrak 2006).

Smiderle *et al.* (2007), Helio 250, Helio 251, Helio 253, Helio 358, Helio 360 ve IAC gibi altı ayçiçeği çeşidinin ele alındığı çalışmalarında, çeşitler arasında farklılığın olduğunu ve en verimli çeşidin Helio 360 (314 kg/da) olduğunu belirlemişlerdir.

Tozlu vd (2008), 2002-2003 yıllarında Erzurum-Pasinler ekolojik şartlarında yetiştirilen bazı yağlık ayçiçeği hibrid çeşitlerinin agronomik performanslarını belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, dekara en fazla tane verimini TR-3080 (257,6 kg/da) çeşidinden, en fazla yağ oranı ise Çoban ve TR-4098 (%47,4 ve %47,3) çeşitlerinden tespit etmişlerdir.

Yağlık ayçiçeği çeşitlerinin Erzurum ekolojik koşullarına adaptasyonunun belirlenmesi amacıyla yapılan çalışma da Isera, Sanbro, C70165, AS503 ve DKF2525 çeşitleri Erzurum ekolojik koşulları için en iyi çeşitler olarak belirlenmiştir (Sefaoğlu 2009).

Başalma (2009), Ankara koşullarında; Meriç 2002, Leila, Torcaz, Çoban, Es Almira, ArmadaCL, Sanbro, Dolunay, Koral, Sirena, Sanay, Vanko, NKcalifa, Oleco ayçiçeği çeşitleri ile yürüttüğü çalışmada, en yüksek bitki boyunun 173 cm ile Sanbro çeşidinde olduğunu, çeşitler arasında tabla çapının 15-23 cm, bin tane ağırlıklarının 46 -42,7 gr, yağ oranının % 42,6-51, tohum veriminin 172-304 kg, yağ veriminin 74,3-148 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir.

Trakya ekolojik koşullarında Tunca, NK Califa, P4223, DKF2525, C70165 ve Sanbro ayçiçeği çeşitlerinin verim ve verim unsurlarını belirlemek amacıyla 2008-2009 yıllarında yürütülen çalışmada, en yüksek tane verimi Tunca (237,2 kg/da) ve DKF2525 (224,7 kg/da) çeşitlerinde, en yüksek yağ oranı ise DKF2525 (%47,0) çeşidinde tespit edilmiştir (Kılıç 2010).

Hamadtou and Badavi (2010), 2007-2008 yıllarında azotlu gübre dozlarının hibrit ayçiçeği çeşitlerinin (Hysun38, Panar51, Sh13, Sh15) verim ve verim unsurlarına etkilerini belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada, azot uygulamasının verim ve

verim öğelerine önemli derecede etkisi olduğunu, en yüksek tohum verimi Hysun38 çeşidinden alındığını belirtmişlerdir.

Farklı hibrit ayçiçeği çeşitleri (DW-1, DW-2, Trakya-80) kullanılarak yapılan azot dozları ve bitki sıklığı ile ilgili çalışmada; çeşitler arasında en fazla tohum veriminin (226,6 kg/da), yağ oranının (%43,6), tabla çapının (12,4 cm) ve yağ veriminin (98,3 kg/da) Trakya-80 çeşidinden alındığı belirlenmiştir (Süzer 2010).

Nasim *et al.* (2012), kullandıkları ayçiçeği çeşitlerinin kendilerine özgü ayırt edici özelliklerinin ve verim potansiyellerinin olduğunu belirtmişlerdir.

Erzurum koşullarında 2013 yılında yürütülen çalışmada, ele alınan Isera, Teknosol ve C-70165 ayçiçeği çeşitlerinden Isera (tabla çapı, bin tane ağırlığı, tane ve yağ verimi değerleri) ve C-70165 (tane iç ve yağ oranı) çeşitlerinin ise Teknosol çeşidinden daha üstün olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, Erzurum şartlarında yağlık ayçiçeği çeşidi olarak erkenci (Isera) ve orta erkenci (C-70165) çeşitleri önerilmiştir (Gül 2013).

Diğer bir çok kültür bitkisinde olduğu gibi ayçiçeği yetiştiriciliğinde de ekim zamanı ile toprak sıcaklığı arasında son derece sıkı bir ilişki vardır. Özellikle yüksek verimi garantilemek için iyi bir çimlenme ve çıkışın sağlanması gerekmektedir. Bununla birlikte, iyi bir çıkışın olabilmesi için toprak sıcaklığının en az 8-10 °C olması gerekmektedir (Süzer 1991). Yine, bazı hastalıklarla mücadelede de ekim zamanı etkin bir rol oynar. Örneğin, genellikle geç ekim yapılan ayçiçeği tarlalarında çiçeklenmeden sonra *Puccinia helianthi* Schw. olan pas hastalığının ortaya çıktığı belirtilmektedir (Yücel vd 1977; Süzer 1991). Erken ekim geç ekime göre belirgin bir verim artışı getirmesine ve yukarıda sıralanan üstünlüklerine karşılık, kuşlar erken ekilen ayçiçeği tarlalarında çevrede yiyebilecekleri yem azlığı nedeniyle daha çok zarar vermektedirler. Bu durum ise erken ekimle sağlanacak yüksek verimi büyük ölçüde ortadan kaldırmaktadır. Bu nedenle aynı bölgede ayçiçeği tarımı yapan üreticilerin, erken ekimi mümkün olduğunca aynı tarihte yapmaları zararı minimuma indireyecektir.

Ayçiçeği yetiştiriciliğinde tohumdaki yağ miktarını, ortam sıcaklığı ve toprak neminin olumlu etkilediği (Yücel vd 1977) belirtilmektedir. Ancak, geç yapılan ekimlerde yağ oranının azaldığı (Leto 1998; Ashley *et al.* 2001) ve ayrıca kalitesinin de (özellikle de oleik ve linoleik asit oranı) değiştiği belirtilmektedir (Blamey *et al.* 1997).

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

Ayçiçeğinde ekim zamanı tabladaki kuş zararı, hastalık ve diğer zararlılar üzerinde de etkili olabilmektedir. Nitekim, Kılıç vd (2004) geciken ekimin kuş zararına yol açtığını belirterek, erken ekimde tane veriminin daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Bu çalışmanın aksine, Coşge and Ulukan (2005), erken ekim geç ekime göre belirgin bir verim artışı getirmesine ve yukarıda sıralanan üstünlüklerine karşılık, kuşlar erken ekilen ayçiçeği tarlalarında çevrede yiyebilecekleri yem azlığı nedeniyle daha çok zarar verdiklerini belirtmişlerdir. Bunun sonucu olarak da erken ekimle sağlanacak yüksek verimin büyük ölçüde ortadan kalkacağını bildirmişlerdir.

Çağar (2000), Amik ovası koşullarında yaptığı çalışmada, 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 düştüğünü belirtmiştir.

Castejon *et al.* (1993) ayçiçeğinin bir başka zararlısı olan küsküt populasyonunun ekim tarihi geciktikçe arttığını tespit etmişler ve ayçiçeğinin küskütten gördüğü zararı azaltmak için erken ekim yapılması gerektiğini önermişlerdir.

Erken ekimlerin ayçiçeğinin tohum verimini artırması yanında, yaprak alanını, bitki ağırlığını, tabla çapını, 1000 tane ağırlığını ve biyolojik verimi de artırdığı belirtilmiştir (Hakoomat *et.al.* 2004).

Farklı ekim zamanı (10-30 Ağustos) ve azotlu gübre uygulamasının ayçiçeğinin büyüme, verim ve yağ içeriğine etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, 10 Ağustos erken ekim zamanı uygulandığında en fazla tohum verimi (99,3 kg/da), tohumda yağ içeriği (%39,3) ve bin tane ağırlığı (42,4 g) elde edilmiştir (Ali *et al.* 2004).

Gür vd (2005) tarafından Harran Ovası Koşullarında ayçiçeğinde en uygun ekim zamanı saptamak amacıyla yapılan çalışmada; en yüksek tohum veriminin Mayıs sonu ve Haziran başı ekimlerinden; en yüksek yağ verimi ve yağ oranının 18 Mayıs ekiminden alındığını, ekim zamanının gecikmesiyle tabla çapı, bitki boyu, boğum sayısı ve protein oranının arttığını, bin tane ağırlığı ve iç oranının ise ekim zamanından etkilenmekle birlikte stabil olmadığını saptamışlardır.

Yağ oranı, tohum sayısı/tabla ve tohum veriminin geç yapılan ekimlerde azaldığı, bu durumun ise tohum verimine ekim zamanının dolaylı etkisinin olduğunu gösteren bir örnek teşkil ettiği belirtilmiştir (Beard and Geng 1982). Aynı zamanda, yağ oranı ve tohum ağırlığı üzerine çeşit ve ekim zamanı etkisinin az ya da çok oluşunu, tercih edilen çeşidin yağ oranı, tohum bağlama oranı ve süresinin belirlediği de vurgulanmıştır (Vega and Hall 2002a; Vega and Hall 2002b).

Tetik ve Turhan (2005) yapmış oldukları bir çalışmada Trakya Bölgesinde ayçiçeğinde ekim tarihinin gecikmesi ile birlikte bitki boyu, sap çapı, tabla çapı, tek bitki verimi, bin tane ağırlığı ve verimin azalma eğilimi gösterdiğini bildirmişlerdir.

Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde 1991-1994 döneminde Trakya-259, Trakya-129 hibrit ayçiçeği çeşitlerinde en yüksek tane ve yağ verimi alabilmek için 15 gün ara ile beş farklı ekim zamanı kullanılmıştır. Çalışmada sonucunda, en uygun ekim zamanının Trakya-259 için 7-15 Mayıs, Trakya-129 için ise 20-26 Nisan olduğu belirtilmiştir (Anonim 2005).

Ayçiçeği verimi üzerine ekim tarihi ve çeşidin araştırıldığı bir çalışmada, bitki boyu, tabla çapı ve veriminin ekim tarihi ve kullanılan çeşitlere göre değişim gösterdiği, çeşitlerin erken ekimlerde geç ekimlere göre biraz daha erken olgunluğa geldiği, yavaş olgunlaşan çeşitlerin daha yüksek verime sahip olduğu belirlenmiştir (Dixon and Lutman 1992). Bu araştırma, erken yapılan ekimler ve geç olgunlaşan çeşitlerin yetiştirilmesinin yüksek verim açısından daha avantajlı olduğunu göstermiştir.

Mycogen 8242NS ayçiçeği çeşidinin kullanıldığı Kuzey Dakota'da yapılan bir çalışmada, Nisan sonu (26 Nisan), Mayıs başı (10 Mayıs), Mayıs sonu (24 Mayıs) ve Haziran başı (7 Haziran) olmak üzere dört farklı ekim zamanı ele alınmış ve en yüksek tohum veriminin ilk iki ekim zamanından sağlamadığı belirtilmiştir (Ashley *et al.* 2001).

Aiello *et al.* (1999), 1994, 1996 ve 1997 yıllarında Florine (erkenci), Vidoc (orta erkenci) ve Altair (orta geççi) ayçiçeği çeşitlerini kullanarak sulu ve kuru koşullarda yürüttükleri tarla denemelerinde ekim işlemini Mart ve Mayıs aylarında gerçekleştirmişler, en düşük verimi Mayıs ayında kuru koşullarda almışlardır. Buna ilaveten, sulu koşulların ayçiçeğinde verimliliği arttırdığını da vurgulamışlardır.

Yağlık ayçiçeği çeşitlerinin verim ve tarımsal özellikleri üzerine farklı ekim tarihlerinin etkilerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, Erzurum ekolojik koşulları için yağlık ayçiçeği çeşitlerinin ekim zamanlarına karşı tepkilerinde önemli farklılıkların olduğu ve en uygun ekim zamanının Nisanın son haftası olduğu belirtilmektedir (Yıldız vd 2009).

Üç ekim zamanı (25 Mayıs, 1 ve 7 Haziran) ve farklı gelişme süresine sahip ayçiçeği çeşitlerinin (erkenci; Croplan 309 ve geççi; Syngenta 7120) ele alındığı çalışmada, ikinci ve üçüncü yapılan ekimlerde erkenci çeşitte geççi çeşide göre daha fazla yağ verimi alındığı belirtilmiştir. Ayrıca, üçüncü ekim zamanında daha fazla bitki boyu ve tane verimi ile daha az kuş zararı; birinci ekimde en yüksek yağ oranı, ikinci ve üçüncü ekimde ise en yüksek yağ verimi elde edildiği bildirilmiştir. Aynı çalışmada çeşitler

arasında hektolitre ağırlığı, yağ ve tohum verimi açısından farklılığın olmadığı da belirtilmiştir (Darby *et al.* 2012).

Bitkisel üretimde en çok kullanılan ve noksanlığı en sık görülen element azottur. Bitki dokularında karbon, hidrojen ve oksijenden sonra miktar olarak en fazla azot bulunup, içeriği ağırlık esasına göre %1-5 oranlarında değişmektedir (Güzel vd 2002). Azot bitki hücrelerindeki biyokimyasal süreçlerin oluşumunda rol alıp, bitkideki proteinlerin yapı taşını oluşturmaktadır. Bu nedenle bitkilerin azot seviyelerindeki artışlar protein oluşumunu ve dolayısıyla büyümeyi teşvik eder (Marschner 1995; Kacar 2002).

Bitkiler azotu atmosferik birikimin, toprak organik madde minerallerin, ürün artıklarının ayrışmasının, hayvan gübresi ve inorganik gübre ilavesinin bir sonucu olarak toprak çözeltisinde açığa çıkması sonucu alırlar. Aslında nitrat (NO_3^-) ve amonyum (NH_4^+) olan inorganik azot yalnızca bitki gelişimi için kullanılabilir (Ketterings *et al.* 2003).

Verim komponentleri önemli ölçüde farklı N kaynaklarından da etkilenmektedir. Özellikle amonyum sülfat gübresinin, üre ve amonyum nitrata göre daha üstün olduğu belirtilmiştir (Anderson *et al.* 1946; Chang *et al.* 1953).

Stephen and Waid (1963)'in çeşitli bitkilerle yapmış oldukları çalışmalarında ürenin etkisinin özellikle uygulanan azotun yüksek oranlarında amonyum sülfata göre daha düşük olduğunu saptamışlardır.

Fox and Hoffman (1981) tarafından, amonyum sülfatın diğer N kaynaklarına göre daha yüksek verim verdiği belirlenmiştir. Bu araştırmacıların aksine Al-Gharbi and Yousaf (1989), azot kaynağı olarak kullandıkları ürenin ayçiçeğinde, yüksek büyüme oranı ve yağ içeriği verdiğini belirlemişlerdir.

Malik *et al.* (1999) amonyum sülfat ve üre gibi farklı azotlu gübre kaynaklarının değişik dozlarının HYSUN-33 ayçiçeği çeşidinin gelişimine ve verim unsurlarına etkilerini inceledikleri araştırmalarında, tabla çapı, tabladaki tane sayısı, 1000 tane ağırlığı, tane

ve yağ verimi üzerine azot kaynakları ve dozlarının önemli etkilerinin olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, maksimum verimin amonyum sülfat, en fazla yağ içeriğinin ise üre formlarından alındığını da bildirmişlerdir.

Öztürk vd (2007), patatesten yapmış oldukları çalışmalarında, patatesin yumru verimine azotlu gübre formlarından (amonyum nitrat, amonyum sülfat ve üre) amonyum sülfatın daha etkili olduğunu bildirmişlerdir. Kışlık kolza (*Brassica napus* ssp. *oleifera* L.)’da yapılan çalışmada ise amonyum nitrat, amonyum sülfat ve üre gibi farklı azotlu gübre formlarından üre gübresinin, en yüksek tohum verimi ve yağ oranını verdiği belirtilmiştir (Üstüner 2006).

Sudan-Gezira’da yapılan çalışmalarda, ayçiçeğine uygulanan azotlu gübre formları ve miktarları içerisinde üre azotlu gübre formunun daha iyi sonuçlar verdiği (Mohamed 1989; Hasan and Mukhtar 2000), yine değişik çevre koşullarında yapılan çalışmalarda da ayçiçeği üretiminde ürenin etkili olduğu belirtilmiştir (Zubriski and Zimmerman 1974; Karami 1980; Belamey and Chapman 1981).

Yassen *et al* (2011) Mısır’da 2009 ve 2010 yıllarında yürüttükleri çalışmalarında, ayçiçeğinde incelenen bitki boyu, sap çapı, bin tane ağırlığı ve tane verimi gibi karakterler üzerine azotlu gübre formlarının (amonyum sülfat ve amonyum nitrat) etkili olduğunu belirtmişlerdir. Yine aynı çalışmada ve amonyum sülfat ile amonyum nitrat gübrelerinin karşılaştırmasının yapıldığı diğer bazı araştırmalarda da, incelenen tüm parametrelerin amonyum nitrat gübresiyle arttığı belirtilmiştir (Tshivhandekano and Lewis 1993; Esmaili 2008; Abdelgadir *et al.* 2005 and 2010; Yassen *et al.* 2011).

3. MATERYAL 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 çeşitleri

Araştırmada bitki materyali olarak Sirena (orta erkenci) ve Teknosol (geçci) hibrit ayçiçeği çeşitleri kullanılmıştır.

Hibrit ayçiçeği çeşitlerine ait teknik bilgiler aşağıda sunulmuştur.

Sirena (orta erkenci): Orta erkencidir. Bitki üniformitesi mükemmel bir çeşittir. Merkez tohum bağlaması çok yüksektir. Ticari hibritler arasında hektolitresi en yüksek çeşitlerden biridir. Tablası güneş yanıklığı ve kuş zararını önleyecek biçimde tam eğiktir. Yüksek verim potansiyeline sahiptir. Yağ oranı %48'dir. Orobanche spp. 5 ırkına (A,B,C,D,E) dayanıklıdır. Yurt dışında Türk markasıyla tescilli ilk Türk çeşididir.

Teknosol (geçci): Hızlı gelişme gücüne sahiptir. Geççidir. Yağ oranı kabul edilebilir seviyededir. Bitki boyu yüksek olup sap ve gövde yapısı sağlamdır. Yarı eğik tabla yapısına sahiptir. Kendine döllenme özelliği çok yüksektir. Yaprak hastalıklarına toleransı yüksek seviyededir.

3.1.3. Araştırma sahasının iklim ve toprak özellikleri

3.1.3.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. 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. 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.

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).

3.1.3.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 ₅ (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 (Sezen 1991).

3.1.4. Araştırmada kullanılan gübre

Denemede amonyum sülfat (%21), amonyum nitrat (%32), üre (%45), triplesperfosfat (%45) gübreleri kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

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

3.2.1. Deneme deseni

Araştırmada üç farklı ekim zamanı (22 Nisan, 2 Mayıs ve 12 Mayıs), iki yağılık ayieğı çeşidi (orta erkenci: Sirena ve geçci: Teknosol) ve 3 azotlu gübre formu (amonyum sülfat, amonyum nitrat ve üre) yer almıştır. Deneme ‘‘Tesadüf Blokları’’ deneme deseninde ‘‘Bölünmüş Parseller’’ düzenlemesine göre üç tekerrürlü olarak yrtlmştır (Yıldız 1994). Ana Parselleri ekim zamanları, alt parselleri ise çeşit ve azot formları oluşturmuştur. Her parsel 5 m uzunluğunda, 2,8 m eninde ve 4 sıradan ibaret olup, sıra arası mesafe 70 cm, sıra üzeri mesafe ise 40 cm olarak belirlenmiştir (Kara 1986). Böylece bir parsel 14 m²’lik alandan, yollar dhil toplam deneme alanı 1908,2 m² ve tamamı 54 parselden oluşmuştur.

3.2.2. Gübre uygulaması

Dekara 10 kg hesabıyla azot içerikli gübrelerden amonyum sülfat (AS), amonyum nitrat (AN) ve üre ile 8 kg fosforlu gübre triple süper fosfat (P₂O₅) ekimden hemen önce üniform olarak verilmiştir. Azotlu ve diğerk gübreler serpme olarak uygulanmış ve toprağı karıştırılmıştır .

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

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 tarihlerine tekabül etmiştir.

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 çiçeklenme 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 ayçiçeği taneleri çıkarılmıştır

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 edilişi

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

3.2.5.a. Çıkış süresi

Tohumların toprağa ekilmesinden itibaren fidelerin % 50'sinin toprak yüzüne çıkmasına kadar geçen gün sayısı olarak belirlenmiştir.

3.2.5.b. Çıkış oranı

Çıkış yapan bitkilerin sayısının ekim yapılan bitkilerin sayısına oranı % ile ifade edilerek bulunmuştur.

3.2.5.c. Çiçeklenme süresi

Ekim tarihinden itibaren parseldeki bitkilerin %50'de ilk steril çiçeğin görüldüğü devre gün sayısı olarak belirlenmiştir.

3.2.5.d. Olgunlaşma süresi

Ekimin yapıldığı tarihten itibaren hasat olgunluğuna ulaştığı tarihe kadar geçen süre olarak kaydedilmiştir.

3.2.5.e. Bitki boyu

Bitkiler hasat olgunluğuna ulaştıktan sonra hasat alanına giren 20 bitkide toprak seviyesinden gövdenin tablaya bağlandığı yere kadar olan kısım ölçülerek, ortalamaları alınarak bitki boyu cm olarak kaydedilmiştir.

3.2.5.f. Sap çapı

Bitkiler olgunlaştığında 20 bitkide sapın altta en kalın olduğu yerden, ortadan ve en üstten olmak üzere kumpasla ölçülüp ve bunların ortalaması sap çapı (cm) olarak kaydedilmiştir.

3.2.5.g. Tabla çapı

Hasattan sonra hasat alanındaki 20 bitkinin tabla çapları ölçülüp 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. Tane yağ oranı

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

3.2.5.j. Protein oranı

Her parselden 3-4 g tohum içleri çıkartılarak, 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. Bin tane ağırlığı

Her parselden 4 adet 100 tohum sayılarak 0.01 g duyarlı, terazide tartılmış ve bulunan ortalama değerler 10 ile çarpılıp 1000 tohum ağırlığı belirlenmiştir.

3.2.5.l. Hektolitre Ağırlığı

Her parselden alınan tane örnekleri bir litrelik hektolitre ölçüm aleti ile iki paralelli olarak ölçülmüş ve g olarak ifade edilmiştir.

3.2.5.m. Tane verimi

Hasat alanına giren bitkilerin tane verimleri toplamı parsel tane verimi olarak tartılmış ve bulunan bu değerler dekara çevrilmek suretiyle tane verimi tespit edilip kg/da olarak ifade edilmiştir.

3.2.5.n. Yağ verimi

Her çeşidin hesaplanan yağ oranı ve dekara tane verimi esas alınarak hesaplanmış ve kg/da olarak ifade edilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Farklı zamanlarda ekimi yapılan yağlık ayçiçeği çeşitlerine uygulanan değişik azotlu gübre formlarının 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 zamanlarında ekilen ayçiçeği çeşitlerine azotlu gübrenin değişik formlarının uygulanmasıyla belirlenen çıkış sürelerine ait ortalamalar Çizelge 4.1’de, ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Farklı azot kaynaklı gübrelerin uygulanması ile değişik ekim zamanlarında üretilen değişik olgunlaşma sürelerine sahip ayçiçeği çeşitlerinin çıkış süresine ait ortalama değerler (gün)

Gübre	Ekim Zamanları / Çeşit						Ort.
	22 Nisan		2 Mayıs		12 Mayıs		
	Sirena	Teknosal	Sirena	Teknosal	Sirena	Teknosal	
AS	13,3	14,0	15,3	14,3	11,3	12,3	13,4
AN	13,3	12,3	15,7	16,3	13,0	12,0	13,8
Üre	12,3	14,0	15,3	15,7	12,3	11,7	13,6
Ek.Z. Ort.	13,2		15,4		12,1		13,6
Çeşit Ort.	Sirena: 13,5			Teknosal: 13,6			

AS: Amonyum Nitrat, AN: Amonyum Nitrat

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Çıkış süresi üzerine ekim zamanlarının, azotlu gübre formlarının ve ayçiçeği çeşitlerinin etkisi istatistiki olarak önemli olmamıştır (Çizelge 4.2).

Denemede ekim zamanlarına göre en erken çıkış süresi 12 Mayıs (12,1 gün) olurken bunu sırasıyla 22 Nisan (13,2 gün) ve 2 Mayıs (15,4 gün) takip etmiştir. İkinci ekim zamanında en geç çıkış tespit edilmiş ve erken çıkış veren ekim zamanı ile arasında yaklaşık olarak 3,3 günlük bir fark oluşmuştur (Çizelge 4.1). Çıkış süresi değerleri ekim

zamanlarına göre istikrarlı olmamıştır. Ekim zamanına bağlı olarak çıkış süresinde azda olsa tespit edilen değişim, toprağın ekim zamanındaki sıcaklık ve nem durumu ile ilişkilidir. 2 Mayıs'da ekimi yapılan ayçiçeği çeşitlerinin biraz daha uzun bir sürede çıkış yapmış olması bu dönemde havanın serin ve yağışlı geçmesi etkili olabilir. Nitekim konu ile ilgili yapılan araştırmalarda, Akdağ vd (1988), geciken ekim zamanları ile tohumların çıkış süresinin 16 günden 7 güne indiğini, Ferreira and Abreu (2001) ise ayçiçeğinde belirledikleri çıkış süresinin ele aldıkları her iki ekim zamanında da 13 gün olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacıların belirledikleri çıkış süresi değerleri çalışma bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.2. Farklı azot kaynaklı gübrelerin uygulanması ile değişik ekim zamanlarında ekilen değişik olgunlaşma sürelerine sahip ayçiçeği çeşitlerine ait çıkış süresi, çıkış oranı ve çiçeklenme süresi ile ilgili varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değerleri		
		Çıkış Süresi	Çıkış Oranı	Çiçeklenme Süresi
Tekerrür	2			
Ekim Zamanı	2	1,188	25,227**	8,495*
Hata₁	4			
Çeşit	1	0,050	2,244	56,819**
Gübre	2	0,348	0,116	3,002
Ekim Zamanı x Çeşit	2	0,348	0,904	1,165
Ekim Zamanı x Gübre	4	1,113	0,255	3,733*
Çeşit x Gübre	2	0,647	0,178	0,388
Ekim Zamanı x Çeşit x Gübre	4	1,561	0,150	3,468*
Hata₂	30			

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

Ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azotlu gübre formlarına göre ayçiçeklerinin çıkış süreleri; amonyum sülfat, amonyum nitrat ve üre'de sırası ile 13,4, 13,8 ve 13,6 gün olmuştur. Gübre formları içerisinde en erken çıkış (13,4 gün) amonyum sülfat formunda belirlenmiştir. Ancak, diğer gübre formlarından rakamsal olarak da belirgin bir farklılık oluşmamıştır (Çizelge 4.1).

Denemede azotlu gübre formlarının ve ekim zamanlarının ortalaması olarak ayçiçeği çeşitlerinden elde edilen çıkış süreleri oldukça birbirine yakın olup, teknosal çeşidinde 13,5 gün, sirena da ise 13,6 gün olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.1).

Ekim zamanları, azotlu gübre formları ile çeşitlerin birlikte değerlendirilmesi durumunda, en geç çıkış süresi 2 Mayıs ekimlerinde amonyum nitrat uygulanan Teknosol çeşidinde 16,3 gün, en erken ise 12 Mayıs'da yapılan ekimde amonyum sülfat uygulanan Sirena çeşidinde 11,3 gün olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.1.)

4.2. Çıkış Oranı

Olgunlaşma süreleri farklı olan yağlık ayçiçeği çeşitlerinin değişik ekim zamanlarında ekilmesi ve azotlu gübre formlarının uygulanmasıyla belirlenen çıkış oranlarına ait ortalamalar Çizelge 4.3 'de, ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2 'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Farklı azot kaynaklı gübrelerin uygulanması ile değişik ekim zamanlarında üretilen yağlık ayçiçeği çeşitlerinin çıkış oranına ait ortalama değerler (%)

Gübre	Ekim Zamanları / Çeşit						Ort.
	22 Nisan		2 Mayıs		12 Mayıs		
	Sirena	Teknosol	Sirena	Teknosol	Sirena	Teknosol	
AS	94,1	88,7	81,0	65,5	70,2	71,4	78,5
AN	91,1	88,7	79,2	72,6	66,1	64,3	77,0
Üre	89,9	88,1	77,4	71,4	67,9	67,9	77,1
Ek.Z. Ort.	90,1 a		74,5 b		68,0 b		77,5
Çeşit Ort.	Sirena: 79,6		Teknosol: 75,4				

AS: Amonyum Nitrat, AN: Amonyum Nitrat

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Farklı ekim zamanlarına göre ayçiçeği çeşitlerinde belirlenen çıkış oranı 22 Nisan (%90,1) tarihinde en yüksek olurken, bunu sırasıyla 2 Mayıs (%74,5) ve 12 Mayıs (%68,0) ekimlerinin takip ettiği görülmüştür (Çizelge 4.3). Çıkış oranı bakımından ekim zamanları arasında oluşan bu farklılıklar $p < 0,01$ ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.2). Bitkilerdeki çıkış oranının daha erken yapılan ekimle arttığı, ekimin gecikmesiyle de gittikçe azaldığı gözlenmiştir. Bu durumun muhtemel sebebi,

ekimlerin yapıldığı dönemlerde düşen yağış miktarlarının az olmasına bağlı olarak topraktaki nemin yetersiz olması söylenebilir.

Azotlu gübre formlarına göre çıkış oranları; amonyum sülfat uygulamasında %78,5, üre uygulamasında %77,1 ve amonyum nitrat uygulanması halinde ise %77,0 olmuştur. Çıkış oranı bakımından en yüksek değeri amonyum sülfat uygulaması vermiştir (Çizelge 4.1). Gübre formları arasında rakamsal olarak farklılık olmasına rağmen, istatistiki açıdan önemlilik belirlenmemiştir (Çizelge 4.2).

Deneme faktörlerine bağlı olarak yetiştirilen yağlık ayçiçeği çeşitlerinin çıkış oranı Sirena'da %79,6, Teknosol'da ise %75,4 hesaplanmıştır. Sirena çeşidinin çıkış oranı daha yüksek olmuş, yaklaşık olarak Teknosol çeşidine göre %4,2'lük bir artış sağlamıştır (Çizelge 4.3). Çıkış oranındaki farklılık çeşitlerin genetik özelliklerine bağlı olabilir. Çeşitler arasındaki bu farklılık istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.2).

Yağlık ayçiçeği çeşitlerinin, ekim zamanlarının ve azotlu gübre formlarının ortalamalarına göre çıkış oranı, 22 Nisan'da ekimi gerçekleştirilen Sirena çeşidinde amonyum sülfat uygulamasında (%94,1) en yüksek olurken, 12 Mayıs tarihinde ekimi yapılan Teksonal çeşidinde amonyum nitrat uygulamasında (%64,3) en düşük olmuştur (Çizelge 4.3).

4.3. Çiçeklenme Süresi

Deneme faktörlerine göre yağlık ayçiçeği çeşitlerinde belirlenen çiçeklenme süresine ait ortalama değerler Çizelge 4.4'de, ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Farklı azot kaynaklı gübrelerin uygulanması ile değişik ekim zamanlarında üretilen yağlık ayçiçeği çeşitlerinin çiçeklenme süresine ait ortalama değerler (gün)

Gübre	Ekim Zamanları / Çeşit						Ort.
	22 Nisan		2 Mayıs		12 Mayıs		
	Sirena	Teknosol	Sirena	Teknosol	Sirena	Teknosol	
AS	70,3	74,7	65,0	72,3	66,7	67,0	69,3
AN	74,0	78,3	68,0	69,7	64,3	69,3	70,6
Üre	74,3	78,3	66,3	69,0	66,3	68,7	70,5
Ek.Z. Ort.	75,0 a		68,4 b		67,1 c		70,2
Çeşit Ort.	Sirena: 68,4 b		Teknosol: 71,9 a				

AS: Amonyum Nitrat, AN: Amonyum Nitrat

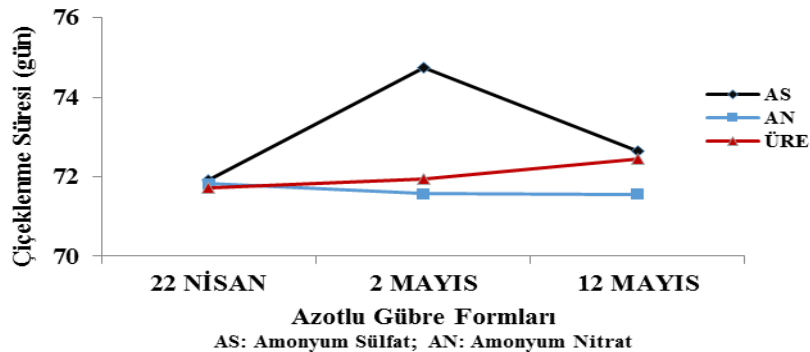
Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Araştırmadan elde edilen verilerinin varyans analizi sonuçları incelendiğinde, ekim zamanlarının çiçeklenme süresine etkisinin önemli ($P<0,05$) olduğu görülmektedir (Çizelge 4.2). Ekim zamanlarına göre çiçeklenme süreleri 22 Nisan ekiminde 75,0 gün, 2 Mayıs ekiminde 68,4 gün ve 12 Mayıs ekiminde ise 67,1 gün olarak belirlenmiştir. Üçüncü ekim zamanında bitkilerin çiçek açması en kısa sürede olurken, birinci ekim zamanında ise ayçiçeği çeşitlerinin çiçeklenme süresi en uzun olmuştur. Çalışmada ekim zamanı geciktikçe çiçeklenme süresinin yaklaşık bir hafta kısaldığı belirlenmiştir. Özellikle üçüncü ekim zamanında, bitkilerin ileri gelişme dönemleri sıcaklığın en yüksek olduğu döneme rastladığından, bitkiler hızla generatif döneme geçmektedir. Nitekim konu ile ilgili yapılan araştırmalarda ekim zamanları geciktikçe çiçeklenme süresinin de ilk ekimlere göre kısaldıkları belirtilmiştir (Unger 1980; Akdağ vd 1988; Göksoy 1992; Göksoy vd 1998; Sarbjeet *et al.* 2001; Ekin 2005)

Çiçeklenme süresi üzerine azotlu gübre formalarının istatistiki olarak herhangi bir etkisi olmamasına rağmen, rakamsal farklılık bulunmuştur (Çizelge 4.2). Azotlu gübre formlarına göre çiçeklenme süresi; amonyum sülfat uygulamasında 69,3 gün, amonyum nitrat uygulanması halinde 70,6 gün, üre uygulamasında ise 70,5 gün olmuştur. Üre ve amonyum nitrat formundan elde edilen değerler birbirine oldukça yakın çıkmıştır (Çizelge 4.4).

Ayçiçeği çeşitlerinin çiçeklenme süreleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli ($P<0,01$) bulunmuştur (Çizelge 4.2). Sirena 68,4 günde çiçeklenirken Teknosol çeşidi 71,9 günde çiçeklenmiştir (Çizelge 4.4). Çiçeklenme süresi, bitkilerin olgunlaşma süresini belirlemede kullanılan en önemli özelliklerden biridir (Kaya 2001). Erkenci çeşitlerde çiçeklenmeye kadar geçen süre kısalmaktadır. Bu durum ise araştırmada kullanılan erkenci bir çeşit olan Sirena çeşidinin çiçeklenme süresinin daha kısa olmasını destekler niteliktedir. Farklı çeşitlerle yürütülen çalışmalarda, deneme sonuçlarına benzer şekilde ayçiçeğinin çiçeklenmesi için gerekli gün sayısının 53-74 gün (Anonim 1984; Kandemir 1991; Süzer ve Atakişi 1993; Kaya ve Atakişi 2004) arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Konu ile ilgili yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar da çeşitlerin çiçeklenme sürelerinin farklı olduğunu ortaya koymuştur (Kara 1986; Göksoy 1992; İlbaş vd 1996; Kaya 2001; Ekin 2005).

Araştırmada ele alınan tüm faktörler birlikte incelendiğinde çiçeklenme süresi, 22 Nisan'da ekimi gerçekleştirilen Teknosol çeşidine amonyum sülfat ve amonyum nitrat uygulamalarında (78,3 gün) en uzun olurken, 12 Mayıs tarihinde ekimi yapılan Sirena çeşidine amonyum nitrat uygulamasında (64,3 gün) en kısa olmuştur (Çizelge 4.4). Çiçeklenme süresinin, azot formlarına, ayçiçeği çeşitlerine ve ekim zamanlarına göre kararlılık göstermemesi ekim zamanı x gübre formları ve ekim zamanı x gübre formları x çeşit interaksiyonlarının $p<0,05$ seviyesinde önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.2, Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Çiçeklenme süresi üzerine ekim zamanı ve azotlu gübre formlarının karşılıklı etkileşimi

4.4. Olgunlaşma Süresi

Deneme faktörlerine göre yağlık ayçiçeği çeşitlerinin olgunlaşma sürelerine ait ortalama değerler Çizelge 4.5’de, bunlarla ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.5 incelendiğinde, ekim zamanlarının gecikmesiyle ayçiçeğinin yetiştirme süresinin kısaldığı görülmektedir. Şöyleki, yetiştirme süreleri 22 Nisan ekiminde 125,6 gün, 2 Mayıs ekiminde 120,9 gün ve 12 Mayıs ekiminde 111,1 gün tespit edilmiştir. Ekim zamanları arasında ortaya çıkan bu farklılık $p < 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.6). Kültür bitkileri değişik koşullarda ekildiğinde genelde farklı sürelerde olgunlaşırlar. Bu sürelerin değişiminde ışık yoğunluğu, fotoperiyot, gün uzunluğu, enlem dereceleri ve en fazla olarak da sıcaklık etkili olmaktadır. Bitkilerin çoğunda olduğu gibi ayçiçeğinde de sıcaklığın bu süreyi belirleyen en önemli faktör olduğu birçok araştırmada ortaya konulmuştur (Çalışkan 1988; Boujghagh 1993; Gupta *et al.* 1994; Bange *et al.* 1998). Çalışmada geç ekimlerde bitkilerin ileri gelişme dönemleri sıcaklığın en yüksek olduğu günlere rastlamaktadır. Bu nedenle bitkiler vejetatif gelişmesini süratle tamamlayarak generatif devreye geçmekte ve daha hızlı olgunluğa ulaşmaktadır. Konu ile ilgili yapılan birçok araştırmada da ekim zamanının gecikmesi ile yetiştirme süresinin kısaldığı tespit edilmiştir (Akdağ vd 1988; Hussain and Pooni 1997; Charanjit *et al.* 1998; Ferreira and Abreu 2001; Sarbjeet *et al.* 2001; Ekin 2005; Yıldız vd 2009). Ayrıca, Dixon and Lutman (1992) erken ekimlerin, geç ekimlere göre biraz daha erken olgunluğa geldiğini bildirmektedirler.

Çeşitlerin ve ekim zamanlarının ortalaması olarak, azotlu gübre formları arasında istatistiki olarak farklılık olmamıştır (Çizelge 4.6). Azotlu gübre formlarına göre

olgunlaşma süresi; amonyum nitrat uygulamasında 120,1, üre uygulamasında 118,9 ve amonyum sülfat uygulanması halinde ise 118,6 olmuştur. Üre ve amonyum sülfat formundan elde edilen değerler rakamsal olarak da birbirine oldukça yakın çıkmıştır (Çizelge 4.5)

Çizelge 4.5. Deneme faktörlerine göre yağlık ayçiçeği çeşitlerinin olgunlaşma süresine ait ortalama değerler (gün)

Gübre	Ekim Zamanları / Çeşit						Ort.
	22 Nisan		2 Mayıs		12 Mayıs		
	Sirena	Teknosol	Sirena	Teknosol	Sirena	Teknosol	
AS	125,0	126,7	121,0	119,7	108,3	111,0	118,6
AN	126,0	126,0	123,0	121,7	113,3	110,7	120,1
Üre	126,0	124,0	120,7	119,3	112,0	111,3	118,9
Ek.Z. Ort.	125,6 a		120,9 b		111,1 c		119,2
Çeşit Ort.	Sirena: 119,5			Teknosol: 118,9			

AS: Amonyum Nitrat, AN: Amonyum Nitrat

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Yağlık ayçiçeği çeşitlerinin, ekim zamanlarının ve azotlu gübre formlarının ortalamalarına göre en uzun 22 Nisan'da ekimi yapılan ve amonyum sülfat uygulanan Teksonal çeşidinde (126,7 gün), en kısa ise 12 Mayıs'da ekimi yapılan ve yine amonyum sülfat uygulanan Sirena çeşidinde (108,3 gün) belirlenmiştir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.6. Farklı azot kaynaklı gübrelerin uygulanması ile değişik ekim zamanlarında üretilen değişik olgunlaşma sürelerine sahip ayçiçeği çeşitlerine ait yetiştirme süresi, bitki boyu ve sap çapı ile ilgili varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değerleri		
		Yetiştirme Süresi	Bitki Boyu	Sap Çapı
Tekerrür	2			
Ekim Zamanı	2	56,018**	0,271	1,009
Hata₁	4			
Çeşit	1	0,776	10,007**	19,111**
Gübre	2	2,136	1,354	0,786
Ekim Zamanı x Çeşit	2	0,383	0,058	0,770
Ekim Zamanı x Gübre	4	0,873	0,200	0,367
Çeşit x Gübre	2	1,522	1,654	1,451
Ekim Zamanı x Çeşit x Gübre	4	0,725	1,479	2,023
Hata₂	30			

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

Denemede kullanılan çeşitler arasında olgunlaşma süresi yönünden istatistiki olarak farklılık tespit edilmemiştir (Çizelge 4.6). Sirena çeşidinde 119,5 gün, Teknosol çeşidinde ise 118,9 günlük olgunlaşma süresi tespit edilmiştir (Çizelge 4.5). Denemeden elde edilen sonuçlar, diğer araştırmacılar (Zürrer and Bachofen 1985; Kara 1986; İlbaş vd 1996; Ekin 2005) tarafından belirlenen sonuçlara benzerlik göstermektedir. Diğer taraftan, Özer vd (2003), Sefaoğlu vd (2009) ve Yıldız vd (2009)'nın bölge şartlarında yaptıkları çalışmalarından elde edilen değerlerden ise düşük çıkmıştır.

4.5. Bitki Boyu

Değişik ekim zamanlarında ve farklı formlarda azotlu gübre uygulanan ayçiçeği çeşitlerinin bitki boylarına ait ortalamaları Çizelge 4.7'de ve bununla ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Bitki boyu üzerine azotlu gübre formalarının ve ekim zamanlarının istatistiki olarak herhangi bir etkisi olmamasına rağmen, çeşitlerin etkisi ($p<0,01$) önemli bulunmuştur (Çizelge 4.6).

Çalışmada, bitki boyu 22 Nisan ekiminde 144,4 cm, 2 Mayıs ekiminde 146,0 cm ve 12 Mayıs ekiminde zamanında 144,9 cm olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.7). İkinci ekim zamanından elde edilen bitki boyu değeri birinci ve üçüncü ekim zamanı göre uzun olmuştur. Çevre koşullarından oldukça etkilenen bitki boyu kantitatif bir özellik olup, sulu koşullarda vejetatif gelişme döneminde sıcaklık arttıkça ve fotoperiyot uzadıkça bitki boyunun uzadığı belirtilmektedir (Arıoğlu 1999). Gelişmenin başlangıcında düşük sıcaklıkların oluşması, erken ekimde bitki boyunun kısaldığını ve erken ekilen ayçiçeğinin geç ekilenlere göre daha yavaş geliştiği bildirilmiştir (Unger 1986; Gupta *et al.* 1994). Çalışmada da ilk ekimde bitki boyunun daha kısa olduğu görülmektedir. Biraz daha geç 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). Er ve Işık (1988), ekim zamanı geciktikçe bitki boyunun son ekim zamanına kadar uzadığını ve en kısa bitki boyu değerinin ilk ekim zamanından elde edildiğinden bahsetmişlerdir. Akdağ vd (1988), ekim zamanlarına bağlı olarak bitki boyunun kararsız bir değişim gösterdiğini, yine Hussain and Pooni (1997) ise geç ekimlerde ayçiçeğinin bitki boyunun uzadığını tespit etmişlerdir. Söz konusu araştırmacıların elde ettikleri bulgular çalışma sonucu elde edilen sonuçlara benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.7. Değişik ekim zamanlarda ve farklı formlarda azotlu gübre uygulanan yağlık ayçiçeği çeşitlerinin bitki boyuna ait ortalama değerler (cm)

Gübre	Ekim Zamanları / Çeşit						Ort.
	22 Nisan		2 Mayıs		12 Mayıs		
	Sirena	Teknosol	Sirena	Teknosol	Sirena	Teknosol	
AS	138,3	145,1	144,0	142,1	143,0	142,6	142,5
AN	143,3	145,2	145,7	150,9	137,5	156,4	146,5
Üre	142,3	152,5	138,1	155,1	142,0	147,8	146,3
Ek.Z. Ort.	144,4		146,0		144,9		145,2
Çeşit Ort.	Sirena: 141,6 b			Teknosol: 148,6 a			

AS: Amonyum Nitrat, AN: Amonyum Nitrat

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azotlu gübre formlarına göre elde edilen bitki boyları; amonyum sülfat formunda 142,5 cm, amonyum nitrat formunda 146,5 cm ve üre formunda 146,3 cm olmuştur. Gübre formları içerisinde rakamsal olarak en fazla bitki boyu amonyum nitrat ve üre formundan elde edilmiş, amonyum sülfat formu bu gübrelerden daha kısa bitki boyuna sahip olmuştur (Çizelge 4.7). Bitki boyu değerlerinin azotlu gübre formları içerisinde amonyum nitratla arttığını (Tshivhandekano and Lewis 1993; Esmaili 2008; Abdelgadir *et al.* 2005 and 2010; Yassen *et al.* 2011), ve ürenin daha iyi sonuçlar verdiğini belirten çalışmalar (Zubriski and Zimmerman 1974; Karami 1980; Belamey and Chapman 1981; Mohamed 1989; Hasan and Mukhtar 2000) mevcuttur. Bu sonuçlar çalışmadan elde edilen bulgularla benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.7 incelendiğinde, çeşitlerin bitki boyları en yüksek Teknosol çeşidinde 148,6 cm olurken, Sirena çeşidinde ise 141,6 cm olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.7). Çeşitlerin farklı bitki boylarına sahip olması genetik özelliklerinden kaynaklanabilir. Çalışma sonucu çeşitlerde belirlenen bitki boyu değerleri, birçok araştırmacının ayçiçeği çeşitlerinde belirledikleri ortalama bitki boyu değerleri arasında yer almıştır (Kara 1986; Kara 1991; Karaaslan 2003; Özer vd 2003; Akkaya vd 2003; Turhan vd 2005; Başalma 2009; Sefaoğlu vd 2009). Bunların aksine, Ayup (1998), Ekin (2005), Özçelik vd (2007) ve Başalma (2009)'nın bulduğu değerlerden düşük, Gür vd (1997), Önder vd (2001), Süzer (2010) ve Doğan (2010)'nın bildirdiği sonuçlardan ise yüksek bulunmuştur. Değişik ayçiçeği çeşitlerinin kullanıldığı bir başka çalışmada, çeşitler arasında bitki boyu bakımından farklılıklar bulunduğunu belirtilmiştir (Behrooznia *et al.* 1999). Değişik sonuçların nedeni olarak, kullanılan çeşitlerin ve ekolojik faktörlerin farklılığı söylenebilir.

Ekim zamanlarına, gübre formlarına ve çeşitlere göre bitki boyu değerleri, 12 Mayıs tarihinde yapılan ekimde Teknosol çeşidine amonyum nitrat formunda gübre uygulamasıyla en yüksek (156,4 cm), yine aynı ekim zamanı ve gübre formu uygulamasında Sirena çeşidinde ise en düşük (137,5 cm) olmuştur (Çizelge 4.7)

4.6. Sap Çapı

Çalışmada kullanılan faktörlere bağlı olarak elde edilen sap çapına ait değerler Çizelge 4.8'de ve bununla ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.8. Farklı azot kaynaklı gübrelerin uygulanması ile değişik ekim zamanlarında ekilen yağlık ayçiçeği çeşitlerinin sap çapına ait ortalama değerler (cm)

Gübre	Ekim Zamanları / Çeşit						Ort.
	22 Nisan		2 Mayıs		12 Mayıs		
	Sirena	Teknosol	Sirena	Teknosol	Sirena	Teknosol	
AS	2,10	2,30	1,98	2,12	2,01	1,95	2,08
AN	2,13	2,25	2,12	2,20	1,82	2,28	2,13
Üre	2,05	2,50	2,03	2,17	1,91	2,15	2,14
Ek.Z. Ort.	2,22		2,10		2,02		2,12

Çeşit Ort.	Sirena: 2,02 b	Teknosal: 2,21 a
AS: Amonyum Nitrat, AN: Amonyum Nitrat		
Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir		

Sap çapı yönünden ekim zamanları arasında rakamsal olarak oluşan farklılık istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.6). Farklı zamanlarda ekimi yapılan yağlık ayçiçeği çeşitlerinde belirlenen ortalama sap çapı değerleri 22 Nisan, 2 ve 12 Mayıs ekimlerinde sırasıyla 2,22, 2,10 ve 2,02 cm olarak belirlenmiştir. Ekim zamanlarının gecikmesine paralel olarak sap çapları azalmıştır (Çizelge 4.8). Sap kalınlığının ekimin gecikmesine göre azalma göstermesi; deneme yılında yüksek sıcaklıklara bağlı olarak daha erken generatif döneme geçmesi; bitkilerin gelişmesini bu yönde sürdürmesi ve buna bağlı olarak da vejetatif aksamın daha az gelişmesi söylenebilir.

Sap çapı yönünden yapılan varyans analizi sonuçlarına göre azotlu gübre formları arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık tespit edilmemiştir (Çizelge 4.6). Azotlu gübre formlarına göre ayçiçeğinin sap çapı değerleri oldukça birbirine yakın çıkmıştır. Amonyum sülfat formunda 2,08 cm, amonyum nitrat formunda 2,13 cm ve üre formunda ise 2,14 cm olmuştur (Çizelge 4.8). Yapılan diğer bir çalışmada da, azotlu gübre kaynaklarından elde edilen sap çapı değerlerinin benzer olduğu belirlenmiştir (Malik *et al.* 1999).

Denemede kullanılan ayçiçeği çeşitleri arasında sap çapı yönünden oluşan farklılık $p < 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.6). Teknosal (2,21 cm) en fazla sap çapına sahip çeşit olurken, Sirena çeşidi 2,02 cm ile düşük değerli sap çapına sahip olmuştur (Çizelge 4.8). Sap kalınlığı çeşit özelliği olabileceği gibi, iklim ve toprak koşullarının farklılık göstermesinden ileri gelen çevresel değişiklikler ile de ilişkili olabilir. Özer vd (2003)'nın elde ettikleri sonuçlarla çalışma bulguları benzerlik göstermektedir.

Tüm faktörler birlikte incelendiğinde ayçiçeği çeşitlerinin ortalama sap çapı değerlerinin 1,82-2,50 cm arasında değiştiği görülmektedir. En kalın sap çapı, 22 Nisan ekiminde üre formu uygulanan Teknosal çeşidinde (2,50 cm), en ince ise 2 Mayıs

ekimde amonyum nitrat formu uygulanan Sirena çeşidinde (1,82 cm) tespit edilmiştir (Çizelge 4.8)

4.7. Tabla Çapı

Olgunlaşma süreleri farklı olan yağlık ayçiçeği çeşitlerinin değişik ekim zamanlarında ekilmesi ve azotlu gübre formlarının uygulanmasıyla belirlenen tabla çapı değerlerine aite değerler Çizelge 4.9'da ve bununla ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.10'un incelenmesinden de görüleceği gibi, azotlu gübre formları ve çeşitler arasında tabla çapı yönünden istatistiki olarak herhangi bir farklılık olmamasına rağmen, ekim zamanları arasında oluşan farklılık $p < 0,05$ ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur.

Tabla çapı değerleri ekim zamanlarına göre istikrarlı olmamıştır. Şöyleki; 22 Nisan ekimindeki tabla çapı değeri (20,0 cm) en yüksek bulunurken, bunu sırasıyla 12 Mayıs (19,0 cm) ve 2 Mayıs (18,8 cm) değerleri takip etmektedir (Çizelge 4.9). Ayçiçeğinde tabla çapları genel olarak 6-75 cm arasında değişmekte olup, tabla iriliği özellikle sıcaklık, toprak rutubeti ve fertilitesi gibi ekolojik faktörlerden ve ekim zamanı gibi kültürel uygulamalardan oldukça etkilenmektedir (Arıoğlu 1999). Akdağ vd (1988), sulu koşullarda tabla çapının ekim zamanlarına göre kararsız bir değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir. Çalışmadan elde edilen bulgular bu araştırmacıların sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.9. Değişik ekim zamanlarında farklı azotlu gübre uygulanan yağlık ayçiçeği çeşitlerine ait ortalama tabla çapı değerleri (cm)

Gübre	Ekim Zamanları / Çeşit						Ort.
	22 Nisan		2 Mayıs		12 Mayıs		
	Sirena	Teknosol	Sirena	Teknosol	Sirena	Teknosol	
AS	20,5	20,0	18,9	19,2	19,2	18,4	19,4
AN	19,8	20,0	18,9	18,8	18,9	20,2	19,4
Üre	19,7	19,9	18,7	18,7	18,9	18,7	19,0
Ek.Z. Ort.	20,0 a		18,8 b		19,0 b		19,3
Çeşit Ort.	Sirena: 19,2		Teknosol: 19,3				

AS: Amonyum Nitrat, AN: Amonyum Nitrat

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Azotlu gübre formları uygulanan ayçiçeği çeşitlerinden elde edilen ortalama tabla çapı amonyum sülfat ve amonyum nitrat gübre formlarında 19,4 cm, üre gübre formunda ise 19,0 cm olmuştur (Çizelge 4.9). Ayçiçeğinde gübre formları ile yapılan başka çalışmada da (Malik *et al.* 1999) benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Çizelge 4.10. Değişik zamanlarda ekilen ve farklı formlarda azotlu gübre uygulanan ayçiçeği çeşitlerine 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 İçi Oranı
Tekerrür	2			
Ekim Zamanı	2	12,128*	0,494	0,705
Hata ₁	4			
Çeşit	1	0,092	1,820	79,822**
Gübre	2	0,558	1,080	1,823
Ekim Zamanı x Çeşit	2	0,045	0,609	0,074
Ekim Zamanı x Gübre	4	0,345	1,594	0,887
Çeşit x Gübre	2	0,421	0,956	3,875*
Ekim Zamanı x Çeşit x Gübre	4	0,424	0,277	0,814
Hata ₂	30			

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

Ekim zamanı ve azotlu gübre formlarının ortalaması olarak yağlık ayçiçeği çeşitlerinde belirlenen tabla çapı değerleri birbirine oldukça yakındır. Nitekim Teknosol çeşidinin tabla çapı 19,3 cm, Sirena çeşidinde ise 19,2 cm olmuştur (Çizelge 4.9). Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda da ayçiçeğinde tabla çapının farklılık göstermekle birlikte 10,8-30

cm arasında değiştiği saptanmıştır (İlbaş vd 1996; Gr vd 1997; önemli 1997; Reddy and Giri 1997; Göksoy 1999; Pasin 2000; nder vd 2001; Akkaya vd 2003; Karaaslan 2003; Ekin 2005; Süzer 2010). Bölge şartlarında yapılan çalışmalarda da tabla çapının 15,87-22,25 cm arasında değiştiği bildirilmiştir (zer vd 2003; Sefaoğlu vd 2009; Yıldız vd 2009; Szer 2010; Kara vd 2013). Denemeden elde edilen sonuçlar, konu ile ilgili yapılan çalışmalarla benzerlik göstermektedir.

Farklı azotlu gübre formları, ekim zamanları ve ayçiçeği çeşitlerinin birlikte değerlendirilmesi neticesinde, 22 Nisan ekiminde Sirena çeşidine azotun amonyum sülfat formunda uygulaması ile en fazla tabla çapı (20,5 cm) elde edilirken, Teknosol eşidinin 12 Mayıs'da ekilmesi ve yine amonyum sülfat gübresi uygulamasıyla da en az tabla çapı (18,4 cm) belirlenmiştir (izelge 4.9).

4.8. Tane Tutma Oranı

Farklı ekim zamanlarında ekilen ve değişik azotlu gübre formları uygulanan yağlık ayçiçeği çeşitlerinde belirlenen tane tutma oranları izelge 4.11'de, ilgili varyans analiz sonuçları izelge 4.10'da verilmiştir.

Tane tutma oranı farklı ekim zamanlarında gerek rakamsal gerekse istatistiki olarak farklılık göstermemiştir (izelge 4.10 ve 4.11). Birinci ekim zamanında (22 Nisan) tane tutma oranı %90,7 olurken, diğer ekim zamanlarından %0,6'lık bir fazlalık göstermiş, ikinci (2 Mayıs) ve üçüncü ekim (12 Mayıs)'lerde belirlenen tane tutma oranı ise %90,1 olarak belirlenmiştir. Günel (1971) Erzurum'da, Ekin (2005) ise Van'da yapmış oldukları çalışmalarında tane tutma oranının daha sıcak aylarda yapılan ekimlerde azaldığını bildirmiştir. Bölge şartlarında yapılan çalışmada Yıldız (2008) en yüksek tane tutma oranını ilk ekimlerde tespit etmiştir. Bu bulgular sonuçlarımızla benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.11. Değişik zamanlarda ekimi yapılan farklı azotlu gübre uygulanan yağlık ayçiçeği çeşitlerinin tane tutma oranına ait ortalama değerler (%)

Gübre	Ekim Zamanları / Çeşit						Ort.
	22 Nisan		2 Mayıs		12 Mayıs		
	Sirena	Teknosol	Sirena	Teknosol	Sirena	Teknosol	
AS	90,7	93,9	89,0	92,2	89,7	90,1	90,9
AN	87,4	89,8	89,1	86,7	92,3	90,6	89,3
Üre	90,0	92,3	90,3	93,3	88,4	89,7	90,7
Ek.Z. Ort.	90,7		90,1		90,1		90,3
Çeşit Ort.	Sirena: 89,7			Teknosol: 91,0			

AS: Amonyum Nitrat, AN: Amonyum Nitrat

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azotlu gübre formlarına göre tane tutma oranları; amonyum sülfat, üre ve amonyum nitrat da sırası ile %90,9, 90,7, 89,3 olmuştur. Gübre formları içerisinde en fazla değer amonyum sülfat formundan alınmıştır (Çizelge 4.11). Tane tutma oranı azotlu gübre formlarından etkilenmemiş ve istatistiki olarak da önemlilik tespit edilmemiştir (Çizelge 4.10).

Denemede kullanılan faktörlerinin ortalamasına göre ayçiçeği çeşitlerinde belirlenen tane tutma oranları en fazla Teknosol çeşidinde %91,0 olurken Sirena çeşidinde ise %89,7 olmuş, çeşitlerin tane tutma oranları arasında rakamsal olarak da çok fazla farklılık oluşmamıştır (Çizelge 4.11). Yapılan istatistiki değerlendirme neticesinde de çeşitlerin tane tutma oranı değerleri arasında önemlilik tespit edilmemiştir (Çizelge 4.10). Ayçiçeği çeşitlerinin tane tutma oranını Kara (1986) Erzurum'da %78,9-94,9 arasında değiştiğini belirlerken, İlbaş vd (1996) Van'da %90,4-94,0 arasında olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmadan elde edilen bulgular bu araştırmacıların sonuçlarına benzerlik gösterirken, Yıldız (2008) ve Kara vd (2013)'ün sonuçlarından düşük çıkmıştır.

Uygulamaların karşılıklı değerlendirilmesi neticesinde, amonyum sülfat formu uygulaması üretilen, 22 Nisan'da ekimi yapılan Teknosol çeşidinde en yüksek tane tutma oranı (%93,9), yine aynı çeşitte amonyum nitrat uygulamasında ve 2 Mayıs ekiminde ise en düşük tane tutma oranı (%86,7) belirlenmiştir (Çizelge 4.11).

4.9. Tane İç Oranı

Yağlık ayçiçeği çeşitlerinin değişik ekim zamanlarında ekiminin yapılması ve farklı azot kaynaklı gübrelerin uygulanması ile elde edilen tane iç oranına ait değerler Çizelge 4.12’de, bunlarla ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.10’da verilmiştir.

Araştırmadan elde edilen verilerinin varyans analizi sonuçları incelendiğinde, ekim zamanlarının tane iç oranına etkisinin önemli olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.10). Ekim zamanlarına göre tane iç oranı 22 Nisan ekiminde %71,8, 2 Mayıs ekiminde %72,8 ve 12 Mayıs ekiminde ise %72,2 olarak tespit edilmiştir. Birinci ekim zamanında bitkilerin tane iç oranı en az olurken, ikinci ekim zamanında ise tane iç oranı en fazla olmuştur (Çizelge 4.12). Tanede iç kısmının yüksek olması istenen önemli bir kalite özelliğidir (Arioğlu 1999). Tanede iç oranı bakımından ekim zamanları arasında büyük bir fark olmadığını belirten ve çalışma bulgularını destekleyen sonuçlarda mevcuttur (Akdağ vd 1988; Yıldız vd 2009).

Çizelge 4.12. Farklı azot kaynaklı gübrelerin uygulanması ile değişik ekim zamanlarında üretilen değişik olgunlaşma sürelerine sahip ayçiçeği çeşitlerinin tane iç oranlarına ait ortalama değerler (%)

Gübre	Ekim Zamanları / Çeşit						Ort.
	22 Nisan		2 Mayıs		12 Mayıs		
	Sirena	Teknosol	Sirena	Teknosol	Sirena	Teknosol	
AS	74,3	69,6	76,5	73,0	74,3	71,0	73,1
AN	75,0	68,7	74,1	69,0	73,7	69,4	71,7
Üre	74,8	68,6	75,8	68,1	77,7	67,2	72,0
Ek.Z. Ort.	71,8		72,8		72,2		72,3
Çeşit Ort.	Sirena: 75,1 a			Teknosol: 69,4 b			

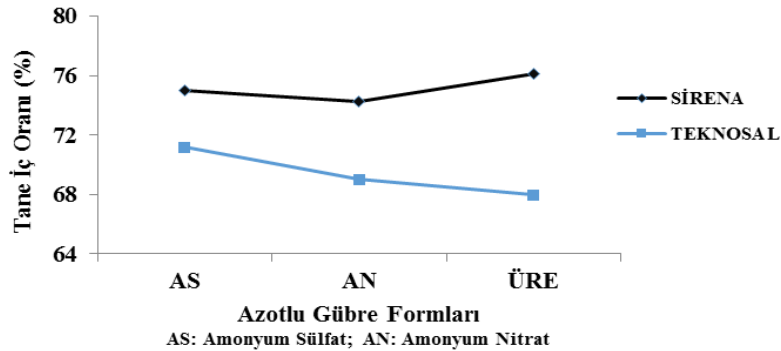
AS: Amonyum Nitrat, AN: Amonyum Nitrat

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Tane iç oranı üzerine azotlu gübre formalarının istatistiki olarak herhangi bir etkisi olmamasına rağmen, rakamsal farklılık bulunmuştur (Çizelge 4.10 ve 4.12). Azotlu gübre formlarına göre tane iç oranı; amonyum sülfat uygulamasında %73,1, amonyum nitrat uygulanması halinde %71,7, üre uygulamasında ise %72,0 olmuştur (Çizelge 4.10). Üre ve amonyum nitrat formundan elde edilen tane iç oranı değerleri, amonyum sülfat formundan daha düşük çıkmıştır.

Ayçiçeği çeşitlerinin tane iç oranı arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli ($P<0,01$) bulunmuştur (Çizelge 4.10). Tane iç oranı Sirena çeşidinde %75,1 ve Teknosol çeşidinde ise %69,4 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.12). Farklı araştırmalarda tespit edilen tane iç oranı değerleri ile çalışma sonuçları birbirini destekler niteliktedir (Kara 1986; Karaaslan vd 1999; Ekin 2005; Sefaoğlu vd 2009; Yıldız vd 2009). Çeşitler arasındaki bu farklılık, çeşitlerin genetik yapısından, çevre faktörlerinden ve kültürel uygulamalardan kaynaklanabilir.

Araştırmada ele alınan tüm faktörler birlikte incelendiğinde tane iç oranı, 12 Mayıs'da ekimi gerçekleştirilen Teknosol ayçiçeği çeşidine üre uygulamasında en az (%67,2) olurken, aynı tarih ve gübre formunda bu kez Sirena ayçiçeği çeşidinde en fazla (%77,7) olmuştur (Çizelge 4.12). Tane iç oranının, farklı azotlu gübre formlarına ve ayçiçeği çeşitlerine göre kararlılık göstermemesi çeşit x gübre formları interaksiyonunun $p<0,05$ seviyesinde önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.10, Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Tane iç oranı üzerine çeşit ve azotlu gübre formlarının karşılıklı etkileşimi

4.10. Yağ Oranı

Deneme faktörlerine göre elde edilen yağ oranlarına ait ortalama değerler Çizelge 4.13'de, bunlarla ilgili varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.14'de sunulmuştur.

Çizelge 4.13. Deneme faktörlerine göre ayçiçeği çeşitlerinin yağ oranlarına ait ortalama değerler (%)

Gübre	Ekim Zamanları / Çeşit						Ort.
	22 Nisan		2 Mayıs		12 Mayıs		
	Sirena	Teknosol	Sirena	Teknosol	Sirena	Teknosol	
AS	52,0	43,0	51,3	37,0	45,3	40,7	44,9
AN	48,0	44,3	44,0	37,3	44,3	40,3	43,1
Üre	53,7	43,3	47,7	41,0	46,7	38,3	45,1
Ek.Z. Ort.	47,4 a		43,1 b		42,6 b		44,4
Çeşit Ort.	Sirena: 48,1 a		Teknosol: 40,6 b				

AS: Amonyum Nitrat, AN: Amonyum Nitrat

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Ekim zamanlarına göre elde edilen yağ oranları 22 Nisan ekiminde %47,4, 2 Mayıs ekiminde %43,1 ve 12 Mayıs ekiminde %42,6 olarak tespit edilmiştir. Araştırma sonuçları incelendiğinde, ekim zamanındaki gecikmelere bağlı olarak yağ oranında da düşüşler meydana gelmiştir. En fazla yağ oranı birinci ekimde (22 Nisan) belirlenmiş, bu ekim zamanını ikinci ekim zamanı (2 Mayıs) ve üçüncü ekim zamanı (12 Mayıs) takip etmiştir (Çizelge 4.13). Ekim zamanları arasındaki bu farklılık istatistiki olarak $p < 0,05$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.14). Ayçiçeği çevre şartlarına karşı dayanıklı olmasına rağmen iklim faktörleri (sıcaklık ve yağış gibi) verim ve verim öğeleri bakımından oldukça önemlidir. 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 çiçeklenme dönemindeki uzun günlerin yağ oranını arttırdığı bildirilmektedir (Seiler 1983; Anastasi *et al.* 2000). Çevresel faktörlerin yağ kalitesini etkileyen önemli bir faktör olduğunu araştırmacılar yapmış olduğu çalışmalarında bildirmişlerdir (Zürrer and Bachofen 1985; Roche *et al.* 2004; Karaaslan vd 2007). Çalışmada erken ekimlerde daha fazla yağ oranının elde edilmesi bu durumdan kaynaklanabilir. Konu ile yapılan başka çalışmada Ali *et al.* (2004) erken ekimlerde yağ oranının fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Yine, ekim zamanının gecikmesine bağlı olarak yağ oranının düştüğünü birçok araştırmacıda çalışmalarında bildirmiştir (Akdağ vd 1988; Çalışkan 1988; Luchsinger *et al.* 1997; Karaaslan vd 1998; Khajehpour and Seyedi 2000; Ekin 2005).

Yağ oranı bakımından çeşitler arasında oluşan farklılık istatistiki olarak önemli ($p<0,01$) bulunmuştur (Çizelge 4.13 ve 4.14). Sirena çeşidinin yağ oranı (%48,1) Teknosol çeşidinden (%40,6) fazla olmuştur (Çizelge 4.13). Yağ oranı bakımından çeşitlerin birbirlerine göre farklılıklar oluşturmaları, çeşitlerin genetik yapılarının ve ekolojik değişkenlerin farklı olmasından kaynaklanmaktadır (Önder vd 2001). Bitkide yağ oranı ve asitlerinin dağılımı üzerine çeşidin etkisinin oldukça önemli olduğu belirtilmektedir (Dedio 1991; Coşge 2001; Süzer 1991). Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda ayçiçeği çeşitlerinin yağ oranını Kara (1991) %35,1-43,1; Şimşek ve Sinan (2002) %39,8; Thavaprakash (2004) %41,5; Tunçtürk vd (2005) %41,3; Karaaslan vd (2007) %39,1-45,9, Kaya (2009) %38-53,4 ve Kara vd (2013) %40,40-41,44 arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Denemeden elde edilen sonuçlar, bu araştırmacıların sonuçları ile benzerlik gösterirken, bazı araştırmalardan elde edilen sonuçlarla da farklılık göstermektedir (Gençer 1986; Mercau *et al.* 2001; Flagella *et al.* 2002; Kılılı ve Gençer 1992; Özer vd 2003; Ekin 2005; Tozlu vd 2008).

Ekim zamanları, azot formları ve ayçiçeği çeşitlerinin birlikte incelenmesinde en fazla yağ oranı, 22 Nisan'da ekimi gerçekleştirilen üre uygulanan Sirena ayçiçeği çeşidinde (%53,7), en az ise 2 Mayıs ekilen ve amonyum sülfat uygulanan Teknosol çeşidinde (%37,0) belirlenmiştir (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.14. Değişik ekim zamanlarında ekilen ve farklı azotlu gübre uygulanan ayçiçeği çeşitlerine ait yağ oranı, protein oranı ve bin tane ağırlığı ile ilgili varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değerleri		
		Yağ Oranı	Protein Oranı	1000 Tane Ağırlığı
Tekerrür	2			
Ekim Zamanı	2	12,911*	42,290**	0,134
Hata₁	4			
Çeşit	1	41,151**	224,851**	77,770**
Gübre	2	1,235	1,777	3,247
Ekim Zamanı x Çeşit	2	0,771	0,180	0,553
Ekim Zamanı x Gübre	4	0,317	7,254**	1,339
Çeşit x Gübre	2	1,415	1,353	3,158
Ekim Zamanı x Çeşit x Gübre	4	0,808	6,782**	0,860
Hata₂	30			

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

Farklı formlarda uygulanan azotlu gübrelerin ayçiçeklerinin yağ oranı üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.14). Yağ oranı en yüksek üre formunda %45,1 olurken, amonyum sülfat formunda ise %44,9 olarak belirlenmiştir. Amonyum nitrat formunda %43,1 olan yağ oranı değeri gübre formları içinde en düşük değere sahip olmuştur (Çizelge 4.13). Amonyum sülfat ve ürenin kullanıldığı benzer çalışmada da, elde edilen yağ oranı değerlerinin çalışmanın sonuçlarına yakın olduğu ve üre uygulanan ayçiçeği bitkisinin daha fazla yağ oranına (%40,35) sahip olduğu belirtilmiştir (Malik *et al.* 1999). Yine, Al-Gharbi and Yousaf (1989), azot kaynağı olarak kullandıkları ürenin ayçiçeğinde, Üstüner (2006)'de kolzada yüksek yağ içeriği verdiğini belirlemişlerdir. Çalışma sonuçları bu çalışmalardan elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

4.11. Protein Oranı

Farklı ekim zamanlarında ekilen yağlık ayçiçeği çeşitlerine azotlu gübrenin değişik formlarının uygulanmasıyla belirlenen protein oranlarına ait ortalamalar Çizelge 4.15'de, ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.14'de verilmiştir.

Ekim zamanlarının ve yağlık ayçiçeği çeşitlerinin protein oranına istatistiki etkisi $p < 0,01$ seviyesinde önemli bulunurken, azotlu gübre formlarının istatistiki olarak herhangi bir etkisi bulunmamıştır (Çizelge 4.14).

Denemedeki ayçiçeği çeşitlerinde ekim zamanlarına göre belirlenen protein oranı, 22 Nisan ekiminde %12,8, 2 Mayıs ekiminde %13,0 ve 12 Mayıs ekiminde ise %12,1 olmuştur. İlk iki ekim zamanı birbirlerine yakın ve en yüksek protein oranı değerini vermişlerdir (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Farklı azotlu gübre uygulanan ve değişik zamanlarında ekilen ayçiçeği çeşitlerinin protein oranlarına ait ortalama değerler (%)

Gübre	Ekim Zamanları / Çeşit			Ort.
	22 Nisan	2 Mayıs	12 Mayıs	

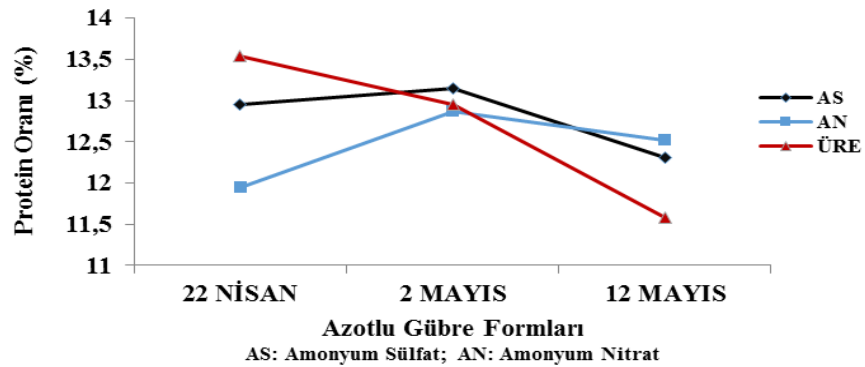
	Sirena	Teknosal	Sirena	Teknosal	Sirena	Teknosal	
AS	11,7	14,2	11,6	14,7	11,6	13,0	12,8
AN	11,5	12,4	11,7	14,0	11,1	14,0	12,5
Üre	11,6	15,5	12,0	13,9	10,4	12,8	12,7
Ek.Z. Ort.	12,8 a		13,0 a		12,1 b		17,7
Çeşit Ort.	Sirena: 11,5 b			Teknosal: 13, 9 a			

AS: Amonyum Nitrat, AN: Amonyum Nitrat

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Azotlu gübre formlarına göre protein oranları; amonyum sülfat uygulamasında %12,8, amonyum nitrat uygulanmasında %12,5 ve üre formunda %12,7 bulunmuştur. Protein oranı tüm azot formlarında rakamsal olarak da oldukça birbirine yakın bulunmuştur (Çizelge 4.15).

Olgunlaşma süreleri farklı olan yağlık ayçiçeği çeşitleri içerisinde en yüksek protein oranı Teknosal çeşidinden (%13,9) elde edilirken, Sirena çeşidinde (%11,5) en düşük protein oranı bulunmuştur (Çizelge 4.15). Ayçiçeği tohumlarında ham halde %17,0-18,3 oranında, yağı alındıktan sonraki kısmında ise %32,3-46,8 oranında protein bulunduğu belirtilmektedir (Arıoğlu 2007). Protein ve yağ oranı yağ bitkilerinde kalite kriteridir ve çeşidin genetik özelliğinin yanı sıra sıcaklık, yağış gibi çevre faktörlerinden de çok etkilenir. Bulgularımız, Oral ve Kara (1989)'nın farklı çeşitlerde saptadıkları ham protein oranı değerlerine benzerlik gösterirken, bazı araştırmacıların (Kara 1989; Karaaslan vd 1998; Karaaslan vd 1999) belirlemiş oldukları %20,65-26,87 oranındaki protein değerlerinden düşük çıkmıştır.



Şekil 4.3. Protein oranı üzerine ekim zamanı ve azotlu gübre formlarının karşılıklı etkileşimi

Tüm faktörler birlikte incelendiğinde protein oranının değerlerinin %10,4-15,5 arasında değiştiği görülmektedir. 12 Mayıs tarihinde yapılan ekimde Sirena çeşidine üre formunda gübre uygulamasıyla en düşük (%10,4), 22 Nisan ekiminde üre gübre formu uygulamasıyla Teknosol çeşidinde ise en yüksek (%15,5) protein oranı belirlenmiştir (Çizelge 4.15). Protein oranının, farklı azotlu gübre formlarına, ayçiçeği çeşitlerine ve ekim zamanlarına göre kararlılık göstermemesi ekim zamanı x gübre formları ve ekim zamanı x gübre formları x çeşit interaksiyonlarının $p < 0,01$ seviyesinde önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.14, Şekil 4.3).

4.12. Bin Tane Ağırlığı

Araştırmada ele alınan faktörlerde belirlenen bin tane ağırlığına ait ortalama değerler Çizelge 4.16’da, bunlarla ilgili varyans analizi sonuçları Çizelge 4.14’de verilmiştir.

Farklı ekim zamanlarında belirlenen bin tane ağırlıklarının rakamsal olarak farklı olmasına rağmen, istatistiki açıdan önemli olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.14). Ekim zamanlarına göre bin tane ağırlıkları sırası ile 64,5, 64,4 ve 63,9 g olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.16). Ekim zamanlarına göre bin tane ağırlığı tedricen azalma göstermiştir. Erken ekimlerde geç ekim zamanlarına göre tane olum süresinin daha uzun olması nedeniyle, çalışmada en yüksek 1000 tane ağırlığı değerleri ilk ekim zamanlarından elde edilirken, son ekim zamanında söz konusu değerin azaldığı görülmektedir. Konu ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda, geç ekim zamanlarında 1000 tane ağırlığının azaldığı bazı araştırmacılar tarafından da tespit edilmiştir (Göksoy 1992; Andrade 1995; Karaaslan vd 1998; Göksoy vd 1998; Khajehpour and Seyedi, 2000; Flagella *et al.* 2002). Ekim zamanlarının 1000 tane ağırlığına etkisinin incelendiği çeşitli araştırmalarda değişik sonuçlar elde edilmiştir. Çalışmadan elde sonuçlara benzer olarak. 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. Er ve Işık (1988), erken ekimlerin 1000 tane ağırlığını olumlu yönde etkilediğini bildirerek, ekim zamanının gecikmesi ile 1000 tane ağırlığının 71,5 g'dan 62,7 g'a kadar, Yıldız vd (2009) ise 79,6 g'dan 60,1 g'a azaldığını belirlemişlerdir. Diğer bir çalışmada da erken ekimle en yüksek bin tane ağırlığı (42,4 g) belirlenmiştir (Ali *et al.* 2004). Çalışmadan elde edilen sonuçlar, 1 konu ile ilgili yapılan çalışmalar ile büyük ölçüde paralellik göstermektedir.

Çizelge 4.16. Değişik ekim zamanlarında farklı formlarda azotlu gübrelerin uygulanması ile ayçiçeği çeşitlerinde belirlenen bin tane ağırlıklarına ait ortalama değerler (g)

Gübre	Ekim Zamanları / Çeşit						Ort.
	22 Nisan		2 Mayıs		12 Mayıs		
	Sirena	Teknosol	Sirena	Teknosol	Sirena	Teknosol	
AS	69,0	61,3	69,7	60,7	68,7	55,8	64,2
AN	69,2	60,4	69,9	60,1	70,2	63,9	65,6
Üre	65,1	61,9	64,8	61,0	66,0	58,8	62,9
Ek.Z. Ort.	64,5		64,4		63,9		64,3
Çeşit Ort.	Sirena: 68,1 a			Teknosol: 60,5 b			

AS: Amonyum Nitrat, AN: Amonyum Nitrat

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azotlu gübre formlarına göre belirlenen bin tane ağırlığı değerleri; amonyum sülfat, amonyum nitrat ve üre'de sırası ile 64,2, 65,6 ve 62,9 g olmuştur. Gübre formları içerisinde bin tane ağırlığı bakımından rakamsal olarak en fazla amonyum nitrat formunda (65,6 g), en düşük ise üre formunda (62,9 g) belirlenmiştir (Çizelge 4.16). Azotlu gübre kaynaklarından elde edilen 1000 tane ağırlığı değerlerinin benzer olduğu ve aralarında farklılık oluşmadığı diğer araştırmacılar (Malik *et al.* 1999) tarafından belirtilmiştir. Ancak, araştırma sonuçları bu araştırmacıların belirledikleri sonuçlarından yüksek çıkmıştır. Bin tane ağırlığının kullanılan azotlu gübre formları içerisinde araştırma sonuçlarını destekleyecek şekilde amonyum nitratla arttığını belirten çalışmalarda mevcuttur (Tshivhandekano and Lewis 1993; Esmaili 2008 Abdelgadir *et al.* 2005 and 2010; Yassen *et al.* 2011)

Bin tane ağırlığı bakımından çeşitler arasında farklılık belirlenmiş olup, bu farklılık istatistiki olarak önemli ($p<0,01$) bulunmuştur (Çizelge 4.14). Sirena çeşidinin bin dane ağırlığı 68,1 g, Teknosol çeşidinin ise 60,5 g olmuştur (Çizelge 4.16). Bin tane ağırlığı yönünden çeşitler arasındaki bu farklılık genetik farklılıklardan kaynaklanabilir (Oral ve Kara 1989). Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, Kara (1991); Yılmaz ve Emiroğlu (1995); Göksoy (1999); Mercan *et al.* (2001); Karasu vd (2006) ve Karaaslan vd (2007)'nin bulguları ile paralellik göstermektedir. Bazı araştırmacılar ise araştırma sonuçlarından düşük değerler bulmuşlardır (Süzer 2010). Aynı bölgede yapılan çalışmalarda bin tane ağırlığını Yıldız vd (2009) 68,4-76,7 g ve Sefaoğlu vd (2009) 59,1-76,7 g, Kara vd (2013) 66,11-68,68 g arasında tespit etmişlerdir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar bu araştırmacıların bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Araştırmada ele alınan tüm faktörler birlikte incelendiğinde bin tane ağırlığı, 12 Mayıs'da ekimi gerçekleştirilen Sirena çeşidine amonyum nitrat uygulamasında (70,2 g) en fazla olurken, yine aynı tarihte ekimi yapılan Teknosol çeşidine amonyum sülfat uygulamasında (55,8 g) en düşük olmuştur (Çizelge 4.16).

4.13. Hektolitre Ağırlığı

Farklı zamanlarında ekilen yağlık ayçiçeği çeşitlerine azotlu gübrenin değişik formlarının uygulanmasıyla belirlenen hektolitre ağırlığına ait ortalamalar Çizelge 4.17'de, ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.18'de verilmiştir.

Hektolitre ağırlığına, ekim zamanlarının etkisi istatistiki olarak $p<0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.18). Hektolitre ağırlığı 22 Nisan ekiminde (396,2 g) en fazla olurken, 2 ve 12 Mayıs (379,9 ve 380,1 g) ekimlerinde birbirine yakın değerler bulunmuş ve en düşük hektolitre ağırlığı ikinci ekim zamanında tespit edilmiştir (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17. Değişik ekim zamanlarında ve farklı formlarda azotlu gübre uygulanan ayçiçeği çeşitlerinin hektolitre ağırlıklarına ait ortalama değerler (g)

Gübre	Ekim Zamanları / Çeşit						Ort.
	22 Nisan		2 Mayıs		12 Mayıs		
	Sirena	Teknosol	Sirena	Teknosol	Sirena	Teknosol	
AS	400,9	388,6	397,3	375,4	392,8	378,9	389,0
AN	392,6	393,5	379,4	371,8	391,0	372,7	383,5
Üre	414,0	387,6	383,9	371,5	375,4	369,6	383,7
Ek.Z. Ort.	396,2 a		379,9 b		380,1 b		385,4
Çeşit Ort.	Sirena: 391,9 a		Teknosol: 378,8 b				

AS: Amonyum Nitrat, AN: Amonyum Nitrat

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Farklı azot kaynaklarının hektolitreye ağırlığı üzerine istatistiki olarak etkisi önemli olmamıştır (Çizelge 4.18). Ancak azot kaynaklarına göre elde edilen hektolitreye ağırlık değerleri birbirine yakın bulunmuştur. Şöyleki; amonyum sülfat formu uygulanan ayçiçeklerinin hektolitreye ağırlığı 389,0 g, amonyum nitrat uygulananlar 383,5 g ve üre uygulananlar ise 383,7 g olmuştur (Çizelge 4.17).

Farklı olgunlaşma süresine sahip ayçiçeği çeşitleri arasında hektolitreye ağırlığı bakımından istatistiki olarak $p < 0,01$ seviyesinde önemlilik tespit edilmiştir (Çizelge 4.18). Sirena çeşidinin hektolitreye ağırlığı (391,9 g), Teknosol çeşidinden (378,8 g) daha fazla olmuştur. Çeşitler arasındaki bu farklılık genetik yapıdan kaynaklanabilir (Çizelge 4.17).

Uygulamaların karşılıklı değerlendirilmesi neticesinde, üre formu uygulaması ile 22 Nisan ekiminde Sirena çeşidinde en yüksek hektolitreye ağırlığı (414,0 g) elde edilirken, 12 Mayıs ekiminde üre uygulanan Teknosol çeşidinde ise en düşük hektolitreye ağırlığı (369,6 g) belirlenmiştir (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.18. Farklı azot kaynaklı gübrelerin uygulanması ile değişik zamanlarında ekilen ayçiçeği çeşitlerine ait hektolitreye, tane verimi ve yağ verimi ile ilgili varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değerleri		
		Hektolitreye	Tane Verimi	Yağ Verimi
Tekerrür	2			
Ekim Zamanı	2	17,936**	3,423	9,926*
Hata ₁	4			

Çeşit	1	19,225**	42,388**	73,897**
Gübre	2	1,447	0,393	0,484
Ekim Zamanı x Çeşit	2	0,021	0,004	0,760
Ekim Zamanı x Gübre	4	1,658	2,005	2,067
Çeşit x Gübre	2	0,649	0,529	0,984
Ekim Zamanı x Çeşit x Gübre	4	1,416	0,395	0,542
Hata₂	30			

** İşaretli F değeri $p < 0,01$, * İşaretli F değeri ise %5 ihtimal sınırında önemlidir.

4.14. Dekara Tane Verimi

Farklı zamanlarında ekilen yağlık ayçiçeği çeşitlerine azotlu gübrenin değişik formlarının uygulanmasıyla belirlenen dekara tane verimine ait ortalamalar Çizelge 4.19'd, ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17'de verilmiştir.

Çizelge 4.19'daki ekim zamanlarına göre tane verimleri incelendiğinde, ekim zamanı geciktikçe verimde de azalma olduğu görülmektedir. En fazla verim 22 Nisan ekiminden (273,1 kg/da) elde edilmiş, bunu 2 Mayıs (246,8 kg/da) ve 12 Mayıs (245,9 kg/da) ekimleri takip etmiştir. Tane verimi üzerine ekim zamanlarında oluşan bu rakamsal farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.17). Çalışmada en yüksek tane veriminin erken ekimlerden elde edildiği belirlenmiştir. Erken ekim ile çeşitler toprak nemi ve bitki besin maddelerinden daha çok yararlanarak verimlilik kapasitelerini artırmakta; geç ekimde ise yağış yetersizliği ile toprak nemindeki azlık nedeniyle verim düşmektedir (Coşge ve Ulukan 2005). Konu ile ilgili yapılan birçok çalışmada araştırmacılar (Chavan *et al.* 1990; Lupu *et al.* 1990; Jadhav *et al.* 1991; Pasda and Diepenbrock 1991; Andrade 1995; Bajpai and Singh 1995; Hussain and Pooni 1997; Buttar and Uppal 1997; Reddy and Giri 1997; Leto *et al.* 2000; Flagella *et al.* 2002; Soriano *et al.* 2004; Ali *et al.* 2004; Ekin 2005; Coşge ve Ulukan 2005; Yıldız vd 2009) yüksek tane verimi için erken ekimin gerekli olduğu bildirilmektedir. Tane verimi bakımından çalışma sonuçları ile bu sonuçlar benzerlik göstermektedir. Ancak

çalışmadan elde edilen tane verimi değerleri, diğer araştırmaların farklı çeşitler ve ekolojilerde yapılmasından dolayı ile farklılık göstermektedir.

Ele alınan tüm faktörler birlikte incelendiğinde tane verimi en fazla 22 Nisan ekiminde Sirena çeşidine üre azotlu gübre formunun uygulamasında (331,0 kg/da), an az ise 12 Mayıs ekiminde Teknosol çeşidine amonyum sülfat uygulamasında (192,2 kg/da) belirlenmiştir (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19. Değişik zamanlarda ekilen ve farklı azotlu gübre uygulanan ayçiçeği çeşitlerinin dekara tane verimlerine ait ortalama değerler (kg/da)

Gübre	Ekim Zamanları / Çeşit						Ort.
	22 Nisan		2 Mayıs		12 Mayıs		
	Sirena	Teknosol	Sirena	Teknosol	Sirena	Teknosol	
AS	296,0	227,0	300,7	222,3	278,0	192,2	252,7
AN	289,8	246,8	277,0	208,1	297,7	249,2	261,4
Üre	331,0	248,1	257,1	215,8	258,9	199,8	251,8
Ek.Z. Ort.	273,1		246,8		245,9		255,3
Çeşit Ort.	Sirena: 287,3 a			Teknosol: 223,3 b			

AS: Amonyum Nitrat, AN: Amonyum Nitrat

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Denemede azotlu gübre formları arasında dekara tane verimi yönünden istatistiki olarak önemlilik olmamasına rağmen, gübre formlarından elde edilen verilerde rakamsal farklılık belirlenmiştir (Çizelge 4.19 ve 4.17). Gübre formlarının uygulandığı denemede dekara tane verimi en fazla 261,4 kg/da ile amonyum nitrat formundan elde edilmiştir. Üre formunda 251,8 kg/da olan tane verimi en az olurken, amonyum sülfat formunda ise 252,7 kg/da tane verimi tespit edilmiştir (Çizelge 4.19). Amonyum sülfat ve amonyum nitratın kullanıldığı çalışmalarda amonyum nitratın daha iyi sonuçlar verdiği ve incelenen parametrelerin amonyum nitratla arttığı bildirilmiştir (Tshivhandekano and Lewis 1993; Esmaili, 2008 Abdelgadir *et al.*, 2005 and 2010; Yassen *et al.* 2011). Yine, Amonyum sülfat ve ürenin kullanıldığı başka bir çalışmada, tane verimi bakımından amonyum sülfatın rakamsal olarak üreden daha yüksek değere sahip olduğu belirtilmiştir (Stephan and Waid 1963; Malik *et al.* 1999). Azotlu gübre kaynaklarından

elde edilen tane verimi değerlerinin bu çalışmalarla benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Azot formlarının kullanıldığı diğer çalışmalarda elde edilen sonuçların aksine amonyum sülfatın (Fox and Hoffman 1981) ve ürenin (Zubriski and Zimmerman 1974; Karami 1980; Belamey and Chapman 1981; Mohamed 1989; Hasan and Mukhtar 2000) diğer N kaynaklarına göre daha yüksek verim ve iyi sonuçlar verdiği belirlenmiştir.

Değişik olgunlaşma sürelerine sahip yağlık ayçiçeği çeşitlerinin dekara tane verimi üzerine etkisi $p < 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur. (Çizelge 4.17). Denemede Sirena ayçiçeği çeşidinden dekara 287,3 kg tane verimi elde edilirken, Teknosol çeşidinde bu değer 223,3 kg olmuştur. Sirena çeşidinin dekara tane verimi Teknosol çeşidinden daha fazla bulunmuştur (Çizelge 4.19). Ayçiçeğinin verim özellikleri üzerine etkili olan en önemli faktörlerden birinin çeşit olduğu bilinmektedir (Andrei *et al.* 1992). Ayçiçeğinin tane verimi çeşit ve çevre şartlarına göre değişiklik göstermekle birlikte (Beard and Geng 1982; Kara 1986; Kılı 1997), çeşitlerin genotipik yapılarının farklılığından da kaynaklanmaktadır. Bir başka ifadeyle çeşitlerin verim potansiyeline bağlıdır. Farklı çeşit ve ekolojilerde yapılan çalışmalarda (Ulamale *et al.* 1991; Kara 1991; Luchsinger *et al.* 1997, Dwivedi *et al.* 1998; Behrooznia *et al.* 1999; Turhan vd 2005; Ekin 2005; Mızrak 2006; Özçelik vd 2007; Başalma 2009; Yıldız vd. 2009; Sefaoğlu 2009; Doğan 2010; Nasim *et al.* 2012; Kara vd 2013) değişik tane verimi sonuçları alınmıştır.

4.15. Yağ Verimi

Deneme faktörlerinin ortalaması olarak yağ verimine ait ortalamalar Çizelge 4.20’de, ilgili varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.17’de verilmiştir.

Ekim zamanlarının tane verimi üzerine etkisi istatistiki olarak $p < 0,01$ ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.17). Ekim zamanı geciktikçe yağ verimide azalmıştır. Denemede ele alınan farklı ekim zamanlarına göre yağ verimleri, 22 Nisan’da 131,0 kg/da, 2 Mayıs’da 110,8 kg/da ve 12 Mayıs’da 105,7 kg/da olarak

belirlenmiştir. İlk ekimden en fazla, son ekimde ise en az yağ verimi elde edilmiştir (Çizelge 4.20). Bütün yağ bitkilerinde ekonomik açıdan en önemli verim kriteri yağ verimidir. Tane verimi ve yağ oranının bir bileşkesi olan yağ verimi, çeşit özelliği olarak ortaya çıktığı gibi, tane verimi ve yağ oranını etkileyen tüm yetiştirme şartları ve ekolojik faktörlerin de etkisi altında kalabilir. Yağ verimi ile ilgili yapılan çalışmaların büyük çoğunluğunda yüksek tane verimi ve yağ oranının erken ekimlerden elde edildiği ve ekim zamanının gecikmesi ile söz konusu verim özelliklerine bağlı olarak yağ veriminin azaldığı vurgulanmaktadır (Akdağ vd 1988; Luchsinger *et al.* 1997; Göksoy vd 1998; Khajehpour and Seyedi 2000; Ekin 2005; Yıldız vd 2009). Araştırmacıların elde ettikleri sonuçlar çalışma sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.20. Deneme faktörlerine göre ayçiçeği çeşitlerinin yağ verimlerine ait ortalama değerler (kg/da)

Gübre	Ekim Zamanları / Çeşit						Ort.
	22 Nisan		2 Mayıs		12 Mayıs		
	Sirena	Teknosol	Sirena	Teknosol	Sirena	Teknosol	
AS	153,9	97,6	154,3	82,2	125,7	78,0	115,3
AN	139,3	110,0	124,9	67,2	132,9	101,3	112,6
Üre	178,0	107,3	142,7	93,8	121,1	75,2	119,7
Ek.Z. Ort.	131,0 a		110,8 b		105,7 b		115,9
Çeşit Ort.	Sirena: 141,4 a			Teknosol: 90,3 b			

AS: Amonyum Nitrat, AN: Amonyum Nitrat

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Azotlu gübre formlarına göre dekara yağ verimi değerleri; amonyum sülfat uygulamasında 115,3 kg/da, amonyum nitrat uygulamasında 112,6 kg/da ve üre uygulanması halinde ise 119,7 kg/da olmuştur. Üre formunda uygulanan azotun yağ verimini artırdığı, amonyum nitratın ise azalttığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.20). Azotlu gübre formları arasında yağ verimi yönünden oluşan bu farklılıklar istatistiki olarak önemli olmamıştır (Çizelge 4.27).

Olgunlaşma süreleri farklı ayçiçeği çeşitlerinin yağ verimlerinde belirlenen farklılıklar istatistiki olarak $p < 0,01$ önemli bulunmuştur (Çizelge 4.17). Sirena çeşidinde 141,4 kg/da'lık, Teknosal çeşidinde ise 90,3 kg/da'lık yağ verimi belirlenmiştir (Çizelge 4.20).

Sirena çeşidinden edilen yağ verimi, dikkate değer bir şekilde Teknosol çeşidinden 51,1 kg daha fazla olmuştur (Çizelge 4.20). Bu durum, birim alandan elde edilen tane verimi ile tane bünyesindeki yağ oranı ile ilişkilidir. Benzer birçok çalışmada (Kara 1991; Gür vd 1997; Başalma 2009; Yıldız vd 2009) belirlenen yağ verimleri, araştırma bulguları ile uyum içerisindedir

Farklı azotlu gübre formları ile ekim zamanlarının ve ayçiçeği çeşitlerinin birlikte değerlendirilmesi neticesinde, üre formunda azotun uygulaması ile 22 Nisan'da ekimi yapılan Sirena çeşidinde en yüksek yağ verimi (178,0 kg/da) elde edilirken, 2 Mayıs'ta ekilen ve amonyum nitrat gübresi uygulanarak üretilen Teknosol çeşidinde ise en düşük yağ verimi (67,2 kg/da) belirlenmiştir (Çizelge 4.20).

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Ayçiçeği bitkisinin verim özellikleri ve büyümesi; bakım, yabancı ot mücadelesi, hastalık ve zararlıların yanı sıra, çeşit, ekim zamanı ile gübre çeşit ve miktarlarından da etkilenmektedir. Ekim zamanının iyi ayarlanamaması, uygun çeşit ve gübrenin kullanılmaması verimin ve kalitenin düşmesine neden olmaktadır. Bu yüzden uygulanacak gübre form ve miktarı ile ekim zamanı gibi kültürel işlemlerin çeşitlerin verim performansını önemli derecede değiştirmektedir. Mevcut ekolojik koşullara, kullanılan çeşidin kalıtsal özelliklerine, hastalıklara ve zararlılara göre en uygun ekim zamanı ve gübrenin belirlenmesi büyük önem arz etmektedir.

Araştırmada farklı ekim zamanlarının ve azotlu gübre formlarının, ayçiçeği çeşitlerinde çıkış süresi, çıkış oranı, çiçeklenme süresi, olgunlaşma süresi, bitki boyu, sap çapı, tabla çapı, tane tutma oranı, tane iç oranı, yağ oranı, protein oranı, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, dekara tane ve yağ verimine etkileri araştırılmıştır.

Elde edilen bulgulara göre ekim zamanı uygulamasının incelenen karakterler içerisinde çıkış oranı, çiçeklenme süresi, olgunlaşma süresi, tabla çapı, yağ oranı, protein oranı,

hektolitre ağırlığı ve yağ verimi üzerine etkileri deneme yılında önemli bulunmuştur. Ekim zamanı geciktikçe, bitki boyu, tane iç ve protein oranları hariç incelenen diğer tüm karakterlerde azalma belirlenmiştir. Diğer taraftan, çıkış, çiçeklenme ve yetiştirme süreleri ise kısalmıştır. Deneme yılındaki ortalamalara göre en yüksek çıkış oranı (%90,08), çiçeklenme süresi (75,0 gün), olgunlaşma süresi (125,6 gün), sap çapı (2,22 cm), tabla çapı (20,0 cm), tane tutma oranı (%90,7), tane iç oranı, yağ oranı (%47,4), bin tane ağırlığı (64,5 g), hektolitre ağırlığı (396,2 g), tane verimi (273,1 kg/da) ve yağ verimi (131,0 kg/da) 22 Nisan'da yapılan ekimde tespit edilmiştir. Çalışmada en yüksek çıkış süresi (15,4 gün), bitki boyu (146,0 cm), tane iç oranı (%72,8), yağ oranı ve protein oranı (%13,0 2 Mayıs'dan elde edilmiştir.

Farklı formlarda uygulanan azotlu gübrelerin deneme yılında incelen tüm karakterler üzerine etkileri önemli bulunmamıştır. Ancak aralarında rakamsal olarak belirgin olmasada farklılıklar belirlenmiştir. Azotlu gübre olarak uygulanan amonyum sülfat formunda çıkış oranı (%78,47), tabla çapı (19,4 cm), tane tutma oranı (%90,9), tane iç oranı (73,1), protein oranı (%12,8) ve hektolitre ağırlığı (389,0 kg) en yüksek olurken, çıkış (13,44 gün), çiçeklenme (69,33 gün) ve olgunlaşma (118,6 gün) süreleri en kısa olmuştur. Amonyum nitrat uygulamasında bitki boyu (146,5 cm), bin tane ağırlığı (65,6 g) ve tane verimi (261,4 kg/da) en fazla olarak belirlenirken, çıkış (13,78 gün), çiçeklenme (70,61 gün) ve olgunlaşma (120,1 gün) süreleri de en uzun olarak kaydedilmiştir. Üre uygulamasında ise sap çapı (2,14 cm), yağ oranı (%45,1) ve yağ verimi (119,7 kg/da) en yüksek olmuştur.

Ayçiçeği çeşitleri arasında çıkış süresi, olgunlaşma süresi, tabla çapı ve tane tutma oranı hariç diğer bütün karakterlerde önemlilik belirlenmiştir. Araştırmadaki ortalamalara göre en fazla çıkış süresi (13,63 gün), çiçeklenme süresi (71,92 gün), bitki boyu (148,6 cm), sap çapı (2,21 cm), tabla çapı (19,3 cm), tane tutma (%91,0) ve protein (%13,9) oranına sahip çeşit Teknosol olmuştur. Sirena çeşidinin ise çıkış oranı (%79,63), olgunlaşma süresi (119,5 gün), tane iç (%75,1) ve yağ (%48,1) oranı, bin tane ağırlığı

(68,1 g), hektolitre ağırlığı (391,9 g), dekara tane (287,3 kg) ve yağ (141,4 kg) verimi bakımından daha yüksek değerlere sahip olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak, ekim zamanının gecikmesi incelenen yağ oranı, tane ve yağ verimi gibi önemli karakterlerin miktarlarında düşüslere neden olacağı için ekimin mümkün olduğu kadar erken yapılmasını ön plana çıkarmaktadır. Her ne kadar gübre formlarından farklı sonuçlar alınsada elde edilen değerler bakımından çok büyük farklılıklar tespit edilmemiştir. Gübre formları uygulanırken gübre özellikleri dikkate alınarak uygulamalarının yapılmasına özen gösterilmelidir. Amonyum sülfatın çözünürlüğünün diğer azot kaynaklarına göre daha uzun sürmesi, bitkilerin bu azot formundan daha fazla yararlanması ve olumsuz şartlarda bile bitkilere daha yararlı olması göz önüne alınmalıdır. Yağlık ayçiçeği çeşitlerinden incelen karakterler yönünden ise en üstün olanı Sirena çeşidi olmuştur. Dolayısıyla, bölge şartlarında yağlık ayçiçeği ekiminin mümkün olan en erken zamanda (22 Nisan), azotlu gübre formları bakımından amonyum sülfat uygulamasının ve Sirena ayçiçeği çeşidinin kullanılması önerilebilir.

KAYNAKLAR

- Abdelgadir, E.M., Oka, M. and Fujiyama, H., 2005. Characteristics of nitrate uptake by plants under salinity. J. Plant Nutr., 28: 33-46.
- Abdelgadir, E.M., Fadul, E.M., Fageer, E.A. and ALI, E.A., 2010. Response of Wheat to Nitrogen Fertilizer at Reclaimed High Terrace Salt-affected Soils in Sudan. Journal of Agriculture and Social Sciences, 6: 3: 43-47.
- 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., Acarer, R., Göksoy, A.T., 2003. Bazı ayçiçeği çeşitlerinin Bursa koşullarında verim performanslarının karşılaştırılması. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi. 13 – 17 Ekim, Diyarbakır. 256-260.
- Al-Gharbi, A.S. and Yousaf, 1989. Effect of different nitrogen source and the interaction between nitrogen levels and growth regulators on the growth, protein and oil percentage in sunflower. Biology Department, Science College Salahuddin University Erbil, Iraq zanco, pp: 4,51-68.
- 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.
- 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.
- Anderson, M.S., Jones J.W. and Armigar W.H., 1946. Relative efficiencies of various nitrogenous fertilizer for production of rice. J.Amer..Soc.Agron., 38: 7433-753.

- 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.
- Andrei, E., Ivancia, V., Barnaveta, E., Tarnauceanu, D., 1992. Aspects and directions on seed production of sunflower in Iasi County. *Cercetari Agronomice in Moldova*, 25 (1): 248-252.
- Anonim, 1984. Ülkesel Ayçiçeği Araştırmaları Projesi ile Kolza ve Soya Projeleri Gelişme Raporları. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Proje ve Uygulama Genel Müdürlüğü, Ziraat Araştırma Enstitüsü, Edirne.
- Anonim, 2005. <http://www.ttae.gov.tr>
- Anonim, 2011a. http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/0d3973ad100ad83_ek.pdf (20.06.2011).
- Anonim, 2011b. <http://www.esenyurttarim.gov.tr/gubreleme.aspx> (30.11.2012).
- Anonim, 2012. Bitkisel yağ sanayicileri derneği, <http://bysd.org.tr>, (30.11.2012).
- Anonim, 2013. Ayçiçek Yağı İhracatı ve İthalatı, bitkisel-yag-ihtiyacı-artiyor-Türkiye-ayçiçeğinde-net-ithalatci.html, (12.06.2013).
- Aiello, G.M., Cubeddu, M., Mura C., Soddu, A. 1999 “Different water regimes for sunflowers in Sardinia” *Inform. Agrario*. 55, 31- 33.
- Arıoğlu, H.H., 1999. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayınları No: 220, 204 s, Adana.
- Arıoğlu, H.H., 2007. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 220 Ders Kitapları Yayın No: A-70, Adana, 160-290.
- 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.
- Ayup, M. Tanveer, A., Iqbal, Z., Sharar, M.S., Azam, M., 1998. Response of Two Sunflower (*Helianthus annuus L.*) Cultivars To different Levels of Nitrogen. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 1(4): 348-350.
- Bajpai, R.P., Singh, V.K., 1995. Response of sunflower to planting date and seed rate in rice fallows. *Indian Journal of Agronomy*, 40 (2): 331-332.
- Bakht J., Ahmad, S., Tariq, M., Akbar, H. and Shafi, M., 2006. Performance of various hybrids of sunflower in Peshawar valley. *J.Agr.Sci.*, 3: 25-29.
- 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.
- Başalma, D., 2009. Ayçiçeği Çeşitlerinin Verim Unsurları Yağ Oranları ve Yağ Verimleri Bakımından Karşılaştırılması, Türkiye 8.Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim 2009, s:148-152.
- 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.
- Behrooznia, B., Arshi, Y., Khodabandeh, N., Taherian, P., 1999. Determination of the most suitable planting date for sunflower varieties in dry farming condition of Kalale. *Seed and plant*, 15 (2): 99-111.

- Belamey, F.C. and Chapman, J. (1981). Protein, oil and energy yields of sunflower as affected by nitrogen and phosphorous fertilization. *Agronomy Journal*; 73, 583-587.
- Blamey, F.P.C., Zollinger, R.K., Schneiter, A.A., 1997. Sunflower production and culture. In A.A. Schneiter et. al. (ed.) *Sunflower Technology and Production Agron Mongr.* 35. ASA, CSSA, and SSSA, Madison, WI, 595-670)
- Boujghagh, M., 1993. Performance of two sunflower genotypes sown in winter and spring in the Saiss-Fes region. *Al-Awamia*, 83:29-58.
- Buttar, G.S. and Uppal, H.S., 1997. Influence of date of sowing and method of plantingcum irrigation application on yield and yield attributing characters of sunflower. *Journal of Research Punjab Aricultural University*, 34 (4): 375-378.
- Castejon, M., Romero, F., Garcia, L., 1993. Effect of planting date on broomrape (*Orobanche cernua* Loebl.) infections in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Weed Research Oxford*. 1993; 33(2): 171-176.
- Chang, S.C., Tseng M.D. and K.S. Haung, 1953. A study of relative ability of Ammonium Sulphate, Calcium Ammonium Nitrate and oil yield of sunflower. *Indian J. Agri. Res.*, 15: 141-4. (Field Crop Absis., 35: 10214; 1982)
- 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., 2001. "Genetik erkısır ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) hat ve hibritlerinde doğal tozlamanın verim ve verim öğeleri üzerine etkisi" Doktora Tezi (basılmamış). A.Ü.Z.F. Tarla Bitkileri, Ankara.
- Coşge, B., 2004. Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) tohumunun özellikleri ve kullanım şekilleri, Standart. 509 (2004) 51-54
- Coşge, B. ve Ulukan, H., 2005. Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Yetiştiriciliğimizde Çeşit ve Ekim Zamanı, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilim Enstitüsü Dergisi, 9-3.
- Coşge, B. ve Bayraktar, N., 2004. Correlation between some yield and yield components in sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrid, line and varieties. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 10 (1), 111-115.
- Çağar, A., 2000. Amik Ovasında Ayçiçeğinde (*H. 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.
- Darby, H., Harwood, H., Cummings, E. and Madden, R., 2012. 2011 Vermont Sunflower Planting Date Study. *Northwest Crops and Soils Program*, (802): 524-6501
- Dedio, W., 1993. Heterosis and prediction of achene's oil content in sunflower hybrids from parental lines. *Can.J.Plant Sci.* 73 737-742
- Demirci, M., Alparslan, M., 1991. Türkiye'de bitkisel yağ sanayisinin durumu. *Agroteknik Tarım Teknolojisi Dergisi*, 6 (0), 34-35.

- Dixon, F.L. and Lutman, P.J.W., 1992. Effect of drilling date on the growth and yield of sunflower (*Helianthus annuus*) in the U. K. /. Agric. ScL Carnb. 119: 197- 204.
- Doğan, M., 2010. Sulanmayan Koşullarda Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Çeşitlerinin Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Dwivedi, R.K., Sangar, R.B.S., Paliwal, A.K., Singh, R.N., 1998. Response of sunflower to date of sowing in northern hills zone of Chhattisgarh, M.P. Agricultural Science Digest Karnal, 18 (4): 249-251.
- Eğilmez, Ö., 1977. Ayçiçeği Kimya ve Teknolojisi. Ayçiçeği Projesi El Kitabı. Tarım Bakanlığı Yayınları No: 170, 56 s, Ankara.
- 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.
- 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.
- Ergin, G., 1986. Türkiye' de Beslenme. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Yayınları, Sayı:21, Ankara.
- Esmaili, E., Kapourchal, S.A., Malakouti M.J. and Homaee, M., 2008. Interactive effect of salinity and two nitrogen fertilization growth and composition of sorghum Plant Soil Environ., 54(12): 537–546.
- 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.
- Fox, R.H and L.D.Hoffman, 1981. The effect of N fertilizer source on grain yield, N uptake, soil Ph, requirement in no till corn. Agron. J., 73: 891-5
- Fick, G.N., 1978. Selection for self-fertility and oil percentage in development of sunflower hybrid. Proc 8th International Sunflower Conference International Sunflower Associate, Paris, pp 418-422.
- Gençer, O., 1986. Ayçiçeğinde Verim ve Unsurlarını Korelasyon ve Path Katsayısı Analiz Üzerinde Bir Araştırma. TUBİTAK Yayın No: 629, Ankara.
- Goyne, P.J., Simpson, B.W., Woodruff, D.R., Churchett, J. D., 1979. Environmental influence on sunflower achene growth, oil content, and quality. Australian Journal of Experimental Agriculture Animal Husbandry, 19 (96), 82-88.
- 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.
- 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., 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.

- Göksoy, A.T., 1999. Kendilenmiş ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) hatlarından geliştirilen sentetik çeşitlerin bazı tarımsal özellikleri üzerinde bir araştırma. Tr. Journal of Agricultural and Forest, 23 (2), 349-354.
- 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.
- Gül, V., 2013. Farklı Gelişme Sürelerine Sahip Yağlık Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Genotiplerinin Farklı Azot Dozlarına Tepkileri. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi.
- 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.
- Gür, M.A., Kılıç, H., Özel, A., Çopur, O., 1997. Harran ovası koşullarında farklı ayçiçeği çeşitlerinin verim ve verim unsurlarına etkisi üzerine bir araştırma. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül, Samsun, 217-221.
- 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)
- Güzel, N., Gülüt, Y.K., Büyük, G., 2002. Toprak Verimliliği ve Gübreler. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Genel Yayınları No: 246, 654 s, Adana.
- 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.
- Hamadtou, G.A.F. and Badawi, G.H., 2010. Effect of Nitrogen Fertilization on Growth and Yield of Some Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Hybrids. B.Sc. Department of Agronomy, Faculty of Agriculture University of Khartoum, Sudan.
- Harris, H.C., Mcwilliam J.R., Mason, W.K., 1978. Influence of temperature on oil content and composition of sunflower seed. Australian Journal of Agricultural Research, 29, 203-212.
- Hasan, M.K. and Mukhtar, N. O., 2000. Response of sunflower hybrid variety to N and P. Annual Report (2000-01). Oil Seed Crops Research Program, Wad Medani, Sudan., Wad Medani, Sudan.
- 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.
- İlbaş, A.İ., Yıldırım, B., Arslan, B., Dede, Ö., Günel, E., 1996a. Van ekolojik koşullarında bazı ayçiçeği çeşitlerinin verimi ve önemli tarımsal özellikleri üzerinde bir araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 6, 189-203.
- İlbaş, A.İ., Yıldırım, B., Arslan, B., Günel, E., 1996b. Sulama sayısının bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinde verim ve önemli bazı tarımsal özellikler üzerine etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 6 (4), 9-22.

- Kandemir, N., 1991. Ayçiçeği Çeşitlerinin Verimi ve Özellikleri Üzerine Sıra Aralığının Etkisi. (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- 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., 1991. Bazı yerli ve yabancı yağlık ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerini zirai karakterleri üzerine bir araştırma. Atatürk Ü. Zir. Fak. Dergisi, 22 (2), 62-77.
- Kara, K., Öztürk, E., Polat, T., 2013. Farklı Yetiştirme Sürelerine Sahip Yağlık Ayçiçeği Çeşitlerinin Kuru ve Sulu Koşullarda Kışlık (Dondurma) ve Yazlık Olarak Yetiştirilmesi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 10.Tarla Bitkileri Kongresi, 10-13 Eylül, Konya. (Basımda)
- Karaaslan, D., Gür, M.A., Botdak, E., 1998. Farklı ekim zamanlarının ayçiçeğinde verim ve verim unsurları üzerine etkisi. Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 2 (4) : 45 – 54.
- Karaaslan, D., Söğüt, T., Şakar, D., 1999. Diyarbakır sulu koşullarında ikinci ürün tarımına uygun ayçiçeği çeşitlerinin belirlenmesi. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım, Adana, 52-56.
- Karaaslan, D., 2003. Diyarbakır koşullarında yetiştirilebilecek ayçiçeği çeşitlerinin belirlenmesi. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi. 13 – 17 Ekim, Diyarbakır. 245-249.
- Karaaslan, D., Tonçer, Ö., Söğüt, T., 2007. Güneydoğu anadolu bölgesi koşullarında bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin verim ve bazı verim özellikleri bakımından değerlendirilmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 11 (1/2), 31-38.
- Karasu, A., Uzun, A., Öz, M., Başar, H., Turgut, İ., Göksoy, A.T., Açıkgöz, E., 2006. Kışlık ara ürün ve azotlu gübre uygulamalarının ayçiçeğinde (*Helianthus annuus* L.) verim ve önemli tarımsal özellikler üzerine etkileri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20 (1), 85-97.
- Karami, E. 1980. Effect of nitrogen rate and the density of plant population on yield and yield components of sunflower. Indian Journal of Agricultural Science; 50 (9), 660- 666.
- Kaya, Y., 2001. Edirne koşullarında ayçiçeği hibritlerinin farklı yıllarda olgunluk açısından gün derece toplamaları kullanılarak değerlendirilmesi üzerine bir araştırma. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi. 17 – 21 Eylül, Tekirdağ. 367-372.
- Kaya, Y. and I. K. Atakisi. 2004. Combining ability analysis in some yield characters of sunflower (*Helianthus annuus* L.). Helia 27: 41: 75-84.
- Kaya Y., Evci 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.
- Ketterings, Q., Klausner, S.D. and Czymbek, K.J., 2003. Nitrogen Guidelines for Field Crops in New York (Second Release). Department of Crop and Soil Extension Series E03-16, Cornell University, 70 p, Ithaca.

- Khajehpour, M. and Seyedi, F., 2000. Effect of planting date on yield components and seed and oil yields of sunflower. *Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources*. 2000; 4(2): 117- 128.
- Kıllı, F. ve 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., 1997. Kahramanmaraş ekolojik koşullarında yağlık melez ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin verim ve verim unsurları üzerine bir araştırma. *Doğa Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 21, 149-155.
- 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
- Kılıç, Y., 2010. Bazı Hibrit Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Çeşitlerinin Trakya Koşullarında Verim ve Verim Unsurları Üzerinde Araştırmalar. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- 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.
- Leto, C., Bella, S., Simonella, S., Bella, S., 2000. Sunflowers in Sicily. *Informatore Agrario*, 56, 35-37.
- Luchsinger, L.A., Ceron, D.W., Rivera, V.V., 1997. Effect of sowing date on seed yield and oil content and composition in sunflower hybrids rich in oleic acid. *Investigacion Agricola Santiago*, 17 (1-2): 1-10.
- Malik, M.A., Rahman, R.M., Aftaba, N., Cheema, M.A., 1999. Determining a Suitable Rate and Source of Nitrogen for Realizing the Higher Economic Returns from Autumn Sown Sunflower. *Int. J. Agri. Biol.*, Vol. 1, No. 4., 347-349.
- Marschner, H., 1995. *Mineral Nutrition of Higher Plants*. 2nd Edition, Academic Press, 889 p, London.
- Mercau, J.L., Sadras, V.O., Satorre, E.H., Messina, C., Balbi, C., Uribe Larrea, M., Hall, A.J., 2001. On-farm assessment of regional and seasonal variation in sunflower yield in Argentina. *Agricultural Systems*, 67, 83-103.
- Mızrak, F.F., 2006. Çukurova'da Sulanamayan Koşullarda Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Çeşitlerinin Verim ve Teknolojik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Miller, J.F., Zimmerman, D.C., Vick, B.A., 1987. Genetic control of high oleic acid in sunflower oil. *Crops Sciences*, 27, 923-926.
- Mohamed, F.M. 1989. Effect of N and P on sunflower. *Annual Report (1988-89)*. Gezira Research Station.
- Nasim, W., A. Ahmad, A. Bano, R. Olatinwo, M. Usman, T. Khaliq. A. Wajid, H. M. Hammad, M. Mubeen, M. Hussain., 2012. Effect of nitrogen on yield and quality of sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids under sub humid conditions of Pakistan. *American J. of plant Sci.*, 3: 243-251.
- Oral, E. ve Kara, K., 1989. A trial of some oil sunflower (*Helianthus annuus*) varieties under the ecological conditions of Erzurum. *Doğa, Türk Tarım ve Ormancılık*

- Dergisi. Tarla Bitkileri Bölümü, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.13 (2), S. 342-355.
- Önder, M., Öztürk, Ö., Ceyhan, E., 2001. Yağlık ayçiçeği çeşitlerinin verim ve bazı verim unsurlarının belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 15 (28) : 136-146.
- Önemli F. 1997, Ayçiçeği tohum verimi ile bazı önemli verim komponentleri arasındaki ikili ve çoklu ilişkilerin belirlenmesi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi 22-25 Eylül Samsun 101-106.
- Özçelik, H., Dok, M., Gizlenci, Ş., Acar, M., 2007. Karadeniz Sahil ve İç Geçit Bölgelerde Ayçiçeği Üretiminin Geliştirilme 1.Ulusal yağlı Tohumlu Bitkiler ve Biyodizel Sempozyumu, s: 419, 28-31 Mayıs 2007, Samsun.
- 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.
- Özgüven, M., 1988. Yağ Bitkileri II (Kolza, Ayçiçeği, Hintyağı). Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 47, 28-65 s, Adana.
- Öztürk, E., Kara, K., Polat, T., 2007. Azotlu Gübre Formları ve Uygulama Zamanlarının Patatesin Verimi ile Yumru Büyüklüğü Üzerine Etkisi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 4 (2):127-135.
- Pasda, G. and Diepenbrock, W., 1991. Physhological yield analysis of sunflower. Part III. Agronomic factors and production techniques. Fett Wissenschaft Technologie, 93 (7): 235-243.
- Pasin, V., 2000. Çukurova Bölgesi Kuru Koşullarında Ayçiçeğinde Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Önemli Bitkisel Özelliklere Etkisinin Belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi) 33s.
- 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.
- Roche, J., Essahat, A., Bouniols, M., El-Asri, Z., Mouloungui, M., Mondies and Alghoum, M., 2004. Diversified composition of sunflower (*Helianthus annuus L.*). Journal of Eco-Physiology, 3, 59-71.
- 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.
- Sefaoğlu, F., Özer., H., Öztürk, E., Polat, T., Yıldız, G., 2009. Erzurum Ekolojik Koşullarında Bazı Yağlık Ayçiçeği Çeşitlerinin Adaptasyonu ve Önemli Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi. Türkiye 8. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim, Hatay, 75-79.
- 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
- Sezen, Y., 1991. Gübreler ve Gübreleme Ders Notları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Erzurum, 39-41.
- Smiderle, O.J., Silva, S.R.G., Schwengber, D.R., 2007. Productivity of sunflower cultivars in cerrado of roraima. produtividade de cultivares de girassol em cerrado de roraima. Documentos-Embrapa Soja 292, 67-70.

- 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.
- Söyler, Ü., 2006. Ekolojik Üretimde (Organik Tarım) Sakarya Ekolojik Koşullarında Agrozim Bitki Enzimi İle Farklı Gübre Kombinasyonu Uygulanan Mısır (*Zea mays L.*) ve Ayçiçeği (*Helianthus annus L.*) Çeşitlerinde Fenolojik, Morfolojik Karakterler ile Dane Verimi Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Gebze İleri Teknoloji Enstitüsü Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, Gebze.
- Stephen, R.C. and Waid, J.S., 1963. Pot experiment on urea as fertilizer I. A comparison of responses by various plants. *Plant and Soil*, 18: 316-9
- Süzer, S., 1991. Ayçiçeği tarımında ekilecek hibrit tohumluk seçimi. *Hasad*. 76: 14-15
- Süzer, S., Atakışi, İ.K., 1993. Farklı boydaki hibrit ayçiçeği çeşitlerinde verim ve verim unsurları üzerinde araştırmalar. *Tekirdağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2, 81-92.
- Süzer, S., 2010. Effects of nitrogen and plant density on dwarf sunflower hybrids Helia, 33 (53), 207-214.
- Şimşek, S. ve Sinan, N.S., 2002. Çukurova’da Farklı Ekim Sıklıklarında Yetiştirilen Bazı Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) Çeşitlerinin Tarımsal ve Teknolojik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Tetik Ü. ve Turhan H. 2005. Ayçiçeğinde Ekim Zamanının Bitki Gelişimi ve Tohum Verimine Etkisi. *Türkiye 6. Tarla Bitkileri Kongresi*, (1), 7-10
- Thavaprakash, N., 2004. Effect of nitrogen and phosphorus levels and ratios on yield and quality of sunflower (*Helianthus annus L.*). *Agriculture Science*, 24 (3), 186-189.
- Tunçtürk, M., Eryiğit, T., Yılmaz, İ., 2005. Van-erciş koşullarında bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) çeşitlerinin verim ve verim öğelerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi*, 5-9 Eylül 2005, Antalya.
- Turhan, H., Kaya, Y., Öztürk, İ., 2005. Bazı Hibrit Ayçiçeği Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurları ve Yağ Oranlarının Karşılaştırılması. *Türkiye 6. Tarla Bitkileri Kongresi*, Cilt 1: 21-24, 5-9 Eylül 2005. Antalya.
- Top, B.T. ve İlkay, U., 2012. Türkiye’de Bitkisel Yağ Açığı. *Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü (Tepge Bakış)*, ISSN:1303-8346,14(2), 1-8.
- Tozlu, E., Dizikisa, T., Okçu, M., Pehlivan, M., Kaya, C., Kumlay, A.M., 2008. Erzurum-pasinler ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı yağlık ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) hibridlerinin agronomik performanslarının belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 14 (4), 359-364.
- Tshivhandekano, T.R. and Lewis, O.A.M., 1993. Differences in response between nitrate and ammonium-fed maize to salinity stress and its amelioration by potassium. *S. Afr. J. Bot.*, 59: 597-601
- Ulamale, R.B., Thosar, V.R., Kane, H.K., 1991. Performance of sunflower varieties and hybrids under various spacing and nitrogen levels. *Annals of Plant Physiology*, 5 (1) : 85-90.
- 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.

- Üstüner, N.D., 2006. Farklı Gelişme Dönemlerinde Uygulanan Azotlu Gübre Formlarının Kışlık Kolza (*Brassica napus* ssp. *oleifera* L.)'nın Verim Ve Verim Ögelerine Etkileri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- 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
- Vega, A.J., Hall, A.J., 2002a "Effects of planting date, genotype, and their interactions on sunflower yield: I. Determinants of oil-corrected grain yield" Crop Sci. 42 :191-1201.
- Vega, A.J., Hall, A.J. 2002b "Effects of planting date, genotype, and their interactions on sunflower yield: II. Components of Oil Yield" Crop Sci. 42 : 1191-1201.
- Yassen, A.A; Abdallah, E.F. and Gaballah, M.S., 2011. Response of Sunflower Plants to Nitrogen Fertilizers and Phytohormones under Drainage Water Irrigation Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 5(9): 801-807.
- 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.
- Yıldız, N., 1994. Araştırma Deneme Metotları II. Baskı. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:697, Erzurum.
- Yılmaz, H.A., Emiroğlu, Ş.E., 1995. Hibrit ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Islahında orobanş'a dayanıklılık, verim, verim unsurları ve bazı kimyasal karakterler üzerinde araştırmalar. Tr.J. of Agriculture and Forestry, 19, 397-406.
- Yılmaz, H.A. ve Bayraktar, N., 1996. İki farklı lokasyonda 12 ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşidinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. Tarım Bilimleri Dergisi, 2 (3), 63-69.
- 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. Effects of nitrogen, phosphorous and plant density on sunflower. Agronomy Journal; 66, 798- 801.
- Zürer, H. and Bachofen, R., 1985. Yields of tree cultivars of sunflower inSwitzerland. Biomass, 7, 297-302.

ÖZGEÇMİŞ

17.08.1989 yılında Erzurum’da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini burada tamamladı. 2007 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi’nde Yüksek Öğrenimine başladı. 2009 yılında bölüm seçiminde Tarla Bitkileri Bölümü’ne yerleşip bu bölümde yüksek öğrenimine devam etti. 2011 yılında bu bölümden mezun oldu. 2012 bahar yarıyılında Tarla Bitkileri Bölümü Anabilim dalında Yüksek Lisans öğrenimine başladı.