T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İKİNCİ ÜRÜN KOŞULLARINDA BAZI AYÇİÇEĞİ (*Helianthus annuus* L.) ÇEŞİTLERİNDE FARKLI AZOT DOZLARININ VERİM VE VERİM UNSURLARI ÜZERİNE ETKİSİ

Ahmet AYDOĞDU

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2019

Dr. Öğr. Üyesi Hasan HALİLOĞLU danışmanlığında, Ahmet AYDOĞDU'nun hazırladığı **''İkinci Ürün Koşullarında Bazı Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Çeşitlerinde Farklı Azot Dozlarının Verim Ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi''** konulu bu çalışma 10/06/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Hasan HALİLOĞLU …….....

Üye : **.....**

Üye : **.....**

Bu Tezin Tarla Bitkileri Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım.

Doç. Dr. İsmail HİLALİ
Enstitü Müdürü

Bu çalışma HÜBAK tarafından desteklenmiştir.
Proje No: 18244

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

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET……i
ABSTRACT ii
ŞEKİLLER DİZİNİ iv
ÇİZELGELER DİZİNİ v
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ vii
1. GİRİŞ……..……1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 6
3. MATERYAL ve YÖNTEM 18
3.1.MATERYAL 18
3.1.1. Araştırma yeri 18
3.1.2. Denemede kullanılan çeşitler ve azot kaynağı 18
3.1.3. Deneme yerinin özellikleri 20
3.1.3.1. Toprak özellikleri 20
3.1.3.2. İklim özellikleri 20
3.2. YÖNTEM 22
3.2.1. Araştırmanın yürütülmesinde uygulanan tarımsal işlemler 22
3.2.2. Araştırmada incelenen özellikler ve yöntemleri 24
3.2.2.1. Çıkış Gün Sayısı 24
3.2.2.2. Tabla Oluşumu Başlangıcı 24
3.2.2.3. Çiçeklenme Süresi (gün) 24
3.2.2.4. Tane Dolumu (gün) 25
3.2.2.5. Fizyolojik olum (gün) 25
3.2.2.6. Bitki boyu (cm) 25
3.2.2.7. Tabla çapı (cm) 25
3.2.2.8. Bitkide tane verimi (g/bitki) 25
3.2.2.9. Bin tane ağırlığı (g) 25
3.2.2.10. Kabuk oranı (%) 26
3.2.2.11. Tane verimi (kg/da) 26
3.2.2.12. Hektolitre ağırlığı (kg/L) 26
3.2.2.13. Protein oranı (%) 26
3.2.2.14. Yağ oranı (%) 26
3.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi 27
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA 28
4.1. Çıkış Gün Sayısı (gün) 28
4.2. Tabla Oluşumu Başlangıcı (gün) 30
4.3. Çiçeklenme Süresi (gün) 32
4.4. Tane Dolumu Gün Sayısı (gün) 34
4.5. Fizyolojik olum (gün) 36
4.6. Bitki Boyu (cm) 38
4.7. Tabla Çapı (cm) 39
4.8. Bitkide Tane Verimi (g/bitki) 41
4.9. Bin Tane Ağırlığı (g) 43
4.10. Kabuk Oranı (%) 46
4.11. Tohum verimi (kg/da) 48
4.12. Hektolitre Ağırlığı (kg/L) 50
4.13. Protein Oranı (%) 52
4.14. Yağ Oranı (%) 54
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER 57
5.1. Sonuçlar 57
5.2. Öneriler 59
KAYNAKLAR 60
ÖZGEÇMİŞ 65

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

İKİNCİ ÜRÜN KOŞULLARINDA BAZI AYÇİÇEĞİ (*Helianthus annuus* L.) ÇEŞİTLERİNDE FARKLI AZOT DOZLARININ VERİM VE VERİM UNSURLARI ÜZERİNE ETKİSİ

Ahmet AYDOĞDU

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Hasan HALİLOĞLU
Yıl: 2019, Sayfa: 65

Araştırma, 2017 yılında Harran Üniversitesi Osmanbey Kampüsü Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Alanında, ikinci ürün koşullarında bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinde farklı azot dozlarının verim ve verim unsurları üzerine etkisini araştırmak amacıyla tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Her parsel dört sıralı, sıra arası 70 cm ve sıra üzeri mesafe ise 25 cm olarak ekilmiştir. Ayçiçeği çeşitleri (Bosfora, P64LE119 ve LG5582) ana parselleri, azot dozları (0, 5, 10, 15, 20 kg/da) ise alt parselleri oluşturmuştur. Çalışmada; çıkış tarihi, tabla oluşumu başlangıcı, çiçeklenme süresi, tane dolumu gün sayısı, fizyolojik olum, bitki boyu, tabla çapı, bitkide tane verimi, bin tane ağırlığı, kabuk oranı, tohum verimi, hektolitre ağırlığı, protein oranı ve yağ oranı özellikleri incelenmiştir. Çalışma sonucunda; denemeye alınan ayçiçeği çeşitlerinin incelenen özelliklerinden, en erken çıkış gün sayısı 15 ve 20 kg/da N, en erken tabla oluşum başlangıcı, çiçeklenme süresi ve tane dolumu gün sayısı Bosfora çeşidinden ve 20 kg/da N uygulamasından, en erken fizyolojik olum P64LE119 çeşidinden, en yüksek bitki boyu LG5582 çeşidinden ve 15 ve 20 kg/da N uygulalarından, en geniş tabla çapı, LG5582 çeşidinden ve 20 kg/da N uygulamasından, bitkide en yüksek tane verimi LG5582 çeşidi X 15 kg/da N interaksiyonundan, en yüksek bin tane ağırlığı P64LE119 çeşidinden ve 20 kg/da N uygulamasından, en yüksek tohum verimi LG5582 çeşidinden, en yüksek hektolitre ağırlığı 15 ve 20 kg/da N uygulamalarından, en yüksek protein oranı Bosfora çeşidinden, en yüksek yağ oranı ise 15 kg/da N uygulamasından elde edilmiştir. Kabuk oranı üzerine çeşitler ve azot dozları arasında herhangi bir farklılık bulunamamıştır. Dekara tohum verimi 360.68 kg/da ile 439.54 kg/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek tohum verimi 439.54 kg/da ile LG5582 çeşidinden ve yağ oranı ise % 50.76 ile dekara 15 kg azot dozu uygulamasından elde edilmiştir. Tohum verimi ve yağ oranı bakımından LG5582 çeşidi ve dekara saf olarak 15 kg/da N uygulamasının önerilmesi sonucuna ulaşılmıştır.

ANAHTAR KELİMELER: Ayçiçeği, azot dozu, çeşit, verim ve yağ oranı

ABSTRACT

MSc Thesis

THE EFFECT OF DIFFERENT NITROGEN DOSES ON YIELD AND YIELD COMPONENTS OF SOME SUNFLOWER (*Helianthus annuus* L.) CULTIVARS UNDER SECOND CROP CONDITIONS

Ahmet AYDOĞDU

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

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Hasan HALİLOĞLU
Year: 2019, Pages: 65

The research was carried out to investigate the effect of different nitrogen doses on yield and yield components of some sunflower (*Helianthus annuus* L.) cultivars under second crop conditions at the trial site of Agriculture Faculty, Harran University in 2017 growing season. The experiment was laid out as a randomized complete block as split plot design with three replications. Each plot was four rows with 70 cm of inter-row and 25 cm of intra-row spaces. While main plots were composed of sunflower cultivars (Bosfora, P64LE119 and LG5582), sub plots were nitrogen doses (0, 5, 10, 15, 20 kg / da). In study; emergence date, beginning of head formation, flowering period, grain filling days, physiological ripening, plant height, head diameter, seed yield per plant, 1000 seed weight, seed shell ratio, seed yield, hectoliter weight, protein ratio and oil ratio were investigated. In the results of study; the investigated characteristics of sunflower cultivars taken in the trial, the earliest emergence date was obtained from 20 kg / da pure N; the earliest beginning of head formation, flowering period and grain filling days were obtained from Bosfora cultivar and application of 20 kg / da pure N; the earliest physiological ripening was obtained from P64LE119 cultivar; the highest plant height was obtained from LG5582 cultivar and applications of 15 and 20 kg / da pure N; the widest head diameter was obtained from LG5582 cultivar and application of 20 kg / da pure N; the highest seed yield per plant was obtained from the interaction of LG5582 X 15 kg /da pure N; the highest 1000 seed weight was obtained from P64LE119 cultivar and application of 20 kg / da pure N; the highest seed yield was obtained from LG5582 cultivar; the highest hectoliter weight was obtained from applications of 15 and 20 kg / da pure N; the highest protein ratio was obtained from Bosfora cultivar; the highest oil ratio was obtained from application of 20 kg / da pure N. No differences were found between the cultivars and nitrogen doses on the seed shell ratio. Seed yields ranged from 360.68 kg / da to 439.54 kg / da. The highest seed yield and oil ratio were obtained from LG5582 cultivar with 439.54 kg / da and from application of 15 kg / da pure N with a 51.27% respectively. In terms of seed yield and oil ratio, variety of LG5582 and application of 15 kg / da pure N could be suggested.

KEYWORDS: Sunflower, nitrogen doses, cultivar, yield and oil ratio

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimimin her aşamasında yardımlarını esirgemeyen danışman hocam sayın Dr. Öğr. Üyesi Hasan HALİLOĞLU'na, yüksek lisans çalışmalarıma katkı sağlayan bütün hoca ve araştırma görevlilerine, ziraat fakültesinin uygulama çiftliğindeki çalışanlarına, 2017 ile 2018 yıllarındaki stajyer öğrencilerine, aynı dönemdeki yüksek lisans öğrenci arkadaşlarıma, arazi çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen arkadaşlarım ile kardeşlerime ve eğitimimin her aşamasında bana inanan ve destek olan değerli aileme sonsuz teşekkür ederim.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Uzun yıllar ve 2017 yılı ortalamasına ilişkin ortalama sıcaklık (°C) değerleri 21
Şekil 3.2. Uzun yıllar ve 2017 yılı ortalamasına ilişkin ortalama nisbi nem (%) değerleri 22
Şekil 3.3. Uzun yıllar ve 2017 yılı ortalamasına ilişkin ortalama 5 cm'deki toprak sıcaklığı (°C) değerleri 22
Şekil 4.1.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama çıkış tarihi (gün) 29
Şekil 4.2.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama tabla oluşum başlangıcı (gün) 31
Şekil 4.3.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama çiçeklenme süresi (gün) 33
Şekil 4.4.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama tane dolumu (gün) 35
Şekil 4.5.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama fizyolojik olum (gün) 37
Şekil 4.6.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama tane dolumu (gün) 39
Şekil 4.7.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama tabla çapı (cm) 41
Şekil 4.8.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama bitkide tane verimi (g/bitki) 43
Şekil 4.9.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama bin tane ağırlığı (g) 45
Şekil 4.10.1. Şekil 4.10.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama kabuk oranı (%) 47
Şekil 4.11.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama tohum verimi (kg/da) 49
Şekil 4.12.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama hektolitre ağırlığı (kg/L) 51
Şekil 4.13.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama protein oranı (%) 53
Şekil 4.14.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama yağ oranı (%) 55

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Deneme yerine ait toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikler. 20
Çizelge 3.2. Şanlıurfa iline ait Haziran 2017 ile Kasım 2017 ayları arasındaki bazı iklim değerleri ... 21
Çizelge 4.1.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama çıkış tarihi (gün) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları. 28
Çizelge 4.1.2. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama çıkış tarihi (gün) ile Tukey testine göre oluşan gruplar 29
Çizelge 4.2.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama tabla oluşum başlangıcı (gün) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları. 30
Çizelge 4.2.2. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama tabla oluşum başlangıcı (gün) ile Tukey testine göre oluşan gruplar. 31
Çizelge 4.3.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama çiçeklenme süresi (gün) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları. 32
Çizelge 4.3.2. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama çiçeklenme süresi (gün) ile Tukey testine göre oluşan gruplar 33
Çizelge 4.4.1. . İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama tane dolumu (gün) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları. 34
Çizelge 4.4.2. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama tane dolumu (gün) ile Tukey testine göre oluşan gruplar 35
Çizelge 4.5.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama fizyolojik olum (gün) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları. 36
Çizelge 4.5.2. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama fizyolojik olum (gün) ile Tukey testine göre oluşan gruplar 37
Çizelge 4.6.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama bitki boyu (cm) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları. 38
Çizelge 4.6.2. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama bitki boyu (cm) ile Tukey testine göre oluşan gruplar 39
Çizelge 4.7.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama tabla çapı (cm) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları. 40
Çizelge 4.7.2. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama tabla çapı (cm) ile Tukey testine göre oluşan gruplar 41
Çizelge 4.8.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama bitkide tane verimi (g/bitki) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları. 42
Çizelge 4.8.2. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama bitkide tane verimi (g/bitki) ile Tukey testine göre oluşan gruplar 43
Çizelge 4.9.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama bin tane ağırlığı (g) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları. 44
Çizelge 4.9.2. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama bin tane ağırlığı (g) ile Tukey testine göre oluşan gruplar 44
Çizelge 4.10.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama kabuk oranı (%) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları. 46
Çizelge 4.10.2. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama kabuk oranı (%) ile Tukey testine göre oluşan gruplar 46
Çizelge 4.11.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama tohum verimi (kg/da) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları. 48
Çizelge 4.11.2. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama tohum verimi (kg/da) ile Tukey testine göre oluşan gruplar 49
Çizelge 4.12.2. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama hektolitre ağırlığı (kg/L) ile Tukey testine göre oluşan gruplar 51
Çizelge 4.13.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama protein oranı (%) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları. 52

Çizelge 4.13.2. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama protein oranı (%) ile Tukey testine göre oluşan gruplar 53
Çizelge 4.14.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama yağ oranı (%) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları. 54
Çizelge 4.14.2. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama yağ oranı (%) ile Tukey testine göre oluşan gruplar 55

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

g	Gram
kg	Kilogram
GAP	Güneydoğu Anadolu Projesi
ha	Hektar
da	Dekar
mm	Milimetre
^0C	Santigrat Derece
N	Azot
P_20_5	Fosfor
K_2O	Potasyum
%	Yüzde

1. GİRİŞ

Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) önemli bir yağ bitkisi olmasının yanı sıra çerezlik, küspesinden hayvan yemi ve diğer yan ürünleri ile ekonomik değeri önemli olan bir yağ bitkisidir. Ayçiçeği, tohumlarının içerdiği yüksek oranda (%22-50) yağ miktarı ile bitkisel ham yağ üretimi bakımından çok önemli bir yağ bitkisidir. Ayçiçeğinin tohumundan yağının çıkarılmasından sonra geriye kalan küspesinde ise yüksek bir oranda ham protein içermesi dolayısı ile (kabuksuz %46,8 ve kabuklu %32,2 ve) soyanın geriye kalan küspesinde metobolize enerji değeri en yüksek olan yağlı tohum (2260 kcal/kg) olması dolayısı ile karma yem üretiminde çok önemli bir paya sahiptir (Arıoğlu, 2007). Ayçiçeği bitkisinin yağında, doymamış yağ asitleri %85 oranında (%44-75 linoleik asit, %0.7 linolenik asit, %14-43 oleik asit) ve doymuş yağ asitleri oranı ise %15'tir (Swern, 1982).

Temel besinlerden biri olması ve insanların beslenmesinde çok önemli bir yere sahip olmasıyla yağlar, insanların yaşamlarını sürdürebilmesi için gerekli ana besinlerden birisidir. Bitkisel ve hayvansal kaynaklı yağlar; enerji kaynağı olmaları yanında A, D, E ve K vitaminleri içermeleri, insan vücudu için gerekli fakat sentezlenemeyen temel yağ asitlerinin kaynağını oluşturmaları, tokluk hissini arttırma, acıkmayı geciktirme, yemeklere lezzet ve tat vermeleri ile diyetlerde de ayrı bir öneme sahip olma ve organları dış etmenlerden korumaları gibi özelliklere sahiptir (Nas ve ark., 1992).

Bir insanın günlük yaşamsal faaliyeti için ortalama 2 500 - 3 000 kaloriye gereksinim duyduğu ifade edilmektedir. Sağlıklı bir beslenme için günlük ortalama 850-900 kalorinin (%30-35) ise yağlardan karşılanması tavsiye edilmektedir. Bir gram yağda 9.3 kalori bulunduğu ve bir insanın günde ortalama 95 g yağ tüketmesi gerekmektedir. Bu yağ ihtiyacının 1/3'ü süt, peynir vb. gibi besinlerden karşılandığı düşünüldüğünde, yağ miktarı ihtiyacının günlük yaklaşık 63 g olacağı görülecektir ki bu da kişi başına yılda ortalama 23 kg yağ tüketmesi gereketiği anlamına gelmektedir. Ülkemizde ise bu oran yaklaşık olarak 21 kg olup, 80 milyon nüfus X 21 kg ile 1 680 000 ton yağa tekabül etmektedir. AB ülkelerinde, tüketilecek kişi

başına yıllık yağ miktarının asgari 24 kg olması halinde ideal bir beslenmeden söz edilebileceği de dikkate alındığında Türkiye'de insanların yağ tüketimi bakımından sağlıklı bir şekilde beslendiğini söylemek çokda doğru olmayacaktır (Kolsarıcı ve ark., 2015). Bugün Avrupa ülkelerinde kişi başına yıllık yağ tüketimi 35 kg olarak gerçekleşmekte ve bu değerin, dünya ortalaması yıllık 15 kg/kişi olarak gerçekleştiği ifade edilmektedir (Arıoğlu ve ark., 2010).

Dünyada bitkisel ham yağ üretiminde palm yağı, soya yağı ve kolza yağından sonra 4. sırada yer alan ayçiçeği, bitkisel ham yağ üretiminin %11'ini karşılamaktadır. Dünyada 48 milyon ton ayçiçeği yağlı tohumu ve 27 milyon ha'lık alanda üretimi yapılmış olup ortalama verim 1 804 kg/ha'dır (FAO, 2019). Ülkemizde tarımı yapılan yağlı tohumlu bitkilerde; ekim alanı ve üretim yönünden 1. sırayı ayçiçeği almakta ve ülkemizde üretilen bitkisel yağların yaklaşık %50'si de ayçiçeği bitkisinden elde edilmektedir (Anonim, 2017a). Türkiye' de 2018 yılında, 649 000 ha'lık alanda 1 800 bin tonluk üretimi yapılmış olup verimi ise 2 270 kg/ha olarak dünya ortalamasının üzerindedir (TÜİK, 2019).

Ülkemizdeki ayçiçek yağı tüketimi yaklaşık 950 bin ton civarındadır. Ancak, ülke mahsülünden 530 bin ton elde edilmekte olup 420 bin ton açığı ise yağlı tohum, ham yağ ve küspe olarak ithal etmekteyiz. Bu açık dikkate alındığında, bu tüketimin kendi üretimimiz ile karşılanması için; yağlık ayçiçek tohumu üretiminde 1.1 milyon ton üretim artışına ihtiyaç duyulmaktadır (BYSD, 2018). Bu değerlere ulaşabilmek için ekim alanlarımızın yaklaşık iki katına çıkarılması gerekmektedir.

Ülkemizin son yıllardaki bitkisel yağ tüketim miktarı dünyadaki gelişmeler ile eşit bir artış göstermektedir. Türkiye'de tüketim ihtiyacını karşılayabilmek için bitkisel yağ üretiminin hammaddesi olan yağ bitkilerinin üretim alanlarını artırmak amacıyla bir çok bölgemizde bilimsel çalışmalar yapılmaktadır (Gül ve ark., 2016). Ayçiçeği bitkisi Doğu Karadeniz Bölgemiz hariç hemen hemen ülkemizin her bölgesinde yetiştiriciliği rahatlıkla yapılabilmektedir (Top ve İlkay, 2012).

Türkiye'de ayçiçeği tarımının geniş alanlarda yapılabiliyor olması, ekim alanlarını artırmak için büyük kolaylık sağlamaktadır. Ayçiçeği bitkisinin üretiminin çok az yapıldığı bölgelerde alternatif bitki olarak çiftçilere sunulması, dolayısı ile ülkemiz yağ açığının kapanmasında önem teşkil ediyor. Türkiye'de ayçiçeği üretiminin arttırılması için uygun koşullara sahip olmayı avantaja çevirmek için günümüzde ayçiçeği ekim alanını artırmada, I. ve II. ürün tarımı olarak, Güney Doğu Anadolu ve Akdeniz bölgeleri önemli bir potansiyel olarak görülmektedir (Kolsarıcı ve ark. 2006).

Ülkemiz topraklarının organik madde bakımından fakir olması, toprakta mevcut bitki besin elementlerinin de iklimsel koşulların etkisi ve yapılan tarımsal faaliyetler sonucu toprakların verimliliğindeki düşüşü engellemek için bitki besin elementlerinin uygulanmasına başvurulmaktadır. Ancak bitki besin elementleri (suni gübre) ile tarımsal faaliyetlerde verim artışı sınırlı olduğu gerçeği gözardı edildiğinde, gerek ekonomik ve gerekse çevresel anlamda zararla karşı karşıya kalınmaktadır. Ülkemizde tarımı yapılan bitkilere uygun gübre dozunun, doğru zamanda uygulanmasıyla bitki gelişimi ile verimde ideal seviyelere ulaşılabilmektedir.

Tarımsal faaliyetlerde üretimi artırmak amacıyla uygulanan gübrelerin, yanlış ve bilinçsiz şekilde kullanılması sonucu birçok çevre sorunu meydana gelmektedir. Üretimin başlangıcında tarımsal verimi artırmış olmasına karşın, sonralarında toprak veriminde düşüşe neden olmuştur. Bu olayın sebeplerinden birisi toprağın yapısını tanımadan ve de analiz dahi etmeden yapılan hatalı gübreleme ile toprağa gereğinden fazla miktarda verilmesi sonucu oluşmaktadır. Bilinçsiz bir şekilde yapılan gübrelemeyle toprak pH'sının değişmesine, hatta toprakta varolan bitki besin maddesi dengesinin bozulmasına ve toprakta yaşayan makro ve mikro faunanın zarar görmesiyle canlı yaşamının olumsuz bir şekilde etkilenmesine sebep olur. Ayrıca hatalı gübreleme ile ekonomik kayıpların meydana gelmesine neden olmaktadır. Gereğinden fazla veya az miktarda gübre kullanımı verimde düşüş, ayrıca fazla miktarda gübre kullanımı ile çevre kirliliğine sebep olmaktadır. Gübrelemede yanlış gübre kullanılması halinde bitkilerde yanma ile kurumalara sebep olduğu; gübrenin

yanlış zamanda ve yanlış toprak derinliğine uygulanması da üründe azalışın meydana gelmesine sebep olmakta ve ekonomik kayıpların gerçekleşmesinde önemli rol oynamaktadır (Aydınalp, 2000).

Bitki gübrelemesinde azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin besin elementi içeriğini önemli ölçüde etkilediğini araştırmalar sonucunda varılmıştır. Kalra ve Tripathi, (1980), tarla çalışmalarında; ayçiçeğinde azotlu gübrelemenin azot içeriğini artırdığını ancak fosfor ve potasyum içeriklerini etkilemediğini bildirmişlerdir. Mathers ve Stewart (1982)'e göre ayçiçeğinde azotlu gübrelemenin azot içeriğini artırdığını ve fosforu azalttığını bildirmişlerdir. Konuyla ilgili diğer bir araştırmada ise, azotlu gübrenin azotla birlikte fosfor ve potasyum içeriğini arttırdığı bildirilmiştir (Kharwara ve Bindra, 1992).

Lasztity (1983), azot, fosfor ve potasyumlu gübrelemenin ayçiçeği bitkisinin besin elementi içeriğini kontrole göre artırdığını, vejetatif süresi boyunca azot, potasyum ve kalsiyum konsantrasyonlarının 4-6 yapraklı dönemden, diğer besin elementlerinde (P, Fe, Mg, Mn, Zn, Cu) tabla oluşum döneminden itibaren azalmaya başladığını bildirmiştir. Salama ve Buzas (1987), N'nin Mn, Zn ve Cu içeriğini, N+K'un ise Zn ve Cu içeriğini artırdığını belirlemişlerdir.

Ayçiçeğinin yağ bitkisi olarak büyük bir ekonomik öneme sahip olması nedeni ile çiftçiler, birim alanda verimi artırabilmek için tedbirler almakta ve çareler aramaktadırlar. Alınacak tedbirlerin başında ise gübreleme gelmekte, topraklarımızın minimum faktörü olan azotlu gübreler diğer gübrelere göre üreticimiz tarafından daha fazla kullanımı söz konusu olduğu belirtilmiştir (Aydın, 1996).

Dünyaki toprakların büyük bir bölümünde azot eksikliği söz konusudur. Organik madde miktarı çok düşük düzeyde olan ülkemiz toprakları azot bakımından oldukça fakirdir (Bolat ve Kara, 2017). Ülkemiz topraklarında bitki besin elementlerinden azotun diğer bitki besin elementlerine nazaran daha az miktarda bulunma sebebi buharlaşma ve sulama esnasında yıkanma ile topraktan yitmesidir.

Ayçiçeğin bitkisinde verimi sınırlandıran en önemli bitki besin elementi azottur. Ayçiçeği bitkisine artan azot dozları ve bitki sıklığının verimi, farklı çevre koşullarına (özellikle iklim, toprak tipi, toprak nemi, topraktaki kalan gübre artıkları miktarı ve özellikle nitrat) ve çeşide göre farklılık göstermektedir. Azotun birçok büyüme parametrelerini etkileyip bitkilerin tohum ve yağ verimini artırmaktadır (Kıllı, 2004).

Bu çalışma, İkinci Ürün Koşullarında Bazı Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Çeşitlerinde Farklı Azot Dozlarının Verim Ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi ve bundan sonra yapılacak çalışmalara örnek olması amacıyla yapılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Koç ve Noyan (1995), 1994 ve 1995 yıllarında Orta Karadeniz Bölgesinde Tokat-Zile ve Tokat-Turhal'daki bu çalışmada; azotlu ve fosforlu gübrelerin ayçiçeğinde verim ve verim unsurları üzerine etkilerini tespit etmek maksadıyla yürüttükleri çalışmalarında; Güneş 8101 ayçiçek çeşidi ve gübre olarak azot (0, 5, 10, 15, 20 kg N ha^{-1}) ile fosfor (0, 4, 8, 12 kg P_2O_5 ha^{-1}) uyguladıkları çalşmalarında; azotlu gübrelemenin, tane verimi, sap çapı, tabla çapı, tablada tane sayısı, bin tane ağırlığı, boş tane oranı, protein ve yağ oranı üzerine her iki denemede de önemli bulduklarını, bitki boyunu ise sadece Turhal'da önemli bulduklarını, iç oranının ise her iki denemede de önemli farklılıklar olmadığını saptamışlar.

Avcı ve ark. (1996), 1983, 1984 ve 1985 yıllarında Orta Anadolu'da azotlu gübrelemenin sulu ayçiçeğinin yağ oranı ve verim unsurlarına olan etkisini araştırdıkları çalışmalarında; yağlık Winiimk-8931 ayçiçeği çeşidine azotlu gübre (0, 4, 8, 12, 16 ve 20 kg/da N) uyguladıkları çalışmalarında; azotlu gübrelemenin tablada tane sayısı, tabla çapı, bin tane ağırlığı, yağ oranı ve verim üzerinde etkili olduğunu; verim artışında tane ağırlığının en etkili, ikinci sırada ise tabladaki tane sayısı olduğunu, azotun yağ oranına etkisinin yıllara göre değişkenlik gösterdiğini, tane ve yağ oranı için optimum azot miktarlarını sırasıyla 18.75 ve 23.15 kg/da N olarak saptadıklarını; ayrıca, ekonomik olarak uygulanması gereken azot miktarlarının tane verimi için 17.0 kg/da N, yağ için ise 17.5 kg/da N olarak hesapladıklarını; çalışmada azotlu gübreleme ile kontrole göre 1.5-2 kat daha fazla verim alınabileceğini bildirmişlerdir.

Aydın (1996), Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü sera koşullarında saksıda yetiştirilen Olga ayçiçeği çeşidinin bitkide farklı gelişme dönemlerinde (çiçeklenme, tabla oluşumu, süt olumu, olgunlaşma ve hasat) uygulanan azotlu gübre dozlarının (0, 0.50, 0.75, 2.25, 3.0 g/saksı N) bitki boyu, tabla çapı ve tabla verimi üzerindeki etkilerini araştırdığı çalışmasında; uygulanan ilk azot seviyesinde (0.50 g/saksı N) bitki boyu bakımından önemli düzeyde azalma,

diğer iki bitkisel özellik bakımından da artışların olduğunu; sonraki dozlarda ise azot'un bu etkisinin belirgin olarak değişmediğini bildirmiştir.

Bozkurt ve Karaçal (2000), 1994 yılında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma alanında yürütülen çalışmada; 0, 4, 8 ve 12 kg/da N dozlarının bitkiye, farklı vejetasyon dönemlerinde ve farklı kısımlarında besin elementi içeriğine etkisini saptamak amacıyla yürüttükleri çalışmalarında; artan oranlarda verilen azotlu gübrenin, yaprağın azot ile potasyum içeriğini artırdığını; tane, bitki sapı ve tablanın ise sadece azot içeriğini artırdığını; ayrıca bitki sapının potasyum içeriğini artırdığını; yaprağın fosfor, azot ve mangan içerikleri ile tane, bitki sapı ve tabla azot içeriğiyle tane ve bitki sapının kalsiyum içeriklerinin farklı azot dozlarından etkilendiğini ve besin elementi içeriğine çeşitlerin etkisinin önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Polat ve ark. (2001), 1998-2000 yılları arasında Köy Hizmetleri Koruklu Talat Demirören Araştırma İstasyonunda; Harran Ovasında II. ürün olarak ayçiçeğinin azotlu gübre isteğini saptamak amacıyla materyal olarak H_1 ayçiçeği çeşidi ve gübre olarak farklı azot (0, 5, 10, 15, 20 kg/da N) dozlarını uyguladıkları çalışmalarında; en yüksek verimin 331.5 kg/da verimle ile 5 kg/da N parselinden alındığını; ancak analizler sonunda; $Y = 258.729+9.024X-0.436X^2$ kuadratik denkleminden yararlanılarak yaptıkları değerlendirmelerde, azotlu gübre ile ürün arasındaki ilişkiyi inceledikleri ve Harran Ovasında II. Ürün ayçiçeğine verilebilecek azotlu gübre dozlarının doğal olarak 10.5 kg/da N olarak saptadıklarını bildirmişlerdir.

Zubillaga ve ark. (2002), Arjantin'in Orta Batı Pampalarındaki Casares-Bragado Bölgesinde 1997-98 ve 1998-99 yıllarında, ayçiçeğine (*Helianthus annus* L.) dört farklı azot (0, 46, 92 ve 138 kg N ha^{-1}) ve üç farklı fosfor (0, 12 ve 40 kg P ha^{-1}) gübre dozlarının verim ve verim bileşenleri üzerine etkisini belirlemek maksadıyla yürüttükleri çalışmada; maksimum verimin 40 kg P ha^{-1} ve 181 kg N ha^{-1} dozlarından elde edildiğini, bununla birlikte N uygulamasıyla (164 kg N ha^{-1}) maksimum verimin elde edildiğini bildirmişlerdir.

Özer ve ark. (2004), Atatürk Üniverisitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma Merkezi Uygulama Alanında 1998 ve 1999 yıllarında azot uygulama oranlarının (0, 40, 80, 120 ve 160 kg ha^{-1} N) sulu koşullar altında iki yağlık ayçiçeği (AS-508 ve Super 25) çeşitlerinin büyüme, verim ve verim bileşenleri üzerindeki etkilerini saptamak amacıyla yürüttükleri çalışmada; bitki parametrelerinin uygulanan azotlu gübre oranlarından önemli ölçüde etkilendiğini; azot oranlarının verime yanıtının pozitif ve doğrusal olarak tespit ettiklerini; araştırma verilerine göre, sulanan koşullarda N'nin 120 kg ha^{-1} oranının bu bölgede ayçiçeği üretimi için ideal olduğunu saptamışlardır.

Montemurro ve Giorgio (2005), 1998 ve 1999 yılarında İtalya'nın Foggia'daki Araştırma Çiftliğinde iki ayçiçeği (bir ticari standart hat ve bir tane seçilen çeşit) çeşidi ile üç N dozlu (0, 50 ve 100 kg ha^{-1} amonyum nitrat) gübre kullanılarak N kullanım etkinliğini ve verim performansı üzerine etkilerini incelemek için yürüttükleri çalışma sonucunda; yaprakların ve gövdelerin N alımını (N içeriği X biyokütle kuru ağırlığı) elde tutulan klorofil metre (SPAD okumaları) ve yaprak alanı indeksini (LAI) ölçtüklerini; fizyolojik olgunlukta, verim ve verim bileşenlerini, yağ oranını ve bitki N alımını tespit ettiklerini; azot kullanım etkinliği parametrelerini hesapladıklarını, araştırma sonucunda; verim, yağ oranı, toplam N alımı ve N değerlerinde önemli bir farklılık olduğunu ve bu durumun, ayçiçeği potansiyelini çevre tarafından daha fazla sınırlandırdığını gösteren yıllar arasında verimlilik parametreleri kullandığını vurguladıklarını; ara ürün N gübreleme işlemi (50 kg N ha^{-1}), N uygulamasının daha iyi kullanıldığını vurgulamışlardır. N gübreleme oranlarının ölçülen parametrelerin çoğunda önemli bir etkisinin olduğunu belirlemişlerdir.

Evci ve ark. (2006), 1999-2003 yılları arasında Trakya Bölgesi koşullarında, buğday hasadından sonra ayçiçeği ekileceği zamana kadar ara dönemde toprakta yeşil örtü ile erozyonun önlenmesi ve ot üretilmesi maksadıyla, Macar fiği (*Vicia pannonica* L.) yetiştirdiklerini; ön bitki olarak fiğ ile yeşil ot elde etmek için, ilkbaharda Nisan ayının ikinci yarısı ve Mayıs ayının ilk yarısı olmak koşulu ile farklı iki zamanında hasat ettiklerini; baklagil yem bitkisi yetiştirilen bu araştırmada

ayrıca ayçiçeğine uygulanacak azot miktarını tespit etmek maksadıyla, alt parsellere (0, 5, 10, 15 kg/da) azot dozlarını uyguladıklarını; ayçiçeği parsellerine uygulanan farklı azot dozlarının, azot ile verim arasında önemli bir ilişki olmadığını tespit etmişlerdir.

Kunzova ve ark. (2007), 2003-2006 yılları arasında Çek Cumhuriyeti'nin Kolin, Znojmo, Louny ve Uhersky Brod Bölgelerinde beş farklı ayçiçeği (Altesse, Allium, Alexandra, Pilar ve PR 64A63) çeşitlerinin farklı iklim bölgelerinden N alınımının etkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışma sonucunda; Uhersky Brod bölgesinde, Altesse çeşidinden 2004 yılında 350 kg ha^{-1} N'e kadar alınımına ulaştığını, diğer taraftan en düşük azot alımı ise Uhersky Brod bölgesinde Pilar çeşidinde 56 kg ha^{-1} N olarak 2003 yılında olduğunu saptadıklarını; 2003 yılında N alınımının sonuçları yer ve iklim koşullarının besin alımı üzerinde önemli bir etkisi olduğunu, dolayısı ile N alımının iklim ve çevre koşullarından etkilendiğini belirtmişlerdir.

Demir (2009), Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme arazisinde 2006-2007 yıllarında yürüttükleri çalışmalarında; Sanbro ayçiçeği çeşidi ile farklı azot (4, 8, 12 kg/da N) ve kükürt (0, 5, 10, 15 kg/da S) dozlarının ayçiçeğinde verim ve verim öğeleri ile bazı kalite kriterlerine etkilerini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmasında; artan kükürt ve azot dozlarının çiçeklenme süresinde 6 gün kısalma, verim, tohum ağırlığı ve tabla çapında %6-20 arasında değişen artış ve bitki boyunda %4-10 oranında artış sağladığını belirlediklerini; birinci yıl azot ve kükürt dozlarına bağlı olarak %47-51 arasında değişen yağ oranın önemli çıkmadığını, ikinci yıldaki değişimin önemli çıktığını bu oranların %48'den %53'lere ulaştığını; araştırmanın sonucu bir bütün olarak değerlendirildiğinde ise 8-12 kg/da azot birlikte 10 - 15 kg/da kükürt dozlarında en iyi orana; erken çiçeklenme, tabla çapı, daha yüksek bitki boyu, bin tane ağırlığı, tane verimi, yağ oranı, hasat indeksi ile tohum ve yapraktaki; azot, protein, fosfor, potasyum, kükürt içeriği ile tohum N / S oranına ulaşıldığını bildirmiştir.

El-Kady ve ark. (2010), 2006 ve 2007 yıllarında Mısır'ın Sakha Bölgesinde Sakha Tarımsal Araştırma İstasyonunda, ayçiçeği (Sakha 53) çeşidi ile (15, 30 ve 45 kg ha^{-1} N) azot gübre oranlarının toprak ve yaprak gübrelemesinin büyüme, verim ve verim bileşenleri üzerindeki etkisini incelemek için tek başına veya yaprak üre spreyi (%2), tek süperfosfat (%4) ve bir mikro besin karışımı (100 ppm Fe + 140 ppm Zn) ile birlikte (+ 120 ppm Mn) yürüttükleri çalışmalarında; ekimden sonraki 65 gündeki vejetatif büyüme özelliklerinin azot gübre oranlarından ve yaprak spreyi besin uygulamasından önemli ölçüde etkilendiğini, bitki boyu, yaprak alanı ve kuru madde/bitki, ayrıca klorofil a ve yapraklardaki toplam fotosentetik pigmentlerin artan azot seviyesi ile önemli ölçüde arttığını, 45 kg ha^{-1} N'ye kadar azotlu gübrenin arttırılması, bitki boyu, gövde çapı, tabla çapı, bin tane ağırlığı, bitkide tohum verimi ve tohum veriminde önemli artışlar sağladığını, ancak artan azot gübre oranları ile yağı oranının azaldığını belirtmişlerdir.

Osman ve Avad (2010), 2007 ve 2008 yaz mevsiminde Mısır'ın Governorate Bölgesi El-Karga, New Valley Araştırma İstasyonunda, fosforlu (15, 22.5 ve 30 kg P_2O_5) gübre, bitki aralığının (sıra üzeri) (10, 20 ve 30 cm) ve azotlu (30, 45 ve 60 kg N) gübre düzeylerinin, ayçiçeğinin büyüme, verim ve verim öğeleri üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada; azot uygulamasının belirgin bir şekilde büyüme ve verimi arttırdığını, 60 kg ha^{-1} N uygulaması ile en yüksek tohum ve yağ verimine ulaşıldığını; ancak artan N oranları ile yağ verimi yüzdesinde düşüş olduğunu tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

Oyinlola ve ark. (2010), 2003 ve 2004 yıllarında Nijerya'nın Kuzey Gine Savan Bölgesinde Ahmadu Bello Üniversitesi Tarımsal Araştırma Enstütüsünde iki yıllık tarla denemesi çalışmasında; ayçiçeği çeşidi ve gübre olarak farklı azot oranlarını (0, 30, 60, 90, 120 ve 150 kg ha^{-1} N) uyguladıkları araştırma sonucunda; bitki boyu ve yaprak sayısının ekimden 10 hafta sonra çok önemli düzeyde etkilendiğini belirtmişler. En yüksek 120 ve 138 cm bitki boyları, 2003 ve 2004 yıllarında sırasıyla 120 kg ha^{-1} N'den elde edildiğini, azotun uygulanmasını tohum ve yağ verimini önemli ölçüde arttırdığını, bu çalışmadan elde edilen optimum N

gereksiniminin ayçiçeği için 90 ila 100 kg ha^{-1} N arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Day (2011), Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama alanında 2007 ve 2008 yıllarında, iki farklı çerezlik ayçiçeği çeşitlerini Ankara koşullarında uygulanan farklı sıra üzeri aralık ve farklı azot dozlarının verim ve verim özellikleri üzerine etkilerini saptamak amacıyla yürüttüğü çalışmada; iki çerezlik ayçiçeği çeşidine (03M142 ve Alaca) uygulanan, üç farklı sıra üzeri arası (20 cm, 30 cm ve 40 cm) ve dört azot dozunu (0, 4, 8 ve 12 kg/da) uyguladığını; sıra üzeri mesafesi, azot dozları ve incelenen çeşitlerin; bitki boyu, hasat indeksi, dekara tane verimi, bitkide tane verimi ve yağ oranı gibi kıriterleri farklı oranlarda etkilendiklerini, azotun artan dozlarının dekara tane veriminde artış sağladığını, bu nedenle, 03M142 çeşidi için 40 cm sıra üzeri arası ve 4 kg/da N ile Alaca çeşidi için 40 cm sıra üzeri arası mesafesinin ve 8 kg/da N dozunun uygun olduğunu belirtmiştir.

Wajıd ve ark. (2012), 2008 ve 2009 yılında Pakistan'ın Punjab eyaletinde üç ayçiçeği (Hysun33, Hysun38 ve Pioneer-64A93) çeşidi ile beş farklı seviyelerde azot (0, 60, 120, 180, 240 kg ha^{-1} N) gübre dozlarının verim üzerine ekilerini araştırdıkları çalışma sonucunda; ayçiçeği çeşitlerinin, azot dozlarından önemli düzeyde etkilendiklerini; genelde artan N gübre dozu ile ayçiçeği çeşitlerinin verimliliğinin arttığını; sonuç olarak kuru madde oranının 14 640 kg ha^{-1} ile 15 815 kg ha^{-1} arasında değişitiğini, tane veriminin maksimum (3 389 kg ha^{-1}) Hysun-33 çeşidi ile 180 kg ha^{-1} N uygulamasından elde edildiğini, yağ oranının ise Hysun-33 çeşidinden maksimum (%46.2) ile kontrol uygulamasından, minimum yağ oranının ise (%40.6) ile 240 kg ha^{-1} N uygulamasından elde ettiklerini; Hysun-38'in verim potansiyeli, 180 kg ha^{-1} N oranında gübre ilavesiyle faydalanabileceğini belirtmişlerdir.

Salih (2013), 2005-2006 ve 2006-2007 yıllarında Sudan'ın Damazin Araştırma İstasyonu Çiftliğinde, azot (0, 20, 40 ve 80 kg ha^{-1}) ve fosforun (0, 20, 40 ve 80 kg ha^{-1}) ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) büyümesi, tohum ve yağ verimi üzerindeki

etkileşimlerini araştırmak amacıyla yaptığı çalışma sonucunda; bitki boyu, kuru madde ve tohum veriminin N ve P uygulamaları ile önemli ölçüde arttığını, N ve P arasında karşılıklı olarak önemli etkiler meydana geldiğini, bunun da ($P < 0.01$) ayçiçeği verimini ve büyümesini önemli ölçüde arttırdığını tespit ettiğini, ayçiçeğinin P ve N gübrelerine çok önemli bir tepkisi olduğunu ve sulu koşullar altında mutlaka uygulanması gerektiğini belirtmiştir.

Sıncık ve ark. (2013), Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Uygulama Merkezinde 2007 ve 2008 yıllarında farklı azot dozlarının (0, 40, 80, 120, 160, 200 240 kg ha^{-1} N) ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) verimine, bileşenlerine ve kalite kriterlerine olan etkilerini belirlemek, sulanan ve sulanmayan koşullarda maksimum kazanç için optimum N oranını belirlemek için yaptıkları çalışma sonucunda; N oranları arttıkça, her iki sulama işleminde de ölçülen özelliklerin tümünün ham yağ içeriği hariç önemli ölçüde arttığını, 2 yıllık ortalamaya göre en yüksek tohum verimi (2 714 kg ha^{-1} ile 2 751 kg ha^{-1}) ve ham yağ verimi (1 013 kg ha^{-1} ile 1 043 kg ha^{-1}), 160 kg ha^{-1} N ve daha yüksek N oranları kullanılarak elde edildiğini belirtmişlerdir. Ham protein içeriği ve bin tane ağırlığı için en yüksek ortalama değerler, en yüksek N oranlarından (200 ve 240 kg ha^{-1} N) elde edildiğini, sulanan şartlar için, sulanmayan şartlardan yaklaşık 30-40 kg ha^{-1} N fazla olmasına rağmen, sulama şartlarındaki tohum veriminin sulanmayan şartlara göre yaklaşık %65-79 daha yüksek olduğunu, sonuç olarak, ayçiçeği için ekonomik optimum N oranının sulanmayan koşullarda 145-150 kg ha^{-1} N ve sulu koşullarda 177-190 kg ha^{-1} N olduğunu tespit etmişlerdir.

Ali ve ark. (2014), 2012 yılında Sudan'da Hartum Üniversitesi Ziraat Fakültesi Uygulama alanında ikinci ürün olarak üç azot (0, 40 ve 80 kg ha^{-1} N) dozu ile üç fosfor (0, 50 ve 100 kg ha^{-1} P) dozunun ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşidinin büyüme ve verim üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla yürüttükleri çalışma sonucunda; azotun, bin tane ağırlığı dışındaki büyüme ve verim unsurlarını önemli ölçüde etkilediğini, ancak, bununla birlikte farklı N seviyelerinin %50 çiçeklenme ve kimyasal kompozisyonu kadar önemli bir etki gösteremediğini saptadıklarını, N ve P

arasındaki etkileşiminin, büyüme parametrelerinin çoğunda ve tüm verim parametrelerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu saptadıklarını bildirmişlerdir.

Day ve Kolsarıcı (2014), Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde 2007 ve 2008 yıllarında, çerezlik ayçiçeği 03M142 hibrit çeşidi ile farklı sıra üzeri mesafesi (20 cm, 30 cm ve 40 cm) ve azot (0, 4, 8 ve 12 kg/da) dozlarının verim ve verim unsurları üzerine etkilerini saptamak amacıyla yürüttükleri çalışmalarında; dekara tane verimi, bitkide tane verimi, bitki boyu, tabla çapı, 1000 tane ağırlığı, hasat indeksi, kabuk oranı, yağ oranı ve protein oranı özelliklerini incelediklerini, araştırma sonucunda ise, en uzun bitki boyunun 157.2 cm ile 12 kg/da N dozundan, en yüksek dekara tane veriminin ise ikinci yılda 20 cm sıra üzeri mesafesi ve 12 kg/da N uygulamasından 410.3 kg/da olarak elde ettiklerini; sıra üzeri mesafesinin azalması ile birlikte azot dozlarının da artmasının verim artışında etkili olduğunu saptamışlardır.

Hafiz ve ark. (2014), 2012 ve 2013 yıllarında Mısır'ın İsmailiye'deki Süveyş Kanalı Ziraat Üniversitesi Araştırma Çiftliğinde ve El-Manayf ilçesinin Tarımsal Araştırma Çiftliğinde dört farklı azot (25, 45, 65 ve 25 kg ha^{-1} N) dozu ve üç farklı bitki sıklığı (46 666-35 000 ve 28 000 bitki ha^{-1}) ile ayçiçeğinde verim ve verim bileşenlerinin etkisini araştırmak maksadıyla yürüttükleri çalışma sonucunda; 65 kg ha^{-1} N'a kadar azot gübrelemesinin arttırılması, tüm büyüme karakterlerini, verim nitelikleri, tohum ve yağ verimleri değerlerini arttırdığını; azot gübrelemesi ile bitki yoğunluğu; tohum ve yağ verimleri arasında anlamlı bir etkileşimin olduğunu, en yüksek tohum ve yağ verimlerinin 46 666 bitki ha^{-1} ve 65 kg ha^{-1} N gübre ilavesi ile elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Toosi ve Azizi (2014), İran'ın Mashhad Bölgesinde Horasan Razavi Tarım ve Doğal Kaynaklar Araştırma Merkezinde Farklı kimyasal ve biyolojik azotlu gübrelerin ayçiçeğinin verim ve verim bileşenleri üzerine etkisini belirlemek maksadıyla yaptıkları çalışmada; kimyasal azot olarak üre uygulaması, amonyum sülfat ve amonyum nitrat fosfat uygulamasını kullandıklarını, amonyum sülfatın en yüksek tohum verimini sağladığını gösterdiğini, bu gübrenin Nitroxin ile birlikte

uygulanması ile tek başına amonyum sülfattan daha az verim verdiğini, ancak diğer işlemlerde, Nitroxinin tohum verimini arttırdığını tespit etmişler.

Yıldız (2014), Iğdır Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi tarımsal üretim alanında 2013 yılında, farklı azot dozlarının ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinde verim ve verim unsurları üzerine etkisini belirlemek amacıyla; iki ayçiçeği çeşidini (Turay ve Tarsan 1018) ana parsellere ve dört azot dozunu (0, 10, 15, 20 kg/da amonyum sülfat) ise alt parsellere şansa bağlı olarak dağıttığı çalışma sonucunda; incelenen özelliklerden, ham protein oranı ve bin tane ağırlığı dışında diğer özellikleri arasında önemli düzeyde farklılıklar saptadığını; artan azot dozlarının ham yağ oranı dışında diğer kıriterler üzerine etkisinin önemli olduğunu; çeşitlerin ise ham yağ oranı ve bitki boyu dışında incelenen diğer özellikler üzerine etkisinin önemli olduğunu, tohum verimlerinin 298.37 ile 423.50 kg/da arasında değişim gösterdiğini, en yüksek tohum veriminin 423.50 kg/da ve yağ veriminin dekara 15 kg azot dozunda 214.67 kg/da Turay çeşidinden elde edildiğini bildirmiştir.

Gül ve Kara (2015), Erzurum Atatürk Üniversitesi Tarımsal Yayım ve Araştırma Merkezi arazisinde 2011 ve 2012 yıllarında, farklı azot dozlarının (0, 3, 6, 9, 12 ve 15 kg/da N) yağlık ayçiçeği çeşitlerinin (Isera, Teknosol ve C-70165) fenolojik ve morfolojik özelliklerin etkisini incelemek amacıyla yaptıkları denemede; fenolojik gözlem olarak çıkış tarihi, çiçeklenme ve olgunlaşma süresi, morfolojik gözlem olarak ise yaprak sayısı, yaş ve kuru sap verimini incelediklerini, araştırmanın ilk yılında olgunlaşma süresinin, ikinci yılında ise çıkış süresi, yaprak sayısı, yaş ve kuru sap veriminin daha fazla olduğunu, azot dozlarının incelenen özelliklerinden çiçeklenme süresi ve yaprak sayısı dışında, diğer parametreler üzerinde önemli olduğunu; en fazla olgunlaşma süresinin 132.9 (gün) kontrolde tespit edilirken, çıkış süresinin 13.8 (gün) dekara 12-15 kg'lık azot dozundan elde ettiklerini; Isera çeşidinin incelenen özelliklerinden çıkış süresi, C-70165 çeşidinin yaprak sayısı, Teknosol çeşidinin ise çiçeklenme süresi, olgunlaşma süresi, dekara yaş ve kuru sap verimi fazla olduğunu, araştırma sonucunda; sap verimi dikkate

alındığında 15 kg'lık azot dozu ve Teknosol çeşidini önerilmesi sonucuna ulaştıklarının belirtmişlerdir.

Pekcan ve Esendal (2015), Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanında 2010 ve 2011 yıllarında, çerezlik ayçiçeğinde sulama (susuz S0, bir sulama S1, iki sulama S2), azot dozları (0, 5, 10, 15, 20 kg/da) ve bitki sıklığının (4 762, 3 571, 2 857, 2 381 bitki/da) verim ve kalite özellikleri üzerine etkilerinin belirlemek maksadıyla yürütülen araştırma sonucunda; dekara 15 kg azot dozu uygulamasıyla 1000 tane ağırlığı, tane eni ve boyu, 10 kg azot dozu uygulamasında ise kabuk oranının en fazla olduğunu, incelenen özelliklerden tane verimi, bitki boyu ve tabla çapının deneme yıllarında dekara 10 kg ve 15 kg azot dozlarına göre farklılık gösterdiğini, azot dozlarının artması ile yağ oranında azalmalar olduğunu, en yüksek yağ oranının kontrol parselinden elde edildiğini; sonuç olarak, çerezlik ayçiçeği yetiştiriciliğinde dekara 12-14 kg azot dozu uygulanması gerektiğini bildirmişlerdir.

Rasool ve ark. (2015), 2012 yılında Pakistan'ın Punjab Bölgesi Faisalabad'da Ziraat Üniversitesi Araştırma Bölgesinde, farklı ekim sıklıkları (8.33, 6.67 ve 5.56 bitki/da) ile farklı azot (90, 120 ve 150 kg ha^{-1} N) dozlarınının ayçiçeğinin verim ve verim unsurların etkisini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmalarında; bitki yoğunlukları ve çeşitli azot seviyelerinin, yaprak alanı indeksi, bitki büyüme hızı, bin tane ağırlığı, tabla çapı, yağ kalitesi, hasat indeksi ve tane verimi üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu; 150 kg ha^{-1} N parsellerdeki bitkilerin, 90 kg ha^{-1} N parsellere kıyasla %24 daha fazla tane verimi sağladığını; 90 kg ha^{-1} oranında azot uygulanmış parsellerde ise daha fazla yağ içeriği elde edildiğini bildirmişlerdir.

Tursun ve Kıllı (2016), 2008 ve 2009 yıllarında Kahramanmaraş Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme çiftliğinde farklı ekim ekim düzenlemeleri (Skip-row- 1, Skip-row- 2, geleneksel ekim ve dar sıra ekim) ve azot dozları (0, 4, 8, 12 kg/da N) uygulanan araştırmada; tabla çapı ve yağ oranı dışındaki diğer özelliklerin farklı azot dozu uygulamalarından istatiksel olarak önemli düzeyde etkilendiğini tespit ettiklerini, en yüksek tohum ve yağ veriminin dekara 8 kg azot dozu uygulaması ile dar sıra ekimden alındığını saptamışlardır.

Kandil ve ark. (2017), 2015 ve 2016 yıllarında Mısır'ın Sakha Tarımsal Araştırma İstasyonu Deneme Çiftliği'nde; ayçiçeğinin verim ve verim unsurlarını belirlemek amacı ile üç ayçiçeği çeşidi (Nsovak, MS.Sirena F1 ve Biest Brima) ile üç azotlu dozu (72, 120 ve 168 kg ha^{-1} N) uygulayarak yürüttükleri çalışmalarında; azotlu gübre oranlarındaki artış 168 kg ha^{-1} N'ya yükseldiğinde en uzun bitkiler, kalın saplar, bitki başına en yüksek yaprak sayısı ve yaprak alanı değerlerine ulaşıldığını; her iki yılda da tablada tane sayısı, tabla çapı, bin tane ağırlığı ve tane veriminde artış olduğunu, Nsovak çeşidinde azotlu gübrenin 72 kg ha^{-1} N'dan 168 kg ha^{-1} N'a çıkarılması ile tohum veriminin sırasıyla birinci yıl %12.0, ikinci yılda %11.6 oranında arttırdığını saptamışlardır.

Öztürk ve ark. (2017), 2013 ve 2015 yıllarında Erzurum İli ekolojik koşullarında (erkenci; Sirena ve geççi; Teknosol) iki çeşit ayçiçeğinin ile beş farklı ekim zamanları (nisan ayının sonundan mayıs ayının ortasına kadar (10 Nisan, 12 mayıs 2013; 28 nisan, 8 mayıs ve 18 mayıs 2015) ile üç azotlu gübre formularını (amonyum sülfat, amonyum nitrat ve üre) uygulayarak verim ve verim unsurlarını tespit etmek amacıyla yürütülen araştırma sonucunda; ayçiçeğinde tohum ve yağ verimi oluşumunda uygun azotlu gübre formları ile gübrelemenin pratik önemini vurgulandığı ve üre formu ile N gereksinimlerinin karşılamasını önerdiklerini, üç ekim tarihi ve azot gübre formları için ölçülen verim farkları temel olarak tabla çapındaki ve bin tane ağırlığındaki değişikliklerle ilişkili olduğunu, bölgenin benzer ekolojik durumu için kısa bir vejetasyon süresi ve yüksek rakımlı yerler için en yüksek verim ve agronomik özelliklere sahip erkenci ayçiçeği çeşitlerini önermektedirler.

Ravishankar ve Malligawad (2017), 2013 yılında Karnataka'nın Kuzeyinde Hagari'nin Ballari Üniversitesi Zirai Araştırma İstasyonunda sulu koşullarda farklı oranlarda azotlu (60 ila 126 kg ha^{-1} N) ve fosforlu gübre (60 ila 90 kg ha^{-1} P_2O_5) dozları ile ayçiçeği (RSFH 130) çeşidinin verim ve verim unsurları üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla düzenledikleri araştırmada; N/P gübre oranının N 126 kg ha^{-1} ve P 90 kg ha^{-1} uygulaması ile daha yüksek bitki boyu, gövde çapı, toplam kuru

madde üretimi, tabla çapı, bitki başına tohum verimi, bin tane ağırlığı, tohum verimi ve yağ oranında en iyi sonucu aldıklarını bildirmişlerdir.

Al-haidary (2018), 2012 ve 2013 yıllarında Bağdat Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde ayçiçeğinin; Shumus, Akmar ve Zehrat Al-Iraq çeşitlerine, 150 kg ha^{-1} azot'u bölünmüş halde, bitkinin beş farklı gelişme döneminde (iki yapraklı, dört yapraklı, altı yapraklı, %50 çiçeklenmenin olduğu dönem ve tam çiçeklenme dönemi) düzenlediği çalışma sonucunda; 150 kg azotu bölünmüş üç eşit doz (bitkinin iki yapraklı+alta yapraklı + %50 çiçekleme dönemlerinde) olarak uygulanmasıyla en yüksek tohum veriminin alındığını bildirmiştir.

Azhar ve ark. (2018), 2009 yılında Pakistan'ın Faisalabad Bölgesinde Ziraat Üniversitesi Agronomik Araştırma Alanında, azot ve bor'un ayçiçeği çeşitlerinin büyüme, verim ve yağ kalitesi üzerindeki etkisini incelemek amacıyla, iki azot (0 ve 150 kg ha^{-1} N), üç bor (0, 2 ve 3 kg ha^{-1} B) dozu ve iki ayçiçeği çeşidi (Hysun-33 ve DK-4040) ile yaptıkları çalışmalarında; bitki boyu, gövde çapı, tabla çapı ve biyolojik verim gibi bileşenleri, değişen seviyelerdeki azot ve bor gübrelerinden önemli ölçüde etkilendiğini belirlediklerini; bor ve azot'un birlikte verilmesi ile ayçiçeği bitkisinin verim ve verim bileşenlerini arttırdığını; ayçiçeğinin yağ ve protein içeriği, hem azot hem de borun çeşitli seviyelerinden önemli ölçüde etkilendiğini ve borun 0 kg ha^{-1} ile azotun 2 kg ha^{-1} uygulandığında, azami yağ içeriğine varıldığını; her iki çeşitte de 150 kg ha^{-1} N ile birlikte 2 kg ha^{-1} B uyguladıklarında H_1=Hysun-33 ve H_2=DK-4040 çeşitlerinden en iyi sonuçları aldıklarını, 150 kg ha^{-1} N ve 2 kg ha^{-1} B'un birlikte uygulanması ile Hysun-33 çeşidinin net gelir bakımından daha iyi sonuç verdiğini belirtmişlerdir.

Schultz ve ark. (2018), Kuzey Dakota'da 2014 ve 2015 yıllarında 22 lokasyonda ayçiçeğinde, azotlu gübre (0, 45, 90, 134, 179 ve 224 kg ha^{-1} N) ile fosforlu gübre (0, 13, 26 ve 39 kg ha^{-1} P) dozlarının ugulanarak yürüttükleri çalışma sonucunda; artan N oranı ile denemelerin yarısında düşük yağ oranları ile sonuçlandığını bildirmişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1.Materyal

3.1.1. Araştırma yeri

Deneme, 2017 yetiştirme sezonunda, yazlık (ikinci) ürün olarak Harran Üniversitesi Osmanbey Kampüsü Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Alanında yürütülmüştür. Deneme yerinin kordinatları; 37° 10′ 31" N (kuzey) ve 38° 47′ 57" E (Doğu)'dır.

3.1.2. Denemede kullanılan çeşitler ve azot kaynağı

Araştırmada, materyal olarak Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünden temin edilen 3 yağlık ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşidi (Bosfora, P64LE119 ve LG5582) ve azot olarak %46'lık üre gübresi materyal olarak kullanılmıştır.

Denemede kullanılan çeşitlerin özellikleri;

Bosfora tohumunun özellikleri (Anonim, 2017b)

- Canavar otu (Orobanş) mevcut ırklarına karşı toleranslıdır.
- Yüksek döllenme kabiliyeti ile tablada tam dolum özelliği vardır.
- Kurak koşullarda bile verim stabilitesi yüksektir.
- Yüksek çimlenme ve iyi bir gelişim gücüne sahiptir.
- Mildiyönün 300-330-700-703-710-730 ve 770 ırklarına karşı toleranslıdır.

P64LE119 tohumunun özellikleri (Anonim, 2017c)

- Yabancı ot herbisitine karşı toleranslı Türkiyede tescilli ilk ayçiçeği çeşididir.
- Verem otunun (Orobanş) bilinen ırklarına karşı toleranslıdır.
- Mildiyönün bilinen hastalık ırklarına karşı toleranslıdır.

- Yüksek verimli bir potansiyele sahiptir.
- Yağ yüzdesi yüksektir.
- Kuraklığa karşı toleraslıdır.
- Toprak seçiciliği genel olarak yoktur.
- Farklı toprak tiplerine adaptasyon kabiliyeti çok iyidir.

LG5582 tohumunun özellikleri (Anonim, 2017d)

- Mildiyöye karşı yüksek oranda toleranslıdır.
- Çok yüksek bir verime sahiptir.
- Verem otuna (Orobanş) karşı yüksek oranda toleranslıdır.
- Yağ oranı yüzdesi yüksekir.
- Ortasına kadar tane doldurabilen büyük bir tablaya sahiptir.
- Hektolitre ağırlığı çok yüksek bir bitkidir.
- Orta erkenci, orta boylu ve çok sağlam gövdelidir.
- Kurağa karşı yüksek derecede toleranslıdır.
- Tavsiye edilen ekim sıklığı ise sulanan alanlarda sıra arası 70 cm, sıra üzeri 25 cm ve sulanmayan arazilerde ise 28-33 cm'dir.

Azot gübresi: Yaşamsal bir öneme sahip olan azot, bitkiler tarafından; nitrat (NO_3^-) ve amonyum (NH_4^+) iyonları şeklinde alınmaktadır. İyi bir şekilde havalanan ve pH'sı 6-7 arasında değişen topraklarda nitrifikasyon oranının yüksekliğiyle bitkiler daha fazla nitrat absorbe ederler. Toprak çözeltisinde de çözünürlüğünü koruyan nitrat kök çevresine kitle akımı ile ulaşır. Nitrat (NO_3^-) bazik karakterli, amonyum (NH_4^+) iyonları ise asidik karakterli gübrelere örnek olarak tanımlanır (Karaman, 2012a).

Fosfor gübresi: Fosforun bitki yaşamında ve gelişimi için en ömenli ve tek işlevi enerjiyi depolama ve transfer etmesidir. İşlevi enerji verici (ATP) olarak katılır. Bitkiler geliştikleri ortamlarda fosforu primer ortofosfat iyonu ($H_2PO_4^-$) ve sekonder ortofosfat iyonu ($H_2PO_4^-$) şeklinde topraktan alırlar. Fosfor, azot ve potasyuma göre topraklarda daha az oranda bulunmaktadır. Fosfor kitle ve difüzyon ile taşınımı sağlanır. Kitle akımı daha fazla oranda taşıma sağlamaktadır. Fosfor fazla

miktarda bitkinin tohum ve meyvesinde bulunur. Bu nedenle tohum oluşumu için zorunlu ve çok önemli bir elementtir (Karaman, 2012b).

Deneme alanına, azot gübresi olarak %46'lık üre gübresi ve fosfor gübresi olarak %42'lik triple süper fosfat (P_2O_5) gübresi kullanılmıştır.

3.1.3. Deneme yerinin özellikleri

3.1.3.1. Toprak özellikleri

Deneme alanı genel olarak killi ve killi tınlı bünyeye sahip olan toprak yapısında, toprak pH'sı 7.92 olup toprak örneğinin organik madde kapsamı ise %1.12 civarındadır (Anonim, 2017e).

Deneme yerinden alınan toprak örneklerinden elde edilen analiz sonucu ve bu topraklara ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Deneme yerine ait toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikler

Derinlik (cm)	pH	Organik Madde (%)	EC (ds/m)	Değişebilir katyonlar (me/100 g)			N (%)	Kireç ($CaCO_3$) %	Tekstür (%)		
				Ca^{++}	Mg^{++}	K^+			Kum	Silt	Kil
0.30	7.92	1.12	3.65	30.32	5.86	8.24	0.12	29.6	24	28	48

Kaynak: Anonim, 2017e

3.1.3.2. İklim özellikleri

Deneme alanı Şanlıurfa İli Osmanbey kampüsünde yer almakta olup akdeniz ve karasal iklim tipi görülmekte, karasal ikliminin etkisi ile yazları sıcak ve kurak iken kışları ise genel olarak ılık ve yağışlı geçmektedir.

Çizelge 3.2.'den, ayçiçeğinin gelişme süresi boyunca (Haziran-Kasım ayları) ortalama sıcaklık 2017 yılında, 13.4 °C ile 34.2 °C, uzun yıllar ortalaması ise 13.1 °C ile 31.9 °C arasında; maksimum sıcaklıklar 2017 yılında, 24.5 °C ile 44.8 °C

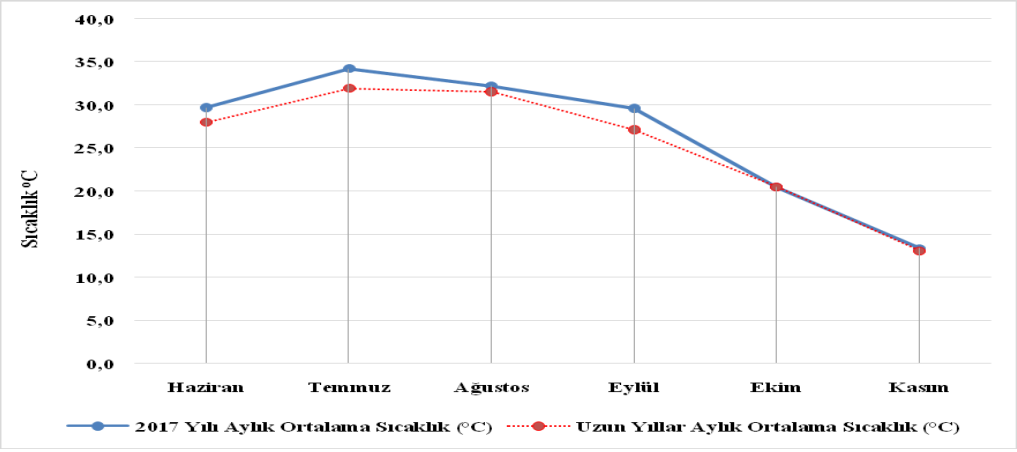
arasında; uzun yıllar ortalaması ise 30.8 °C ile 46.8 °C arasında oluşmuştur. Minimum sıcaklıklar ise 2017 yılında, 2.5 °C ile 22.4 °C; uzun yıllar ortalaması, -6 °C ile 16 °C arasında değişmiş; ortalama yağış miktarı 2017 yılında, 0.0 mm ile 17.1 mm, uzun yıllar ortalaması ise, 2.0 mm ile 44.3 mm arasında değiştiği görülebilmektedir.

2017 yılında, ortalama nisbi nem %22.9 ile %56.0; uzun yıllar ortalaması %29.3 ile %58.8; 5 cm'deki toprak sıcaklığı 2017 yılında, 14.2 °C ile 36.2 °C, uzun yıllar ortalaması ise 13.4 ile 36.6 °C arasında değişim gösterdiği aynı çizelgeden görülebilmektedir (Anonim, 2018f).

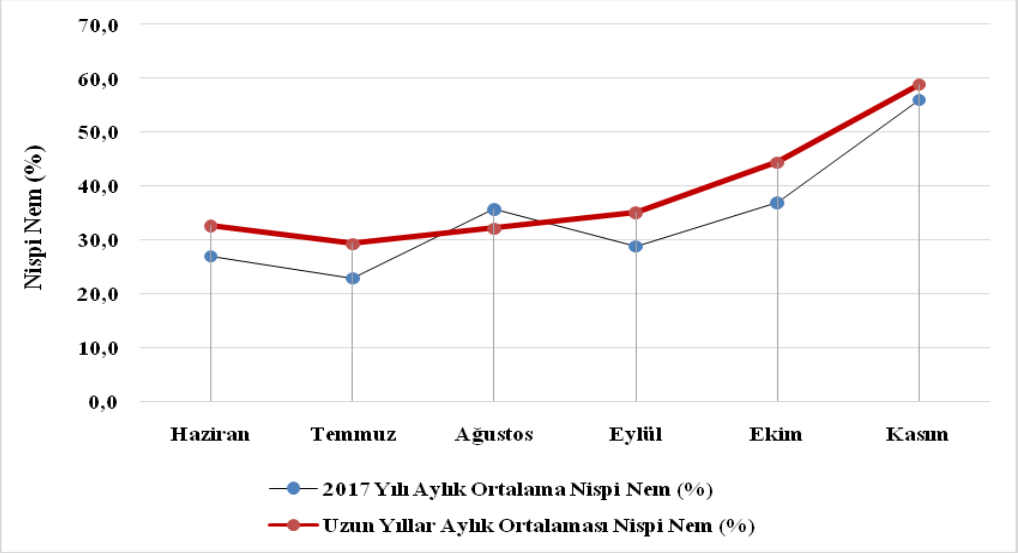
Çizelge 3.2.'de Şanlıurfa iline ait Haziran 2017 ile Kasım 2017 ayları ve uzun yıllar ortalamasına ait bazı iklim değerleri

Aylar	Ort. Mak. Sıc. (°C)	Ort. Min. Sıc. (°C)	Ort. Sıc. (°C)	Ort. Nisbi Nem (%)	Ort. Yağış (kg/m^2)	5 cm'deki Toprak Sıcaklığı°C
Haziran 2017	41.8	17.8	29.7	27.0	00	31.7
Uzun Yıllar Ort.	44.0	8.3	28.0	32.6	4.3	32.7
Temmuz 2017	43.5	22.4	34.2	22.9	0.0	36.2
Uzun Yıllar Ort.	46.8	15.0	31.9	29.3	2.0	36.6
Ağustos 2017	44.8	21.4	32.2	35.7	0.0	35.5
Uzun Yıllar Ort.	46.2	16.0	31.5	32.1	3.3	35.9
Eylül 2017	42.1	18.3	29.6	28.8	0.0	32.0
Uzun Yıllar Ort.	42.1	10.0	27.1	35.1	4.7	30.7
Ekim 2017	30.9	11.3	20.5	36.9	17.1	24.2
Uzun Yıllar Ort.	37.8	1.9	20.5	44.4	26.1	22.2
Kasım 2017	24.5	2.5	13.4	56.0	17.4	14.2
Uzun Yıllar Ort.	30.8	-6.0	13.1	58.8	44.3	13.4

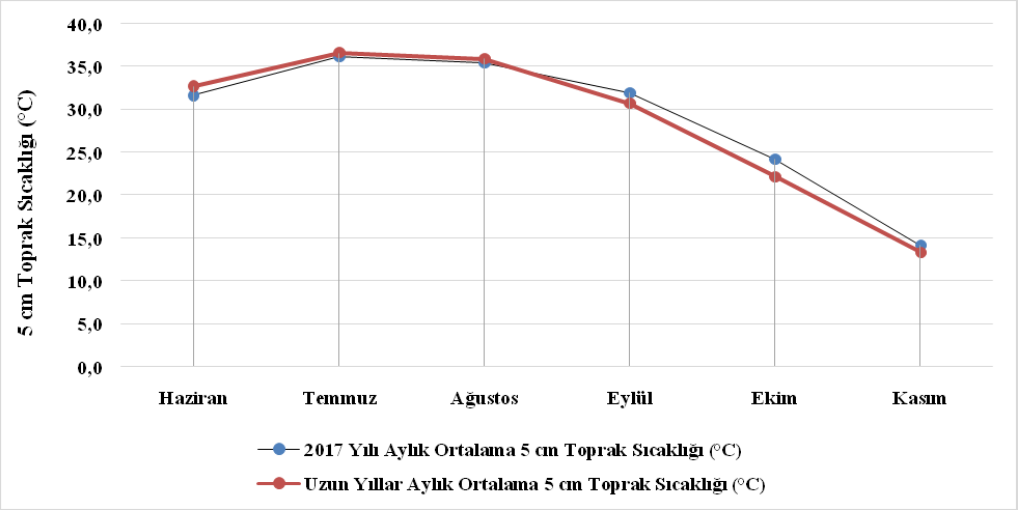
Kaynak: Anonim, 2018f



Şekil 3.1. 2017 yılı ve uzun yıllar ortalamasına ait ortalama sıcaklık (°C) değerleri



Şekil 3.2. 2017 yılı ve uzun yıllar ortalamasına ait ortalama nisbi nem (%) değerleri



Şekil 3.3. 2017 yılı ve uzun yıllar ortalamasına ait ortalama 5 cm'deki toprak sıcaklığı (°C) değerleri

3.2. Yöntem

3.2.1. Araştırmanın yürütülmesinde uygulanan tarımsal işlemler

Araştırmanın uygulanacağı alanda daha önce buğday ekilmiş olup, buğday hasadından sonra gölge tavında pulluk ile 25-30 cm'lik bir derinlikte sürüm yapılmış ve ekimden önce diskaroyla kesekler ufalanıp parçalanmış, daha sonra da tapan çekilip uygulama alanı ekime uygun hale getirilmiştir.

Araştırma, 2017 yazlık (Temmuz-Kasım) ürün yetiştirme döneminde, Harran Üniversitesi Osmanbey Kampüsü Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Alanında, Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Çalışmada 3 farklı yağlık ayçiçeği çeşidi (BOSFORA, P64LE119, LG5582) ana parsellere ve 5 farklı azot dozu (0, 5, 10, 15, 20 kg/da N) ise alt parsellere şansa bağlı olarak dağıtılmıştır.

Araştırma 11 Temmuz 2017 tarihinde parsellere el ile ekimi yapılmış, her bir parsel 4 sıralı olup ekimde sıra arası mesafe 70 cm ve sıra üzeri 25 cm mesafe ile sıra uzunluğu ise 5 metre olarak (5x0.70x4x5)=14 m^2'den oluşturulmuş, deneme 3 tekerrürlü olup her blok (3 çeşit x 5 farklı N dozu) 15 parselden oluşturulmuştur.

Denemede dekara 600 g'lık tohum, triple süper fosfat %42'lik gübresinden 8 kg/da (P_2O_5) saf gübre deneme alanına ekimle beraber ve farklı azot dozlarının (Kontrol, 5 kg/da N, 10 kg/da N, 15 kg/da N ve 20 kg/da N) yarısı ekim ile birlikte verilmiştir.

Deneme alanının sulaması tava sulama şeklinde yapılmıştır. Ekimden hemen sonra çıkışın sağlanması için hafif bir sulama, bir hafta sonra da bir sulama daha yapılmıştır. Daha sonraki sulamalar ise bitki 25-30 cm ulaştığı zaman, tabla oluşum başlangıcı, çiçeklenme başlangıcı, tane dolum başlangıcında olmak üzere toplamda beş defa sulama yapılmıştır.

Bitki boyunun uzunluğu ortalama 10-15 cm boyuna geldiğinde seyreltme ve tekleme işlemi yapılmıştır.

Azot gübre dozlarının geriye kalan diğer yarısı bitkiler ortalama 25-30 cm (07.08.2017) boylarına geldiğinde verilmiş ve aynı tarihte de bitkilerin boğaz doldurma işlemi yapılmıştır.

Denemede sulama esnasında farklı azot dozlu parsellerin su vasıtası ile birbirine geçişini (karışmasını) engellemek amacıyla ve bakım işlemlerini

kolaylaştırmak için parseller arasında 2 m, bloklar arasında ise 3 m'lik bir boşluk bırakılmıştır.

Yabancı ot yoğunluğuna bağlı olarak 2 defa (seyreltme ve boğaz doldurma döneminde) el çapası ile yapılmıştır.

Denemede kullanılan çeşitler ise sertifikalı olup toprak altı zararlılarına karşı ilaçlı olduğundan ayrıca koruma amaçlı bir işlem yapılmamıştır.

Denemede herhangi bir hastalık veya zararlıya rastlanılmamıştır.

3.2.2. Araştırmada incelenen özellikler ve yöntemleri

Araştırmada büyüme evresinde ve sonunda aşağıdaki karakterler, Esendal (1981) ve Pahlavani (2005)'ye göre belirlenmiştir.

3.2.2.1. Çıkış Gün Sayısı (gün)

Her bir parselden ortalama %70'lik bir çıkışın sağlandığı tarih gün olarak belirlenmiştir.

3.2.2.2. Tabla Oluşumu Başlangıcı (gün)

Her parselden seçilen 10 bitkinin büyüme ucunda, tablayı oluşturacak küçük tablanın yıldız şeklini aldığı dönem tabla oluşum başlangıcı olarak belirtilmiştir.

3.2.2.3. Çiçeklenme Süresi (gün)

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

3.2.2.4. Tane Dolumu (gün)

Tablanın üzerindeki fertil çiçeklerin tamamı tozlanıp döllenmesini tamamladıktan sonra seçilen 10 bitkinin, oluşan tanelerin içi, iki parmak arasında sıkıldığında içinin tamamen beyaz, süt görünümü kazandığı devre tane dolum dönemi olarak belirlenmiştir.

3.2.2.5. Fizyolojik Olum (gün)

Her parsel için ekimden itibaren brakte yaprakların yarıya yakın kısmının sarıdan kahverengine dönüştüğü ve tablanın arka kısmında %1-10 kahverengileşme oluşmaya başladığı döneme kadar geçen süre gün olarak belirlenmiştir.

3.2.2.6. Bitki boyu (cm)

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

3.2.2.7. Tabla çapı (cm)

Her parselden seçilen hasat olgunluğuna gelen 10 bitkide tablalar en geniş yerinden dıştan dışa ölçülerek belirlenmiştir.

3.2.2.8. Bitkide tane verimi (g/bitki)

Her parselden seçilen seçilen 10 bitkiden elde edilen tüm tanelerin 0.01g duyarlı terazide tartılmasıyla g/bitki olarak belirlenmiştir.

3.2.2.9. Bin tane ağırlığı (g)

Her parselden hasat sonrası alınan 4x100'er adet tane ağırlıkları 0.01 g duyarlı terazide tartılmış ve ortalaması alınarak 10 ile çarpılmasıyla belirlenmiştir.

3.2.2.10. Kabuk oranı (%)

Her parselden iç ve kabuğu ayrılmış 4x100 adet tohumun 3 saat süreyle 105 ^{o}C'de kurutulduktan sonra tartılarak ortalama kabuk ağırlığı belirlenmiştir.

3.2.2.11. Tane verimi (kg/da)

Her parselden hasat sonunda elde edilen ürün tartılıp daha sonra parsel verimleri kg/da'a çevrilerek dekara tane verimleri hesaplanmıştır.

3.2.2.12. Hektolitre ağırlığı (kg/L)

Her parselden hasat sonunda elde edilen tohumlardan 500 ml'lik ölçü kabı doldurulmuş ve tartım sonucu elde edilen değer oranlanarak hektolitre ağırlığı hesaplanmıştır**.**

3.2.2.13. Protein oranı (%)

Her parselden alınan 4 g tohumun içleri çıkartılarak öğütülmüş ve 0.5 g numunede Kjeldahl yöntemi ile azot oranları belirlenmiştir. Azot oranları 6.25 ile çarpılarak protein oranları bulunmuştur.

3.2.2.14. Yağ oranı (%)

Her parselden alınan 4 g tohumun içleri çıkartılarak havanda ezilmiş ve bundan 2 g numune alınarak kartuşlara konulduktan sonra yağ oranları soxhelet metodu ile hexzan ekstraksiyonunda 6 saat süre ile analiz edilmiştir.

3.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Denemede her bir özellik için yöntemlerince elde edilen veriler, MINITAB istatistik programı yardımı ile Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme desenine göre varyans analizleri yapılmış, ortalamaları ise Tukey testine göre gruplandırılmıştır. Grafikler Excell paket programında hazırlanmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Çıkış Gün Sayısı (gün)

İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama çıkış gün sayısı (gün) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.1.'de, Tukey testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.1.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama çıkış gün sayısı (gün) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ort.	F Değeri	Önem Derecesi
Tekerrür	2	1.6000	0.80000	3.13	0.062
Çeşit (A)	2	0.5333	0.26667	1.04	0.368 ö.d.
Hata1	4	0.2667	0.06667		
Azot (B)	4	4.3556	1.08889	4.26	0.010 **
A*B	8	1.9111	0.23889	0.93	0.507 ö.d.
Hata2	24	6.1333	0.25556		
Genel	44	14.8000			
C.V. (%)	8.3				

**: % 1'e göre önemli *: % 5'e göre önemli ö.d: önemli değil

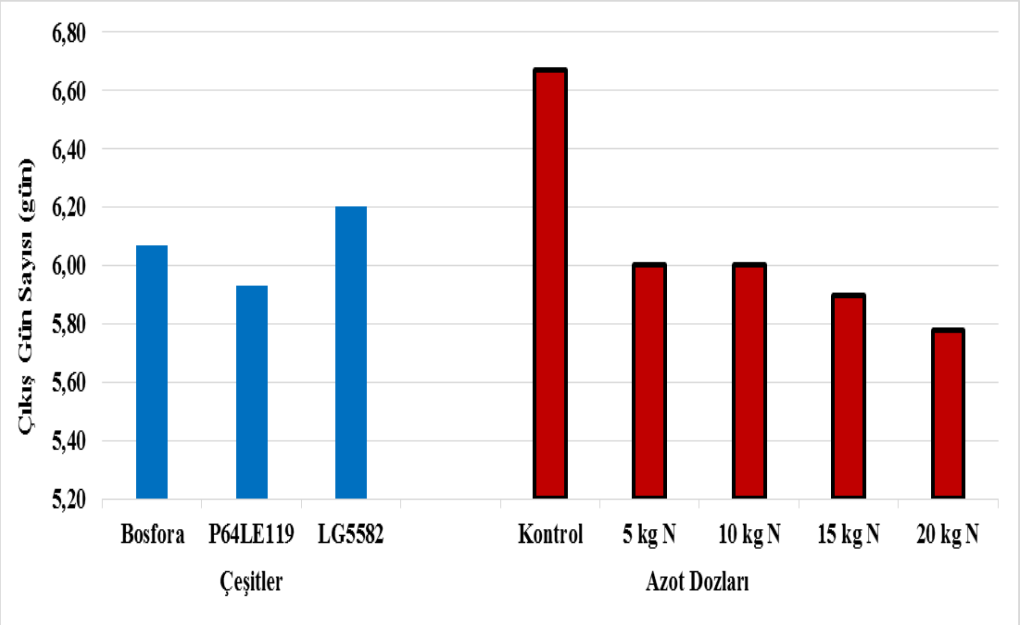
Çizelge 4.1.1'den yapılan varyans analizi sonucunda; çeşitler ve çeşit X azot dozları interaksiyonları arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar olmadığı; ancak azot dozları arasında çıkış gün sayısı yönünden önemli düzeyde ($p<0.01$) farklılıklar bulunduğu izlenebilmektedir.

Çizelge 4.1.2.'den, çeşitlere göre ortalama çıkış gün sayısı 5.93 (gün) ile 6.20 (gün) arasında değiştiği, en geç çıkış gün sayısı LG5582 çeşidinden 6.20 (gün), en erken çıkış gün sayısı P64LE119 çeşidinden 5.93 (gün)'den elde edildiği; azot dozları yönünden ise ortalama çıkış gün sayısı 5.78 (gün) ile 6.67 (gün) arasında değiştiği, en geç çıkış gün sayısı kontrol 6.67 (gün) parselinden, en erken çıkış gün sayısı ise 5.78 (gün) ile 20 kg/da N dozlu parselden elde edildiği görülebilmektedir.

Çizelge 4.1.2. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama çıkış gün sayısı (gün) ile Tukey testine göre oluşan gruplar

Azot Dozları	Çıkış Gün Sayısı (gün)			
	Çeşitler			
	Bosfora	P64LE119	LG5582	Ortalama
Kontrol	6.67	6.67	6.67	6.67 a
5 kg	6.00	5.67	6.33	6.00 ab
10 kg	6.33	6.00	5.67	6.00 ab
15 kg	5.67	5.67	6.33	5.89 b
20 kg	5.67	5.67	6.00	5.78 b
Ortalama	6.07	5.93	6.20	6.06

*: Aynı harf grubu içerisinde yeralan konular arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır



Şekil 4.1.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama çıkış gün sayısı (gün)

Çeşit X azot dozları interaksiyonları arasında Tukey testine göre herhangi bir farklılık bulunamamıştır. Çeşit X azot dozları interaksiyonları yönünden ortalama çıkış gün sayısı 5.67 ile 6.67 (gün) arasında değiştiği, en geç çıkış gün sayısı her üç çeşitte de kontrol 6.67 (gün) parsellerinde, en erken çıkış gün sayısı ise Bosfora çeşidi X 15-20 kg/da N, P64LE119 çeşidi X 5-15-20 kg/da N ve LG5582 çeşidinin X 10 kg/da N dozlarının interaksiyonlarından elde edildiği Çizelge 4.1.2.'den izlenebilmektedir.

Kontrole göre azot dozu uygulamalarının ayçiçeği çeşitlerinin çıkış tarihini önemli düzeyde etkilediğine dair benzer bulgular Gül ve Kara (2015) tarafından da belirtilmiştir.

4.2. Tabla Oluşumu Başlangıcı (gün)

İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama tabla oluşum başlangıcı (gün) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.1.'de, Tukey testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.2.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama tabla oluşum başlangıcı (gün) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ort.	F Değeri	Önem Derecesi
Tekerrür	2	2.711	1.3556	1.32	0.286
Çeşit (A)	2	100.844	50.4222	49.06	0.000 **
Hata1	4	1.289	0.3222		
Azot (B)	4	23.778	5.9444	5.78	0.002 **
A*B	8	5.156	0.6444	0.63	0.747 ö.d.
Hata2	24	24.667	1.0278		
Genel	44	158.444			
C.V. (%)	2.75				

**: % 1'e göre önemli *: % 5'e göre önemli ö.d: önemli değil

Çizelge 4.2.1.'den yapılan varyans analizi sonucunda; çeşitler ve azot dozları arasında tabla oluşum başlangıcı yönünden önemli düzeyde ($p<0.01$) farklılıklar bulunduğu ancak çeşit X azot dozları interaksiyonları arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar olmadığı izlenebilmektedir.

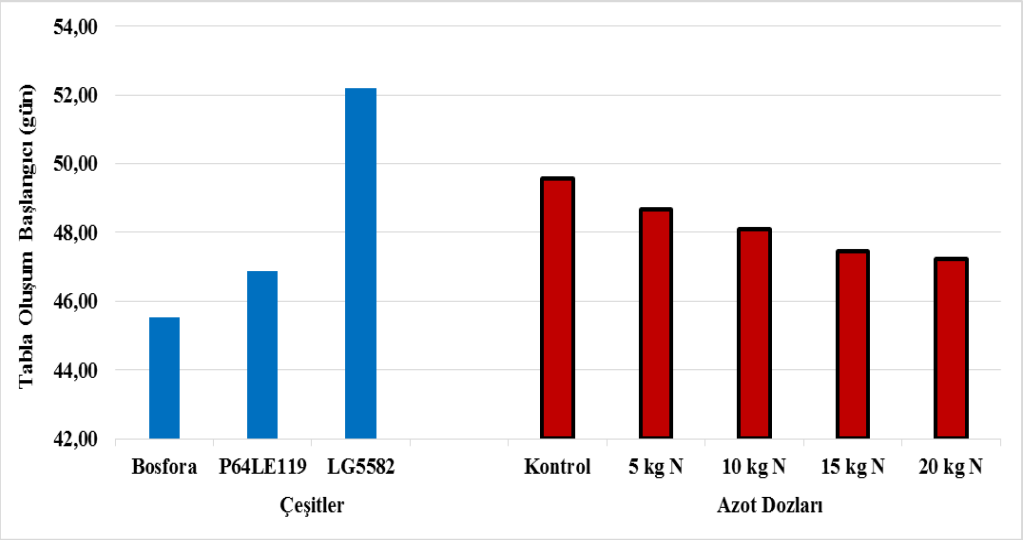
Çizelge 4.2.2.'den, çeşitlere göre ortalama tabla oluşum başlangıcı 35.07 (gün) ile 38.73 (gün) arasında değiştiği, en geç tabla oluşum başlangıcı LG5582 38.73 (gün) çeşidinden, en erken tabla oluşum başlangıcı Bosfora 35.07 (gün) çeşidinden elde edildiği; azot dozları yönünden ise ortalama tabla oluşum başlangıcı 36.00 (gün) ile 38.00 (gün) arasında değiştiği, en geç tabla oluşum başlangıcı kontrol 38.00 (gün)

parselinde, en erken tabla oluşum başlangıcı ise 36.00 (gün) ile 20 kg/da azot dozlu parselden elde edildiği görülebilmektedir.

Çizelge 4.2.2. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama tabla oluşum başlangıcı (gün) ile Tukey testine göre oluşan gruplar

Azot Dozları	Tabla Oluşum Başlangıcı (gün)			
	Çeşitler			
	Bosfora	P64LE119	LG5582	Ortalama
Kontrol	36.00	38.00	40.00	38.00 a
5 kg	35.67	38.00	38.67	37.44 ab
10 kg	34.33	36.33	39.00	36.56 bc
15 kg	34.67	36.33	38.33	36.44 bc
20 kg	34.67	35.67	37.67	36.00 c
Ortalama	35.07 c	36.87 b	38.73 a	36.89

*: Aynı harf grubu içerisinde yeralan konular arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır



Şekil 4.2.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama tabla oluşum başlangıcı (gün)

Çeşit X azot dozları interaksiyonu yönünden ise, ortalama tabla oluşum başlangıcı 34.33 (gün) ile 40.00 (gün) arasında değiştiği, en geç tabla oluşum başlangıcı LG5582 çeşidinin kontrol 40.00 (gün) parselinde, en erken tabla oluşum başlangıcı ise Bosfora çeşidinin 34.33 (gün) ile 10 kg/da N dozu interaksiyonundan elde edildiği Çizelge 4.2.2.'den izlenebilmektedir.

Bu sonuçlar kontrole göre azot dozu uygulamalarının tabla oluşum başlangıcını önemli düzeyde kısalttığını sonucunu ortaya koymaktadır.

4.3. Çiçeklenme Süresi (gün)

İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama çiçeklenme süresi (gün) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3.1.'de, Tukey testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.3.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.3.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama çiçeklenme süresi (gün) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ort.	F Değeri	Önem Derecesi
Tekerrür	2	4.13	2.071	3.00	0.07
Çeşit (A)	2	373.33	186.67	270.97	0.00 **
Hata1	4	7.33	1.83		
Azot (B)	4	32.31	8.08	11.73	0.00 **
A*B	8	21.56	2.69	3.91	0.01 **
Hata2	24	16.53	0.69		
Genel	44	455.20			
C.V. (%)	1.72				

**: % 1'e göre önemli *: % 5'e göre önemli

Çizelge 4.3.1'den, yapılan varyans analizi sonucunda; çeşitler, azot dozları ve çeşit X azot dozları interaksiyonları arasında çiçeklenme süresi yönünden önemli düzeyde ($p<0.01$) farklılıklar bulunduğu izlenebilmektedir.

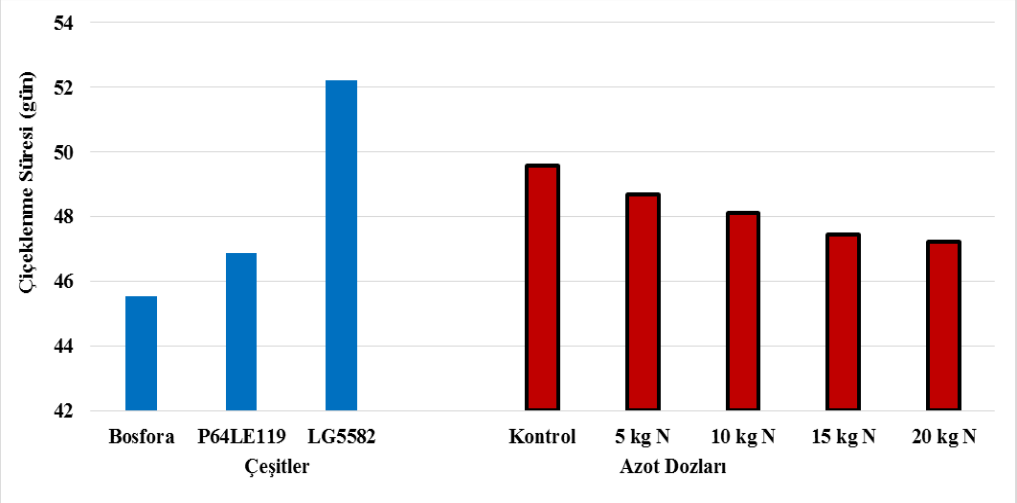
Çizelge 4.3.2.'den, çeşitlere göre ortalama çiçeklenme süresi 45.33 (gün) ile 52.20 (gün) arasında değiştiği, en erken çiçeklenme süresi Bosfora çeşidinden 45.33 (gün) ile en geç çiçeklenme süresi ise LG5582 çeşidinden 52.20 (gün) elde edildiği; azot dozları yönünden ise ortalama çiçeklenme süresi 47.22 (gün) ile 49.56 (gün) arasında değiştiği, en geç çiçeklenme süresi 49.56 (gün) kontrol parselinden, ve en erken çiçeklenme süresi ise 47.22 (gün) ile 20 kg/da N dozlu parselden elde edildiği görülebilmektedir.

Çeşit X azot dozları interaksiyonu yönünden ise, ortalama çiçeklenme süresi 45.33 (gün) ile 54.67 (gün) arasında değiştiği, en geç çiçeklenme süresi LG5582 çeşidinin kontrol 54.67 (gün) parselinde, en erken çiçeklenme süresi ise Bosfora çeşidinin 45.33 (gün) ile kontrol-15-20 kg/da N dozlu parselinin interaksiyonundan elde edildiği Çizelge 4.3.2.'den izlenebilmektedir.

Çizelge 4.3.2. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama çiçeklenme süresi (gün) ile Tukey testine göre oluşan gruplar

Azot Dozları	Çiçeklenme Süresi (gün)			
	Çeşitler			
	Bosfora	P64LE119	LG5582	Ortalama
Kontrol	45.33 e	48.67cd	54.67 a	49.56 a
5 kg	46.00 e	47.33 de	52.67 ab	48.67 ab
10 kg	45.67 e	46.00 e	52.67 ab	48.11 bc
15 kg	45.33 e	46.33 de	50.67 bc	47.44 c
20 kg	45.33 e	46.00 e	50.33 bc	47.22 c
Ortalama	45.53 c	46.87 b	52.20 a	47.20

*: Aynı harf grubu içerisinde yeralan konular arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır



Şekil 4.3.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama çiçeklenme süresi (gün)

Kontrole göre azot dozu uygulamalarının çiçeklenme süresini kısalttığına dair benzer bulgular; Demir (2009), ve Day (2011) tarafından da belirtilmiş; ancak Ali ve ark. (2014), Gül ve Kara (2015) ve Wabekwa ve ark. (2015) tarafından belirtilen azot dozu uygulamalarının çiçeklenme süresini önemli düzeyde etkilediğine dair bulguları

bizim bulgular ile ters düşmektedir. Bu durum ise denemede kullanılan çeşit ve çevre faktörlerinin farklılığından kaynaklanmış olabilir.

4.4. Tane Dolumu Gün Sayısı (gün)

İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama tane dolumu (gün) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4.1.'de, Tukey testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.4.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama tane dolumu (gün) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ort.	F Değeri	Önem Derecesi
Tekerrür	2	15.24	7.62	1.53	0.24
Çeşit (A)	2	1122.18	561.09	112.34	0.00 **
Hata1	4	1.56	0.39		
Azot (B)	4	62.44	15.61	3.13	0.03 *
A*B	8	26.49	3.31	0.66	0.72 ö.d.
Hata2	24	119.87	4.99		
Genel	44	1347.78			
C.V. (%)	3.32				

**: % 1'e göre önemli *: % 5'e göre önemli ö.d: önemli değil

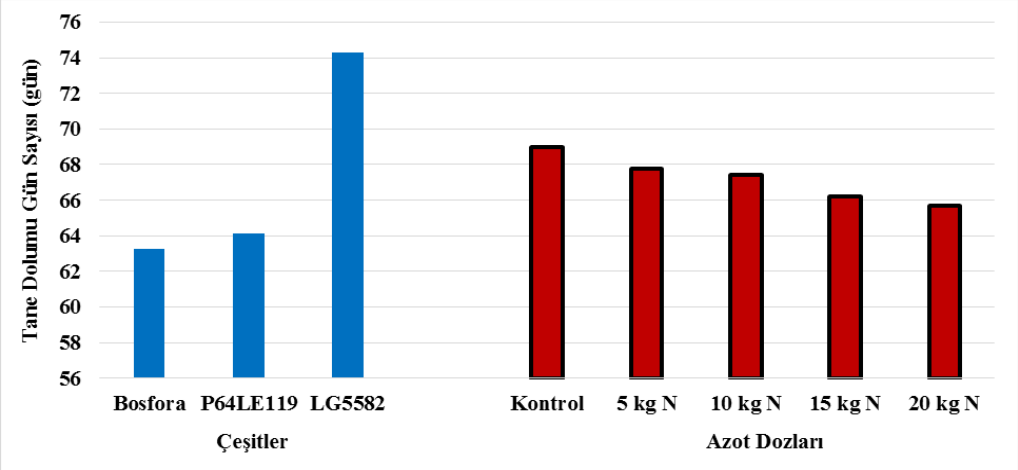
Çizelge 4.4.1.'den yapılan varyans analizi sonucunda; çeşitler arasında tane dolumu gün sayısı yönünden önemli düzeyde ($p<0.01$), azot dozları arasında tane dolumu gün sayısı yönünden ise ($p<0.05$) farklılıklar bulunduğu ancak; çeşit X azot dozları interaksiyonları arasında tane dolumu gün sayısı yönünden önemli düzeyde farklılıklar bulunmadığı izlenebilmektedir.

Çizelge 4.4.2.'den, çeşitlere göre ortalama tane dolumu gün sayısı 63.27 (gün) ile 74.27 (gün) arasında değiştiği, en geç tane dolumu gün sayısı LG5582 çeşidinden 74.27 (gün), en erken tane dolumu gün sayısı Bosfora çeşidinden 63.27 (gün) ile elde edildiği; azot dozları yönünden ise ortalama tane dolumu gün sayısı yönünden 65.67 (gün) ile 69.00 (gün) arasında değiştiği, en geç tane dolumu gün sayısı 69.00 (gün) kontrol parselinden ve en erken tane dolumu gün sayısı ise 65.67 (gün) ile 15 kg/da N dozlu parselden elde edildiği görülebilmektedir.

Çizelge 4.4.2. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama tane dolumu (gün) ile Tukey testine göre oluşan gruplar

Azot Dozları	Tane Dolumu Gün Sayısı (gün)			
	Çeşitler			
	Bosfora	P64LE119	LG5582	Ortalama
Kontrol	64.33	65.67	77.00	69.00 a
5 kg	64.00	64.00	75.33	67.78 ab
10 kg	64.00	63.33	75.00	67.44 ab
15 kg	61.67	64.33	72.67	66.22 ab
20 kg	62.33	63.33	71.33	65.67 b
Ortalama	63.27 b	64.13 b	74.27 a	67.22

*: Aynı harf grubu içerisinde yeralan konular arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır



Şekil 4.4.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama tane dolumu (gün)

Çeşit X azot dozları interaksiyonu yönünden ise, ortalama tane dolumu gün sayısı 61.67 (gün) ile 77.00 (gün) arasında değiştiği, en geç tane dolumu gün sayısı LG5582 çeşidinin kontrol 77.00 (gün) parselinde, en erken tane dolumu gün sayısı ise Bosfora çeşidinin 15 kg/da N dozu ile 61.67 (gün) parselinin interaksiyonundan elde edildiği Çizelge 4.4.2.'den izlenebilmektedir.

Bu sonuçlar kontrole göre azot dozu uygulamalarının tane dolumunu (gün) artırdığı sonucunu ortaya koymaktadır.

4.5. Fizyolojik olum (gün)

İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen fizyolojik olum (gün) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5.1.'de, Tukey testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.5.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.5.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama fizyolojik olum (gün) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ort.	F Değeri	Önem Derecesi
Tekerrür	2	6.40	3.20	0.86	0.44
Çeşit (A)	2	101.73	50.87	13.69	0.00 **
Hata1	4	35.07	8.77		
Azot (B)	4	16.58	4.15	1.12	0.37 ö.d.
A*B	8	21.82	2.73	0.73	0.66 ö.d.
Hata2	24	89.20	3.72		
Genel	44	270.80			
C.V. (%)	1.80				

**: % 1'e göre önemli *: % 5'e göre önemli ö.d: önemli değil

Çizelge 4.5.1.'dan yapılan varyans analizi sonucunda; azot dozları ve çeşit X azot dozları interaksiyonları arasında tane dolumu gün sayısı yönünden önemli düzeyde farklılıklar bulunmadığı; ancak çeşitler arasında tane dolumu gün sayısı yönünden önemli düzeyde ($p<0.01$) farklılıklar bulunduğu izlenebilmektedir.

Çizelge 4.5.2.'den, çeşitlere göre ortalama fizyolojik olum 105.00 (gün) ile 108.53 (gün) arasında değiştiği, en geç fizyolojik olum LG5582 108.53 (gün) çeşidinden, en erken fizyolojik olum P64LE119 105.00 (gün) çeşidinden elde edildiği; azot dozları yönünden ise ortalama fizyolojik olum 106.11 (gün) ile 108.00 (gün) arasında değiştiği, en geç fizyolojik olum 108.00 (gün) kontrol parselinde, en erken fizyolojik olum ise 106.11 (gün) ile 20 kg/da N dozu parselinden elde edildiği görülebilmektedir.

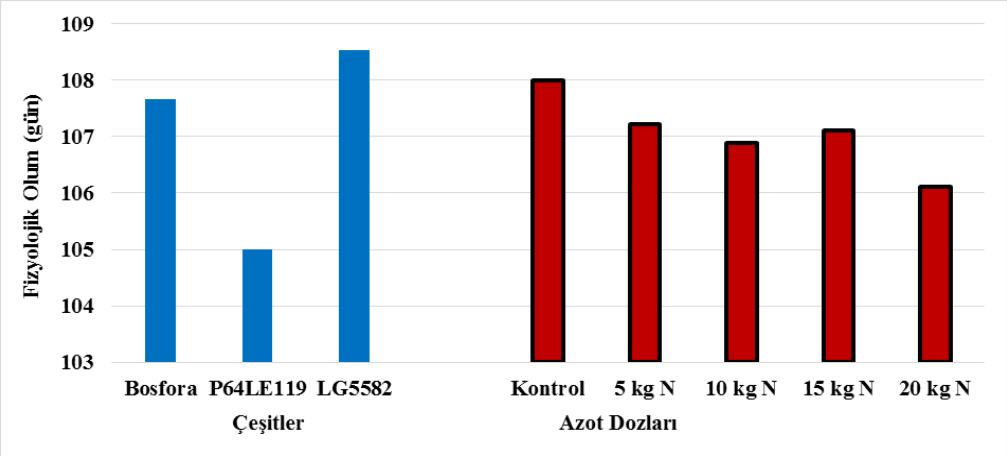
Çeşit X azot dozları interaksiyonu yönünden ise, ortalama fizyolojik olum 103.00 (gün) ile 110.00 (gün) arasında değiştiği, en geç fizyolojik olum LG5582 çeşidinin 110.00 (gün) kontrol parselinden ve en erken fizyolojik olum ise P64LE119

çeşidinin 103.00 (gün) ile 20 kg/da N dozu interaksiyonundan elde edildiği Çizelge 4.5.2.'den izlenebilmektedir.

Çizelge 4.5.2. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama fizyolojik olum (gün) ile Tukey testine göre oluşan gruplar

Azot Dozları	Fizyolojik Olum			
	Çeşitler			
	Bosfora	P64LE119	LG5582	Ortalama
Kontrol	107.67	106.33	110.00	108.00
5 kg	109.00	105.33	107.33	107.22
10 kg	107.33	104.67	108.67	106.89
15 kg	107.00	105.67	108.67	107.11
20 kg	107.33	103.00	108.00	106.11
Ortalama	107.67 a	105.00 b	108.53 a	107.07

*: Aynı harf grubu içerisinde yeralan konular arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır



Şekil 4.5.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama fizyolojik olum (gün)

Gül ve Kara (2015), Rasool ve ark. (2015), ve Wabekwa ve ark. (2015) tarafından belirtilen azot dozu uygulamalarının fizyolojik olum sürelerini önemli düzeyde etkilediğine dair bulguları bizim bulgular ile ters düşmektedir. Bunun sebebi ise denemede kullanılan çeşit ve iklim faktörlerinin farklılığından kaynaklanmış olabilir.

4.6. Bitki Boyu (cm)

İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama bitki boyu (cm) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.6.1.'de, Tukey testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.6.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.6.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama bitki boyu (cm) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ort.	F Değeri	Önem Derecesi
Tekerrür	2	44.05	22.02	0.82	0.45
Çeşit (A)	2	2858.87	1429.43	53.54	0.00 **
Hata1	4	39.52	9.88		
Azot (B)	4	484.63	121.16	4.54	0.01 **
A*B	8	101.89	12.74	0.48	0.86 ö.d.
Hata2	24	640.75	26.70		
Genel	44	4169.71			
C.V. (%)	3.00				

**: % 1'e göre önemli *: % 5'e göre önemli ö.d: önemli değil

Çizelge 4.6.1.'den, yapılan varyans analizi sonucunda; çeşitler ve azot dozları arasında bitki boyu yönünden önemli düzeyde ($p<0.01$) farklılıklar bulunduğu ancak; çeşit X azot dozları interaksiyonları arasında bitki boyu yönünden önemli düzeyde farklılıklar bulunmadığı izlenebilmektedir.

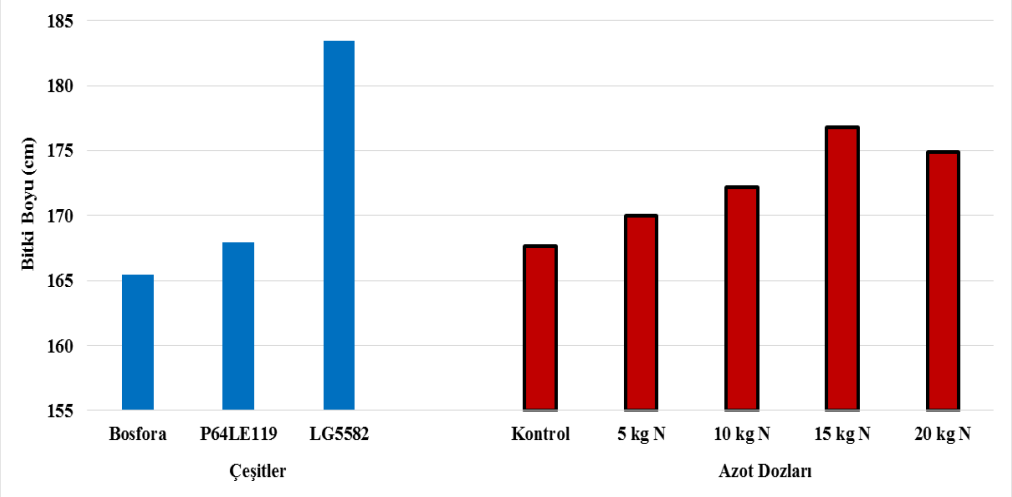
Çizelge 4.6.2.'den, çeşitlere göre ortalama bitki boyu 165.42 (cm) ile 183.46 (cm) arasında değiştiği, en uzun bitki boyu LG5582 183.46 (cm) çeşidinden, en kısa bitki boyu ise Bosfora çeşidinden 165.42 (cm) ile elde edildiği; azot dozları yönünden ise ortalama bitki boyu yönünden 167.63 (cm) ile 176.78 (cm) arasında değiştiği, en kısa bitki boyu kontrol 167.63 (cm) parselinde, en uzun bitki boyu ise 176.78 (cm) ile 15 kg/da N dozlu parselden elde edildiği görülebilmektedir.

Çeşit X azot dozları interaksiyonu yönünden ortalama bitki boyu 160.98 (cm) ile 186.47 (cm) arasında değiştiği, en kısa bitki boyu Bosfora çeşidinin kontrol 160.98 (cm) parselinde, en uzun bitki boyu ise LG5582 çeşidinin 186.47 (cm) ile 20 kg/da N dozu interaksiyonundan elde edildiği Çizelge 4.6.2.'den izlenebilmektedir.

Çizelge 4.6.2. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama bitki boyu (cm) ile Tukey testine göre oluşan gruplar

Azot Dozları	Bitki Boyu (cm)			
	Çeşitler			
	Bosfora	P64LE119	LG5582	Ortalama
Kontrol	160.98	162.52	179.38	167.63 b
5 kg	163.24	166.10	180.62	169.99 ab
10 kg	166.75	165.28	184.43	172.15 ab
15 kg	167.71	176.23	186.39	176.78 a
20 kg	168.42	169.73	186.47	174.87 a
Ortalama	165.42 b	167.97 b	183.46 a	172.28

*: Aynı harf grubu içerisinde yeralan konular arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır



Şekil 4.6.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama tane dolumu (gün)

Kontrole göre azot dozu uygulamalarının bitki boyunu artırdığına dair benzer bulgular; Koç ve Noyan (1995), Demir (2009), El-Kady ve ark. (2010), Oyinlola ve ark. (2010), Day (2011), Nezami ve Vafaei (2012), Day ve Kolsarıcı (2014), Yıldız (2014), Pekcan ve Esendal (2015) ve Kandil ve ark. (2017) tarafından da belirtilmiştir.

4.7. Tabla Çapı (cm)

İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama tabla çapı (cm) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7.1.'de, Tukey testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.7.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.7.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama tabla çapı (cm) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ort.	F Değeri	Önem Derecesi
Tekerrür	2	1.21	0.603	1.90	0.17
Çeşit (A)	2	13.82	6.911	21.76	0.00 **
Hata1	4	1.82	0.455		
Azot (B)	4	65.24	16.311	51.36	0.00 **
A*B	8	3.03	0.379	1.19	0.34 ö.d.
Hata2	24	7.62	0.318		
Genel	44	92.74			
C.V. (%)	2.97				

**: % 1'e göre önemli *: % 5'e göre önemli ö.d: önemli değil

Çizelge 4.7.1.'den yapılan varyans analizi sonucunda; çeşitler ve azot dozları arasında tabla çapı yönünden önemli düzeyde ($p<0.01$) farklılıklar bulunduğu ancak; çeşit X azot dozları interaksiyonları arasında tabla çapı yönünden önemli düzeyde farklılıklar bulunmadığı izlenebilmektedir.

Çizelge 4.7.2.'den, çeşitlere göre ortalama tabla çapı 18.96 (cm) ile 19.68 (cm) arasında değiştiği, en büyük tabla çapı LG5582 çeşidinden 19.68 (cm), en küçük tabla çapı Bosfora çeşidinden 18.96 (cm) elde edildiği; azot dozları yönünden ise ortalama tabla çapı 17.36 (cm) ile 20.95 (cm) arasında değiştiği, en küçük tabla çapı 17.36 (cm) kontrol parselinden ve en büyük tabla çapı ise 20.95 (cm) ile 20 kg/da N dozlu parselden elde edildiği görülebilmektedir.

Çeşit X azot dozları interaksiyonu yönünden, ortalama tabla çapı 16.20 (cm) ile 21.40 (cm) arasında değiştiği, en küçük tabla çapı P64LE119 çeşidinin 16.20 (cm) ile kontrol parselinde, en büyük tabla çapı ise LG5582 çeşidinin 21.40 (cm) ile 20 kg/da N dozu interaksiyonundan elde edildiği Çizelge 4.7.2.'den izlenebilmektedir.

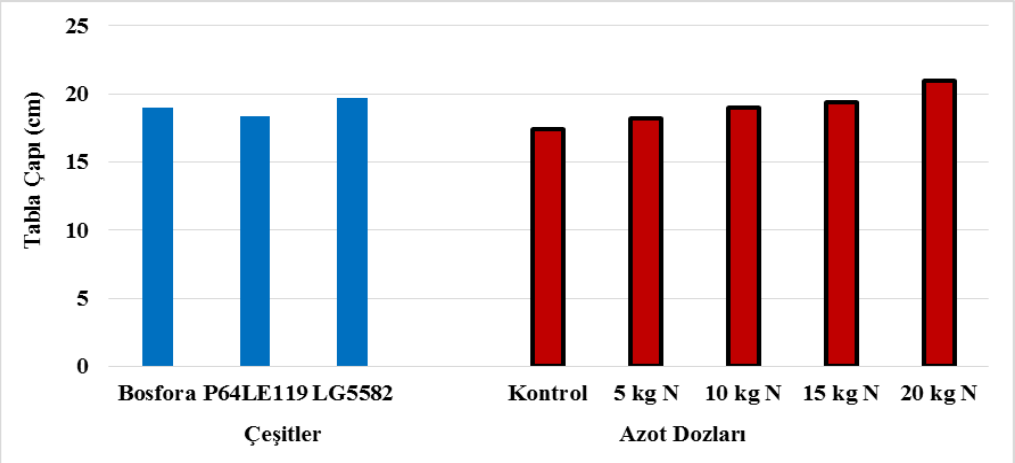
Kontrole göre azot dozu uygulamalarının tabla çapını önemli ölçüde etkilediğine ilişkin benzer bulgular; Koç ve Noyan (1995), Avcı ve ark. (1996), Aydın (1996), Demir (2009), El-Kady ve ark. (2010), Day (2011), Azadbakht ve ark. (2012), Ali ve ark. (2014), Day ve Kolsarıcı (2014), Yıldız (2014), Pekcan ve

Esendal (2015), Rasool ve ark. (2015) ve Kandil ve ark. (2017) tarafından da belirtilmiştir.

Çizelge 4.7.2. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama tabla çapı (cm) ile Tukey testine göre oluşan gruplar

Azot Dozları	Tabla Çapı (cm)			
	Çeşitler			
	Bosfora	P64LE119	LG5582	Ortalama
Kontrol	17.74	16.20	18.15	17.36 d
5 kg	18.43	17.51	18.73	18.22 c
10 kg	18.63	18.48	19.88	19.00 bc
15 kg	19.24	18.68	20.22	19.38 b
20 kg	20.73	20.73	21.40	20.95 a
Ortalama	18.96 b	18.32 c	19.68 a	18.99

*: Aynı harf grubu içerisinde yeralan konular arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır



Şekil 4.7.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama tabla çapı (cm)

4.8. Bitkide Tane Verimi (g/bitki)

İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama bitkide tane verimi (g/bitki) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.8.1.'de, Tukey testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.8.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.8.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama bitkide tane verimi (g/bitki) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ort.	F Değeri	Önem Derecesi
Tekerrür	2	15.80	7.90	1.49	0.25
Çeşit (A)	2	359.53	179.77	33.79	0.00 **
Hata1	4	27.45	6.86		
Azot (B)	4	211.34	52.83	9.93	0.00 **
A*B	8	110.41	13.80	2.59	0.03 *
Hata2	24	127.68	5.32		
Genel	44	852.21			
C.V. (%)	3.31				

**: % 1'e göre önemli *: % 5'e göre önemli

Çizelge 4.8.1'den yapılan varyans analizi sonucunda; çeşitler ve azot dozları arasında bitkide tane verimi yönünden önemli düzeyde ($p<0.01$) farklılıklar bulunduğu; çeşit X azot dozları interaksiyonları arasında bitkide tane verimi yönünden ise ($P<0.05$) düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunduğu izlenebilmektedir.

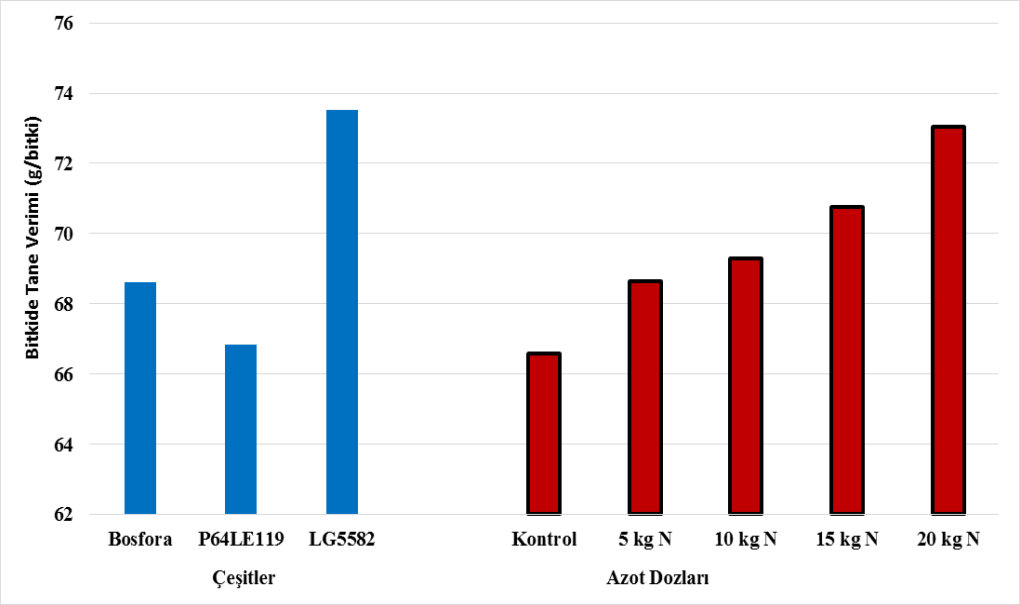
Çizelge 4.8.2.'den, çeşitlere göre ortalama bitkide tane verimi 66.84 (g/bitki) ile 73.52 (g/bitki) arasında değiştiği, en çok bitkide tane verimi LG5582 çeşidinden 73.52 (g/bitki) ve en az bitkide tane verimi ise P64LE119 çeşidinden 66.84 (g/bitki) elde edildiği; azot dozları yönünden ise ortalama bitkide tane verimi yönünden 66.57 (g/bitki) ile 73.05 (g/bitki) arasında değiştiği, en az bitkide tane verimi 66.57 (g/bitki) ile kontrol parselinde, en çok bitkide tane verimi ise 73.05 (g/bitki) ile 20 kg/da N dozlu parselden elde edildiği görülebilmektedir.

Çeşit X azot dozları interaksiyonu yönünden, ortalama bitkide tane verimi 63.36 (g/bitki) ile 75.98 (g/bitki) arasında değiştiği, en az bitkide tane verimi P64LE119 çeşidinin (63.36 g/bitki) ile kontrol parselinden, en çok bitkide tane verimi ise LG5582 çeşidi 75.98 (g/bitki) ile 15 kg/da N dozu interaksiyonundan elde edildiği Çizelge 4.8.2.'den izlenebilmektedir.

Çizelge 4.8.2. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama bitkide tane verimi (g/bitki) ile Tukey testine göre oluşan gruplar

Azot Dozları	Bitkide Tane Verimi (g/bitki)			
	Çeşitler			
	Bosfora	P64LE119	LG5582	Ortalama
Kontrol	68.61 bcde	63.36 e	67.74 cde	66.57 c
5 kg	67.15 cde	65.38 de	73.35 abc	68.63 bc
10 kg	66.14 de	66.26 de	75.44 ab	69.28 bc
15 kg	69.03 abcde	67.27 cde	75.98 a	70.76 ab
20 kg	72.09 abcd	71.96 abcd	75.10 ab	73.05 a
Ortalama	68.61 b	66.84 b	73.52 a	68.99

*: Aynı harf grubu içerisinde yeralan konular arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır



Şekil 4.8.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama bitkide tane verimi (g/bitki)

Kontrole göre azot dozu uygulamalarının bitkide tane verimini artırdığına dair benzer bulgular; Aydın (1996), Day (2011), Ali ve ark. (2014), Day ve Kolsarıcı (2014) ve Yıldız (2014) tarafından da belirtilmiştir.

4.9. Bin Tane Ağırlığı (g)

İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama bin tane ağırlığı (g) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9.1.'de, Tukey testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.9.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.9.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama bin tane ağırlığı (g) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ort.	F Değeri	Önem Derecesi
Tekerrür	2	1.26	0.63	0.51	0.61
Çeşit (A)	2	342.65	171.32	138.48	0.00 **
Hata1	4	1.16	0.29		
Azot (B)	4	257.41	64.35	52.02	0.00 **
A*B	8	7.87	0.98	0.79	0.61 ö.d.
Hata2	24	29.69	1.24		
Genel	44	640.04			
C.V. (%)	1.62				

**: % 1'e göre önemli *: % 5'e göre önemli ö.d: önemli değil

Çizelge 4.9.1.'den yapılan varyans analizi sonucunda; çeşitler ve azot dozları arasında bin tane ağırlığı (g) yönünden önemli düzeyde ($p<0.01$) farklılıklar bulunduğu ancak; çeşit X azot dozları interaksiyonları arasında bin tane ağırlığı yönünden önemli düzeyde farklılıklar bulunmadığı izlenebilmektedir.

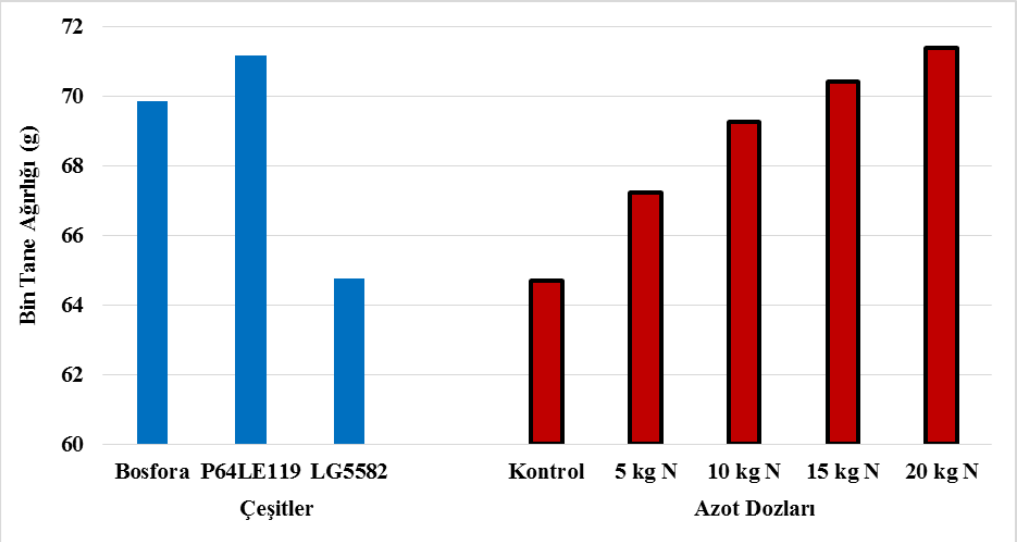
Çizelge 4.9.2.'den, çeşitlere göre ortalama bin tane ağırlığı 64.76 (g) ile 71.17 (g) arasında değiştiği, en yüksek bin tane ağırlığı P64LE119 çeşidinden 71.17 (g) ve en düşük bin tane ağırlığı Bosfora çeşidinden 64.76 (g) elde edildiği; azot dozları yönünden ise ortalama bin tane ağırlığı 64.68 (g) ile 71.38 (g) arasında değiştiği, en düşük bin tane ağırlığı 64.68 (g) ile kontrol parselinden, en yüksek bin tane ağırlığı ise 71.38 (g) ile 20 kg/da N dozlu parselden elde edildiği görülebilmektedir.

Çeşit X azot dozları interaksiyonu yönünden, ortalama bin tane ağırlığı 60.24 (g) ile 73.90 (g) arasında değiştiği, en düşük bin tane ağırlığı LG5582 çeşidinin 63.36 (g) kontrol parselinden, en yüksek bin tane ağırlığı ise P64LE119 çeşidinin 73.90 (g) ile 20 kg/da N dozu interaksiyonundan elde edildiği Çizelge 4.9.2.'den izlenebilmektedir.

Çizelge 4.9.2. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama bin tane ağırlığı (g) ile Tukey testine göre oluşan gruplar

Azot Dozları	Bin Tane Ağırlığı (g)			
	Çeşitler			
	Bosfora	P64LE119	LG5582	Ortalama
Kontrol	66.40	67.41	60.24	64.68 d
5 kg	67.94	70.09	63.68	67.24 c
10 kg	70.76	71.19	65.83	69.26 b
15 kg	71.05	73.23	66.93	70.40 ab
20 kg	73.08	73.90	67.15	71.38 a
Ortalama	69.84 b	71.17 a	64.76 c	68.59

*: Aynı harf grubu içerisinde yeralan konular arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır



Şekil 4.9.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama bin tane ağırlığı (g)

Kontrole göre azot dozu uygulamalarının bin tane ağırlığının arttığına dair benzer bulgular; Koç ve Noyan (1995), Avcı ve ark. (1996), El-Kady ve ark. (2010), Nezami ve Vafaei (2012), Sıncık ve ark. (2013), Ali ve ark. (2014), Day ve Kolsarıcı (2014), Yıldız (2014), Pekcan ve Esendal (2015), Rasool ve ark. (2015), Wabekwa ve ark. (2015), Tursun ve Kıllı (2016) ve Kandil ve ark. (2017) tarafından da belirtilmiştir.

4.10. Kabuk Oranı (%)

İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama kabuk oranı (%) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.10.1.'de, Tukey testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.10.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.10.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama kabuk oranı (%) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ort.	F Değeri	Önem Derecesi
Tekerrür	2	14.43	7.22	1.42	0.26
Çeşit (A)	2	0.56	0.28	0.05	0.95 ö.d.
Hata1	4	26.69	6.67		
Azot (B)	4	23.85	5.96	1.17	0.35 ö.d.
A*B	8	46.41	5.80	1.14	0.37 ö.d.
Hata2	24	121.92	5.08		
Genel	44	233.86			
C.V. (%)	9.3				

**: % 1'e göre önemli *: % 5'e göre önemli

Çizelge 4.10.1.'den yapılan varyans analizi sonucunda; çeşitler, azot dozları ve çeşit X azot dozları interaksiyonları arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar olmadığı izlenebilmektedir.

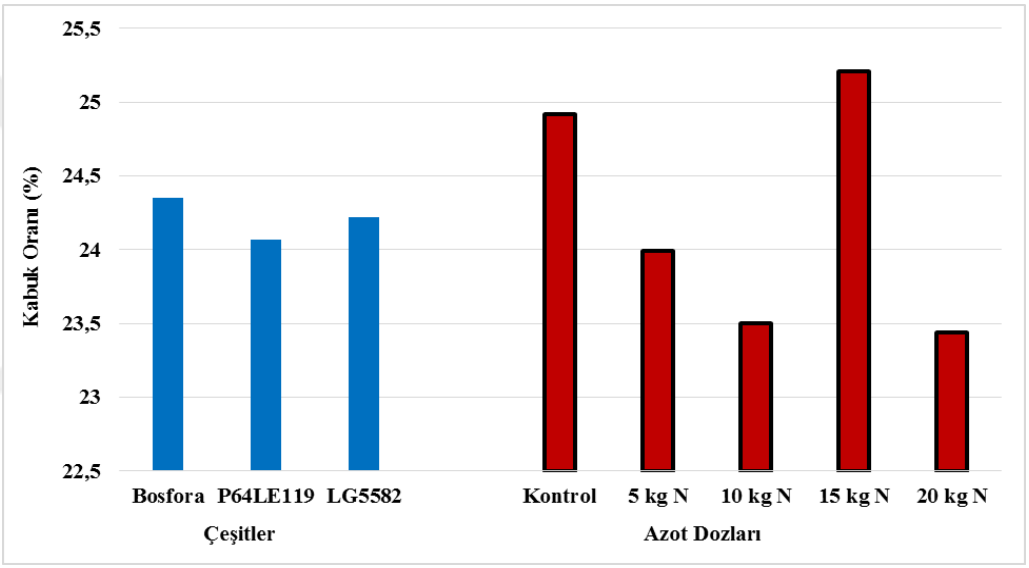
Çizelge 4.10.2.'den, çeşitlere göre ortalama kabuk oranı 24.07 (%) ile 24.35 (%) arasında değiştiği, en yüksek kabuk oranı Bosfora 24.35 (%) çeşidinden, en düşük kabuk oranı P64LE119 çeşidinden 24.07 (%) ile elde edildiği; azot dozları yönünden ise ortalama kabuk oranı 23.44 (%) ile 25.21 (%) arasında değiştiği, en düşük kabuk oranı ise 23.44 (%) ile 20 kg/da N dozlu parselinden, en yüksek kabuk oranı ise 25.21 (%) ile 15 kg/da N dozlu parselden elde edildiği görülebilmektedir.

Çeşit X azot dozları interaksiyonu yönünden ise, ortalama kabuk oranı 22.54 (%) ile 26.86 (%) arasında değiştiği, en düşük kabuk oranı P64LE119 çeşidinin 22.54 (%) ile 15 kg/da N dozlu parselden, en yüksek kabuk oranı ise Bosfora çeşidinin 26.86 (%) ile 15 kg/da N dozu interaksiyonundan elde edildiği Çizelge 4.10.2.'den izlenebilmektedir.

Çizelge 4.10.2. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama kabuk oranı (%) ile Tukey testine göre oluşan gruplar

Azot Dozları	Kabuk Oranı (%)			
	Çeşitler			
	Bosfora	P64LE119	LG5582	Ortalama
Kontrol	24.31	25.67	24.78	24.92
5 kg	24.54	23.34	24.08	23.99
10 kg	22.82	24.83	22.84	23.50
15 kg	26.86	22.54	26.22	25.21
20 kg	23.19	23.98	23.15	23.44
Ortalama	24.35	24.07	24.22	24.21

*: Aynı harf grubu içerisinde yeralan konular arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır



Şekil 4.10.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama kabuk oranı (%)

Day (2011), Day ve Kolsarıcı (2014), Pekcan ve Esendal (2015) ve Rasool ve ark. (2015) tarafından azot dozu uygulamalarının kabuk oranını önemli düzeyde etkilediğine ilişkin bulgular bizim bulgularımız ile ters düşmektedir. Bu durumun iklim koşulları ve denemede kullanılan çeşitlerin farklılığından kaynaklanmış olabilir.

4.11. Tohum verimi (kg/da)

İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama tohum verim (kg/da) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11.1.'de, Tukey testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.11.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.11.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama tohum verimi (kg/da) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ort.	F Değeri	Önem Derecesi
Tekerrür	2	212.4	106.2	0.27	0.77
Çeşit (A)	2	12046.7	6023.4	15.11	0.00 **
Hata1	4	1786.2	446.6		
Azot (B)	4	4490.6	1122.6	2.82	0.05 *
A*B	8	4651.9	581.5	1.46	0.22 ö.d.
Hata2	24	9564.5	398.5		
Genel	44	32752.3			
C.V. (%)	5.04				

**: % 1'e göre önemli *: % 5'e göre önemli ö.d: önemli değil

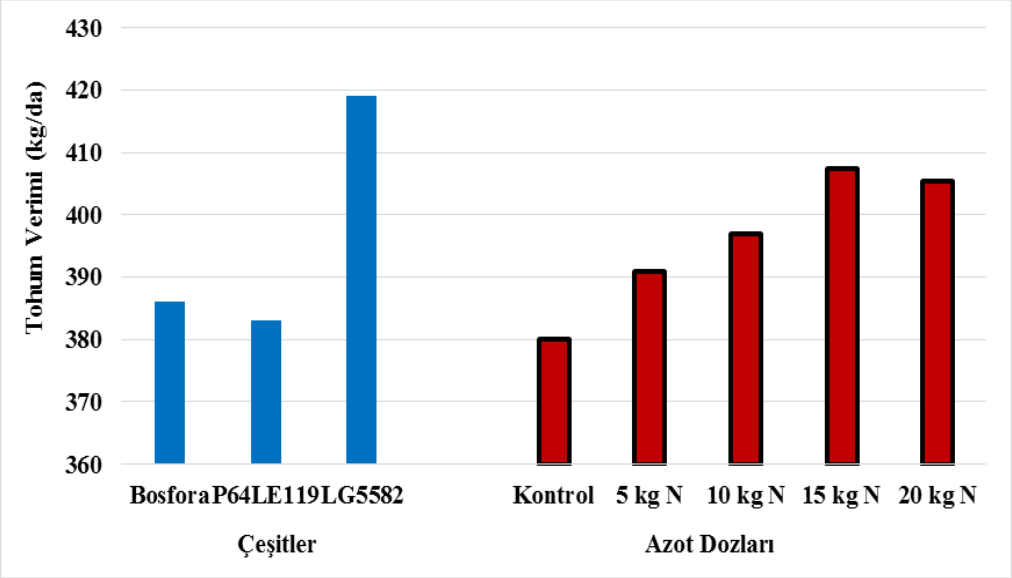
Çizelge 4.11.1.'den, yapılan varyans analizi sonucunda; çeşit X azot dozları interaksiyonları arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar olmadığı; ancak çeşitler arasında tohum verimi yönünden önemli düzeyde ($p<0.01$) farklılıklar bulunduğu ve azot dozları arasında tohum veriminin önemli düzeyde ($p<0.05$) bulunduğu izlenebilmektedir.

Çizelge 4.11.2.'den, çeşitlere göre ortalama tohum verimi 383.04 (kg/da) ile 419.18 (kg/da) arasında değiştiği, en yüksek tohum verimi LG5582 çeşidinden 419.18 (kg/da) ve en düşük tohum verimi P64LE119 çeşidinden 383.04 (kg/da) elde edildiği; azot dozları yönünden ise ortalama tohum verimi 379.97 (kg/da) ile 407.32 (kg/da) arasında değiştiği, en düşük tohum verimi 379.97 (kg/da) ile kontrol parselinde, en yüksek tohum verimi ise 407.32 (kg/da) ile 15 kg/da N dozlu parselden elde edildiği görülebilmektedir.

Çizelge 4.11.2. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama tohum verimi (kg/da) ile Tukey testine göre oluşan gruplar

Azot Dozları	Tohum Verimi (kg/da)			
	Çeşitler			
	Bosfora	P64LE119	LG5582	Ortalama
Kontrol	392.54	360.68	386.70	379.97
5 kg	382.82	373.82	416.34	390.99
10 kg	384.53	384.83	421.29	396.89
15 kg	393.73	388.69	439.54	407.32
20 kg	376.94	407.18	432.05	405.39
Ortalama	386.11 b	383.04 b	419.18 a	396.11

*: Aynı harf grubu içerisinde yeralan konular arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır



Şekil 4.11.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama tohum verimi (kg/da)

Çeşit X azot dozları interaksiyonu yönünden, ortalama tohum verimi 360.68 (kg/da) ile 439.54 (kg/da) arasında değiştiği, en düşük tohum verimi P64LE119 çeşidinin 360.68 (kg/da) kontrol parselinden, en yüksek tohum verimi ise LG5582 çeşidinin 439.54 (kg/da) ile 15 kg/da N dozu interaksiyonundan elde edildiği Çizelge 4.11.2.'den izlenebilmektedir.

Kontrole göre azot dozu uygulamalarının ayçiçeğinin tohum verimini artırdığına dair benzer bulgular; Koç ve Noyan (1995), Avcı ve ark. (1996), Polat ve ark. (2001), Zubillaga ve ark. (2002), Özer ve ark. (2004), Montemurro ve

Giorgio (2005), Karasu ve ark. (2006), Demir (2009), El-Kady ve ark. (2010), Osman ve Avad (2010), Oyinlola ve ark. (2010), Day (2011), Nezami ve Vafaei (2012), Azadbakht ve ark. (2012), Wajid ve ark. (2012), Salih (2013), Sıncık ve ark. (2013), Ali ve ark. (2014), Day ve Kolsarıcı (2014), Hafiz ve ark. (2014), Toosi ve Azizi (2014), Yıldız (2014), Pekcan ve Esendal (2015), Wabekwa ve ark. (2015), Tursun ve Kıllı (2016), Kandil ve ark. (2017), Öztürk ve ark. (2017), Al-haidary (2018) ve Azhar ve ark. (2018) tarafından da belirtildiği; ancak Evci ve ark. (2006) tarafından belirtilen bulguları bizim bulgular ile ters düşmektedir. Bu durumun sebebi ise iklim ve denemede kullanılan çeşitlerin farklılığından kaynaklanmış olabilir.

4.12. Hektolitre Ağırlığı (kg/L)

İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama hektolitre ağırlığı (kg/L) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.12.1.'de, Tukey testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.12.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.12.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama hektolitre ağırlığı (kg/L) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ort.	F Değeri	Önem Derecesi
Tekerrür	2	0.30000	0.15000	1.54	0.24
Çeşit (A)	2	0.20133	0.10067	1.03	0.37 ö.d.
Hata1	4	0.07867	0.01967		
Azot (B)	4	3.54089	0.88522	9.07	0.00 **
A*B	8	0.94978	0.11872	1.22	0.33 ö.d.
Hata2	24	2.34133	0.09756		
Genel	44	7.41200			
C.V. (%)	6.75				

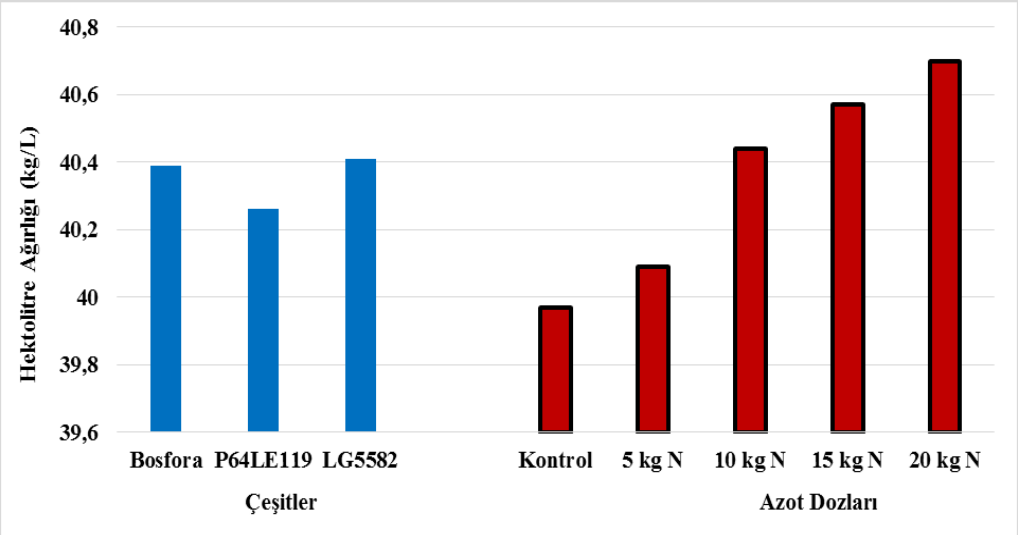
**: % 1'e göre önemli *: % 5'e göre önemli ö.d: önemli değil

Çizelge 4.12.1.'den, yapılan varyans analizi sonucunda; azot dozları arasında hektolitre ağırlığı (kg/L) yönünden önemli düzeyde ($p<0.01$) farklılıklar bulunduğu; ancak çeşitler ve çeşit X azot dozları interaksiyonları arasında hektolitre ağırlığı (kg/L) istatistiki olarak önemli farklılıklar olmadığı izlenebilmektedir.

Çizelge 4.12.2. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama hektolitre ağırlığı (kg/l) ile Tukey testine göre oluşan gruplar

Azot Dozları	Hektolitre Ağırlığı (kg/L)			
	Çeşitler			
	Bosfora	P64LE119	LG5582	Ortalama
Kontrol	39.73	39.97	40.20	39.97 c
5 kg	40.03	39.97	40.27	40.09 bc
10 kg	40.60	40.47	40.27	40.44 ab
15 kg	40.67	40.30	40.73	40.57 a
20 kg	40.90	40.60	40.60	40.70 a
Ortalama	40.39	40.26	40.41	40.35

*: Aynı harf grubu içerisinde yeralan konular arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır



Şekil 4.12.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama hektolitre ağırlığı (kg/L)

Çizelge 4.12.2.'den, çeşitlere göre ortalama hektolitre ağırlığı 40.26 (kg/L) ile 40.41 (kg/L) arasında değiştiği, en yüksek hektolitre ağırlığı LG5582 çeşidinden 40.41 (kg/L) ve en düşük hektolitre ağırlığı P64LE119 çeşidinden 40.26 (kg/L) elde edildiği; azot dozları yönünden ise ortalama hektolitre ağırlığı 39.97 (kg/L) ile 40.70 (kg/L) arasında değiştiği, en düşük tohum verimi 39.97 (kg/L) kontrol parselinden, en yüksek tohum verimi ise 40.70 (kg/L) ile 20 kg/da N dozundan elde edildiği görülebilmektedir.

Çeşit X azot dozları interaksiyonu yönünden, ortalama hektolitre ağırlığı 39.73 (kg/L) ile 40.90 (kg/L) arasında değiştiği, en düşük hektolitre ağırlığı Bosfora çeşidinin 39.73 (kg/L) kontrol parselinden ve en yüksek hektolitre ağırlığı (kg/L) ise Bosfora çeşidinin 40.90 (kg/L) ile 20 kg/da N dozu interaksiyonundan elde edildiği Çizelge 4.12.2.'den izlenebilmektedir.

Bu sonuçlar kontrole göre azot dozu uygulamalarının hektolitre ağırlığını artırdığı sonucunu ortaya koymaktadır.

4.13. Protein Oranı (%)

İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama protein oranı (%) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13.1.'de, Tukey testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.13.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.13.1.'den yapılan varyans analizi sonucunda; çeşitlerin interaksiyonları arasında protein oranı (%) yönünden istatistiki olarak önemli düzeyde ($p<0.01$) farklılıkların bulunduğu ancak; azot dozları ve çeşit X azot dozları interaksiyonları arasında protein oranı (%) yönünden önemli farklılıkların bulunmadığı izlenebilmektedir.

Çizelge 4.13.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama protein oranı (%) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ort.	F Değeri	Önem Derecesi
Tekerrür	2	1.518	0.759	0.46	0.636
Çeşit (A)	2	233.110	116.555	70.86	0.000 **
Hata1	4	8.803	2.201		
Azot (B)	4	14.217	3.554	2.16	0.104 ö.d.
A*B	8	26.693	3.337	2.03	0.086 ö.d.
Hata2	24	39.475	1.645		
Genel	44	323.815			
C.V. (%)	4.42				

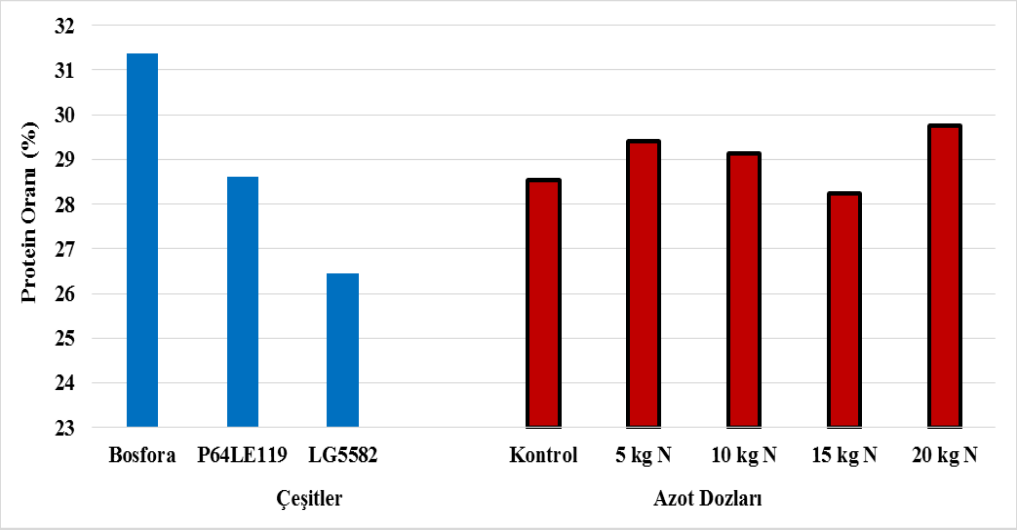
**: % 1'e göre önemli *: % 5'e göre önemli ö.d: önemli değil

Çizelge 4.13.2. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama protein oranı (%) ile Tukey testine göre oluşan gruplar

Azot Dozları	Protein Oranı (%)			
	Çeşitler			
	Bosfora	P64LE119	LG5582	Ortalama
Kontrol	30.92	28.22	26.45	28.53
5 kg	32.79	28.67	26.75	29.40
10 kg	31.01	28.62	27.78	29.14
15 kg	31.82	28.91	23.95	28.23
20 kg	33.34	28.66	27.28	29.76
Ortalama	31.97 a	28.62 b	26.44 c	29.01

*: Aynı harf grubu içerisinde yeralan konular arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır

Çizelge 4.13.2.'den, çeşitlere göre ortalama protein oranı 26.44 (%) ile 31.97 (%) arasında değiştiği, en yüksek protein oranı Bosfora çeşidinden 31.97 (%) ve en düşük protein oranı LG5582 çeşidinden 26.44 (%) elde edildiği; azot dozları yönünden ise ortalama protein oranı 28.23 (%) ile 29.76 (%) arasında değiştiği, en düşük protein oranı 28.23 (%) ile 15 kg/da N dozlu parselden ve en yüksek protein oranı ise 29.76 (%) ile 20 kg/da N dozundan elde edildiği görülebilmektedir.



Şekil 4.13.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama protein oranı (%)

Çeşit X azot dozları interaksiyonu yönünden, ortalama protein oranı 23.95 (%) ile 33.34 (%) arasında değiştiği, en düşük protein oranı LG5582 çeşidini 23.95 (%) ile 15 kg/da N dozlu parselinden, en yüksek protein oranı ise Bosfora çeşidinin

33.34 (%) ile 20 kg/da N dozu interaksiyonundan elde edildiği Çizelge 4.13.2.'den izlenebilmektedir.

Kontrole göre azot dozu uygulamaları protein oranını önemli düzeyde etkilediğine dair benzer bulgular; Koç ve Noyan (1995), Day (2011), Sıncık ve ark. (2013), Day ve Kolsarıcı (2014), Yıldız (2014), Tursun ve Kıllı (2016) ve Azhar ve ark. (2018) tarafından da belirtilmiştir.

4.14. Yağ Oranı (%)

İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama yağ oranı (%) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.14.1.'de, Tukey testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.13.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.14.1.'den yapılan varyans analizi sonucunda; çeşitler ve çeşit X azot dozları interaksiyonları arasında yağ oranı yönünden istatistiki olarak önemli farklılıklar olmadığı; ancak azot dozları arasında yağ oranı yönünden önemli düzeyde ($p<0.01$) farklılıklar bulunduğu izlenebilmektedir.

Çizelge 4.14.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama yağ oranı (%) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ort.	F Değeri	Önem Derecesi
Tekerrür	2	16.109	8.054	1.68	0.207
Çeşit (A)	2	6.956	3.478	0.73	0.494 ö.d.
Hata1	4	13.556	3.389		
Azot (B)	4	221.194	55.299	11.56	0.000 **
A*B	8	41.881	5.235	1.09	0.401 ö.d.
Hata2	24	114.845	4.785		
Genel	44	414.541			
C.V. (%)	4.62				

**: % 1'e göre önemli *: % 5'e göre önemli ö.d: önemli değil

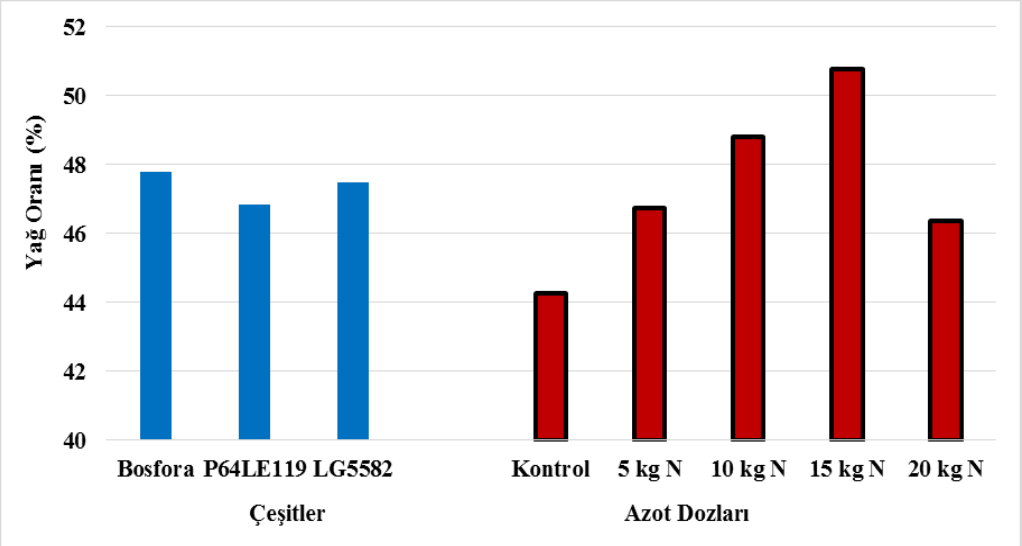
Çizelge 4.14.2.'den çeşitlere göre ortalama yağ oranı 46.85 (%) ile 47.79 (%) arasında değiştiği, en yüksek yağ oranı Bosfora çeşidinden 47.79 (%) ve en düşük protein oranı P64LE119 çeşidinden 46.85 (%) elde edildiği; azot dozları yönünden

ise ortalama protein oranı 44.27 (%) ile 50.76 (%) arasında değiştiği, en düşük yağ oranı 44.27 (%) ile kontrol parselinden, en yüksek yağ oranı ise 50.76 (%) ile 15 kg/da N dozlu parselden elde edildiği görülebilmektedir.

Çizelge 4.14.2. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama yağ oranı (%) ile Tukey testine göre oluşan gruplar

Azot Dozları	Yağ Oranı (%)			
	Çeşitler			
	Bosfora	P64LE119	LG5582	Ortalama
Kontrol	44.87	43.15	44.78	44.27 c
5 kg	48.42	45.35	46.41	46.73 bc
10 kg	47.91	49.21	49.26	48.79 ab
15 kg	49.48	51.54	51.27	50.76 a
20 kg	48.29	45.03	45.78	46.37 bc
Ortalama	47.79	46.85	47.50	47.38

*: Aynı harf grubu içerisinde yeralan konular arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır



Şekil 4.14.1. İkinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerine uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalama yağ oranı (%)

Çeşit X azot dozları interaksiyonu yönünden, ortalama yağ oranı 43.15 (%) ile 51.54 (%) arasında değiştiği, en düşük yağ oranı P64LE119 çeşidinin 43.15 (%) kontrol parselinden, en yüksek yağ oranı ise G4LE119 çeşidinin 51.54 (%) ile 15 kg/da N dozu interaksiyonundan elde edildiği Çizelge 4.14.2.'den izlenebilmektedir.

Kontrole göre azot dozu uygulamalarının yağ oranını önemli düzeyde etkilediğine ilişkin benzer bulgular; Koç ve Noyan (1995), Avcı ve ark. (1996), Montemurro ve Giorgio (2005), Demir (2009), Oyinlola ve ark. (2010), Day (2011), Wajid ve ark. (2012), M.N.T. (2013), Sıncık ve ark. (2013), Day ve Kolsarıcı (2014), Hafiz ve ark. (2014), Rasool ve ark. (2015), Öztürk ve ark. (2017) ve Azhar ve ark. (2018) tarafından da belirtildiği; ancak El-Kady ve ark. (2010), Osman ve Avad (2010), Nezami ve Vafaei (2012), Yıldız (2014), Pekcan ve Esendal (2015), Tursun ve Kıllı (2016) ve Schultz ve ark. (2018) tarafından bulunan bulgular ile bizim bulgular ters düşmektedir. Bu durumun denemede kullanılan çeşitlerin ve çevre koşullarının farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Deneme, 2017 yetiştirme sezonunda, Harran Üniversitesi Osmanbey Kampüsü Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Alanında İkinci Ürün Koşullarında Bazı Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Çeşitlerinde Farklı Azot Dozlarının Verim Ve Verim Unsurları Üzerine Etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür**.**

Çalışmada; Çıkış gün sayısı, tabla oluşum başlangıcı, çiçeklenme süresi, tane dolumu, fizyolojik olum, biti boyu, tabla çapı, bitkide tane verimi, bin tane ağırlığı, kabuk oranı, tohum verimi, hektolitre aırlığı, protein oranı ve yağ oranı özellikleri incelenmiştir.

Araştırma sonucunda; ayçiçeğinde tohum verimleri 360.68 kg/da ile 439.54 kg/da arasında değişim göstermiştir.

Çıkış tarihleri (gün) arasında azot dozları bakımından en erken çıkış tarihi 15 ve 20 kg/da N uygulamasından;

Tabla oluşum başlangıcı (gün) çeşitler arasında en erken tabla oluşum başlangıcı Bosfora çeşidi 35.07 gün ve azot dozları bakımından 36.00 gün ile en erken tabla oluşum başlangıcı 20 kg/da N uygulamasından;

Çiçeklenme süresi (gün), azot dozları bakımından en erken çiçeklenme süresi 47.22 gün ile 20 kg/da N dozundan, çeşitler bakımından en erken çiçeklenme süresi 45.53 gün ile Bosfora çeşidinden, çeşit X azot dozları interaksiyonunun en erken çiçeklenme süresi 45.33 gün ile Bosfora X kontrol, 15 ve 20 kg/da N interaksiyonundan;

Tane dolumu gün sayısı (gün) çeşitler bakımından en erken tane dolumu gün sayısı 63.27 gün ile Bosfora'dan, azot dozları bakımından en erken tane dolumu gün sayısı 65.67 gün ile 20 kg/da N uygulamasından;

Fizyolojik olum (gün) çeşitler arası en erken fizyolojik olum bakımından 105.00 gün ile P64LE119 çeşidinden;

Bitki boyu (cm) çeşitler arası en uzun bitki boyu 183.46 cm ile LG5582 çeşidinden, azot dozları bakımından ise en uzun bitki boyu 176.78 cm ile 15 ve 20 kg/da N uygulamasından;

Tabla çapı (cm) çeşitler arası bakımından en geniş tabla çapı 19.68 cm ile LG5582 çeşidinden, azot dozları bakımında en geniş tabla çapı 20.95 cm ile 20 kg/da N uygulamasından;

Bitkide tane verimi (g/bitki) çeşitler arası en yüksek bitkide tane verimi 73.52 g/bitki ile LG5582 çeşidinden, azot dozları bakımından en yüksek bitkide tane verimi 73.05 g/bitki ile 20 kg/da N, çeşit X azot interaksiyonunun en yüksek bitkide tane verimi 75.98 g/bitki ile LG5582 X 15 kg/da N interaksiyonundan;

Bin tane ağırlığı (g) çeşitler arası bakımından en yüksek bin tane ağırlığı 71.17 (g) ile P64LE119 çeşidinden, azot dozları arasında en yüksek bin tane ağırlığı bakımından 71.38 g ile 20 kg/da N uygulamasından;

Tohum verimi (kg/da) çeşitler arasında en yüksek tohum verimi 439.54 (kg/da) ile LG5582 çeşidinden;

Hektolitre ağırlığı (kg/L) azot dozları arasında en yüksek tohum verimi bakımından 40.57 ve 40.70 (kg/L) 15 ile 20 kg/da N uygulamalarından;

Protein oranı (%), çeşitler arasında en yüksek protein oranı bakımından 31.97 (%) ile Bosfora çeşidinden;

Yağ oranı (%), azot dozları arasında en yüksek yağ oranı bakımında 50.76 (%) ile 15 kg/da N uygulamasından elde edilmiştir.

Kabuk oranı (%) bakımından çeşitler, azot dozları ve çeşit X azot dozları arasında herhangi bir farklılık bulunamamıştır.

5.2. Öneriler

Ayçiçeğinde yetiştiriciler için tohum verimi, yağ sanayicileri için ise yağ oranı en önemli konudur. Bu çalışmada tohum verimleri 360.68 kg/da ile 439.54 kg/da arasında, yağ oranı ise %43.15 ile %51.27 arasında değişmiştir. Tohum verimi, yağ oranı ve azot dozu birlikte ele alındığında LG5582 çeşidi ve dekara 15 kg/da N dozu uygulamasının önerilmesi sonucuna ulaşılmıştır.

KAYNAKLAR

AL-HAIDARY, H.K.M.A., 2018. Splitting of nitrogen application through growth stages in various sunflower cultivars to improve their vegetative growth and seed yield. Asian J Agri & Biol, 6 (3): 357-366.

ALI, A. B., ALTAYEB, O. A., ALHADI, M. and SHUANG-EN, Y., 2014. Effect of different levels nitrogen and phosphorus fertilization on yield and chemical composition hybrid sunflower grown under irrigated condition. Journal of environmental and agriculture Sciences, 1: 1-7.

ANONİM., 2017a. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü, 2017 Yılı Ayçiçeği Raporu, Ankara.

ANONİM., 2017b. Syngenta Tarım San. Tic. A. Ş. https://www.syngenta.com.tr/product/seed/bosfora (Erişim tarihi: 30.06.2017).

ANONİM., 2017c. Pioneer Tohumculuk A. Ş. https://www.pioneer.com/web/site/turkey/Our_products/sunflower/P64LE119/ (Erişim tarihi: 30.06.2017).

ANONİM., 2017d. Limagrain Tohum Islah ve Üretim San. Tic. A. Ş. https://www.lgseeds.com.tr/index.php?route=modules/products&product_id=15 (Erişim tarihi: 30.06.2017).

ANONİM, 2017e. GAP TEAM toprak analiz laboratuvarı sonuçları, Şanlıurfa.

ANONİM 2018f. Şanlıurfa Metoroloji İl Müdürlüğü Kayıtları.

ARIOĞLU, H.H., KOLSARICI, Ö., GÖKSU, A.T., GÜLLÜOĞLU, L., ARSLAN, M., ÇALIŞKAN, S., SÖĞÜT, T., KURT, C. ve ARSLANOĞLU, F., 2010. Yağ bitkileri üretiminin artırılması olanakları. Türkiye Ziraat Mühendisliği Birliği VII. Teknik Kongre Bildiriler Kitabı I, 12-16 Ocak 2015, Ankara, s.361-377.

ARIOĞLU, H.H., 2007. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 220, s.142.

AVCI, M., KARACA, M., AVÇİN, A., EYYÜPOĞLU, H. ve MEYVECİ, K., 1996. Orta Anadolu'da azotlu gübrelemenin sulu ayçiçeğinin yağ oranı ve verim öğelerine etkisi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 5 (2): 1-10.

AYDIN, Ş., 1996. Ayçiçeği bitkisinin farklı gelişme dönemlerinde azotlu gübrelemenin bazı agronomik özelliklerine etkileri. Anadolu, J. of AARI, 6 (2): 120-126.

AYDINALP, C., 2000. Türkiye'nin toprak sorunları. ANADOLU, J. of AARI, 10 (1): 135-143.

AZADBAKHT, A., AMRAIE, R., MIRZAPOUR S.R. and NASROLLAHI, H., 2012. Effect of weed competition on growth characteristics of sunflower at different levels of nitrogen fertilizer. Annals of Biological Research, 3 (11): 5162-5168.

AZHAR, M., SALEEM, M. F., TAHIR, M., SARWAR, M. A., ABBAS, T., ZOHAIB, A. and HAFIZ, T. A., 2018. Sunflower (*Helianthus annuus* L.) growth, yield and oil quality response to combined application of nitrogen and boron. Pakistan Journal of Agricultural Research, 31 (1): 86-97.

BOLAT, İ. ve KARA, Ö., 2017. Bitki besin elementleri: kaynakları, işlevleri, eksik ve fazlalıkları. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 19 (1): 218-228.

BOZKURT, M. A. ve KARAÇAL, I., 2000. Farklı azotlu gübre doz ve formlarının ayçiçeğinde besin elementi içeriğine etkileri. Tarım Bilimleri Dergisi, 6 (1): 99-105.

BYSD, 2018. Bitkisel Yağ Sanayicileri Derneği Türkiye İstatistikleri https://www.bysd.org.tr/tr/Haber/1043 (Erişim Tarihi: 30.03.2019).

DAY, S., 2011. Ankara koşullarında yerli ve hibrit çerezlik ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) genotiplerinde farklı sıra üzeri aralıkları ve azot dozlarının verim ve verim ögelerine etkisi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, 89s.

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

DEMİR, İ., 2009. Azot ve kükürdün ayçiçeğinde (*Helianthus annuus* L.) verim ve verim öğeleri ile bazı kalite özelliklerine etkisi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, 113s.

EL-KADY, F.A., AWAD, M.M. and OSMAN, E.B.A., 2010. Effect of nitrogen fertilizer rates and foliar fertilizatıon on growth, yield and yield components of sunflower. J. of Plant Production, 1 (3): 451-459.

ESENDAL, E., 1981. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de değişik sıra aralıkları ile farklı seviyelerde azot ve fosfor uygulamalarının verim ve verimle ilgili bazı özellikler üzerine etkileri. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstütüsü, Basılmamış Doçentlik Tezi, Erzurum,111s.

EVCİ, G., KAYA, Y., PEKCAN, V., DURAK, S. ve KAHRAMAN, T., 2006. Trakya bölgesinde ayçiçeği öncesinde ön bitki tarımının ayçiçeği verimine, uygulanacak azot dozuna ve toprakta tutulan su miktarına etkisi. Trakya Univ. J Sci, 7 (1): 71–75.

FAO, 2019. Gıda ve Tarım Örgütü.

GRAHAM, C.J. and VARCO, J.J., 2017. The effects of stabilized urea and split-applied nitrogen on sunflower yield and oil content. American Journal of Plant Sciences, 8: 1842-1854.

GÜL, V. ve KARA, K., 2015. Farklı azot dozlarının bazı yağlık ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin fenolojik ve morfolojik özelliklerine etkisi. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 5 (4): 65-76.

GÜL, V., ÖZTÜRK, E. ve POLAT, T., 2016. Günümüz Türkiye'sinde bitkisel yağ açığını kapatmada ayçiçeğinin önemi. Alınteri Dergisi, 30 (B): 70-76.

HAFIZ, S. I., YAKOUT, G. M., KHALIL, M. I. I. and ABO-EWEISHA W. E. S. M. M., 2014. Response of sunflower to nitrogen fertilization and plant density in sandy soils. Journal of Plant Production Sciences, 2: 1-9.

KALRA, G.S. and TRIPATHI, P.N., 1980. Nutrient uptake and quality of sunflower as influenced by NPK fertilization. Indian J. Agron, 25 (4): 710-716.

KANDIL, A.A., SHARIEF, A.I E. and ODAM, A.M.A., 2017. Response of some sunflower hybrids (*Helianthus annuus* L.) to different nitrogen fertilizer rates and plant densities. International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology, 2 (6): 2978-2994.

KARAMAN, M.R., 2012a. Bitki Besleme, Gübretaş Rehber Kitaplar Dizisi:2, 1.Baskı, Yayıncı No: 14021, 125s.

KARAMAN, M.R., 2012b. Bitki Besleme, Gübretaş Rehber Kitaplar Dizisi:2, 1. Baskı, Yayıncı No: 14021, 170s.

KARASU, A., UZUN, A., ÖZ, M., BAŞAR, H., TURGUT, İ., GÖKSOY, A.T. ve AÇIKGÖZ, 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.

KHARWARA, P.C. and BINDRA, A.D., 1992. Effect of nitrogen and plant population on growth, uptake of nutrients and oil yield of spring sunflower. lndian J Agron, 37 (2): 389-390.

KOÇ, H. ve NOYAN, Ö.F., 1996. Tokat yöresinde azotlu ve fosforlu gübrelerin ayçiçeğinde (*Helianthus annuus* L.) verim ve verim unsurları üzerine etkileri. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi Bildirileri Kitabı, 22-25. Eylül 1997, Cilt II, Samsun, s.227-230.

KOLSARICI Ö., GÜR A., BAŞALMA D., KAYA M.D. ve İŞLER N., 2006. Yağlı tohumlu bitkiler üretimi. Tarım ve Mühendislik Dergisi, 78 (79): 65-78.

KOLSARICI, Ö., KAYA, M.D., GÖKSOY, A.T., ARIOĞLU, H., KULAN, E.G. ve DAY, S., 2015. Yağlı tohumlu bitkiler üretiminde yeni arayışlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi, Bildiriler Kitabı I, 12-16 Ocak 2015, Ankara, s.401-425.

KILLI, F., 2004. Influence of different nitrogen levels on productivity of oilseed and confection sunflowers *(Helianthus annuus* L.) under varying plant populations. International Journal of Agriculture and Biology, 6 (4): 594-598.

KUNZOVA, E., PECHOVA, M. and VOCETKOVA, M., 2007. The influenceof climatic conditionsonnitrogenuptake during the vegetative phases for sunflower. Bioclimatology and Natural Hazards International Scientific Conference, Polana nad Detvou, Slovakia, 1 (8): 1-5.

LASZTİTY, B., 1983. Development and nutrient turnover during the vegetation period as affected by fertilization in sunflower, I. Dry matter accumulation and nutrient content. Novenytermeles 32 (2): 137-148.

MA, T., ZENG, W., LI, Q., JINGWEI WU, J. and HUANG, J., 2016. Effects of water, salt and nitrogen stress on sunflower (*Helianthus annuus* L.) at different growth stages. Journal of Soil Science and Plant Nutrition, 16 (4): 1024-1037.

MATHERS, A. C., and STEWART B. A., 1982. Sunflower nutrient uptake growth and yields as effected by nitrogen or manure and plant population. Agronomy Journal 74: 911-915.

MONTEMURRO, F. and DE GIORGIO, D., 2005. Quality and Nitrogen Use Efficiency of Sunflower Grown at Different Nitrogen Levels under Mediterranean Conditions. Journal of Plant Nutrition, 28 (2): 335-350.

NAS, S., GÖKALP, H.Y. ve ÜNSAL, M., 1992. Bitkisel Yağ Teknolojisi. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 723, Erzurum, 220s.

NEZAMI, M.T. and VAFAEI, G., 2012. Effects of zinc and nitrogen application on agronomic traits and qualitative characteristic of sunflower in saline condition. African Journal of Biotechnology, 11 (36): 8848-8858.

OSMAN, E.B.A. and AWED, M. M. M., 2010. Response Of Sunflower *(Helıanthus annuus* L.) to phosphorus and nitrogen fertilization under different plant spacing at new valley. Ass. Univ. Bull. Environ. Res, 13 (1): 11-18.

OYINLOLA, E.Y., OGUNWOLE, J.O. and AMAPU, I.Y., 2010. Response of sunflower (*Helianthus annuus* L.) to nitrogen application in a savanna alfisol. HELIA, 33 (52): 115-126.

OZTURK, E., POLAT, T. and SEZEK, M., 2017. The effect of sowing date and

nitrogen fertilizer form on growth, yıeld and yıeld components ın sunflower. Turk J. Field Crops, 22 (1): 143-151.

ÖZER, H., POLAT, T. and ÖZTÜRK, E., 2004. Response of irrigated sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids to nitrogen fertilization: growth, yield and yield components. Plant Soil Environ, 50 (5): 205-211.

PAHLAVANI, M.H., 2005. Some technological and morphological characteristics of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) from Iran. Asian Journal of Plant Science, 4 (3): 234-237.

PEKCAN, V. ve ESENDAL, E., 2015. Çerezlik ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.)'nde sulama, azot dozu ve bitki sıklığının verim ve kalite özellikleri üzerine etkileri. Anadolu, J. of AARI, 25 (2): 24-36.

POLAT, H., KARAKUŞ, L. ve İLGİNOĞLU, D., 2001. Gap Bölgesi Harran Ovası Koşullarında II. ürün ayçiçeğinin azotlu gübre isteği. Şanlıurfa Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, http://mitos.tagem.gov.tr/ (Erişi Tarihi: 20.01.2019).

RASOOL, K., WAJID, A., SANAULLAH, GHAFFAR, A., SHOAIB, M., ARSHAD, M., and ABBAS, S., 2015. Optimizing nitrogen rate and planting density for sunflower under irrigated conditions of Punjab. SAARC J. Agri, 13 (1): 174-187.

RAVIHANKAR, G. and MALLIGAWAD, L.H., 2017. Response of sunflower to different N/P fertilizer ratios and levels of nitrogen and phosphorus. Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci, 6 (8): 980-986.

SALAMA, A. M. and BUZAS, I., 1987. Effect of growth regulators and NPK fertilizers on the trace elements contents of sunflower in calcareous soils. Acta Agronomica Hungarica, 36 (2): 37-42.

SALIH, M.N.T., 2013. Response of sunflower (*Helianthus annuus* L.) to phosphorus and nitrogen fertilization under rainfed conditions, Blue Nile State-Sudan. HELIA, 36 (58): 101-110.

SCHULTZ, E., DESUTTER, T., SHARMA, L., ENDRES, G., ASHLEY, R., BU, H., MARKELL, S., KRAKLAU, A. and FRANZEN, D., 2018. Response of sunflower to nitrogen and phosphorus in North Dakota. Published in Agron. J., 110: 685-695.

SINCIK, M., GOKSOY, A. T., and DOGAN, R., 2013. Responses of sunflower (*Helianthus annuus* L.) to irrigation and nitrogen fertilization rates. Zemdirbyste-Agriculture, 100 (2): 151-158.

SÜZER, S., 2004. Ayçiçeği Yetiştiriciliği, Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, https://arastirma.tarimorman.gov.tr/ttae/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=68 (Erişim Tarihi: 12.02.2018).

SWERN, D., 1982. Bailey's industrial oil and fat products. A Wiley-Intersicence Publication, 2: 1-169.

TOOSI, A. F. and AZIZI, M., 2014. Effect of different sources of nitrogen fertilizer on yield & yield components of sunflower (*Helianthus annuus* L.). Scientific Papers. Series A. Agronomy, pp: 364-366.

TOP, B. T. ve İLKAY U., 2012. Türkiye'de Bitkisel Yağ Açığı. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, Tepge Bakış Dergisi, 14 (2): 1-8.

TURSUN, A. ve KILLI, F., 2016. Kuru koşullarda yağlık ayçiçeğinin ürün ve ürün unsurları üzerine farklı ekim düzenlemeleri ve azot uygulamalarının etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi, 19 (1): 76-

83.
TÜİK, 2019. Türkiye İstatistik Kurumu.
YILDIZ, T., 2014. Farklı azot dozlarının ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinde verim ve verim unsurları üzerine etkisinin belirlenmesi, Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Iğdır, 60s.
ZUBILLAGA, M.M., ARISTI, J.P. and LAVADO, R.S., 2002. Effect of phosphorus and nitrogen fertilization on sunflower (*Helianthus annus* L.) nitrogen uptake and yield. J. Agronomy & Crop Science, 188: 267-274.
WABEKWA, J. W., KAMAI, N. and CHAMA, L.D., 2015. Nitrogen application studies as it influences the performance of sunflower (*Helianthus annuus* L.) in Southern Borno, Nigeria. Journal of Agricultural Economics, Environment and Social Sciences, 1 (1): 56–60.
WAJID, N., ASHFAQ, A., ASGHARI, B., RABIU, O., MUHAMMAD, U., TASNEEM, K., AFTAB, W., HAFIZ, M.H., MUHAMMAD, M. and MUZZAMMIL, H., 2012. Effect of nitrogen on yield and oil quality of sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids under sub humid conditions of Pakistan. American Journal of Plant Sciences, 3: 243-251.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Ahmet AYDOĞDU
Uyruğu : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi : Şanlıurfa / 20.08.1990
e-mail : ahmetaydogdu6363@gmail.com
: ahmetaydogdu1071@gmail.com
Telefon : 0542 3727995

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	:Eyyüp Göncü Lisesi / Merkez / Şanlıurfa	2010
Üniversite	:Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü / Merkez / Tokat	2016
Yüksek Lisans	:Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı / Merkez / Şanlıurfa	2019

UZMANLIK ALANI: Tarla Bitkileri Yetiştiriciliği (Ayçiçeği Yetiştirme Tekniği)

YABANCI DİLLER: İngilizce, Arapça