



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

**FARKLI AZOT DOZLARI VE UYGULAMA
DÖNEMLERİNİN AYÇİÇEĞİNDE (*Helianthus annuus* L.)
VERİM VE VERİM ÖĞELERİNE ETKİSİ**

Ela ÜNLÜYURT

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KIRŞEHİR / 2021



T.C.

KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**FARKLI AZOT DOZLARI VE UYGULAMA
DÖNEMLERİNİN AYÇİÇEĞİNDE (*Helianthus annuus* L.)
VERİM VE VERİM ÖĞELERİNE ETKİSİ**

Ela ÜNLÜYURT

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi İsmail DEMİR

KIRŞEHİR / 2021

TEZ BİLDİRİMİ

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

Ela ÜNLÜYURT



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



ÖNSÖZ

Yüksek lisans süresince tez çalışmamın yürütülmesi ve yazımı sırasında bana her türlü yardım ve desteğini esirgemeyen, değerli bilgilerini paylaşarak karanlık yoluma ışık tutan, bilim insanının nasıl çalışması gerektiğini kendisinden öğrendiğim ve her zaman izinden yürüyeceğim danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi İsmail DEMİR'e (Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri) çok teşekkür ediyorum.

Bugünlere gelmemde yardım eden, benim için her şeye katlanan, hiçbir zaman yalnız bırakmayıp her zaman yanımda olan, tez araştırmam ve yazımım boyunca yardımlarını esirgemeyen başta canım annem olmak üzere benim canım aileme her şey için sonsuz teşekkür ediyorum.

Nisan 2021

Ela ÜNLÜYURT

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
ŞEKİL LİSTESİ	viii
TABLO LİSTESİ.....	ix
SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ.....	xii
ÖZET	xiii
ABSTRACT	xv
1. GİRİŞ.....	1
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	6
3. MATERYAL VE YÖNTEM	27
3.1. Materyal.....	27
3.1.1. Araştırma Yeri	27
3.1.2. Araştırma Yerinin İklim ve Toprak Özellikleri.....	27
3.1.2.1. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri	27
3.1.2.2. Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri	28
3.1.3. Araştırmada Kullanılan Ayçiçeği Çeşidi.....	28
3.1.4. Araştırmada Kullanılan Gübreler	28
3.2. Yöntem	29
3.2.1. Deneme Deseni.....	29
3.2.2. Denemede Ekim, Bakım, Hasat ve Harman İşlemleri.....	29
3.2.2.1. Ekim	29

3.2.2.2. Bakım	30
3.2.2.3. Hasat	32
3.2.2.4. Harman	32
3.2.3. Deneme Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	32
3.2.4. Araştırmada İncelenen Özellikler.....	32
3.2.4.1. Çıkış Süresi (gün).....	32
3.2.4.2. Çiçeklenme Süresi (gün)	33
3.2.4.3. Olgunlaşma Süresi (gün)	33
3.2.4.4. Bitki Boyu (cm).....	33
3.2.4.5. Bitki Gövde Kalınlığı (mm)	33
3.2.4.6. Tabla Çapı (cm).....	33
3.2.4.7. Yaprak Sayısı (adet/bitki).....	33
3.2.4.8. 1000 Tane Ağırlığı (g).....	33
3.2.4.9. Tane İç-Kabuk Oranı (%).....	33
3.2.4.10. Tane Yağ Oranı (%)	34
3.2.4.11. Tablada Toplam Tane Sayısı, Dolu Tane Sayısı, Boş Tane Sayısı (adet/tabla).....	34
3.2.4.12. Tablada Dolu-Boş Tane Oranı (%).....	34
3.2.4.13. Bitkide Tane Verimi (g/tabla)	34
3.2.4.14. Tane Verimi (kg/da)	34
3.2.4.15. Yağ Verimi (kg/da).....	34
3.2.4.16. Hasat İndeksi (%)	34
4. BULGULAR	35
4.1. Çıkış Süresi (gün).....	35
4.2. Çiçeklenme Süresi (gün)	36
4.3. Olgunlaşma Süresi (gün)	38
4.4. Bitki Boyu (cm).....	39

4.5. Bitki Gövde Kalınlığı (mm)	40
4.6. Tabla Çapı (cm).....	41
4.7. Yaprak Sayısı (adet/bitki).....	42
4.8. 1000 Tane Ağırlığı (g).....	43
4.9. Tane İç-Kabuk Oranı (%).....	45
4.10. Tane Yağ Oranı (%)	47
4.11. Tablada Toplam Tane Sayısı (adet/tabla).....	48
4.12. Tablada Dolu Tane Sayısı (adet/tabla)	50
4.13. Tablada Boş Tane Sayısı (adet/tabla).....	51
4.14. Tablada Dolu-Boş Tane Oranı (%).....	52
4.15. Bitkide Tane Verimi (g/tabla).....	54
4.16. Tane Verimi (kg/da)	56
4.17. Yağ Verimi (kg/da).....	58
4.18. Hasat İndeksi (%)	60
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	62
KAYNAKLAR.....	73
ÖZGEÇMİŞ	81

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 3.1. Denemenin ekimine ait bir fotoğraf.....	30
Şekil 3.2. Birinci çapa sonrası deneme alanından bir fotoğraf.....	30
Şekil 3.3. İkinci çapa, tekleme ve boğaz doldurma sonrasına ait bir fotoğraf	31
Şekil 3.4. Deneme alanının kuş zararından korunmasına ait bir fotoğraf.....	32
Şekil 4.1. Ayçiçeğinde çıkış süresine (gün) ilişkin azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonu	36
Şekil 4.2. Ayçiçeğinde bitki gövde kalınlığına (mm) ilişkin azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonu.....	41
Şekil 4.3. Ayçiçeğinde 1000 tane ağırlığına (g) ilişkin azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonu	45
Şekil 4.4. Ayçiçeğinde tane yağ oranına (%) ilişkin azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonu	48
Şekil 4.5. Ayçiçeğinde tablada boş tane sayısına (adet/tabla) ilişkin azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonu	52
Şekil 4.6. Ayçiçeğinde tablada dolu-boş tane oranına (%) ilişkin azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonu	54
Şekil 4.7. Ayçiçeğinde bitkide tane verimine (g/tabla) ilişkin azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonu.....	56
Şekil 4.8. Ayçiçeğinde tane verimine (kg/da) ilişkin azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonu	58
Şekil 4.9. Ayçiçeğinde yağ verimine (kg/da) ilişkin azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonu	60

TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 1.1. Dünya yağlık ayçiçeği ekim alanı, üretim miktarı ve verim değerleri (2009-2019).....	2
Tablo 1.2. Türkiye yağlık ayçiçeği ekim alanı, üretim miktarı ve verim değerleri (2009-2020).....	3
Tablo 1.3. Türkiye'de 2020 yılında illere göre yağlık ayçiçeğinde ekim alanı, verim ve üretim miktarları.....	3
Tablo 1.4. Yağlık ayçiçeğinde ürün fiyatları (TL/kg).....	4
Tablo 3.1. Kırşehir iline ait uzun yıllar (1980-2020) ve 2020 yılına ait sıcaklık (°C), yağış (mm) ve nem değerleri (%)	27
Tablo 3.2. Araştırma yerine ait toprak özellikleri.....	28
Tablo 4.1. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde çıkış süresi (gün) üzerinde etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	35
Tablo 4.2. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde çıkış süresi (gün) üzerine etkisine ait ortalamaları ve istatistiki grupları.....	35
Tablo 4.3. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde çiçeklenme süresi (gün) üzerinde etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	37
Tablo 4.4. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde çiçeklenme süresi (gün) üzerine etkisinin ortalamaları ve istatistiki grupları	37
Tablo 4.5. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde olgunlaşma süresi (gün) üzerinde etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	38
Tablo 4.6. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde olgunlaşma süresi (gün) üzerine etkisinin ortalamaları ve istatistiki grupları	38
Tablo 4.7. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde bitki boyu (cm) üzerinde etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	39
Tablo 4.8. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde bitki boyu (cm) üzerine etkisinin ortalamaları ve istatistiki grupları	39
Tablo 4.9. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde bitki gövde kalınlığı (mm) üzerinde etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	40
Tablo 4.10. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde bitki gövde kalınlığı (mm) üzerine etkisinin ortalamaları ve istatistiki grupları	40

Tablo 4.11. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde tabla çapı (cm) üzerinde etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	42
Tablo 4.12. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde tabla çapı (cm) üzerine etkisinin ortalamaları ve istatistiki grupları	42
Tablo 4.13. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde yaprak sayısı (adet/bitki) üzerinde etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	43
Tablo 4.14. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde yaprak sayısı (adet/bitki) üzerine etkisinin ortalamaları ve istatistiki grupları	43
Tablo 4.15. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde 1000 tane ağırlığı (g) üzerinde etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	44
Tablo 4.16. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde 1000 tane ağırlığı (g) üzerine etkisinin ortalamaları ve istatistiki grupları	44
Tablo 4.17. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde tane iç-kabuk oranı (%) üzerinde etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	46
Tablo 4.18. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde tane iç-kabuk oranı (%) üzerine etkisinin ortalamaları ve istatistiki grupları	46
Tablo 4.19. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde tane yağ oranı (%) üzerinde etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	47
Tablo 4.20. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde tane yağ oranı (%) üzerine etkisinin ortalamaları ve istatistiki grupları	47
Tablo 4.21. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde tablada toplam tane sayısı (adet/tabla) üzerinde etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	49
Tablo 4.22. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde tablada toplam tane sayısı (adet/tabla) üzerine etkisinin ortalamaları ve istatistiki grupları	49
Tablo 4.23. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde tablada dolu tane sayısı (adet/tabla) üzerinde etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	50
Tablo 4.24. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde tablada dolu tane sayısı (adet/tabla) üzerine etkisinin ortalamaları ve istatistiki grupları	50
Tablo 4.25. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde tablada boş tane sayısı (adet/tabla) üzerinde etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	51
Tablo 4.26. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde tablada boş tane sayısı (adet/tabla) üzerine etkisinin ortalamaları ve istatistiki grupları	51
Tablo 4.27. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde tablada dolu-boş tane oranı (%) üzerinde etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	53

Tablo 4.28. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde tablada dolu-boş tane oranı (%) üzerine etkisinin ortalamaları ve istatistiki grupları.....	53
Tablo 4.29. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde bitkide tane verimi (g/tabla) üzerinde etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	55
Tablo 4.30. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde bitkide tane verimi (g/tabla) üzerine etkisinin ortalamaları ve istatistiki grupları	55
Tablo 4.31. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde tane verimi (kg/da) üzerinde etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	56
Tablo 4.32. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde tane verimi (kg/da) üzerine etkisinin ortalamaları ve istatistiki grupları.....	57
Tablo 4.33. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde yağ verimi (kg/da) üzerinde etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	59
Tablo 4.34. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde yağ verimi (kg/da) üzerine etkisinin ortalamaları ve istatistiki grupları.....	59
Tablo 4.35. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde hasat indeksi (%) üzerinde etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	61
Tablo 4.36. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde hasat indeksi (%) üzerine etkisinin ortalamaları ve istatistiki grupları	61

SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

Simgeler	Açıklama
mm	: Milimetre
cm	: Santimetre
m	: Metre
da	: Dekar
ha	: Hektar
g	: Gram
kg	: Kilogram
%	: Yüzde
N	: Azot
P ₂ O ₅	: Fosfor
TL	: Türk Lirası

Kısaltmalar	Açıklama
N1	: 0 kg/da
N2	: 3 kg/da
N3	: 6 kg/da
N4	: 9 kg/da
N5	: 12 kg/da
N6	: 15 kg/da
TSP	:Triple süper fosfat
Z1	: %100 ekim dönemi
Z2	: %50 ekim-%50 çapa dönemi
Z3	: %100 çapa dönemi

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI AZOT DOZLARI VE UYGULAMA DÖNEMLERİNİN AYÇİÇEĞİNDE (*Helianthus annuus* L.) VERİM VE VERİM ÖĞELERİNE ETKİSİ

Ela ÜNLÜYURT

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi İsmail DEMİR

Bu çalışma, 2020 yılında Kırşehir kuru koşullarında azot dozlarının (0, 3, 6, 9, 12 ve 15 kg/da N) ve uygulama dönemlerinin (%100 ekim dönemi, %50 ekim-%50 çapa dönemi, %100 çapa dönemi) yağlık ayçiçeğinde verim ve verim unsurlarına etkilerini tespit etmek amacıyla yürütülmüştür. Çalışma tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüş ve çıkış süresi (gün), çiçeklenme süresi (gün), olgunlaşma süresi (gün), bitki boyu (cm), bitki gövde kalınlığı (mm), tabla çapı (cm), yaprak sayısı (adet/bitki), 1000 tane ağırlığı (g), tane iç-kabuk oranı (%), tane yağ oranı (%), tablada toplam, dolu, boş tane sayısı (adet/tabla), tablada dolu-boş tane oranı (%), bitkide tane verimi (g/tabla), tane verimi (kg/da), yağ verimi (kg/da) ve hasat indeksi (%) incelenmiştir.

Denemeden elde edilen sonuçlara göre azot dozu ve uygulama dönemlerinin yaprak sayısı dışında incelenen tüm parametrelerde etkisi istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Ayrıca çıkış süresi, bitki gövde kalınlığı, 1000 tane ağırlığı, tane yağ oranı, boş tane sayısı, tablada dolu-boş tane oranı, bitkide tane verimi, tane ve yağ verimi azot uygulama dönemleri × dozları interaksiyonundan istatistiksel anlamda etkilenmiştir.

Azot doz artışı verim parametrelerinde olumlu etki sağlamasına rağmen en erken çıkış (19.33 gün), çiçeklenme (85.33 gün), olgunlaşma süresi (141.22 gün), en fazla tane iç-kabuk oranı (%73.00), en yüksek tane yağ oranı (%48.74) kontrol (0 kg/da N) uygulamasından elde edilmiştir. Azot uygulama dönemleri ve azot doz uygulamalarına göre en yüksek tane (256.42 kg/da) ve yağ verimi (122.84 kg/da) %50 ekim-%50 çapa döneminde 9 kg/da azot uygulamasından elde edilmiştir.

Nisan 2021, 81 Sayfa.

Anahtar Kelimeler: Ayçiçeği, *Helianthus annuus*, azot dozları, verim, yağ oranı



ABSTRACT

M.Sc. THESIS

THE EFFECTS OF DIFFERENT NITROGEN DOSES AND APPLICATION TIMES ON YIELD AND YIELD COMPONENTS OF SUNFLOWER (*Helianthus annuus* L.)

Ela ÜNLÜYURT

**Kırşehir Ahi Evran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Field Crops**

Supervisor: Asst. Prof. Dr. İsmail DEMİR

This study was conducted to determine the effects of nitrogen doses (0, 3, 6, 9, 12 and 15 kg da⁻¹) and application periods of nitrogen (100% sowing, 50% sowing-50% hoe period and 100% hoe period) on yield and yield components of sunflower under Kırşehir arid conditions in 2020. Experiment was carried out in randomized blocks design in split plot arrangement with three replications, and emergence, flowering and maturity time (day), plant height (cm), stem thickness (mm), head diameter (cm), leaf number (piece plant⁻¹), 1000 grain weight (g), seed kernel ratio (%), crude oil ratio (%), total, full and empty grain number in table, empty grain ratio (%), plant seed yield (table g⁻¹), seed yield (kg da⁻¹), oil yield (kg da⁻¹) and harvest index (%) were determined.

According to the results, the effect of nitrogen doses and application periods on all parameters examined except the number of leaves were found to be statistically significant. In addition, emergence period, plant stem thickness, 1000 grain weight, grain oil ratio, empty grain number, full-empty grain ratio in the table, plant grain yield, grain and oil yield were statistically affected by nitrogen application periods × nitrogen doses interaction.

Although nitrogen dose increase has a positive effect on yield parameters, the earliest emergence (19.33 days), flowering (85.33 days), ripening period (141.22 days), the highest

seed kernel ratio (73.00%), the highest seed oil ratio (48.74%) control (0 kg da⁻¹ N) application. According to nitrogen application periods and nitrogen doses applications, the highest seed (256.42 kg da⁻¹) and oil yield (122.84 kg da⁻¹) were obtained from 9 kg da⁻¹ nitrogen application in 50% sowing-50% hoe period.

April 2021, 81 Pages.

Keywords: Sunflower, *Helianthus annuus*, nitrogen doses, yield, oil rate



1. GİRİŞ

Dünya nüfusu 2020 yılı itibariyle 7.771.350.198 milyar (Anonim, 2021a) olup artan nüfus ile birlikte insan yaşamının devam etmesi için vazgeçilmez olan temel besin ihtiyacı da artmaktadır. İnsan yaşamını sağlıklı olarak devam ettirebilmesi için üç temel besin ögesi olan proteinler, karbonhidratlar ve yağları düzenli olarak almak zorundadır. İnsanların günlük yaşamını devam ettirebilmesi için gerekli enerjiyi en çok sağlayan temel besin maddesi yağlardır. İnsan vücudunda 1 g yağın yakılması ile 9.3 kalorilik bir enerji açığa çıkarken, 1 g proteinin yakılması ile 4 kalori ve 1 g karbonhidratın yakılması ile 4.5 kalori açığa çıkmaktadır (Bütün, 1993). İnsanların günlük faaliyetlerini yerine getirebilmesi için toplam 2800-3000 kaloriye ihtiyaç duyulmaktadır ve bu kalorinin %35'i ise yağlardan karşılanmalıdır (Ali, 2015).

Yağlar, bitkisel ve hayvansal kaynaklı olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Hayvansal yağların bitkisel yağlara göre üretimlerinin zor ve yeterli olmaması ile fiyatlarının yüksek oluşu nedeniyle insanlar tarafından daha az tercih edilmekte ve tüketilmektedir. Hayvansal yağlar içerdikleri yüksek düzeyde doymuş yağ asitleri nedeniyle de insan sağlığına zarar vermektedir. Bitkisel yağlar ise yüksek oranda doymamış yağ asitleri içermesi nedeniyle insan sağlığı için yararlı yağlardır (Demirci ve Alparslan, 1991). Yağlı tohumlu bitkiler içerdikleri yağ, protein, karbonhidrat nedeniyle insan ve hayvan beslenmesinde çok önemli iken sanayi sektörü için de çok önemli bir yeri bulunmaktadır. Yağlı tohumlu bitkilerin zengin besin içerikleri nedeniyle çok fazla kullanım alanları vardır. Yağlı tohumların tesislerde işlenmesiyle elde edilen yağ, insan beslenmesinde kullanıldığı gibi sanayide yakıt olarak bio-dizel üretiminde ve değişik ürünlerin yapımında da ham madde olarak kullanılmaktadır. Örneğin; motor yağı, yapıştırıcı, boya, vernik, cila, mum, sabun, parfüm, deterjan, plastik, kozmetik, ilaç, mürekkep gibi maddelerin yapımında yağların geniş bir kullanım yeri bulunmaktadır. Yağlı tohumların yağı alındıktan sonra geriye kalan protein oranı yüksek küspenin hayvan beslenmesinde önemli yeri vardır. Bitkisel yağlar, bitkilerin çeşitli yerlerinden elde edilmekle beraber en çok tohumlarından elde edilmektedir. Dünya'da tohumlarından yağ elde edilen çok sayıda bitki olmasına rağmen en çok yağ elde edilen bitkiler; soya fasulyesi, ayçiçeği, çiyit (pamuk), kolza, yarfıstığı, susam ve aspirdir. Bitkisel ham yağ üretiminde önemli bir yağ bitkisi olan ayçiçeği tohumlarından yağ elde edilen ve ihtiva ettiği yüksek oranda yağ nedeniyle ülkemiz için önemli yağlı tohumlu bitkilerden birisidir. Ülkemiz ekonomisinde yağlı tohumlu bitkiler arasında ilk sırada olan

ayçiçeği tohumlarında %40-50 civarında yağ içermekte ve ülkemizdeki bitkisel yağ üretimimizin %65'ini karşılamaktadır (Tursun, 2011).

Ülkemizde ayçiçeği yağı, yağ kalitesi olarak sıvı yağ tüketiminde yemeklerde kullanılan yağlar arasında ilk sırada yer almaktadır. Ülkemizde her yıl yağlı tohum ve ham yağ ithalatına çok büyük oranda bütçe ayrılmaktadır. 2017 yılında yağlı tohum ithalatına ayrılan bu rakam 1 milyar 465 milyon dolar iken, ham yağ için 1 milyar 270 milyon dolar olmuştur (Karlı ve Kadakoğlu, 2019). Mevcut olan yağ açığının kapatılması için ayçiçeği bitkisinin ekim alanlarının arttırılmasının yanında birim alandan yüksek verim elde edilen çeşitlerin ekilmesi, uygun ekim yöntemi, ekim zamanı, ekim sıklığı, doğru form ve dozda gübre kullanılması ile uygun bakım işlemlerinin yapılması gerekmektedir. Ülkemizde bitkisel yağ amaçlı üretimde birinci sırada yer alan ayçiçeği bitkisi dünyada dördüncü sırada olup dünyada 2019 yılında ayçiçeği 27.36 milyon ha alanda ekim yapılarak 56.07 milyon ton üretim sağlanmış ve aynı dönemde ortalama verimi ise 2048.8 kg/ha olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2021a).

Tablo 1.1. Dünya yağlık ayçiçeği ekim alanı, üretim miktarı ve verim değerleri (2009-2019)

Yıllar (2009-2019)	Ekim alanı (ha)	Üretim (ton)	Verim (kg/ha)
2009	24346281	32837083	13488
2010	23073908	31457296	13633
2011	25655429	40143250	15647
2012	25082052	36620193	14600
2013	26171342	45303886	17310
2014	25251475	42568076	16858
2015	25486846	44329694	17393
2016	26335485	47476141	18027
2017	26841989	48611663	18110
2018	26801164	51909924	19369
2019	27368766	56072746	20488

Ülkemizde ise 2020 yılında 6503947 dekar alanda ekilen ayçiçeğinde, ortalama 292 kg/da verim ile 1900000 ton üretim sağlanmıştır (Anonim, 2021b).

Tablo 1.2. Türkiye yağlık ayçiçeği ekim alanı, üretim miktarı ve verim değerleri (2009-2020)

Yıllar (2009-2020)	Ekim alanı (da)	Üretim(ton)	Verim (kg/da)
2009	5149805	960300	186
2010	5513890	1170000	212
2011	5559221	1170000	210
2012	5046160	1200000	238
2013	5201381	1380000	265
2014	5496827	1480000	269
2015	5689013	1500000	264
2016	6153491	1500000	244
2017	6813451	1800000	264
2018	6486591	1800000	277
2019	6752363	1950000	289
2020	6503947	1900000	292

Ülkemizde çoğunlukla yağlık ayçiçeği üretimi Trakya Bölgesi'nde yapılmakla birlikte son yıllarda ekim alanı İç Anadolu Bölgesinde de artış göstermiştir. Ülkemizde 2020 yılında en çok ekim alanı ve üretim miktarı Tekirdağ ilimizde gerçekleşirken ikinci sırada Konya ilimiz gelmektedir. Kırşehir ilimizde ise 46155 da alandan 10654 ton üretim gerçekleştirilmiştir (Tablo 1.3).

Tablo 1.3. Türkiye'de 2020 yılında illere göre yağlık ayçiçeğinde ekim alanı, verim ve üretim miktarları

İller	Ekim alanı (da)	Üretim (ton)	Verim (kg/da)
Tekirdağ	1424669	353982	248
Konya	668054	278546	417
Adana	603060	195429	324
Edirne	909155	240434	264
Kırklareli	778064	226320	291
Çorum	347144	87522	252
Çanakkale	179492	53306	297
Tokat	150046	48047	320
Samsun	163023	44479	273
Eskişehir	130127	47644	366
Balıkesir	151554	37740	249
Amasya	147044	47087	320
İstanbul	161784	43274	267
Bursa	86601	25588	289
Karaman	70374	24858	353
Aksaray	47872	20562	430
Osmaniye	44210	15123	342
Afyonkarahisar	54116	13432	248
Şanlıurfa	55693	14366	258

Ülkemizde son yıllardaki yağlık ayçiçeği tohum alım fiyatları değişimine göre 2009 yılında kg fiyatı 0.77 TL iken 2020 yılında ise 3.70 TL olmuştur (Anonim, 2021c). Tohum alımındaki meydana gelen bu kayda değer artışın yağ açığının kapatılmasında ayçiçeği bitkisinin ekim alanının artışında önemli bir yeri olduğunu göstermektedir.

Tablo 1.4. Yağlık ayçiçeğinde ürün fiyatları (TL/kg)

Yıllar (2009-2020)	Fiyat (TL/kg)
2009	0.77
2010	0.82
2011	1.15
2012	1.34
2013	1.39
2014	1.75
2015	1.76
2016	1.93
2017	2.22
2018	2.58
2019	3.02
2020	3.70

Ülkemizde yağlık ayçiçeği üretiminin sürdürülebilirliğinin sağlanması ve oluşan yağ arz açığının kapatılabilmesi için devlet desteklemelerinin yapılması büyük önem arz etmektedir. Bu nedenle ülkemizde 2020 yılında ayçiçeğine dekara 26 TL mazot ve 8 TL gübre olmak üzere toplamda dekara 34 TL destek yapılmıştır (Anonim, 2021c).

Ayçiçeği güçlü bir kazık kök sistemine sahip olduğundan dolayı toprağın derinliklerindeki sudan oldukça yüksek düzeyde faydalanabildiği için kurak koşullarda da yetiştiriciliği yapılabilmektedir (İlbaş ve diğ., 1996). Bu nedenle ekim nöbetinde kesinlikle yer verilerek yetiştiriciliği yaygınlaştırılmalıdır. Bitkinin genetik yapısı ile çevre koşullarına bağlı olarak ayçiçeği bitkisinin veriminde değişkenlik olmaktadır. Bölgeye uygun çeşit seçimi, zamanında ve uygun kültürel uygulamalar ile ayçiçeğinin veriminde kayda değer artışlar meydana gelmektedir (Demir, 2020). Diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi ayçiçeği de topraktan çok daha fazla bitki besin maddesi kaldırması nedeniyle gübreleme oldukça büyük önem arz etmektedir. Toprak analizleri sonucuna göre değerlendirme yapılmadan toprağa gelişigüzel yapılan gübreleme ile toprakta fazla miktarda besin elementlerinin birikmelerine yol açmakta ve bunun sonucu olarak toprağı verimsizleştirmektedir (Albayrak, 2014). Ayçiçeği tarımında azotlu gübrelerin uygun formda, miktarda ve

zamanda uygulanması ile yüksek düzeyde tohum ve yağ verimi sağlanabilmektedir (Ali, 2015).

Bu çalışma ile bitkisel yağ ihtiyacının karşılanmasında önemli yağlı tohumlu bitki olan ve kurak bölgeler için önemli üretim potansiyeline sahip yağlık ayçiçeğinin kuru tarım alanlarında yüksek tohum ve yağ verimi elde edilmesi için uygun azotlu gübre uygulama zamanı ve azot dozunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre azottan daha yüksek katkının sağlanması ve verime etkisinin en yüksek olduğu dönem ve miktarın önerilmesi ile fazla azotlu gübre kullanımının önüne geçilmesi yanında hem çevresel tahribat azaltılacak hem de ekonomik kullanım sağlanacaktır.



2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

Dünyada ve ülkemizde ayçiçeği bitkisi ile yapılan araştırmalarda ayçiçeği bitkisinin verim ve verim öğeleri üzerine azot uygulama dönemlerinin ve azot dozları uygulamasının etkilerini belirlemek amacıyla yapılan, konuyla doğrudan veya dolaylı ilişkisi olan araştırmalar incelenmiştir. Bu nedenle konuyla ilgili farklı ve benzer koşullarda 1996-2020 tarihleri arasında yapılan bazı çalışmalar aşağıda özet olarak verilmiştir.

Avcı ve diğ. (1996), Winiimk-8931 yağlık ayçiçeği çeşidine uyguladıkları altı farklı azot dozunun (0, 4, 8, 12, 16 ve 20 kg/da N) verim ve verim unsurlarına etkisini araştırdıkları çalışma sonucunda en yüksek tane ve yağ verimi için en uygun azot doz miktarlarını sırasıyla 18.75 kg/da ile 23.15 kg/da olarak elde etmişlerdir. Azot doz uygulaması ile tabla çapı, tane ağırlığı, tablada tane sayısı, yağ oranı ve verimi üzerinde önemli etki ettiğini bildirmişlerdir. Ekonomik yönden verim ve gübre maliyeti dikkate alındığında ise tane verimi için 17.0 kg/da, yağ verimi için ise 17.5 kg/da azot dozunu önermişlerdir.

Tenebe ve diğ. (1996), 1991-1992 ve 1993 yıllarında yürüttükleri araştırmada ayçiçeğinde verim ve verim öğeleri üzerindeki etkilerini ortaya çıkarmak için dört farklı azot dozu (0, 50, 100 ve 150 kg/ha N) ve dört farklı bitki yoğunluğu (40000, 80000, 120000 ve 160000 bitki/ha) uygulamışlardır. 0 kg/ha azot dozundan 100 kg/ha azot dozuna kadar yaprak alan indeksinin, sürgün kuru ağırlığının ve tane veriminin kayda değer ölçüde arttığını bildirmişlerdir. Tane ve yağ verimi üç yılda da en yüksek 100 kg/ha azot dozu uygulamasından elde edildiğini belirtmişlerdir. Bauchi'de yüksek verim alınabilmesi için 100 kg/ha azot dozu ile 80000 bitki/ha yoğunluğunu tavsiye etmişlerdir.

Koç ve Noyan (1997), 1994-1995 yıllarında Tokat'ın Zile ve Turhal ilçelerinde yaptıkları çalışmada Güneş 8101 çeşidinde beş azot dozu (0, 5, 10, 15 ve 20 kg/da N) ve beş fosfor dozunu (0, 4, 8 ve 12 kg/da P₂O₅) kullanmışlardır. Bitki boyu artan azot dozlarına paralel olarak arttığını ve 20 kg/da azot dozunda bir miktar azaldığını, artan azot dozlarına paralel olarak sap çapında belli bir düzeye kadar düzenli bir artış (Turhal azot denemesi hariç) olduğunu ve uygulanan daha yüksek azot dozlarında ise bir düşüş olduğunu tespit etmişlerdir. Tabla çapı ise artan azot dozlarına paralel olarak Zile'de 5 kg/da, Turhal'da 10 kg/da azot dozuna kadar arttığını, daha yüksek dozlarda ise bir miktar azalma meydana geldiğini kaydetmişlerdir. İki denemede de 0 ve 15 kg/da azot dozunda tane sayıları daha düşük olduğunu artan azot dozlarına paralel olarak Zile'de 5 kg/da, Turhal'da 10 kg/da azot dozuna

kadar düzenli bir artış olduğunu tespit etmişlerdir. 1000 tane ağırlığında azot dozunun artmasıyla birlikte bir artış meydana geldiğini, iç oranında azot dozunun önemli bir etki yapmadığını, artan azot dozlarının boş tane oranını artırdığını, yağ oranını azalttığını ve yağ verimini ise belirli bir seviyeye kadar artırdığını ve daha sonra azalttığını tespit etmişlerdir. En fazla tane verimi ise 15 kg/da azot dozundan elde edildiğini belirtmişlerdir.

Baig ve Meo (1999), üre gübre dozunun ve kuraklık stresinin etkisini ayçiçeğinde görebilmeleri için 23 cm genişliğinde olan saksılara azaltılmış üç üre gübre dozu (1/1: 1.41, 0, 1/3: 46 ve 1/8: 0.17 g) ve farklı seviyelerde su stresleri (S₀, S₁, S₂, S₃, S₄ ve S₅) uygulamışlardır. En uzun bitki boyu, en geniş tabla çapı ve en fazla tane verimi 1.41 g üre dozunda sırasıyla 84.29 cm, 6.84 cm ve 5.89 g olarak tespit etmişlerdir.

Salehi ve Bahrani (2000), 1995 yılında İran'da Bajgah ve Kushkak bölgelerinde bitki popülasyonunun (11.9, 6.66, 4.7 bitki/m²) ve azot dozu (0, 23, 46, 69 ve 92 kg/ha N) uygulamasının ayçiçeğinde verim ve verim bileşenleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmada azot dozu uygulamasının verimi önemli düzeyde artırdığını ve 92 kg/ha azot dozundan en geniş tabla çapı (18.1 cm), en yüksek tane sayısı (1110 adet), bitki tane ağırlığı (62.3 g), tane verimi (4161.4 kg/ha) ve yağ verimi (1705.8 kg/ha) elde edildiğini bildirmişlerdir.

Kıllı (2004), 2001 yılında yağlık (P-6482) ve çerezlik (İnegöl) iki ayçiçeği çeşidinin farklı bitki yoğunluğu (23800, 35710 ve 71420 bitki/ha) ve farklı azot dozlarına (0, 60 ve 120 kg/ha N) karşı tepkilerini belirlemeye çalıştığı çalışmada İnegöl çeşidinde 120 kg/ha azot dozunda en uzun bitki boyu (190.22 cm), en geniş tabla çapı (19.49 cm) ve 60 kg/ha azot dozunda ise tablada en yüksek tane sayısının (1222.78 adet) elde edildiğini vurgulamıştır. Araştırmada tabla verimi (121.19 g) ve tane verimi (4419.8 kg/ha) 60 kg/ha azot dozundan, en fazla 1000 tane ağırlığı (115.72 g), en yüksek yağ oranı (%28.12) ve yağ verimi (1220.7 kg/ha) 120 kg/ha azot dozundan elde edildiğini, ayrıca en yüksek iç oranı azot uygulanmayan parsellerden %55.19 olarak elde edildiğini bildirmiştir. Yağlık çeşitte ise en uzun bitki boyu (175.67 cm) ve en fazla iç oranı (%71.60) azot uygulanmayan parsellerden, en geniş tabla çapı (20.43 cm), en fazla 1000 tane ağırlığı (66.61 g) ve en yüksek tane verimi (4376.7 kg/ha) 60 kg/ha azot dozundan, tabla başına en fazla toplam tane sayısı (1855.11 adet), en fazla bitki tabla verimi (116.89 g), en fazla yağ oranı (%39.94) ve en yüksek yağ verimi (1746.4 kg/ha) ise 120 kg/ha azot dozundan elde edildiğini belirtmiştir.

Özer ve diğ. (2004), 1998-1999 yıllarında yürüttükleri çalışmada beş azot dozu (0, 40, 80, 120 ve 160 kg/ha N) kullanarak iki yağlık ayçiçeği çeşidinde (AS-508 ve Super 25) büyüme, verim ve verim bileşenleri üzerindeki etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Uyguladıkları azot dozlarında inceledikleri bütün özellikler önemli düzeyde etkilendiğini ve sulama yapılan alanlarda 120 kg/ha azot dozunun uygun olduğunu tespit etmişlerdir. Azotlu gübre dozu arttıkça tabla çapının da arttığını ve 120 ve 160 kg/ha azot dozlarında sırasıyla 20.7 ve 20.6 cm olduğunu bildirmişlerdir. En uzun bitki boyu 137.87 cm ve en yüksek iç oranı %44.88 ile 80 kg/ha azot dozundan, en fazla 1000 tane ağırlığı 65.02 g, en yüksek bitki gövde kalınlığı 2.78 cm, en yüksek tane verimi 2704.2 kg/ha ve en yüksek yağ verimi ise 1066.8 kg/ha ile 160 kg/ha azot dozundan elde edildiğini tespit etmişlerdir.

Başar ve diğ. (2006), 1999-2002 yıllarında Bursa koşullarında yaptıkları çalışmada üç farklı ön bitki (fiğ yeşil gübreleme, fiğ ot üretimi ve buğday anızı) ve altı farklı azot dozu (0, 4, 8, 12, 16 ve 20 kg/da N) uygulamışlardır. Doz artışına bağlı olarak tabla çapında artışlar meydana gelirken en geniş tabla çapını 16 ve 20 kg/da azot dozlarından elde etmişlerdir. 1000 tane ağırlığı 52.7-54.7 g, yağ oranının ise %42.2-43.8 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Yağ veriminin ise 0 kg/da azot dozunda 87.8 kg/da, 8 kg/da azot dozunda 95.5 kg/da ve 12 kg/da azot dozunda ise 96.9 kg/da'a arttığını bulmuşlardır.

Jahangir ve diğ. (2006), 2002-2003 yıllarında yaptıkları çalışmada ayçiçeğinde sıra arası (20, 25 ve 30 cm), azot dozu (80, 100 ve 120 kg/ha N) ve fosfor dozu (45, 60 ve 75 kg/ha P₂O₅) kullanarak büyüme ve verim faktörleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Tabla başına en yüksek tane sayısı ve verimi 120 kg/ha N + 75 kg/ha P₂O₅ uygulamasından sırasıyla 339.8 adet ve 2.08 t/ha, en uzun bitki boyu 62.1 cm ve en geniş tabla çapı 13.3 cm ile 120 kg/ha N + 60 kg/ha P₂O₅ uygulamasından, en yüksek 100 tane ağırlığının ise 5.73 g ile 120 kg/ha N + 60 kg/ha P₂O₅ ve 120 kg/ha N + 75 kg/ha P₂O₅ uygulamasından elde edildiğini belirtmişlerdir.

De Giorgio ve diğ. (2007), yarı kurak Akdeniz koşullarında 4 yıl boyunca yürüttükleri araştırmada üç azot dozunun (0, 50 ve 100 kg/ha N) beş ayçiçeği genotipinde (dört ticari hibrit ve bir yeni seçilen genotip) azot alımı, verim ve verim parametrelerinde etkisini ortaya koymayı amaçlamışlardır. Azot gübrelemesi verimi (tane, yağ, protein) artırırken yağ ve protein oranında düşüslere neden olduğunu belirlemişlerdir. En fazla 1000 tane ağırlığı ve en uzun bitki boyu 50 kg/ha azot dozunda 53 g ve 131.9 cm, en geniş tabla çapı

ve en yüksek hasat indeksi 100 kg/ha azot uygulamasından sırasıyla 16.3 cm ve %39.6 olarak bulmuşlardır.

Demir (2009), 2006-2007 yıllarında Ankara şartlarında yürüttüğü araştırmada Sanbro hibrit yağlık ayçiçeği çeşidinde azot (4, 8 ve 12 kg/da N) ve kükürdün (0, 5, 10 ve 15 kg/da S) verim ve verim öğelerine etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Denemenin ilk yılında en erken çiçeklenme gün sayısı 60.67 gün ile 8 kg/da N dozunda ve en geç çiçeklenme ise 66.33 gün ile 4 kg/da N dozunda elde etmiştir. En geç fizyolojik olum ise 96.33 gün ile 12 kg/da N dozunda olduğunu ve iki yılda fizyolojik olum gün sayısı 92-96 gün arasında değiştiğini tespit etmiştir. En uzun bitki boyu 167.33 cm ile 12 kg/da N dozundan ve en kısa bitki boyunun ise 151.21 cm ile 4 kg/da N dozundan elde etmiştir. En geniş tabla çapı ilk yıl 23.93 cm, ikinci yıl ise 24.17 cm ile 8 kg/da N dozundan elde ederken, en küçük tabla çapı ise 17.20 (2006) ve 18.13 cm (2007) ile 4 kg/da N dozundan, 8 kg/da N dozunda 54.38 g ile en yüksek ve 4 kg/da N dozunda ise 49.02 g ile en düşük 1000 tane ağırlığını, en yüksek yağ oranı %53.55 ile 12 kg/da N dozundan, 4 kg/da N dozunda ise %48.66 ile en düşük yağ oranını, en yüksek bitki tane verimini 2006 yılında 8 kg/da N dozunda 66.23 g, 2007 yılında 117.07 g, en düşük bitki tane verimini ise 2006 yılında 4 kg/da N dozunda 42.47 g, 2007 yılında ise 83.40 g olarak elde ettiğini vurgulamıştır. Azot dozundaki artış ile verimde de artış elde edildiğini 4 kg/da N dozu uygulandığında tane verimi 365.06 kg/da olarak gerçekleşirken, 12 kg/da N uygulandığında tane verimi artarak 429.15 kg/da seviyesine çıktığını belirtmiştir. 4 kg/da N dozunda %26.07 ve 8 kg/da N dozunda %36.53 olarak gerçekleşen hasat indeksi, 12 kg/da N dozunda %44.02 olarak gerçekleştiğini vurgulamıştır. 12 kg/da N uygulamasında iç-kabuk oranı %26.05 iken, azot dozunun 4 kg/da olduğu uygulamada ise iç-kabuk oranı %29.17 olarak gerçekleştiğini kaydetmiştir.

Gholinezhad ve diğ. (2009), 2008-2009 yıllarında Azerbaycan'da yürüttükleri çalışmada yağlık ayçiçeğinin azot tüketimi ve su alım etkinliği üzerine farklı seviyelerde azot uygulaması ve bitki popülasyonunun su eksiklik stresinin etkilerini tespit etmeyi amaçlamışlardır. Araştırmada tarla kapasitesinin sırasıyla %50, %70 ve %90'ının tükenmesinden sonra yapılan sulama uygulamalarını içeren optimum sulama, orta stres ve şiddetli stres olmak üzere üç farklı sulama, üç farklı azot dozu (100, 160 ve 220 kg/ha N) ve üç bitki popülasyonu (5.55, 6.66 ve 8.33 bitki/m²) uygulamışlardır. Araştırma sonucunda en yüksek hasat indeksini (%37.27), tane verimini (3307.91 kg/ha) bitkide tane ağırlığını (49.09 g), 1000 tane ağırlığını (51.08 g), tabladaki tane sayısı (850.21 adet) en yüksek azot dozu uygulaması olan 220 kg/ha azot dozundan elde etmişlerdir.

Oyinlola ve diğ. (2010), 2003-2004 yıllarında azotlu gübrelemenin ayçiçeğinde büyüme ve verim parametreleri üzerine etkisini belirlemek için altı farklı azot dozu (0, 30, 60, 90, 120 ve 150 kg/ha N) uygulamışlardır. 2003 ve 2004 yıllarında en uzun bitki boyu 120 ve 136 cm ile 120 kg/ha azot dozundan, en fazla yaprak sayısını 33 ve 36 adet olmak üzere 90 kg/ha azot dozundan elde edildiğini bildirmişlerdir. En yüksek tane verimini 2003 yılında 1222 kg/ha ile 90 kg/ha azot dozundan, 2004 yılında ise 1311 kg/ha ile 120 kg/ha azot dozundan elde etmişlerdir. En yüksek yağ oranı iki yılda da 90 kg/ha azot dozunda sırasıyla %57.5 ve %58, yağ veriminin ise 2003 yılında 90 kg/ha azot dozunda %703.3 iken 2004 yılında ise 120 kg/ha azot dozunda %748 olduğunu bildirmişlerdir. Azotun ayçiçeğinde büyüme ve verimi üzerinde önemli bir etkisi olduğunu belirtmişlerdir.

Qahar ve diğ. (2010), Pakistan'da yaptıkları araştırmada altı farklı azot dozu (0, 45, 90, 135, 180 ve 225 kg/ha N) kullanarak dört farklı hibrit ayçiçeği çeşitlerinin (Suncross, Gulshan-98, Aritar-93 ve Peshawar-93) verim ve diğer karakteristik özelliklerindeki değişimi belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmada en uzun bitki boyu 225 kg/ha azot dozunda 87.54 cm ve en yüksek tane verimi ise (225 kg/ha azot dozu uygulamasından) 1302.75 kg/ha olduğunu bildirmişlerdir.

Süzer (2010), 1999-2001 yılları arasında farklı azot dozları ve bitki yoğunları uygulayarak iki bodur ayçiçeği melezi ile normal boydaki bir ayçiçeği melezinin tane ve diğer verim parametrelerini karşılaştırmayı amaçlamıştır. Araştırmasında üç farklı uzunlukta ayçiçeği melezi (DW-1, DW-2 ve Trakya-80), üç azot dozu (0, 60 ve 120 kg/ha N) ve üç bitki yoğunluğu (10×70 (142.850 bitki/ha), 15×70 (95.230 bitki/ha) ve 20×70 cm (71.430 bitki/ha)) uygulamıştır. Araştırmacı en yüksek tane verimi (2168 kg/ha), yağ verimi (879 kg/ha) ve 1000 tane ağırlığını (39.6 g) 60 kg/ha azot dozundan elde ederken en yüksek ham yağ oranını (%40.4) ise 60 ve 120 kg/ha azot dozlarından elde ettiğini bildirmiştir. Ayrıca en uzun bitki boyunu ve en geniş tabla çapını 120 kg/ha azot dozundan 97.0 ve 12.4 cm olduğunu belirtmiştir. Ekonomik analizler sonucunda en fazla tane verimini DW-1 için 50 kg/ha, DW-2 ve Trakya-80 için ise 80 kg/ha azottan tespit etmiştir.

Day (2011), 2007-2008 yıllarında Ankara koşullarında üç farklı sıra üzeri mesafesi (20, 30 ve 40 cm) ve dört farklı azot dozu (0, 4,8 ve 12 kg/da N) uygulayarak iki çerezlik ayçiçeği (03M142 ve Alaca) çeşidinin verim ve verim öğeleri üzerine etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın ilk yılında; çiçeklenme süresi 68.7-75.7 gün, iki deneme yılında da azot dozlarının fizyolojik olum üzerinde herhangi bir etkisi olmadığını, bitki

boyu 124.7-157.3 cm, tabla çapı 17.7-23.4 cm, yağ oranının %36.1-48.0 arasında değiştiğini belirtmiştir. İkinci yıl; çiçeklenme süresi 69.7-76.0 gün, bitki boyu 134.7-188.0 cm, tabla çapı 16.8-21.5 cm, yağ oranı %38.4-52.6 arasında olduğunu tespit etmiştir. Artan azot dozlarıyla birlikte tane veriminde artışlar olduğunu vurgulamıştır. 03M142 çeşidi için 40 cm sıra üzeri aralık ve 4 kg/da N, Alaca çeşidi için ise 40 cm sıra üzeri aralık ve 8 kg/da N dozu uygun olduğunu ortaya koymuştur.

Filho ve diğ. (2011), yürüttükleri çalışmada azotun ve topraktaki mevcut su seviyelerinin ayçiçeğinde büyüme ve verim üzerine etkilerini incelemek için Embrapa 122/V-2000 ayçiçeği çeşidinde dört azot seviyesinin (0, 60, 80 ve 100 kg/ha N) ve mevcut dört toprak su seviyesinin (%55, %70, %85 ve %100) etkilerini incelemişlerdir. Azot dozlarının ve mevcut su seviyelerinin artması ile 1000 tane ağırlığı dışında incelenen diğer özelliklerde önemli düzeylerde artışlar olduğunu vurgulamışlardır. Artan azot dozlarıyla ve mevcut toprak su seviyesiyle birlikte tabla çapında artışlar meydana geldiğini ve 0 ile 100 kg/ha azot dozu arasında 4 cm'lik bir değişiklik olduğunu belirtmişlerdir. Azot dozunun 60 kg/ha'dan 100 kg/ha'a çıkarılması ile tane sayısının %200'ün üzerinde arttığını bildirmişlerdir.

Nasim ve diğ. (2011), 2008-2009 yıllarında beş farklı azot dozunun (0, 60, 120, 180 ve 240 kg/ha N) hibrit ayçiçeği çeşitlerinde (Hysun-33, Hysun-38 ve Poineer-64A93) büyüme, gelişme, verim ve verim bileşenleri üzerine etkilerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada en geniş tabla çapı 2008 yılında 180 (19.4 cm) ve 240 kg/ha (19.3 cm) azot dozundan, 2009 yılında ise 180 kg/ha (18.8 cm) azot dozundan elde edildiğini ayrıca her iki yılda da en yüksek tablada tane sayısı sırasıyla 907 ve 868 adet ile 180 kg/ha azot dozundan elde edildiğini bildirmişlerdir. En yüksek 1000 tane ağırlığı 2008 yılında 44 g ile 180 kg/ha azot dozundan, 2009 yılında ise en yüksek 1000 tane ağırlığı 180 ve 240 kg/ha azot dozlarından elde etmişler ve iki doz sonucunda 1000 tane ağırlığının 40 g olduğunu vurgulamışlardır. En yüksek tane verimi yine iki yılda da 180 kg/ha azot uygulamasından 3325 ve 3284 kg/ha, en yüksek hasat indeksi 2008 yılında 240 kg/ha azot uygulamasından %24.9, 2009 yılında ise 120 kg/ha %26.4 olduğunu vurgulamışlardır. En yüksek yağ oranı ise azot uygulanmayan parsellerden elde edildiğini ve ilk deneme yılında %42.9, ikinci yılda ise %41.6 olduğunu belirtmişlerdir. Diğer azot dozları arasında en fazla ekonomik fayda sağlamak için 180 kg/ha azot dozunu önermişlerdir.

Tursun (2011), Kahramanmaraş kuru koşullarında 2008-2009 yıllarında yaptığı çalışmada yağlık ayçiçeğinde farklı ekim düzenlemeleri ve azot dozlarının verim, verim unsurları ve fizyolojik özellikleri üzerine etkilerini tespit etmeyi amaçlamıştır. Ekim düzenlemelerini (Skip-row 1, Skip-row 2, geleneksel ekim ve dar sıra ekim) ana parsellere ve azot dozlarını ise (0, 4, 8 ve 12 kg/da N) alt parsellere yerleştirerek çalışmıştır. Azot uygulamasından en kısa bitki boyu 144.03 cm ile kontrol uygulamasından, en uzun bitki boyu ise 147.79 cm ile 4 kg/da azot uygulamasından elde etmiştir. Azot dozu miktarı arttıkça hasat indeksinin arttığını kaydetmiş ve tabla çapı, tabla başına dolu tane oranı üzerine etkisi görülmediğini tespit etmiştir. 1000 tane ağırlığı ise 0 kg/da azot dozunda 46.77 g, 12 kg/da azot dozunda 49.12 g olarak elde ettiğini ve azot dozunun 1000 tane ağırlığı artışına etki ettiğini kaydetmiştir. Azotun ise tane iç oranına etkisi olduğunu ve en yüksek iç oranı %73.14 ile 4 kg/da N uygulamasından elde ettiğini vurgulamıştır. Yağ oranı üzerine azot dozları uygulamasının etkili olmadığını belirterek yağ oranı %41.37-42.15 arasında değiştiğini belirtmiş ve 8 kg/da azot uygulaması ile en yüksek yağ veriminin alındığını ifade etmiştir. Azot uygulamasında tohum verimini 163.87 kg/da (kontrol) ile 187.92 kg/da (8 kg/da N) arasında değiştiğini belirtmiştir. Araştırmasında en yüksek tane verimi ve yağ verimini 8 kg/da azot dozunda tespit etmiştir.

Ali ve diğ. (2012), 2010-2011 yıllarında yürüttükleri çalışmada ayçiçeğinde bitki yoğunluğu ve azot dozlarının etkilerini ortaya koymayı amaçladıkları çalışmada iki hibrit ayçiçeği çeşidi (Hysun-33 ve S-278), iki bitki yoğunluğu (20 ve 30 cm bitki aralığı) ve üç azot dozu (100, 125 ve 150 kg/ha N) uygulamışlardır. Bitki boyu, tabla çapı, tane verimi ve 1000 tane ağırlığı en yüksek 150 kg/ha azot dozu uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir. 2010 ve 2011 yıllarında en uzun bitki boyunu 150 kg/ha azot dozundan elde edildiğini ve yıllara göre sırasıyla 197.72 ve 200.11 cm olduğunu, yine en geniş tabla çapının 150 kg/ha azot uygulamasından elde edildiğini ve yıllar sırasına göre 20.13 ve 20.94 cm olduğunu belirtmişlerdir. 2010 ve 2011 yıllarında en yüksek 1000 tane ağırlığı 150 kg/ha azot dozunda sırasıyla 65.43 ve 65.84 g olduğunu, en yüksek tane verimi ise yine en yüksek azot dozu olan 150 kg/ha'dan elde edilmesine rağmen 100 kg/ha azot dozu ile istatistiki açıdan aynı grupta yer aldığını ve 150 kg/ha azot dozunda sırasıyla 3.27 ve 3.40 ton/ha olduğunu vurgulamışlardır.

Ali ve Ullah (2012), 2010-2011 yıllarında iki hibrit ayçiçeği (Hysun-33 ve S-278) ve dört farklı azot dozu seviyesi (0, 75, 150 ve 225 kg/ha N) kullanarak azot dozlarının ayçiçeğinde tane verimi, tane yağ verimi ve kalite parametreleri üzerine etkisini ortaya

koyabilmeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda 2010 ve 2011 yıllarında en yüksek yağ oranı kontrol grubunda sırasıyla %42.40 ve %42.87 olduğunu, tane verimi en yüksek 2010 yılında 225 kg/ha azot dozunda 3498 kg/ha ve 2011 yılında ise yine en yüksek azot dozu olan 225 kg/ha azot dozunda 2010 yılına göre biraz daha yüksek olarak 3521 kg/ha olduğunu vurgulamışlardır. Tane yağ verimi ise 2010 ve 2011 yıllarında 150 kg/ha azot dozunda sırasıyla 1428 ve 1433 kg/ha olduğunu bildirmişlerdir.

Namvar ve diğ. (2012), dört azot dozu (0, 100, 150 ve 200 kg/ha N), *Azotobacter* spp. ve *Azospirillum* spp. içeren iki biyolojik gübre (aşılı ve aşısız) ve üç bitki yoğunluğu (8, 10 ve 12 bitki/m²) altında ayçiçeğinin tane, yağ verimi ve verim bileşenleri üzerine etkisini ortaya koymayı amaçlamışlardır. En uzun bitki boyu, en geniş gövde ve tabla çapı, en fazla tabladaki tane sayısı, en yüksek 1000 tane ağırlığı, en fazla tane, yağ ve biyolojik verim uygulanan en yüksek azotlu gübre dozundan (200 kg/ha) ve biyolojik aşılardan elde edildiğini belirtmişlerdir. En uzun bitki boyu (192.53 cm), en geniş gövde (30.47 mm) ve tabla çapı (22.69 cm), en fazla tabla başına tane sayısı (707.32 adet) 200 kg/ha azot dozundan elde edildiğini ve 150 kg/ha azot dozu ile arasında istatistiksel açıdan bir fark olmadığını bildirmişlerdir. En yüksek 1000 tane ağırlığının 200 kg/ha azot uygulamasından 53.11 g olarak tespit etmişlerdir. En fazla tane ve yağ verimini 200 kg/ha azot uygulamasından sırasıyla 3537.49 ve 1374.66 kg/ha olduğunu ve 150 kg/ha ile aralarında istatistiksel açıdan bir fark olmadığını belirtmişlerdir.

Nasim ve diğ. (2012a), 2008-2009 yıllarında Pakistan koşullarında ayçiçeğinde büyüme, gelişme, verim ve verim unsurları üzerinde azotun farklı seviyelerinin (0, 60, 120, 180 ve 240 kg/ha N) etkisini belirlemek amacıyla iki yıllık bir çalışma yapmışlardır. Çalışma sonucunda artan azot dozlarıyla birlikte toplam kuru madde, tane verimi ve verim bileşenlerinde artış meydana geldiğini, yağ içeriğini olumsuz etkilendiğini bildirmişlerdir. En yüksek tane verimini 356.9 kg/da, en fazla 1000 tane ağırlığını 49 g, en fazla tabladaki tane sayısını 1055 adet, en geniş tabla çapını 19.9 cm ve en yüksek hasat indeksini %25.5 olarak 18 kg/da azot dozu uygulandığında elde etmişlerdir. Hysun-38 hibrit ayçiçeği çeşidinin kontrol uygulamasında ise en fazla yağ oranını %41.9 olarak tespit etmişlerdir.

Nasim ve diğ. (2012b), 2008-2009 yıllarında Pakistan koşullarında üç farklı ayçiçeği çeşidine (Hysun-33, Hysun-38 ve Poiner-64A93) beş farklı azot dozu (0, 60, 120, 180 ve 240 kg/ha N) uygulayarak farklı azot seviyelerinin ayçiçeği çeşitlerinde etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. 180 kg/ha azot uygulaması ile en geniş tabla çapı 21.2 cm,

tablada en fazla tane sayısı 1215 adet, en fazla 1000 tane ağırlığı 56.9 g ve en yüksek tane verimi 3800 kg/ha olarak elde edildiğini bildirmişlerdir. En yüksek hasat indeksi 240 kg/ha'da %27.5 olarak elde edildiğini, en yüksek tane yağ oranı ise azot uygulanmayan parsellerden ve 60 kg/ha azot dozundan sırasıyla %46.2 ve %46.1 olduğunu vurgulamışlardır.

Nezami ve Vafaei (2012), 2008-2009 ve 2009-2010 sezonu boyunca yürüttükleri çalışmada iki doz tuzluluk stresi (8 ve 16 dS/m) altında çinko ve azotlu gübre dozlarının ayçiçeği üzerinde etkilerini incelemişlerdir. Deneme 30 cm çapında, 40 cm derinliğinde ve 20 kg toprak içeren saksıların bulunduğu bir sera içerisinde yürütmüşlerdir. Çalışmada üç farklı azot dozu (0, 50 ve 100 kg/ha N) ve üç farklı çinko dozu (0, 5 ve 10 kg/ha Zn) kullanmışlardır. İlk yıl en yüksek tane verimini ve en uzun bitki boyunu 100 kg/ha azot uygulamasından sırasıyla 138.72 kg/ha ve 99.05 cm olarak elde edildiğini, en yüksek yağ oranının ise %41.55 ile azot uygulanmayan parsellerden elde edildiğini vurgulamışlardır. İkinci yılda ise birinci yılda olduğu gibi en yüksek tane verimi ve en uzun bitki boyu 100 kg/ha azot uygulamasından 135.72 kg/ha ve 95.05 cm, en fazla yağ oranının ise yine azot uygulanmayan parsellerden %41.55 olduğunu tespit etmişlerdir. İki büyüme döneminde de azot dozlarının tane verimini artırdığını, 50 ve 100 kg/ha azot dozları arasında bir fark olmadığını belirtmişlerdir.

Awais ve diğ. (2013), Hysun-33 çeşidi ayçiçeğinde yaptıkları çalışmada üç farklı bitki sıklığı (83.333, 66.666 ve 55.555 bitki/ha) ve üç farklı azot dozu (90, 120 ve 150 kg/ha N) uygulamışlardır. Artan azot dozları sonucunda bitkinin biyokütlesi, verim ve bileşenlerini artırmasına rağmen yağ içeriğinde azalmalar meydana geldiğini bulmuşlardır. En uzun bitki boyu 150 kg/ha azot dozundan 191.14 cm, artan azot dozlarıyla birlikte tabla çapında artışlar meydana geldiğini ve en geniş tabla çapının 18.61 cm olarak 150 kg/ha azot dozundan elde edildiğini, tablada en fazla tane sayısı (1078.19 adet), 1000 tane ağırlığı (44 g), tane verimi (3196.8 kg/ha) yine 150 kg/ha azot dozundan elde edildiğini belirtmişlerdir. Yağ oranının ise 90 kg/ha azot dozunda %40.42 olarak bulmuşlardır.

Gül (2013), 2011-2012 yıllarında Erzurum şartlarında yürüttüğü çalışmada altı azot dozu (0, 3, 6, 9, 12 ve 15 kg/da N) ve farklı gelişme sürelerine sahip üç ayçiçeği çeşidi (Isera, Teknosol ve C-70165) kullanarak yağlık ayçiçeği çeşitlerinin azot dozlarına tepkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmasında; çiçeklenme süresi, olgunlaşma süresi, bitki boyu, sap çapı, tabla çapı, tane tutma oranı, 1000 tane ağırlığı, tane iç oranı, yağ ve protein

oranı, tane ve yağ verimi, hasat indeksi parametrelerini incelemiştir. Uygulanan azot dozlarının çiçek açma süresi, bitki boyu, tabla çapı ve hasat indeksi hariç diğer incelenen özellikler üzerine önemli etkide bulunduğunu vurgulamıştır. En uzun olgunlaşma süresi (132.0 gün) ve en fazla tane iç oranı (%72.7) 0 kg/da azot dozundan, en uzun bitki boyu (147.7 cm), en fazla yağ oranı (%40.3) ve yağ verimi (132.0 kg/da) 3 kg/da azot dozundan, en uzun çiçeklenme süresi (84.4 gün) ve en yüksek tane tutma oranı (%100) 6 kg/da azot dozundan, en geniş sap çapı (2 cm) ve en fazla hasat indeksi (%38.3) 9 kg/da azot dozundan, en uzun çiçeklenme süresi (84.4 gün) 12 kg/da azot dozundan, en fazla 1000 tane ağırlığı (65.2 g) ve tane verimi (341.1 kg/da) ise 15 kg/da azot dozundan elde edildiğini belirtmiştir. Araştırma sonucunda tane verimi için 15 kg/da'lık azot dozunu, yağ verimi açısından ise 3 kg/da'lık azot dozunu önermiştir.

Mollashahi ve diğ. (2013), 2012 yılında yürüttükleri araştırmada ana faktör olarak dört farklı azot dozu (0, 75, 150 ve 225 kg/ha N) ve alt faktör olarak üç potasyum dozu (0, 100 ve 150 kg/ha K) uygulamışlar ve araştırmada en uzun bitki boyu, tane verimi, yağ oranı 225 kg/ha azot dozunda sırasıyla 140.51 cm, 1825.00 kg/ha, %41.90 olarak elde edildiğini belirtmişlerdir.

Rasool ve diğ. (2013), 2009-2010 yıllarında yaptıkları araştırmada üç farklı azot dozu (40, 80 ve 120 kg/ha N), iki farklı kükürt dozu (30 ve 60 kg/ha S) ve üç farklı doz çiftlik gübresi (0, 10 ve 20 t/ha) uygulamışlardır. 120 kg/ha azot dozu uygulaması ile tüm verim bileşenlerinde artışlar olduğunu bildirmişlerdir. En uzun bitki boyu, en fazla 1000 tane ağırlığı, en fazla tane ve yağ verimi 120 kg/ha azot dozunda sırasıyla 115.9 cm, 60.0 g, 2550 kg/ha ve 1012 kg/ha olarak tespit etmişlerdir. En yüksek yağ oranı 40 kg/ha azot dozunda %40.9 olarak bulduklarını belirtmişlerdir. Artan azot dozlarıyla birlikte yağ oranında düşüşler olduğunu fakat her iki deneme yılında da yağ veriminde artışlar olduğunu kaydetmişlerdir. Sonuç olarak ılıman Kashmir şartlarında en fazla tane ve yağ verimi için 120 kg/ha azot, 60 kg/ha kükürt ile beraber 10 ton/ha çiftlik gübresinin en uygun olacağını önermişlerdir.

Salih (2013), 2005/2006 ve 2006/2007 sezonları boyunca fosfor (0, 20, 40 ve 80 kg/ha P) ve azot dozlarının (0, 20, 40 ve 80 kg/ha N) ve etkileşimlerinin ayçiçeğinde büyüme, tane ve yağ verimi üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırmacı iki deneme yılında da bitki boyu, kuru madde ve tane veriminin azot ve fosfor uygulaması ile arttığını belirtmiştir. 2005/2006 sezonunda en uzun bitki boyu, en fazla tane verimi ve en yüksek yağ oranı 80

kg/ha azot dozu uygulamasından elde edildiğini ve sırasıyla 127.2 cm, 3170 ton/ha ve %29.66 olduğunu vurgulamıştır. 2006/2007 sezonunda ise en uzun bitki boyu, en fazla tane verimi ve en fazla yağ oranı 2005/2006 sezonunda olduğu gibi 80 kg/ha azot uygulamasından elde edildiğini, en uzun bitki boyu 153.6 cm, en fazla tane verimi 4050 ton/ha ve en yüksek yağ oranı ise %35.88 olarak tespit etmiştir.

Sıncık ve diğ. (2013), 2007-2008 yıllarında yürüttükleri çalışmada ayçiçeğinde hem sulanan hem de sulanmayan koşullarda yedi farklı azot dozunun (0, 40, 80, 120, 160, 200 ve 240 kg/ha N) verime etkilerini ortaya koymayı amaçlamışlardır. İki yıllık ortalamalara göre en uzun bitki boyu 141 cm ile 240 kg/ha azot dozundan, en geniş tabla çapı 17.5 cm ile 200 ve 240 kg/ha azot dozlarından, en yüksek tane verimi ise sırasıyla 2751, 2717 ve 2713 kg/ha olarak 200, 160, 240 kg/ha azot dozlarından elde etmişlerdir. Ham yağ oranı en yüksek 0 kg/ha azot dozunda %40.4, en fazla 1000 tane ağırlığı 240 kg/ha azot dozunda 69.2 g ve en yüksek ham yağ verimi ise 200 kg/ha azot dozunda 1042 kg/ha olarak elde etmişlerdir.

Soleymani ve diğ. (2013), 2009 yılında fındık ayçiçeğinde (var. Doursephid) farklı ekim tarihlerinin (5 Mayıs, 20 Mayıs ve 5 Haziran) ve farklı azotlu gübre dozlarının (0, 150, 200 ve 250 kg/ha N) büyüme, verim ve verim bileşenleri üzerindeki etkisini incelemek için yürütmüşlerdir. Farklı azot dozları uygulamasının bitki boyu, bitki gövde kalınlığı, biyolojik verim ve hasat indeksi üzerinde önemli etkiler yaptığını bildirmişlerdir. En uzun bitki boyu 250 kg/ha azot dozu uygulamasından 191.6 cm, en geniş gövde ve tabla çapı 200 kg/ha azot dozunda sırasıyla 28.78 mm ve 17.33 cm, azot doz uygulamasının tabladaki tane sayısını etkilemediğini, en yüksek 1000 tane ağırlığı ve tane verimi 200 kg/ha azot dozu uygulamasından sırasıyla 67.57 g ve 4107 kg/ha, en yüksek hasat indeksi ise 250 kg/ha azot dozu uygulamasından %29.09 olduğunu tespit etmişlerdir.

Ali ve diğ. (2014), 2012 yılında yürüttükleri çalışmada farklı azot ve fosfor dozlarının ayçiçeğinde büyüme, verim ve kimyasal bileşenler üzerinde etkilerini tespit etmeyi amaçlamışlardır. Araştırmada üç farklı azot dozu (0, 40 ve 80 kg/ha N) ve üç farklı fosfor dozu (0, 50 ve 100 kg/ha) kullanmışlardır. Çalışma sonucunda azotun kabuk oranı ve 1000 tane ağırlığı dışındaki büyüme ve verim üzerine önemli etkilerde bulunduğunu belirtmişlerdir. 40 kg/ha azot dozunun tabla çapı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir. 0 ve 40 kg/ha azot dozlarının tabladaki tane sayısını düşürdüğünü vurgulamışlardır. Azot uygulaması ile tabladaki tane ağırlığında azalmalar görüldüğünü ve bu azalmanın 40 kg/ha azot dozu uygulamasında önemli olduğunu vurgulamışlardır. Azot

dozları uygulaması kabuk oranını artırdığını fakat bu artışın önemli olmadığını belirtmişlerdir. 1000 tane ağırlığında ise azot dozlarının herhangi bir değişikliğe neden olmadığını, azot dozlarının tane verimini ise azalttığını, bu azalışın ise 40 kg/da azot uygulamasında önemli olduğunu bildirmişlerdir. Yağ oranının da en yüksek 0 kg/ha azot uygulamasında en düşük ise 40 kg/ha azot dozunda olduğunu tespit etmişlerdir.

Day ve Kolsarıcı (2014), 2007-2008 yıllarında Ankara koşullarında 03M142 hibrit ayçiçeği üzerinde üç farklı sıra üzeri mesafe (20, 30 ve 40 cm) ve dört farklı azot dozunun (0, 4, 8 ve 12 kg/da N) verim ve verim öğeleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada; bitki boyu, tabla çapı, 1000 tane ağırlığı, kabuk oranı, bitkide tane verimi, hasat indeksi, tane verimi, yağ ve protein oranı özelliklerini incelemişlerdir. Çalışmanın sonucuna göre; en uzun bitki boyu ve en yüksek hasat indeksi 12 kg/da azot dozundan sırasıyla 157.2 cm ve %46.3, en geniş tabla çapı 4 kg/da azot dozunda 20.5 cm, en fazla 1000 tane ağırlığı, en fazla kabuk oranı ve en fazla bitki tane verimi 8 kg/da azot dozu uygulamasında sırasıyla 129.2 g, %47.9 ve 110.9 g olarak elde etmişlerdir. En yüksek yağ oranı ve en yüksek tane verimi 12 kg/da azot dozunda sırasıyla %44.7 ve 281.6 kg/da olduğunu belirtmişler ve azot dozları arttıkça verimde artışın olduğunu kaydetmişlerdir.

Pekcan (2014), Edirne koşullarında 2010-2011 yıllarında yürüttüğü çalışmada çerezlik ayçiçeğinde sulamanın (susuz, çiçeklenme başlangıcında sulama, çiçeklenme başlangıcında ve çiçeklenme tamamlandığında sulama), azot dozlarının (0, 5, 10, 15 ve 20 kg/da N) ve bitki sıklığının (4762, 3571, 2857 ve 2381 bitki/da) kalite, verim ve verim unsurları üzerine etkilerini ortaya koymayı amaçlamıştır. Uygulanan azot dozlarının çiçeklenme ve fizyolojik olum süresi üzerine etkisi olmadığını tespit etmiştir. 2010 yılında en uzun bitki boyu 15 kg/da azot dozunda 168.4 cm olduğunu ve 2011 yılında da benzer sonuçlar bulunduğunu vurgulamıştır. En geniş tabla çapı ortalaması 15 kg/da azot dozunda 17.85 cm ve 10, 15, 20 kg/da azot dozları arasında istatistiki bir fark olmadığını belirtmiştir. Artan azot dozlarıyla birlikte 1000 tane ağırlığının artmasına neden olurken yüksek azot uygulamalarında düşüş görüldüğünü vurgulamıştır. 2010 yılında en fazla tane verimi 10 kg/da azot dozunda 205.7 kg/da olurken 10 ile 15 kg/da azot dozları arasında istatistiki bir fark olmadığını, 2011 yılında ise en fazla tane verimini 15 kg/da azot dozunda 158.9 kg/da olarak elde edildiğini ve 10 ile 15 kg/da arasında istatistiki bir fark olmadığını belirtmiştir. 10 kg/da azot uygulamasında kabuk oranının en fazla olduğunu bildirmiştir. Artan azot dozlarında yağ oranında azalmalar olduğunu tespit etmiş ve en yüksek yağ

oranının ise 0 kg/da azot dozundan elde edildiğini vurgulamıştır. Araştırma sonucuna göre çerezlik ayçiçeğinde 12-14 kg/da azot uygulanması gerektiğini önermiştir.

Yıldız (2014), 2013 yılında Iğdır Ovası sulu şartlarında dört farklı azot dozu (0, 10, 15, 20 kg/da N) ve iki farklı yağlık ayçiçeği çeşidi (Turay ve Tarsan 1018) kullanarak azot dozlarının ayçiçeği bitkisinde verim ve verim unsurlarını belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmada azot dozu uygulamasında yağ oranı hariç incelenen diğer özellikler üzerine etkisi önemli olduğunu vurgulamıştır. Ortalama en uzun bitki boyu 20 kg/da azot dozunda 175.01 cm, ortalama en geniş tabla çapı, en fazla bitki tane verimi, en fazla 1000 tane ağırlığı, en fazla tane verimi ve en yüksek hasat indeksi 15 kg/da azot dozunda sırasıyla 20.83 cm, 53.75 g, 53.68 g, 375.88 kg/da ve %52.72 olduğunu belirtmiştir. Ortalama ham yağ oranı ise en yüksek 0 ve 15 kg/da azot dozunda %49.30, ortalama en yüksek ham yağ verimi ise 15 kg/da azot dozunda 185.94 kg/da olarak elde edildiğini vurgulamıştır. Iğdır koşullarında yağlık ayçiçeğinde en yüksek verimin alınabilmesi için azotlu gübrenin yarısını ekimle birlikte kalan yarısını ise sapa kalkma zamanında ve 15 kg/da olarak verilmesi gerektiğini önermiştir.

Ali (2015), 2013-2014 yıllarında Erzurum koşullarında yürüttüğü çalışmada üç uygulama zamanı (ekimle birlikte, çıkış ve tabla teşekkülü), üç ayçiçeği çeşidi (Tarsan, LG5400 ve İmeria) ve dört azot dozu (0, 3, 6 ve 9 kg/da N) uygulamıştır. Çalışmasında; çiçeklenme süresi, olgunlaşma süresi, bitki boyu, tabla çapı, tane tutma oranı, 1000 tane ağırlığı, tane iç oranı, hektolitre ağırlığı, yağ oranı, protein oranı, yağ verimi ve tane verimini incelemiştir. Bitki boyu ve yağ oranı 3 kg/da azot dozunda, olgunlaşma süresi ve tane iç oranı 6 kg/da azot dozunda, 9 kg/da azot dozunda ise çiçeklenme süresi, tabla çapı, 1000 tane ağırlığı, tane tutma oranı, tane ve yağ verimini fazla bulmuştur. Ekim zamanında azot dozlarının uygulaması ile olgunlaşma süresi, bitki boyu, tabla çapı, tane tutma oranı, 1000 tane ağırlığı, tane iç oranı, yağ oranı, tane ve yağ veriminde etkili olduğunu vurgulamıştır. Azot dozlarının çıkış döneminde uygulanmasında ise çiçeklenme süresi üzerine etkili olduğunu bulmuştur. En fazla tane ve yağ oranı dikkate alındığında Tarsan (erkenci) çeşidinde ekimle birlikte 6 kg/da azot dozu, İmeria (orta geçici) çeşidinde ekim zamanında ve 9 kg/da azot dozu, LG5400 (ortancı) çeşidinde ise çıkış zamanında uygulanan 9 kg/da azot dozundan en fazla olduğunu tespit etmiş ve önermiştir.

Awais ve diğ. (2015), 2012-2013 bahar sezonu boyunca Pakistan'da yaptıkları araştırmada üç farklı bitki sıklığı (83.333, 66.666 ve 55.555 bitki/ha) ve azot dozları (90, 120 ve 150

kg/ha N) uygulayarak Hysun-33 hibrit ayçiçeği üzerine etkilerini belirlemeyi amaçlamışlardır. En geniş tabla çapını 150 kg/ha azot dozundan elde edildiğini ve denemenin ilk yılında (2012) tabla çapı 18.1 cm iken ikinci yılında (2013) 17.6 cm olduğunu tespit etmişlerdir. En fazla tabladaki tane sayısı ilk yıl 1061.8 adet iken ikinci yıl ise 1032 adet, en fazla 1000 tane ağırlığı ilk yıl 44.1 g iken ikinci yılda 41.3 g, en fazla tane verimi ise ilk yıl 3066 kg/ha iken ikinci yılda ise 2859 kg/ha, en fazla hasat indeksi de ilk yıl %30.7 iken ikinci yılda ise %29.1, en uzun bitki boyu ilk yıl 191.1 cm iken ikinci yılda 186.4 cm ve en fazla yağ verimi ise ilk yıl 1060.8 kg/ha iken ikinci yıl yağ verimi 1009.7 kg/ha olarak 150 kg/ha azot dozundan elde edildiğini bildirmişlerdir.

Biswas ve Poddar (2015), 2011-2012 ve 2013-2014 yıllarında ayçiçeğinde kükürt ve azotun etkilerini görebilmek için dört farklı azot dozu (50, 75, 100 ve 125 kg/ha N) ve beş farklı kükürt dozu (0, 20, 30, 40 ve 50 kg/ha S) uygulamışlardır. En uzun bitki boyu 125 kg/ha azot uygulamasından 113.5 cm, en geniş tabla çapı 100 kg/ha azot uygulamasından 17.53 cm, en fazla tane verimi 100 kg/ha azot uygulaması ile 1816 kg/ha, en fazla yağ oranı ise azot uygulanmayan parsellerden %36.4 olarak elde edildiğini vurgulamışlardır.

Gül ve Kara (2015a), 2011-2012 yıllarında Erzurum koşullarında yürüttükleri çalışmada farklı gelişme sürelerine sahip üç farklı ayçiçeği çeşidinin (Isera, C-70165 ve Teknosol) altı farklı azot dozunda (0, 3, 6, 9, 12 ve 15 kg/da N) verim ve kalite özelliklerine etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada; bitki boyu, tabla çapı, tane oranı, tane verimi, 1000 tane ağırlığı, yağ verimi, yağ oranı, protein oranı ve hasat indeksi parametrelerini araştırmışlardır. En uzun bitki boyu 3 kg/da azot dozunda 147.7 cm, en geniş tabla çapı, en fazla tane verimi ve en fazla 1000 tane ağırlığı 15 kg/da azot dozunda sırasıyla 17.4 cm, 341.1 kg/da, 65.2 g olduğunu vurgulamışlardır. En yüksek yağ verimi ve yağ oranı ise 3 kg/da azot dozunda sırasıyla 132 kg/da ve %40.3, en yüksek hasat indeksi ise 9 kg/da azot dozunda %38.5 olarak bulunduğunu vurgulamışlardır.

Gül ve Kara (2015b), 2011-2012 yıllarında Erzurum ekolojik koşullarında yürüttükleri araştırmada üç farklı yağlık ayçiçeği çeşidinin (Isera, C-70165 ve Teknosol) morfolojik ve fenolojik özelliklerini belirlemek için altı farklı azot dozu (0, 3, 6, 9, 12 ve 15 kg/da N) uygulamışlardır. Araştırmada; çıkış, çiçeklenme ve olgunlaşma süresi (gün), yaprak sayısı (adet), yaş ve kuru sap verimini (kg/da) incelemişlerdir. En erken çıkış süresini 6 kg/da azot dozundan ve en yüksek çiçeklenme süresini ise 6 ve 12 kg/da azot dozlarından elde edildiğini belirtmişlerdir. Azot doz seviyelerinin artmasıyla birlikte olgunlaşma süresinin

kısıldığını vurgulamışlar ve azot uygulanmayan parsellerde en yüksek olgunlaşma süresi 132.9 gün olduğunu kaydetmişlerdir. En fazla yaprak sayısının ise 15 kg/da azot dozunda 31 adet olduğunu bildirmişlerdir.

Pekcan ve Esenal (2015), 2010-2011 yıllarında Edirne koşullarında sulamanın (susuz S0, bir sulama S1 ve iki sulama S2), beş farklı azot dozunun (0, 5, 10, 15 ve 20 kg/da N) ve dört farklı bitki sıklığının (4762, 3571, 2857 ve 2381 bitki/da) çerezlik ayçiçeğinde verim ve kalite üzerindeki etkilerini ortaya koymak için yürütmüşlerdir. En uzun bitki boyu 2010 yılında 15 kg/da azot dozunda 168.4 cm olduğunu ve 2011 yılında da bitki boyu ile ilgili benzer sonuçların bulunduğunu fakat azot uygulaması sonucunda ortaya çıkan sonuçların önemsiz olduğunu vurgulamışlardır. Bitki boyunda olduğu gibi en geniş tabla çapı 2010 yılında 15 kg/da azot dozunda 17.85 cm bulunduğunu ve 10, 15, 20 kg/da azot dozları arasında istatistiksel açıdan bir fark olmadığını, 2011 yılında ise artan azot dozlarıyla birlikte tabla çapının 15 kg/da'a kadar artış gösterdiğini fakat tabla çapı açısından bulunan farklılıkların önemsiz bulunduğunu belirtmişlerdir. 2010 yılında en fazla 1000 tane ağırlığı 10 kg/da azot dozunda 133.2 g, 2011 yılında ise en fazla 1000 tane ağırlığı 15 kg/da azot dozunda 122.6 g olarak elde edildiğini bildirmişlerdir. En fazla tane verimi 2010 yılında 10 kg/da azot dozundan 205.7 kg/da, 2011 yılında ise 15 kg/da azot dozundan 158.9 kg/da olduğu ve en yüksek yağ oranı ise iki deneme yılında da kontrol grubundan elde edildiğini, ilk yıl en yüksek yağ oranı %27.98 ikinci yıl ise %31.33 olarak tespit etmişlerdir.

Rana ve diğ. (2015), 2012 yılında Pakistan'da yaptıkları araştırmada dört azot dozu (0, 60, 120 ve 180 kg/ha N) ve dört kükürt dozu (0, 25, 50 ve 75 kg/ha S) kullanarak ayçiçeği verimliliğinde etkileşimli etkisini ortaya koymuşlardır. En uzun bitki boyu 180 kg/ha azot dozunda 205.6 cm olarak bulunmasına rağmen 120 ve 180 kg/ha azot dozları istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer aldığını ve hiçbir fark olmadığını belirtmişlerdir. En geniş tabla çapını ve en fazla tabladaki tane sayısını yine 180 kg/ha azot dozunda sırasıyla 24 cm ve 1299.7 adet olarak elde edildiğini ve her iki parametre içinde 120 ve 180 kg/ha azot dozları arasında istatistiksel olarak bir fark olmadığını vurgulamışlardır. 180 kg/ha azot dozu ile en fazla 1000 tane ağırlığı 52.7 g, en fazla tane verimi 2803.3 kg/ha ve en fazla yağ verimi ise 1069.1 kg/ha olarak tespit etmişlerdir.

Rasool ve diğ. (2015), Pakistan'da yürüttükleri çalışmada farklı ekim yoğunlukları (8.33, 6.67 ve 5.56 bitki/m²) ve farklı azot dozları (90, 120 ve 150 kg/ha N) kullanarak ayçiçeğinde büyüme, verim ve yağ oranı üzerine etkilerini belirlemeyi hedeflemişlerdir.

Araştırma sonucunda yaprak alan indeksi, bitki büyüme oranı, 1000 tane ağırlığı, tabla çapı tabladaki tane sayısı, biyolojik verim, yağ kalitesi, hasat indeksi ve tane verimi üzerinde uygulanan bitki yoğunlukları ve azot dozlarının önemli etkilediğini vurgulamışlardır. En uzun bitki boyu 150 kg/ha azot dozu uygulamasından 187.9 cm olduğunu, en geniş tabla çapı, en fazla tablada tane sayısı ve en fazla 1000 tane ağırlığı 120 ve 150 kg/ha azot dozları uygulamasından elde edildiğini ve aralarında istatistiksel olarak bir fark olmadığını belirtmişlerdir. 120 ve 150 kg/ha azot dozlarında sırasıyla en geniş tabla çapı 18.3 ve 18.6 cm, en fazla tablada tane sayısı 1090 ve 1106 adet, en fazla 1000 tane ağırlığı 42.6 ve 42.8 g olduğunu tespit etmişlerdir. En fazla tane verimi 150 kg/ha azot uygulaması ile 2908 kg/ha, en yüksek tane yağ oranı 90 kg/ha azot uygulamasından %40, en yüksek hasat indeksi ise 120 ve 150 kg/ha azot dozu uygulamasından sırasıyla %25.9 ve %25.8 olduğunu bildirmişlerdir.

Costa ve diğ. (2016), Kuzeydoğu Brezilya'nın yarı kurak iklim koşulları altında iki farklı ayçiçeği çeşidinde (Helio 250 ve Helio 251) dört azot (30, 60, 90 ve 120 kg/ha N) ve dört bor dozu (1, 2, 3 ve 4 kg/ha B) kullanarak ayçiçeğinde büyüme, tane üretimi ve besin kullanımı etkinliğinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre en uzun bitki boyu 63.03 kg/ha azot dozunda 1.23 m, en geniş bitki gövde kalınlığı 120 kg/ha azot dozunda 6.94 mm elde edildiğini bildirmişlerdir. Sap çapı, yaprak alanı ve yaprak alan indeksi 120 kg/ha azot dozuna kadar doğrusal bir şekilde arttığını vurgulamışlardır. En fazla tane verimi H250 çeşidinde 120 kg/ha azot dozundan elde edilirken, H251 çeşidinde ise 83.56 kg/ha azot dozundan elde edildiğini belirtmişlerdir.

Tursun ve Kılılı (2016), 2008-2009 yıllarında Kahramanmaraş koşullarında çeşitli ekim düzenlemeleri (Skip-row 1, Skip-row 2, geleneksel ekim ve dar sıra ekim) ve dört farklı azot dozunun (0, 4, 8 ve 12 kg/da N) verim ve verim bileşenleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmada; protein oranı (%), tabla çapı (cm), 1000 tane ağırlığı (g), yağ oranı (%), tane ve yağ verimini (kg/da) araştırmışlardır. 2008 yılında en geniş tabla çapı 12 kg/da azot dozunda 13.1 cm olduğunu ve 4, 8, 12 kg/da azot dozları arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmadığını, en fazla 1000 tane ağırlığını 12 kg/da azot dozunda 39.8 g olarak elde edildiğini bildirmişlerdir. En yüksek yağ oranı aynı 1000 tane ağırlığındaki gibi en yüksek azot dozu uygulamasında %38.4, en fazla tane ve yağ verimi de 8 kg/da azot dozunda sırasıyla 149.1 ve 57.1 kg/da olduğunu tespit etmişlerdir. İkinci deneme yılında ise en geniş tabla çapı 4 kg/da azot dozunda 14.92 cm, en fazla 1000 tane ağırlığı 12 kg/da azot dozunda 58.5 g olduğunu bildirmişlerdir. En yüksek yağ oranı 0 kg/da azot dozu

uygulamasından %46.5, en yüksek tane verimi 4 kg/da azot dozundan 227.6 kg/da olduğunu ve istatistiksel olarak 4, 8 ve 12 kg/da arasında bir fark görülmediğini belirtmişlerdir. En yüksek yağ verimi de 4 kg/da azot dozunda 105.6 kg/da olduğunu ve 4 ve 8 kg/da azot dozu arasında istatistiksel açıdan bir fark olmadığını tespit etmişlerdir.

Kandil ve diğ. (2017), 2014-2015 yılında yaptıkları araştırmada üç ayçiçeği genotipinin (Nsovak, MS.Sirena F1 ve BiestBrima) sıra aralığı (15, 20 ve 25 cm) ve farklı azot dozlarında (72, 120 ve 168 kg/ha N) büyüme, verim bileşenleri, tane verimi ve kalite üzerine etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Her iki deneme yılında da 168 kg/ha azot dozunda en uzun bitki boyu sırasıyla 136.8 ve 137.5 cm, en geniş bitki gövde kalınlığı 1.83 ve 1.98 cm, bitkide en fazla yaprak sayısı 22.2 ve 22.5 adet, tablada en fazla tane sayısı 845.5 ve 860.4 adet, en geniş tabla çapı 17.68 ve 17.96 cm, en fazla 1000 tane ağırlığı 55.04 ve 55.93 g, en fazla tane verimi de 3537.9 ve 3530.7 kg/ha olarak elde edildiğini vurgulamışlardır.

Nasim ve diğ. (2017), Pakistan'da 2008-2009 yıllarında farklı tarımsal alanlarda yürüttükleri çalışmada beş farklı azot dozu (0, 60, 120, 180 ve 240 kg/ha N) ve üç farklı hibrit ayçiçeği (Hysun33, Hysun38 ve Pioneer-64A93) kullanmışlardır. Farklı alanlarda yaptıkları azot uygulamasının hibrit ayçiçekleri üzerindeki etkilerinin farklılık gösterdiğini vurgulamışlardır. Azot dozlarının artması ile birlikte 1000 tane ağırlığının arttığını ve maksimum 1000 tane ağırlığının 240 kg/ha azot dozu uygulamasıyla istatistiksel açıdan eşit olan 180 kg/ha azot uygulamasından 49.08 g elde edildiğini tespit etmişlerdir. Azot uygulaması sonucunda tane verimi 2807 ile 3207 kg/ha arasında değiştiğini ve en fazla tane veriminin ise 180 kg/ha azot uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir. Artan azotlu gübre uygulaması ile yağ oranı arasında negatif bir ilişki olduğunu ve kontrol uygulamasında en yüksek yağ oranının %44.8 olarak elde edildiğini ve bu oranın 240 kg/ha azot dozunda %37.7'ye düştüğünü tespit etmişlerdir.

Silva ve diğ. (2017), Brezilya'da yaptıkları çalışmada dört farklı toprak nem seviyesi (%50, %75, %100 ve %125) ve dört farklı azot dozu (30, 60, 90 ve 120 kg/ha N) uygulayarak Helio 253 hibrit ayçiçeği üzerinde etkilerini ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Azot dozları sap çapını artırarak en geniş sap çapını 120 kg/ha azot dozunda 18.3 mm olarak elde edildiğini belirtmişlerdir. 120 kg/ha azot doz uygulaması ile en uzun bitki boyu 110 cm, en geniş tabla çapı 99 mm, en fazla 1000 tane ağırlığı ise 65 g olarak tespit etmişlerdir.

Abd-Elhamied ve Fouda (2018), Mısır'da yürüttükleri çalışmada iki farklı yöntem (karışık ve çizgili yöntem), iki organik gübre (biyokömür ve kümes hayvan gübresi) ve üç azot dozu uygulamasının (0, 40 ve 60 kg/ha N) ayçiçeği bitkisi üzerinde büyüme, verim, verim bileşenleri ile besin alımı üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. En uzun bitki boyu, en fazla 1000 tane ağırlığı, en geniş bitki gövde kalınlığı ve en fazla yaprak sayısı 40 kg/ha azot dozu uygulamasından sırasıyla 223.80 cm, 52.73 g, 2.39 cm ve 21.11 adet, en geniş tabla çapı, en fazla tablada tane ağırlığı ve en yüksek hasat indeksi 60 kg/ha azot uygulamasından sırasıyla 20.88 cm, 67.29 g ve %40.81 olarak elde edildiğini belirtmişlerdir. En fazla tane verimini 60 kg/ha azot uygulamasından 2158 kg/ha, en yüksek yağ oranı ve verimi ise 40 kg/ha azot uygulamasından sırasıyla %40.70 ve 801.88 kg/ha olarak tespit etmişlerdir.

Kara (2018), 2013-2014 yıllarında Erzurum koşullarında yürüttüğü çalışmada üç farklı yağlık ayçiçeği çeşidi (Tarsan, L65400 ve İmeria), üç farklı uygulama zamanı (ekim zamanı, çıkış ve tabla oluşumu) ve dört farklı azot dozu (0, 30, 60 ve 90 kg/ha N) kullanarak uygulama zamanı ve azot dozlarının kalite ve verim üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Artan azot dozlarıyla birlikte yağ oranında düşüşler olduğunu ve iki deneme yılında da 30 kg/ha azot dozundan sonra yağ oranında azalmalar meydana geldiğini tespit etmiştir. 2013 yılında yağ oranı en yüksek %48.8 ile Tarsan çeşidinde ekim zamanında uygulanması ile 30 kg/ha azot dozundan elde edildiğini, 2014 yılında ise yine en yüksek yağ oranı Tarsan çeşidinde 30 kg/ha azot dozunda, çıkış ve tabla oluşumu döneminde uygulanması ile %42 olarak elde edildiğini bildirmiştir. 2013 yılında en fazla tane verimi 90 kg/ha azot dozunda Tarsan çeşidinde ekim zamanında uygulanması ile 4082 kg/ha, 2014 yılında ise yine 90 kg/ha azot dozunda İmeria çeşidinde çıkış zamanında uygulanması ile 3178 kg/ha olarak elde edildiğini vurgulamıştır. En yüksek yağ verimi ise 2013 yılında Tarsan çeşidinde 60 kg/ha azot dozunun ekim zamanında uygulanması ile 1685 kg/ha olarak bulunurken, 2014 yılında ise LG5400 çeşidinde 90 kg/ha azot dozunun çıkış zamanında uygulanması ile 1249 kg/ha olarak bulunduğunu belirtmiştir.

Mehmood ve diğ. (2018), 2009 yılında iki ayçiçeği melezi (Hysun-33 ve DK-4040), iki azot dozu (0 ve 150 kg/ha N) ve üç bor dozu (0, 2 ve 3 kg/ha B) ile ayçiçeğinde azot ve borun büyüme, verim ve yağ kalitesi üzerindeki birleşik etkilerini incelemişlerdir. Bitki boyu, bitki gövde kalınlığı, tabla çapı, tane ve biyolojik verimin farklı azot ve bor dozlarından etkilendiğini bildirmişlerdir. 150 kg/ha azot dozunda en uzun bitki boyu 155 cm, en geniş tabla çapı 20.17 cm, tablada en yüksek tane sayısı 719.2 adet, en fazla 1000

tane ağırlığı 51.70 g, en geniş bitki gövde kalınlığı 2.17 cm, en fazla tane verimi 3748 kg/ha, en yüksek hasat indeksi %24.16 olarak tespit etmişlerdir. En yüksek yağ oranı %37.25 ile 0 kg/ha azot dozundan elde edildiği bildirmişlerdir.

Metwaly ve diğ. (2018), 2015-2016 yıllarında kuzey Sinai koşullarında yaptıkları araştırmada üç farklı azot dozu (30, 45 ve 60 kg/ha N) ve ikisi çeşit (Giza 102 ve Sakha-53) altısı genotip (A-120, A-34, A-44, A-45, A-47 ve A-48) olmak üzere sekiz ayçiçeği genotipi kullanarak azotun bu genotipler üzerinde yaptığı etkileri ortaya koymayı amaçlamışlardır. Araştırma sonucuna göre artan azotlu gübre dozları verim ve verim bileşenlerini ve protein oranını artırırken, yağ oranında azalmalar meydana getirdiğini tespit etmişlerdir. En geniş tabla çapı, en fazla 1000 tane ağırlığı ve tablada tane ağırlığı iki yılda da 60 kg/ha azot uygulamasından elde etmişlerdir. 60 kg/ha azot dozu uygulamasında 2015 ve 2016 yıllarında sırasıyla en geniş tabla çapı 15.38 ve 19.92 cm, en fazla 100 tane ağırlığı 7.13 ve 7.16 g, en fazla tabla tane ağırlığı 49.71 ve 69.88 g olarak elde edildiğini belirtmişlerdir. En yüksek yağ oranı 2015 ve 2016 yıllarında sırasıyla %30.66 ve %29.73 ile 30 kg/ha azot dozundan elde edildiğini, en fazla tane ve yağ verimi ise 60 kg/ha azot dozu ile 2015 ve 2016 yıllarında sırasıyla tane verimi 1.25 ve 1.76 ton/ha, yağ verimi ise 0.36 ve 0.44 ton/ha olduğunu tespit etmişlerdir.

Aydoğdu (2019), araştırma 2017 yılında ikinci ürün olarak üç ayçiçeği çeşidi (Bosfora, P64LE119 ve LG5582) ve beş farklı azot dozu (0, 5, 10, 15 ve 20 kg/da N) kullanarak azot dozlarının çeşitler üzerinde yaptığı etkileri ortaya koymaya çalışmıştır. En erken çıkış, çiçeklenme ve fizyolojik olum süresi 20 kg/da azot dozunda sırasıyla 5.78, 47.22 ve 106.11 gün olarak tespit etmiştir. En uzun bitki boyu 15 kg/da azot dozunda 176.78 cm, en geniş tabla çapı, en fazla bitkide tane verimi ve en fazla 1000 tane ağırlığı 20 kg/da azot dozunda sırasıyla 20.95 cm, 73.05 ve 71.38 g, en fazla kabuk oranı, en fazla tane verimi ve en yüksek yağ oranı ise 15 kg/da azot dozunda sırasıyla %25.21, 407.32 kg/da, %50.76 olarak tespit etmiştir.

Bjaili ve diğ. (2019), 2017-2018 yıllarında ayçiçeği çeşitlerine uyguladıkları üç farklı azotlu gübre dozu (100, 200 ve 300 kg/ha N) sonucunda 300 kg/ha azotlu gübre uygulamasında tabla çapı, bitkide tane ağırlığı, tane verimi, toprak azot yüzdesi ve toprak organik maddesini artırdığını bunun yanında toprak pH'ını önemli ölçüde azalttığını bildirmişlerdir. 2016-2017 ve 2017-2018 yetiştirme sezonunda en geniş tabla çapını 14.21 ve 11.87 cm, en fazla bitki tane ağırlığını 50.09 ve 47.40 g, en fazla 100 tane ağırlığını

12.62 ve 12.74 g ve en fazla tohum verimini 5.21 ve 4.38 ton/ha olarak 300 kg/ha azot dozundan elde edildiğini vurgulamışlardır.

Erbaş ve Şenates (2020), 2014-2015 yıllarında yürüttükleri çalışmada dört farklı azot dozu (0, 5, 10 ve 15 kg/da N) ve dört farklı kükürt dozu (0, 5, 10 ve 15 kg/da S) kullanarak ayçiçeğinde verim ve kalite üzerine etkilerini araştırmışlardır. Azot uygulaması ile ayçiçeğinde bitki boyu %12 oranında artış gösterdiğini saptamışlardır. En geniş tabla çapı 10 kg/da azot dozunda 25 cm olarak elde etmişlerdir. Yine aynı şekilde en fazla 1000 tane ağırlığını da 10 kg/da azot dozundan elde etmişlerdir. Tane verimi azot ortalamalarına göre 0 kg/da azot dozunda 231.9 kg/da olan tane verimi 10 kg/da azot dozuna kadar %31.3 arttığını ve 304.4 kg/da verim alındığını belirtmişlerdir. Kontrol parsellerinde 98.7 kg/da olan yağ verimi 10 kg/da azot dozuna kadar %31.5 oranında artış göstererek 129.8 kg/da olarak elde edildiğini ve 15 kg/da azot dozunda ise düşüş yaşandığını ama bu düşüşün 10 kg/da azot dozu ile aralarında istatistiksel bir fark olmadığını bildirmişlerdir. Ayçiçeğinde daha yüksek tane verimi ve kalite için 10 kg/da azot ve 5 kg/da kükürt kullanılması gerektiğini önermişlerdir.

Mourad ve diğ. (2020), 2017-2018 yıllarında yürüttükleri araştırmada iki toprak işleme (geleneksel toprak işleme ve toprak işlemesiz) ve üç sulama aralığı (12, 18 ve 24 gün) ile birlikte üç farklı azot dozunun (30, 45 ve 60 kg/ha N) ayçiçeğinde büyüme üzerine etkilerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Azot dozları uygulaması ile birlikte yağ oranı ve azot kullanım etkinliği haricinde incelenen diğer parametrelerde artan azot dozlarıyla artışlar görüldüğünü kaydetmişlerdir. 2017 ve 2018 yılı araştırma sonuçlarına göre en uzun bitki boyu, en geniş gövde ve tabla çapı en yüksek azot uygulaması olan 60 kg/ha azot dozundan elde edildiğini, yıllar sırasına göre en uzun bitki boyu 211.4 ve 206.5 cm, en geniş gövde çapı 2.18 ve 1.52 cm, en geniş tabla çapı 21.34 ve 22.06 cm olduğunu tespit etmişlerdir. En fazla 1000 tane ağırlığı, bitki tane verimi ve hasat indeksini 60 kg/ha azot dozu uygulamasından elde etmişlerdir. 2017-2018 yıllarında en fazla 1000 tane ağırlığı sırasıyla 84.41 ve 76.35 g, en fazla bitki tane verimi 70.11 ve 65.30 g, en fazla hasat indeksi %37.81 ve %31.50 olarak elde edildiğini belirtmişlerdir. En fazla tane ve yağ verimi 60 kg/ha azot uygulamasında sırasıyla 1198.9 ve 1135.6 kg/ha, 455 ve 434.3 kg/ha, en yüksek yağ oranı ise 45 kg/ha azot uygulamasından %39.69 ve %39.64 olduğunu vurgulamışlardır.

Ünlüyurt ve Demir (2020), 2018 yılında Kırşehir koşullarında yürüttükleri çalışmada azot dozlarının Bosfora yağlık ayçiçeği çeşidinde verim ve verim öğeleri üzerine etkilerini belirlemek için yedi farklı azot dozu (0, 3, 6, 9, 12, 15 ve 18 kg/da N) uygulamışlardır. Araştırma sonucunda en uzun bitki boyu 9 kg/da azot dozunda 173.40 cm, en geniş bitki gövde kalınlığı 18 kg/da azot dozu uygulamasından 28.94 mm, en geniş tabla çapının 15 kg/da azot dozundan 25.20 cm, en yüksek bitki veriminin ise 12 kg/da azot dozundan 158.43 g olduğunu tespit etmişlerdir. En fazla 1000 tane ağırlığı 15 kg/da azot dozundan 97.30 g, en yüksek hasat indeksi 6 kg/da azot dozunda %30, en yüksek ham yağ oranı ise 3 kg/da azot dozunda %46.87 olduğunu bildirmişlerdir. En fazla tane verimini 12 kg/da azot dozu uygulamasından 539.19 kg/da olduğunu ve 9, 15 ve 18 kg/da azot dozları arasında istatistiki bir fark olmadığını, en yüksek ham yağ verimini de yine 12 kg/da azot dozu uygulamasından 226.99 kg/da olduğunu bildirmişlerdir. Kırşehir koşullarında en yüksek tane ve yağ veriminin alınabilmesi için 12 kg/da azot dozunu önermişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma Yeri

Araştırma, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü araştırma ve uygulama tarlalarında 2020 yılında yürütülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü deneme alanı 39° 7'43.24" kuzey enlemleri ve 34° 6'26.38" doğu boylamlarında yer almakta olup denizden yüksekliği ise 1067 m'dir.

3.1.2. Araştırma Yerinin İklim ve Toprak Özellikleri

3.1.2.1. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

Deneme alanına ait iklim verileri Kırşehir Meteoroloji İl Müdürlüğünden alınmış ve Tablo 3.1'de verilmiştir (Anonim, 2021d).

Tablo 3.1. Kırşehir iline ait uzun yıllar (1980-2020) ve 2020 yılına ait sıcaklık (°C), yağış (mm) ve nem değerleri (%)

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)		Toplam Yağış (mm)		Ortalama Nispi Nem (%)	
	1980-2020	2020	1980-2020	2020	1980-2020	2020
Nisan	10.85	10.80	42.44	25.30	63.29	55.20
Mayıs	15.39	15.90	45.64	42.10	61.34	55.60
Haziran	19.74	20.60	36.37	38.30	55.52	49.30
Temmuz	23.34	25.60	8.93	9.70	48.91	41.10
Ağustos	23.43	24.00	8.81		48.06	35.50
Eylül	19.09	22.80	14.47	7.90	51.60	43.20
Toplam			156.66	123.30		
Ortalama	18.64	19.95			54.78	46.65

Tablo 3.1'de görüldüğü gibi uzun yıllara ait ortalama sıcaklık 18.64 °C iken 2020 yılına ait ortalama sıcaklık 19.95 °C olup uzun yıllara ait sıcaklık ortalamasına göre 1.31 °C daha sıcak olduğu görülmektedir. 2020 deneme yılında en sıcak ay 25.60 °C ile Temmuz ayı olmuştur. Denemenin yürütüldüğü yılda bitki vejetasyon dönemi içerisinde düşen toplam yağış miktarı 123.30 mm olmuş ve uzun yıllarda düşen toplam yağış miktarından (156.66 mm) daha düşüktür. Denemenin yürütüldüğü yılda bitki vejetasyon dönemi içerisinde en fazla yağış 42.10 mm ile Mayıs ayında gerçekleşirken Ağustos ayında yağış gerçekleşmemiştir. Bitki yetiştirme döneminde uzun yıllarda ortalama nispi nem %54.78 iken 2020 yılında ise bu değer %46.65 olup uzun yıllar ortalamasına göre %8.13 daha az nemli

olmuştur. 2020 deneme yılında bitki yetiştirme döneminde en fazla nemli ay %55.60 nem ile Mayıs ayı olmuştur.

3.1.2.2. Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri

Deneme alanının farklı yerlerinden ve derinliklerinden alınan toprak örneklerinin analizi Kacar (1995)'a göre Tokat Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Entitüsü Toprak Analiz Laboratuvarında yaptırılmış ve analiz sonuçları aşağıda verilmiştir (Tablo 3.2).

Tablo 3.2. Araştırma yerine ait toprak özellikleri

Toprak Derinliği	Özellikler	
	0-30 cm	30-60 cm
Ph	7.59	7.63
Toplam Tuz (%)	0.02	0.02
EC (mmhos/cm)	0.52	0.56
Organik Madde (%)	1.81	1.64
Fosfor (P ₂ O ₅ kg/da)	2.14	2.29
Potasyum (K ₂ O kg/da)	66.62	51.47
Kireç (% CaCO ₃)	27.90	28.39
Doygunluk (%)	55.00	55.00

Deneme alanı, toprak özellikleri yönünden organik madde açısından zayıf durumda, elektriksel iletkenliğe göre tuzsuz sınıfına girmekte, fosfor ve kalsiyum açısından orta seviyede, potasyum yönünden zengin olup deneme alanı toprağı hafif alkali olup killi-tınlı bir yapıya sahip olduğu bildirilmiştir (Aksoy, 2019).

3.1.3. Araştırmada Kullanılan Ayçiçeği Çeşidi

Denemede Bosfora yağlık ayçiçeği çeşidi kullanılmıştır.

Bu çeşit Syngenta firması tarafından 2011 yılında tescil ettirilmiş olup Canavar otu (*orobanche* spp.) mevcut ırklarına karşı toleranslıdır. Yüksek dölleme kabiliyeti sayesinde tam tabla dolumu özelliği olduğu gibi kurak koşullarda verim stabilitesi yüksektir. Yüksek çimlenme ve gelişim gücüne sahip bir çeşittir. Mildiyönün 300-330-700-703-710-730 ve 770 ırklarına karşı toleranslıdır (Anonim, 2020).

3.1.4. Araştırmada Kullanılan Gübreler

Denemede azotlu gübre olarak %46'lık üre kullanılmış ve gübre dozları 0, 3, 6, 9, 12, 15 kg/da N olarak belirlenmiştir. Azot uygulama dönemlerine göre azot dozları; %100'ü ekim döneminde, %50'si ekim-%50'si çapa döneminde ve %100'ü çapa döneminde verilmiştir.

Toprak analizleri dikkate alınarak her parselde ekimle birlikte 6 kg/da P₂O₅ dozu için %45'lik triple süper fosfat (TSP) kullanılmıştır. Denemede kullanılan gübreler deneme alanına serpmeye şeklinde uygulanmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Deneme Deseni

Yürütülen araştırma, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede ana parsellere azot uygulama dönemleri, alt parsellere ise azot dozları yerleştirilmiştir. Azotlu gübre; %100'ü ekim döneminde, %50'si ekim-%50'si çapa döneminde ve %100'ü çapa döneminde olmak üzere üç azot uygulama dönemi şeklinde verilmiştir. Deneme toplam 18 konudan oluşmuştur. Denemede parsellerin uzunluğu 4.20 m ve eni 1.50 m olup 6 sıradan oluşmaktadır. Deneme bitki sıra aralığı 70 cm ve sıra üzeri 25 cm olacak şekilde 8 Nisan 2020 tarihinde kurulmuştur. Belirlenen sıra arası ve sıra üzeri mesafelerde 5 cm derinliğinde açılan çukurlara (ocak) 3 tohum gelecek şekilde ocak usulü ekim yapılmıştır. Bir parsel alanı 6.3 m² olup deneme toplam 54 parselden oluşmaktadır. Denemede her blok boşluklu 184.80 m² (4.20×44) ve bloklar arasında 2.50 m, parseller arasında 1 m boşluk bırakılmıştır. Deneme alanı boşluklu 774.40 m² (17.60×44) ve boşluksuz 588 m² (14×42)'dir.

3.2.2. Denemede Ekim, Bakım, Hasat ve Harman İşlemleri

3.2.2.1. Ekim

Deneme alanı sonbaharda 20-25 cm derinliğinde pullukla sürülerek kış yağışlarının daha fazla tutulması sağlanmıştır. İlkbaharda ise deneme alanı kültivatörle havalandırılıp kesekler parçalanarak tohum yatağı hazırlanmıştır. Deneme alanının parselizasyonu yapılarak 8 Nisan 2020 tarihinde sıra arası 70 cm ve sıra üzeri 25 cm olacak şekilde ekim yapılmıştır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Denemenin ekimine ait bir fotoğraf

3.2.2.2. *Bakım*

Diğer bütün bitkilerde olduğu gibi ayçiçeği de ilk gelişme dönemi boyunca ekim alanında ortaya çıkan yabancı otlardan fazla etkilenerek zarar görmektedir. Deneme alanında çıkan yabancı otlar ayçiçeği bitkisini bastırarak büyümelerine engel olmaktadır. Bu nedenle deneme alanında hızlı bir şekilde gelişen yabancı otların yok edilmesi ve toprağın yüzeysel gevşetilmesi amacıyla ilk çapalama işlemi yapılmıştır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Birinci çapa sonrası deneme alanından bir fotoğraf

Ekimde meydana gelebilecek her duruma karşı çıkışı garantilemek amacıyla her ocağa atılan 3 tohumun çimlenmesinin tamamlanmasıyla birlikte bitkilerin 4-6 yapraklı (10-15 cm) olduğu zamanda birden fazla çıkış meydana gelen ocaklarda tekleme işlemi yapılmıştır (Şekil 3.3). Tekleme yapılırken denemede sıra arası mesafelerinin bozulmamasına dikkat edilmiş, birden fazla sayıda bitki çıkan ocaklarda tekleme işlemi yapılırken zayıf gelişme gösteren küçük, düzensiz, hastalıklı ve zarar görmüş bitkilerin uzaklaştırılması amaçlanmıştır. Bitki boyu yaklaşık 20-30 cm olduğunda toprağın gevşetilmesi ve bitki boğazı doldurulması amacıyla ikinci çapalama (ot çapası) yapılmıştır (Şekil 3.3). Yapılan bu işlem ile bitki kök boğazı bölgesine yığılan toprak sayesinde havaların ısınmasıyla birlikte topraktaki mevcut suyun kaybedilmemesi ve bitkinin bu sudan daha fazla yararlanması amaçlanmıştır. Denemedeki yabancı otlarla sadece çapalama yapılarak mücadele edilmiştir.



Şekil 3.3. İkinci çapa, tekleme ve boğaz doldurma sonrasına ait bir fotoğraf

Ayçiçeğinde verim için en önemli sorunlarından birisi de kuş zararından meydana gelen verim düşüklüğüdür. Kuş zararı, bitkide hem tane dolum döneminde hem de fizyolojik olum dönemi boyunca zarar meydana getirmektedir. Bu nedenle çiçeklenme sonrası tablaları kuş zararında korumak için tablalar bez ve delikli torbalarla korunmaya alınmıştır (Şekil.3.4).



Şekil 3.4. Deneme alanının kuş zararından korunmasına ait bir fotoğraf

3.2.2.3. *Hasat*

Hasat; her parselde bitkide alt yapraklar kuruyup dökülmeye başladığı, tabla yüzeyindeki çiçeklerin kuruyup döküldüğü, tabla arkası renginin kahverengiye döndüğü ve tanelerin olgunlaşmış tane nem içeriğinin azaldığı dönemde 25 Ağustos - 4 Eylül 2020 tarihleri arasında yapılmıştır. Hasatta parselin dış kenarları kenar tesiri (2 sıra) olduğundan hasat edilmemiş ve iç kısımda kalan bitkiler (4 sıra) hasat edilmiştir.

3.2.2.4. *Harman*

Hasat edilen bitkilerin tablalarındaki taneleri el ile çırpılarak çıkarılmıştır.

3.2.3. **Deneme Sonuçlarının Değerlendirilmesi**

Denemede elde edilen veriler MSTATC programı kullanılarak istatistik analize tabi tutulmuş, ortalamalar arasındaki farklar ve önemlilik düzeyi ise Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile ortaya konulmuştur (Düzgüneş ve ark., 1987).

3.2.4. **Araştırmada İncelenen Özellikler**

Bitki vejetasyon dönemi içerisinde ve hasattan sonra bazı gözlemler alınmıştır.

3.2.4.1. *Çıkış Süresi (gün)*

Ekimden itibaren parseldeki tohumların %70'inin çimlenip kotiledon yapraklarının toprak yüzeyinde görünmesine kadar geçen süre olarak belirlenmiş ve gün olarak kaydedilmiştir.

3.2.4.2. Çiçeklenme Süresi (gün)

Ekim tarihinden itibaren parseldeki bitkilerin %50'sinin tablalarının kenarlarında steril çiçeklerin en az bir tanesinin görüldüğü dönem çiçeklenme süresi olarak belirlenmiştir.

3.2.4.3. Olgunlaşma Süresi (gün)

Ekim tarihinden itibaren bitkilerin hasat olgunluğuna ulaştığı tarihler arası olgunlaşma süresi olarak alınmış ve gün olarak kaydedilmiştir.

3.2.4.4. Bitki Boyu (cm)

Denemede hasat olgunluğuna gelen parsellerden seçilen 10 adet bitkide kök boğazı ile bitki sapının tablaya bağlandığı nokta arasındaki uzunluk ölçülerek cm olarak belirlenmiştir.

3.2.4.5. Bitki Gövde Kalınlığı (mm)

Olgunluk döneminde olan 10 adet bitkide, gövdenin kök boğazı mesafesi üzerinde kalan 2. ve 3. boğum arasındaki bitki gövde kalınlığı kumpas aleti ile ölçülerek ortalama değer alınmıştır ve mm olarak kaydedilmiştir.

3.2.4.6. Tabla Çapı (cm)

Hasat olgunluğuna gelen parsellerdeki bitkilerden seçilen 10 adet bitkide tablaların en geniş yerinden dıştan dışa ölçümler yapılmış ve cm olarak belirlenmiştir.

3.2.4.7. Yaprak Sayısı (adet/bitki)

Parsellerden gözlem almak için seçilen 10 adet bitkideki tüm yapraklar sayılarak kaydedilmiştir.

3.2.4.8. 1000 Tane Ağırlığı (g)

Her parselden hasat sonrası alınan 4 adet 100'er tane sayılarak ağırlıkları 0.01 g hassas terazi ile tartılmış ve ortalamalar 10 ile çarpılıp 1000 tane ağırlıkları bulunmuş ve g olarak kaydedilmiştir.

3.2.4.9. Tane İç-Kabuk Oranı (%)

Denemedeki her parselden 10 g tane alınıp içleri ve kabukları birbirinden ayrılmış ve ayrı ayrı tartılmıştır. İç-kabuk oranı aşağıdaki formüle göre bulunmuş ve % olarak kaydedilmiştir.

Tane iç oranı = İç ağırlığı (g) / Kabuklu tane ağırlığı (g) × 100

3.2.4.10. Tane Yağ Oranı (%)

Denemede her parselde alınan 3-4 g tohum öğütüldükten sonra 2 g numune alınıp kartuşlara konulup Soxhelet Metodu ile susuz eter ekstraksiyonunda 6 saat süre ile analizi yapılarak bulunmuştur.

3.2.4.11. Tablada Toplam Tane Sayısı, Dolu Tane Sayısı, Boş Tane Sayısı (adet/tabla)

Parsellerden örnek olarak alınan, gelişmiş 10 adet bitkinin, tablalarındaki taneler boş ve dolu olarak sayılmış, ortalaması hesaplanarak tabla başına düşen tane, boş tane ve dolu tane sayısı “adet” olarak bulunmuştur.

3.2.4.12. Tablada Dolu-Boş Tane Oranı (%)

Tabladaki dolu ve boş tane ağırlıkları tartıldıktan sonra dolu tane ağırlığının toplam tane ağırlığına bölünmesiyle bulunmuş ve % olarak kaydedilmiştir.

Tablada Dolu Tane Oranı (%) = Dolu Tane Ağırlığı (g) / Toplam Tane Ağırlığı (g) × 100

3.2.4.13. Bitkide Tane Verimi (g/tabla)

Denemedeki parsellerden alınan örneklerden bitki başına tabladaki taneler tartılmış ve g/tabla olarak ifade edilmiştir.

3.2.4.14. Tane Verimi (kg/da)

Her parselden hasat edilen bitkilerin tane verimleri parsel verimi olarak bulunmuş ve parsel tane verimleri dekara çevrilerek tane verimi kg/da olarak ifade edilmiştir.

3.2.4.15. Yağ Verimi (kg/da)

Her parselden alınan tanelerden hesaplanan yağ oranı ve dekara tane verimi esas alınarak hesaplanmıştır ve kg/da olarak ifade edilmiştir.

Yağ Verimi (kg/da) = Tane Yağ Oranı (%) × Tane Verimi (kg/da) / 100

3.2.4.16. Hasat İndeksi (%)

Bütün parsellerden hasat edilen bitkilerden tane ağırlığının bitki ağırlığına bölünüp 100 ile çarpılmasıyla elde edilmiş ve % olarak ifade edilmiştir.

Hasat İndeksi (%) = Tane Ağırlığı (g) / Toplam Ağırlık (g) × 100

4. BULGULAR

2020 yılında Bosfora yağlık ayçiçeğinde 3 farklı azot uygulama dönemi ve 6 farklı azot dozu uygulanarak ayçiçeğinde fenolojik gözlemler, verim ve verim öğeleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada elde edilen sonuçlar başlıklar halinde sıralanmıştır.

4.1. Çıkış Süresi (gün)

Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde çıkış süresi (gün) üzerine etkisine ilişkin elde edilen verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Tablo 4.1’de, uygulamalara ait çıkış süresi (gün) ortalamaları ve istatistiki grupları Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.1. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde çıkış süresi (gün) üzerinde etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	3.370	1.685	0.669
Azot Uygulama Dönemleri (A)	2	36.593	18.296	7.265 *
Hata 1	4	10.074	2.519	
Azot Dozları (B)	5	77.204	15.441	8.388 **
A x B	10	43.407	4.341	2.358 *
Hata 2	30	55.222	1.841	
Genel	53	225.870		

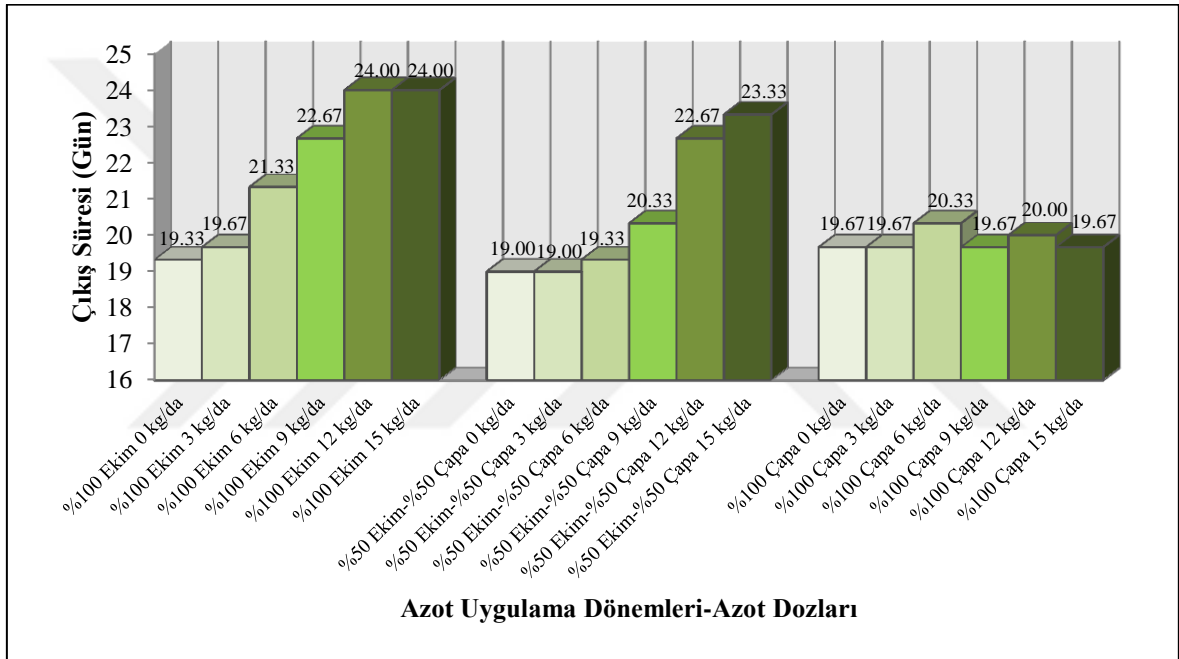
öd: önemli değil, *: % 5 düzeyinde, **: % 1 düzeyinde önemli

Tablo 4.1’de görüldüğü gibi çıkış süresi üzerine azot uygulama dönemleri ve azot uygulama dönemleri × azot dozlarının interaksyonu istatistiki olarak %5 düzeyinde, azot dozları ise %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tablo 4.2. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde çıkış süresi (gün) üzerine etkisine ait ortalamaları ve istatistiki grupları

Azot Uygulama Dönemleri (A)	Azot Dozları (B)						Ortalama
	0 kg/da	3 kg/da	6 kg/da	9 kg/da	12 kg/da	15 kg/da	
%100 Ekim	19.33 D	19.67 D	21.33 BCD	22.67 ABC	24.00 A	24.00 A	21.83 A
%50 Ekim-%50 Çapa	19.00 D	19.00 D	19.33 D	20.33 CD	22.67 ABC	23.33 AB	20.61 AB
%100 Çapa	19.67 D	19.67 D	20.33 CD	19.67 D	20.00 D	19.67 D	19.83 B
Ortalama	19.33 B	19.44 B	20.33 B	20.89 AB	22.22 A	22.33 A	20.76

Tablo 4.2’de görüldüğü gibi ortalama çıkış süresi 20.76 gün iken çıkış süresinin 19.00-24.00 gün arasında değiştiği görülmektedir. Azot uygulama dönemleri (%100 ekim, %50 ekim-%50 çapa ve %100 çapa) bakımından en erken ortalama çıkış süresi 19.83 gün ile %100 çapa dönemi azot uygulaması olurken, en geç ortalama çıkış süresi ise %100 ekim dönemi azot uygulamasından 21.83 gün olmuştur. Azot dozları (0, 3, 6, 9, 12 ve 15 kg/da) bakımından en erken ortalama çıkış süresi 19.33 gün ile kontrol (0 kg/da N) uygulamasından elde edilirken 0, 3 ve 6 kg/da azot dozlarının istatistiksel açıdan aynı grupta yer aldığı, en geç ortalama çıkış süresinin ise 22.33 gün ile 15 kg/da azot uygulamasından elde edildiği ve 12 ile 15 kg/da azot dozlarının aynı grupta yer aldığı ve aralarında istatistiksel açıdan bir fark olmadığı saptanmıştır (Tablo 4.2).



Şekil 4.1. Ayçiçeğinde çıkış süresine (gün) ilişkin azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonu

Azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonu incelendiğinde en erken çıkış süresi %50 ekim-%50 çapa dönemi azot uygulamasının kontrol (0 kg/da N) ve 3 kg/da azot dozları uygulamasından 19.00 gün olarak tespit edilmiştir. En geç çıkış süresi ise %100 ekim dönemi azot uygulamasının 12 ve 15 kg/da azot dozları uygulamasından 24 gün olarak elde edilmiştir (Şekil 4.1 ve Tablo 4.2).

4.2. Çiçeklenme Süresi (gün)

Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde çiçeklenme süresi (gün) üzerine etkisine ilişkin elde edilen verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Tablo 4.3’te,

uygulamalara ait çiçeklenme süresi (gün) ortalamaları ve istatistiki grupları Tablo 4.4'te verilmiştir.

Tablo 4.3. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde çiçeklenme süresi (gün) üzerinde etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	4.037	2.019	0.089
Azot Uygulama Dönemleri (A)	2	4.148	2.074	0.091 öd
Hata 1	4	90.519	22.630	
Azot Dozları (B)	5	143.704	28.741	6.526 **
A x B	10	3.185	0.319	0.072 öd
Hata 2	30	132.111	4.404	
Genel	53	377.704		

öd: önemli değil, *: % 5 düzeyinde, **: % 1 düzeyinde önemli

Ayçiçeğinde çiçeklenme gün sayısına azot dozlarının etkisi istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli olduğu, bunun yanında azot uygulama dönemleri ve azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksyonunun çiçeklenme süresine etkisinin ise istatistiki olarak önemli olmadığı saptanmıştır (Tablo 4.3).

Tablo 4.4. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde çiçeklenme süresi (gün) üzerine etkisinin ortalamaları ve istatistiki grupları

Azot Uygulama Dönemleri (A)	Azot Dozları (B)						Ortalama
	0 kg/da	3 kg/da	6 kg/da	9 kg/da	12 kg/da	15 kg/da	
%100 Ekim	85.33	86.66	87.33	89.00	89.66	90.00	88.00
%50 Ekim-%50 Çapa	85.33	86.66	87.66	89.66	89.33	90.66	88.22
%100 Çapa	85.33	86.33	87.33	88.33	88.66	89.33	87.55
Ortalama	85.33 C	86.56 BC	87.44 ABC	89.00 AB	89.22 AB	90.00 A	87.92

Araştırmada ortalama çiçeklenme süresi 87.92 gün olmuş ve çiçeklenme süresi gün sayısı 85.33-90.66 gün arasında değişmiştir. Azot uygulama dönemleri (%100 ekim, %50 ekim-%50 çapa ve %100 çapa) bakımından çiçeklenme süresi ortalamaları sırasıyla 88.00, 88.22 ve 87.55 gün olarak birbirlerine çok yakın değerler olup istatistiki açıdan bir fark olmadığı saptanmıştır. Azot dozları uygulaması (0, 3, 6, 9, 12 ve 15 kg/da) bakımından çiçeklenme süresi ortalamaları sırasıyla 85.33, 86.56, 87.44, 89.00, 89.22, 90.00 gün olarak elde edilmiş ve en erken çiçeklenme süresi 85.33 gün ile kontrol (0 kg/da N) uygulamasından, en geç çiçeklenme ise 90.00 gün ile 15 kg/da azot doz uygulamasından elde edilmiştir (Tablo 4.4).

4.3. Olgunlaşma Süresi (gün)

Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde olgunlaşma süresi (gün) üzerine etkisine ilişkin elde edilen verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Tablo 4.5'te, uygulamalara ait olgunlaşma süresi (gün) ortalamaları ve istatistiki grupları Tablo 4.6'da verilmiştir.

Tablo 4.5. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde olgunlaşma süresi (gün) üzerinde etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	18.778	9.389	0.845
Azot Uygulama Dönemleri (A)	2	0.778	0.389	0.035 öd
Hata 1	4	44.444	11.111	
Azot Dozları (B)	5	239.722	47.944	10.027 **
A x B	10	3.667	0.367	0.076 öd
Hata 2	30	143.444	4.781	
Genel	53	450.833		

öd: önemli değil, *: % 5 düzeyinde, **: % 1 düzeyinde önemli

Olgunlaşma süresi varyans analiz sonucuna göre azot uygulama dönemleri ve azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonunun olgunlaşma süresi üzerine etkisinin istatistiksel anlamda önemli olmadığı saptanırken, azot dozlarının ise olgunlaşma süresi üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli çıkmıştır (Tablo 4.5).

Tablo 4.6. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde olgunlaşma süresi (gün) üzerine etkisinin ortalamaları ve istatistiki grupları

Azot Uygulama Dönemleri (A)	Azot Dozları (B)						Ortalama
	0 kg/da	3 kg/da	6 kg/da	9 kg/da	12 kg/da	15 kg/da	
%100 Ekim	141.33	143.33	144.33	146.33	146.00	147.33	144.77
%50 Ekim-%50 Çapa	141.00	142.33	144.66	146.00	146.66	146.66	144.55
%100 Çapa	141.33	142.66	145.00	146.00	146.66	147.33	144.83
Ortalama	141.22 C	142.80 BC	144.70 AB	146.11 A	146.44 A	147.11 A	144.72

Denemeden elde edilen veriler incelendiğinde olgunlaşma süresi 141.00-147.33 gün arasında değiştiği ve araştırmada ortalama olgunlaşma süresinin ise 144.72 gün olduğu saptanmıştır. Azot uygulama dönemleri (%100 ekim, %50 ekim-%50 çapa ve %100 çapa) bakımından sırasıyla ortalama olgunlaşma süreleri 144.77, 144.55, 144.83 gün olarak elde edilmiş ve aralarında istatistiksel açıdan bir fark olmadığı tespit edilmiştir. 0, 3, 6, 9, 12 ve 15 kg/da azot dozları uygulamasında olgunlaşma süresi en erken 141.22 gün ile kontrol (0 kg/da N) uygulanmasından, en geç ise istatistiksel açıdan aynı grupta yer alan 9, 12 ve 15

kg/da azot dozlarından sırasıyla 146.11, 146.44 ve 147.11 gün olarak elde edilmiştir (Tablo 4.6).

4.4. Bitki Boyu (cm)

Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde bitki boyu (cm) üzerine etkisine ilişkin elde edilen verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Tablo 4.7’de, uygulamalara ait bitki boyu (cm) ortalamaları ve istatistiki grupları Tablo 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4.7. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde bitki boyu (cm) üzerinde etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	15.132	7.566	1.467
Azot Uygulama Dönemleri (A)	2	41.516	20.758	4.026 öd
Hata 1	4	20.620	5.155	
Azot Dozları (B)	5	2028.947	405.789	54.491 **
A x B	10	33.120	3.312	0.444 öd
Hata 2	30	223.406	7.447	
Genel	53	2362.741		

öd: önemli değil, *: % 5 düzeyinde, **: % 1 düzeyinde önemli

Tablo 4.7’ye bakıldığında azot uygulama dönemleri ve azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksyonunun bitki boyuna ilişkin etkisi istatistiksel anlamda önemsiz bulunurken, azot doz uygulamalarının %1 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.8. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde bitki boyu (cm) üzerine etkisinin ortalamaları ve istatistiki grupları

Azot Uygulama Dönemleri (A)	Azot Dozları (B)						Ortalama
	0 kg/da	3 kg/da	6 kg/da	9 kg/da	12 kg/da	15 kg/da	
%100 Ekim	101.70	107.62	110.79	115.08	116.80	117.47	111.58
%50 Ekim-%50 Çapa	102.06	107.81	114.76	117.01	119.37	120.82	113.64
%100 Çapa	102.22	105.08	113.70	115.07	117.58	118.86	112.09
Ortalama	102.00 D	106.83 C	113.10 B	115.72 AB	117.92 A	119.10 A	112.43

Deneme sonuçları incelendiğinde bitki boyunun 101.70-120.82 cm arasında değiştiği ve araştırmada bitki boyunun ortalama 112.43 cm olduğu tespit edilmiştir. Ayçiçeğinde bitki boyu azot uygulama dönemlerine göre değişimi istatistiksel anlamda önemli olmasa da bitki boyu; %100 ekim döneminde azot uygulamada 111.58 cm, %50 ekim-%50 çapa döneminde azot uygulamada 113.64 cm, %100 çapa döneminde azot uygulamada ise 112.09 cm olarak elde edilmiştir. Azot dozları değişimine göre bitki boyları 102.00 cm ile

119.10 cm arasında değişirken, en kısa bitki boyu kontrol (0 kg/da N) uygulamasından 102.00 cm ve en uzun bitki boyu ise 15 ve 12 kg/da azot dozları uygulamasından sırasıyla 119.10 ve 117.92 cm olarak elde edilmiştir (Tablo 4.8).

4.5. Bitki Gövde Kalınlığı (mm)

Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde bitki gövde kalınlığı (mm) üzerine etkisine ilişkin elde edilen verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Tablo 4.9’da, uygulamalara ait bitki gövde kalınlığı (mm) ortalamaları ve istatistiki grupları Tablo 4.10’da verilmiştir.

Tablo 4.9. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde bitki gövde kalınlığı (mm) üzerinde etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	2.686	1.343	3.242
Azot Uygulama Dönemleri (A)	2	3.098	1.549	3.740 öd
Hata 1	4	1.657	0.414	
Azot Dozları (B)	5	45.715	9.143	40.526 **
A x B	10	8.382	0.838	3.715 **
Hata 2	30	6.768	0.226	
Genel	53	68.306		

öd: önemli değil, *: % 5 düzeyinde, **: % 1 düzeyinde önemli

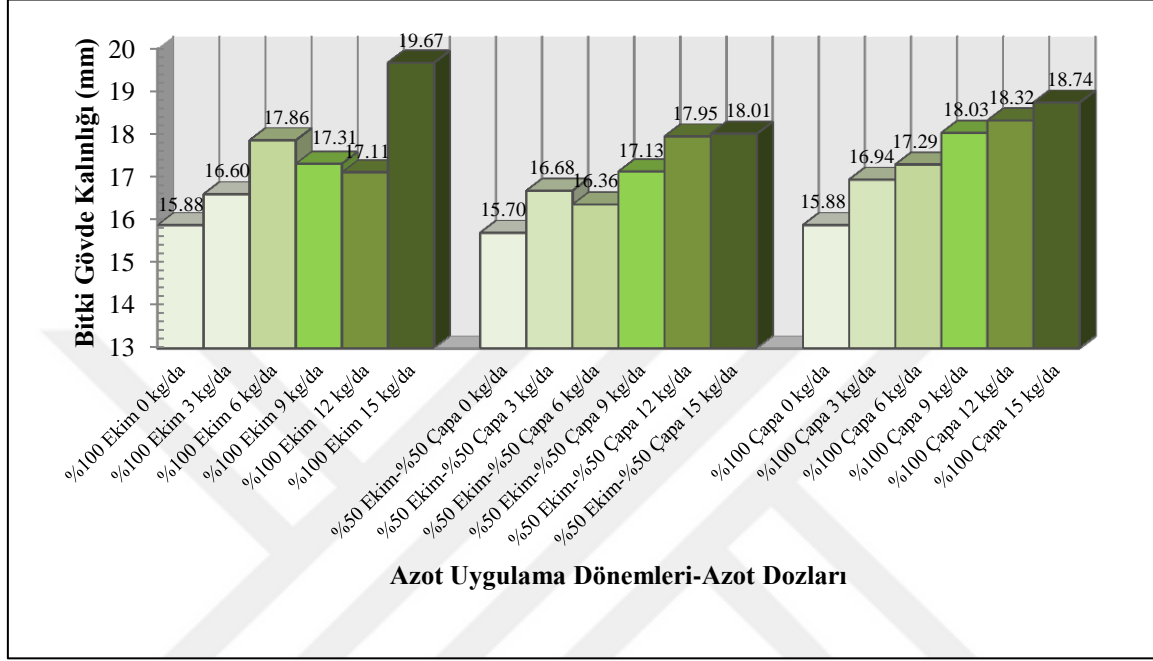
Bitki gövde kalınlığına ait verilerin analizi sonucunda azot dozları ve azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksyonu %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Azot uygulama dönemlerinin ise bitki gövde kalınlığı üzerinde istatistiksel anlamda önemli bir etkisi olmadığı saptanmıştır (Tablo 4.9).

Tablo 4.10. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde bitki gövde kalınlığı (mm) üzerine etkisinin ortalamaları ve istatistiki grupları

Azot Uygulama Dönemleri (A)	Azot Dozları (B)						Ortalama
	0 kg/da	3 kg/da	6 kg/da	9 kg/da	12 kg/da	15 kg/da	
%100 Ekim	15.88 GH	16.60 FGH	17.86 BCDE	17.31 CDEF	17.11 CDEF	19.67 A	17.40
%50 Ekim-%50 Çapa	15.70 H	16.68 EFGH	16.36 FGH	17.13 CDEF	17.95 BCD	18.01 BCD	16.97
%100 Çapa	15.88 GH	16.94 DEFG	17.29 CDEF	18.03 BCD	18.32 BC	18.74 AB	17.53
Ortalama	15.82 D	16.74 C	17.17 BC	17.49 B	17.80 B	18.81 A	17.30

Tablo 4.10’da bitki gövde kalınlığının 15.70-19.67 mm arasında değiştığı ve ortalama bitki gövde kalınlığının 17.30 mm olduğu görülmektedir. Azot uygulama dönemlerine göre ortalama bitki gövde kalınlığı %100 ekim döneminde azot uygulamada 17.40 mm, %50 ekim-%50 çapa döneminde azot uygulamada 16.97 mm ve %100 çapa döneminde azot

uygulamada ise 17.53 mm olarak tespit edildiği ve aralarındaki farkın istatistiki açıdan önemli olmadığı görülmektedir. Azot dozları uygulamasına (0, 3, 6, 9, 12 ve 15 kg/da) göre bitki gövde kalınlığı 15.82 mm ile 18.81 mm arasında değişmiş ve en düşük bitki gövde kalınlığı 15.82 mm ile kontrol (0 kg/da N) uygulamasından, en geniş bitki gövde kalınlığının ise 18.81 mm ile 15 kg/da azot uygulamasından elde edilmiştir (Tablo 4.10).



Şekil 4.2. Ayçiçeğinde bitki gövde kalınlığına (mm) ilişkin azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonu

Azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonu incelendiğinde en düşük bitki gövde kalınlığı %50 ekim-%50 çapa dönemi azot uygulamasının kontrol (0 kg/da N) dozunda 15.70 mm olarak saptanmıştır. En geniş bitki gövde kalınlığının ise %100 ekim dönemi gübre uygulamasının 15 kg/da azot dozu uygulamasından 19.67 mm olarak elde edilmiştir (Şekil 4.2 ve Tablo 4.10).

4.6. Tabla Çapı (cm)

Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde tabla çapı (cm) üzerine etkisine ilişkin elde edilen verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Tablo 4.11’de, uygulamalara ait tabla çapı (cm) ortalamaları ve istatistiki grupları Tablo 4.12’de verilmiştir.

Tablo 4.11. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde tabla çapı (cm) üzerinde etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	9.107	4.553	13.006
Azot Uygulama Dönemleri (A)	2	3.068	1.534	4.381 öd
Hata 1	4	1.400	0.350	
Azot Dozları (B)	5	51.359	10.272	11.107 **
A x B	10	8.529	0.853	0.922 öd
Hata 2	30	27.742	0.925	
Genel	53	101.205		

öd: önemli değil, *: % 5 düzeyinde, **: % 1 düzeyinde önemli

Tablo 4.11'e göre tabla çapına azot uygulama dönemlerinin ve azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonunun etkisinin önemli olmadığı, bunun yanında azot dozlarının tabla çapı üzerine etkisinin ise istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.12. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde tabla çapı (cm) üzerine etkisinin ortalamaları ve istatistiki grupları

Azot Uygulama Dönemleri (A)	Azot Dozları (B)						Ortalama
	0 kg/da	3 kg/da	6 kg/da	9 kg/da	12 kg/da	15 kg/da	
%100 Ekim	14.22	15.69	15.92	16.26	16.66	16.19	15.82
%50 Ekim-%50 Çapa	14.50	15.23	16.42	17.00	18.04	17.20	16.40
%100 Çapa	14.77	15.65	15.40	16.04	17.41	17.98	16.21
Ortalama	14.50 D	15.53 CD	15.92 BC	16.44 ABC	17.37 A	17.13 AB	16.14

Araştırmada tabla çapı değeri 14.22-18.04 cm arasında değişmekte olup ortalama tabla çapı değerinin ise 16.14 cm olduğu belirlenmiştir. Azot uygulama dönemlerine göre en geniş tabla çapı 16.40 cm ile %50 ekim-%50 çapa dönemi azot uygulamasından, en düşük tabla çapı ise 15.82 cm ile %100 ekim dönemi azot uygulamasından elde edilmiş olmasına rağmen tabla çapındaki değişime azot uygulama dönemlerinin etkisi istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur. Azot dozları uygulaması (0, 3, 6, 9, 12 ve 15 kg/da) bakımından tabla çapı ortalamaları 14.50 cm ile 17.37 cm arasında değişim göstermiş ve en düşük tabla çapı değeri kontrol (0 kg/da N) uygulamasından 14.50 cm bulunurken, en geniş tabla çapı değeri ise 12 kg/da azot dozu uygulamasından 17.37 cm olarak saptanmıştır (Tablo 4.12).

4.7. Yaprak Sayısı (adet/bitki)

Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde yaprak sayısı (adet/bitki) üzerine etkisine ilişkin elde edilen verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Tablo 4.13'te,

uygulamalara ait yaprak sayısı (adet/bitki) ortalamaları ve istatistiki grupları Tablo 4.14'te verilmiştir.

Tablo 4.13. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde yaprak sayısı (adet/bitki) üzerinde etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	4.691	2.345	1.148
Azot Uygulama Dönemleri (A)	2	2.839	1.420	0.695 öd
Hata 1	4	8.166	2.042	
Azot Dozları (B)	5	6.212	1.242	1.510 öd
A x B	10	5.942	0.594	0.722 öd
Hata 2	30	24.677	0.823	
Genel	53	52.528		

öd: önemli değil, *: % 5 düzeyinde, **: % 1 düzeyinde önemli

Yaprak sayısı verilerinin istatistiki analizi sonucunda yaprak sayısı üzerine azot uygulama dönemleri, azot dozlarının ve azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonunun etkisinin istatistiksel anlamda önemli olmadığı görülmektedir (Tablo 4.13).

Tablo 4.14. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde yaprak sayısı (adet/bitki) üzerine etkisinin ortalamaları ve istatistiki grupları

Azot Uygulama Dönemleri (A)	Azot Dozları (B)						Ortalama
	0 kg/da	3 kg/da	6 kg/da	9 kg/da	12 kg/da	15 kg/da	
%100 Ekim	19.02	18.26	19.54	18.37	18.60	19.19	18.83
%50 Ekim-%50 Çapa	17.66	18.46	18.73	18.32	18.74	18.06	18.33
%100 Çapa	18.03	18.59	18.85	17.38	19.10	18.23	18.36
Ortalama	18.24	18.44	19.04	18.02	18.81	18.49	18.51

Tablo 4.14'te görüldüğü gibi yaprak sayısının 17.38-19.54 adet arasında değiştiği ve ortalaması ise 18.51 adettir. Azot uygulama dönemlerinde (%100 ekim, %50 ekim-%50 çapa ve %100 çapa) yaprak sayısı ortalamaları sırasıyla 18.83, 18.33, 18.36 adet olarak elde edilmiş ve azot uygulama dönemlerinin yaprak sayısı üzerine etkisi olmadığı tespit edilmiştir. Azot dozları uygulamasında (0, 3, 6, 9, 12 ve 15 kg/da) ortalama yaprak sayısı sırasıyla 18.24, 18.44, 19.04, 18.02, 18.81 ve 18.49 adet olarak elde edilmiş ve azot dozları uygulamasının da azot uygulama dönemleri gibi istatistiki açıdan önemli bir etkisi olmadığı belirlenmiştir (Tablo 4.14).

4.8. 1000 Tane Ağırlığı (g)

Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde 1000 tane ağırlığı (g) üzerine etkisine ilişkin elde edilen verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Tablo 4.15'te,

uygulamalara ait 1000 tane ağırlığı (g) ortalamaları ve istatistiki grupları Tablo 4.16’da verilmiştir.

Tablo 4.15. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde 1000 tane ağırlığı (g) üzerinde etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	14.364	7.182	7.385
Azot Uygulama Dönemleri (A)	2	110.994	55.497	57.071 **
Hata 1	4	3.890	0.972	
Azot Dozları (B)	5	2246.045	449.209	147.151 **
A x B	10	141.150	14.115	4.623 **
Hata 2	30	91.581	3.053	
Genel	53	2608.023		

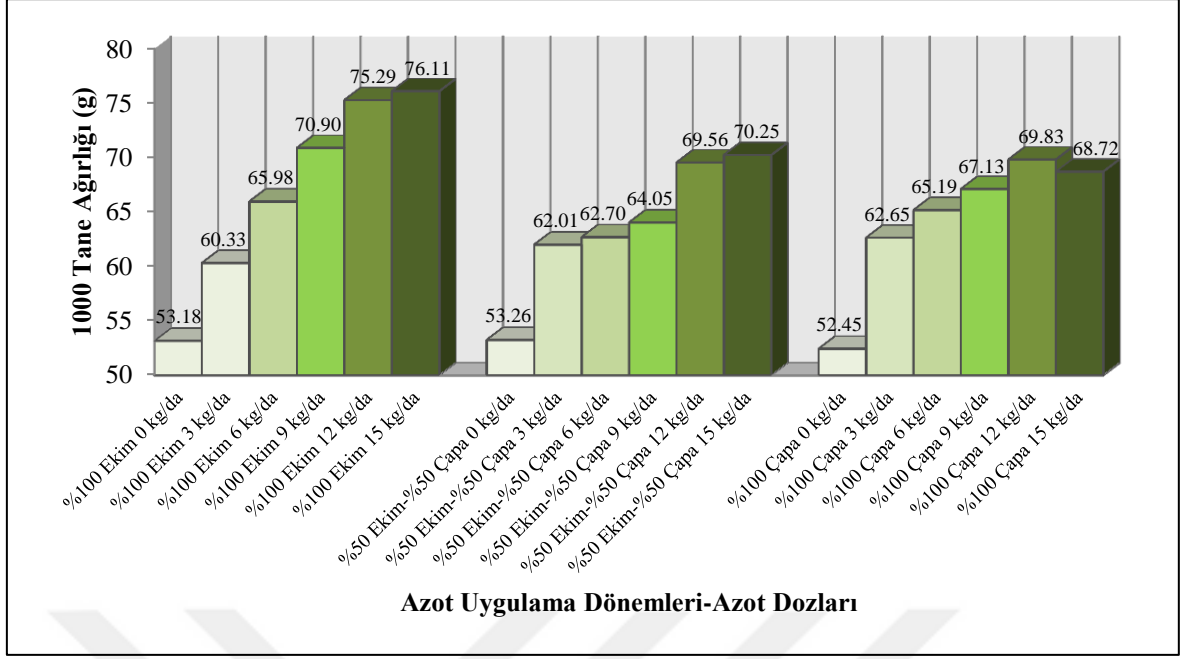
öd: önemli değil, *: % 5 düzeyinde, **: % 1 düzeyinde önemli

Tablo 4.15’te görüldüğü gibi 1000 tane ağırlığı açısından azot uygulama dönemleri, azot dozları ve azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksyonu etkisi istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tablo 4.16. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde 1000 tane ağırlığı (g) üzerine etkisinin ortalamaları ve istatistiki grupları

Azot Uygulama Dönemleri (A)	Azot Dozları (B)						Ortalama
	0 kg/da	3 kg/da	6 kg/da	9 kg/da	12 kg/da	15 kg/da	
%100 Ekim	53.18 H	60.33 G	65.98 CDEF	70.90 B	75.29 A	76.11 A	66.96 A
%50 Ekim-%50 Çapa	53.26 H	62.01 FG	62.70 FG	64.05 EFG	69.56 BC	70.25 BC	63.64 B
%100 Çapa	52.45 H	62.65 FG	65.19 DEF	67.13 BCDE	69.83 BC	68.72 BCD	64.33 B
Ortalama	52.96 E	61.66 D	64.62 C	67.36 B	71.56 A	71.69 A	64.97

Tablo 4.16’ya bakıldığında 1000 tane ağırlığı 52.45-76.11 g arasında değiştiği ve ortalama 1000 tane ağırlığının 64.97 g olduğu görülmektedir. Azot uygulama dönemlerinde (%100 ekim, %50 ekim-%50 çapa ve %100 çapa) 1000 tane ağırlığı ortalamaları sırasıyla 66.96, 63.64, 64.33 g olarak elde edilmiş ve en yüksek 1000 tane ağırlığı %100 ekim dönemi azot uygulamasından 66.96 g, en düşük ise %50 ekim-%50 çapa dönemi azot uygulamasından 63.64 g olarak elde edilirken %100 çapa dönemi azot uygulaması ile istatistiki olarak aynı grupta yer aldığı görülmektedir. Azot dozu uygulamalarında (0, 3, 6, 9, 12 ve 15 kg/da) ortalama 1000 tane ağırlığı sırasıyla 52.96, 61.66, 64.62, 67.36, 71.56, 71.69 g olarak tespit edilmiş ve en düşük 1000 tane ağırlığı 52.96 g olarak kontrol (0 kg/da N) uygulamasından, en yüksek ise 71.69 g ile 15 kg/da azot dozu uygulamasından tespit edilmiştir. İstatistiki olarak olarak 12 kg/da azot dozu ile 15 kg/da azot dozu arasında bir fark olmadığı belirlenmiştir (Tablo 4.16).



Şekil 4.3. Ayçiçeğinde 1000 tane ağırlığına (g) ilişkin azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksyonu

Azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksyonunu incelendiğinde en düşük 1000 tane ağırlığı %100 çapa dönemi azot uygulamasının kontrol (0 kg/da N) uygulamasından 52.45 g olarak elde edilmiştir. En yüksek 1000 tane ağırlığı ise %100 ekim dönemi azot uygulamasının 15 kg/da azot dozu uygulamasından 76.11 g olarak saptanmıştır (Şekil 4.3 ve Tablo 4.16).

4.9. Tane İç-Kabuk Oranı (%)

Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde tane iç-kabuk oranı (%) üzerine etkisine ilişkin elde edilen verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Tablo 4.17’de, uygulamalara ait tane iç-kabuk oranı (%) ortalamaları ve istatistikî grupları Tablo 4.18’de verilmiştir.

Tablo 4.17. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde tane iç-kabuk oranı (%) üzerinde etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	0.151	0.076	0.123
Azot Uygulama Dönemleri (A)	2	4.410	2.205	3.600 öd
Hata 1	4	2.450	0.612	
Azot Dozları (B)	5	29.299	5.860	11.445 **
A x B	10	3.079	0.308	0.601 öd
Hata 2	30	15.359	0.512	
Genel	53	54.748		

öd: önemli değil, *: % 5 düzeyinde, **: % 1 düzeyinde önemli

Tablo 4.17’de görüldüğü gibi denemede etkisi araştırılan farklı azot uygulama dönemlerinin ve azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonunun tane iç-kabuk oranı üzerinde etkisinin istatistiki olarak önemsiz olduğunu, azot dozları uygulamasının ise istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli etkilediği saptanmıştır.

Tablo 4.18. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde tane iç-kabuk oranı (%) üzerine etkisinin ortalamaları ve istatistiki grupları

Azot Uygulama Dönemleri (A)	Azot Dozları (B)						Ortalama
	0 kg/da	3 kg/da	6 kg/da	9 kg/da	12 kg/da	15 kg/da	
%100 Ekim	72.93	73.13	72.70	72.36	71.10	70.90	72.18
%50 Ekim-%50 Çapa	73.03	72.70	73.00	72.66	72.00	71.80	72.53
%100 Çapa	73.03	72.60	72.26	71.73	70.70	70.66	71.83
Ortalama	73.00 A	72.81 A	72.66 A	72.26 A	71.27 B	71.12 B	72.18

Tablo 4.18 incelendiğinde tane iç-kabuk oranının ortalaması %72.18 olduğu ve tane iç-kabuk oranının %70.66 ile %73.13 arasında değiştiği görülmektedir. Azot uygulama dönemleri (%100 ekim, %50 ekim-%50 çapa ve %100 çapa) açısından ortalama tane iç-kabuk oranı karşılaştırıldığında sırasıyla %72.18, %72.53 ve %71.83 olarak elde edildiği, aralarında rakamsal farklılık olmasına rağmen istatistiki açıdan aralarında bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Azot dozları uygulamasında (0, 3, 6, 9, 12 ve 15 kg/da) ortalama tane iç-kabuk oranı sırasıyla %73.00, %72.81, %72.66, %72.26, %71.27, %71.12 olarak elde edilmiş ve azot dozları karşılaştırıldığında en düşük tane iç-kabuk oranı %71.12 ile 15 kg/da azot uygulamasından elde edilirken 12 kg/da azot dozuyla istatistiksel olarak aynı grupta yer aldığı, en yüksek tane iç-kabuk oranının ise %73.00 ile kontrol (0 kg/da N) uygulamasından elde edilmiştir. Denemede 0, 3, 6 ve 9 kg/da azot dozları arasında bir fark olmadığı ve istatistiksel olarak aynı grupta yer aldığı görülmektedir (Tablo 4.18).

4.10. Tane Yağ Oranı (%)

Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde tane yağ oranı (%) üzerine etkisine ilişkin elde edilen verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Tablo 4.19'da, uygulamalara ait tane yağ oranı (%) ortalamaları ve istatistiki grupları Tablo 4.20'de verilmiştir.

Tablo 4.19. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde tane yağ oranı (%) üzerinde etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	15.875	7.938	12.547
Azot Uygulama Dönemleri (A)	2	12.778	6.389	10.098 *
Hata 1	4	2.531	0.633	
Azot Dozları (B)	5	14.259	2.852	3.648 *
A x B	10	23.611	2.361	3.020 **
Hata 2	30	23.450	0.782	
Genel	53	92.504		

öd: önemli değil, *: % 5 düzeyinde, **: % 1 düzeyinde önemli

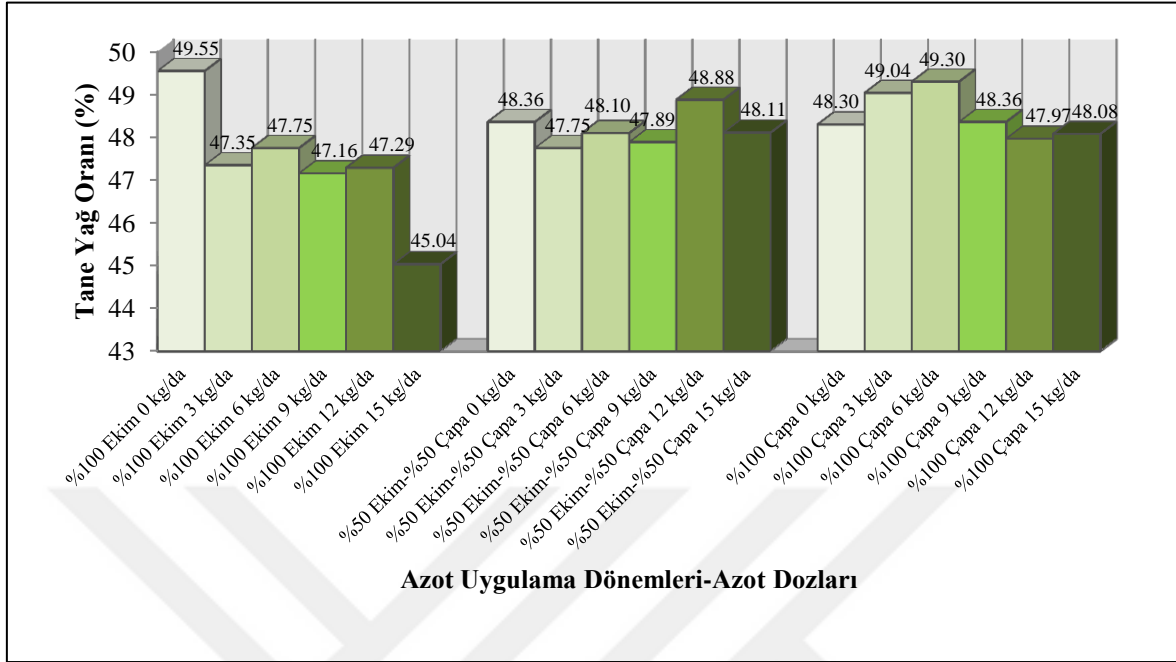
Tablo 4.19 incelendiğinde azot uygulama dönemleri ve azot dozlarına bağlı olarak tane yağ oranındaki değişimlerin etkisi istatistiki olarak %5 düzeyinde ve azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonunun ise istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir.

Tablo 4.20. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde tane yağ oranı (%) üzerine etkisinin ortalamaları ve istatistiki grupları

Azot Uygulama Dönemleri (A)	Azot Dozları (B)						Ortalama
	0 kg/da	3 kg/da	6 kg/da	9 kg/da	12 kg/da	15 kg/da	
%100 Ekim	49.55 A	47.35 AB	47.75 AB	47.16 B	47.29 AB	45.04 C	47.35 B
%50 Ekim-%50 Çapa	48.36 AB	47.75 AB	48.10 AB	47.89 AB	48.88 AB	48.11 AB	48.18 A
%100 Çapa	48.30 AB	49.04 AB	49.30 AB	48.36 AB	47.97 AB	48.08 AB	48.51 A
Ortalama	48.74 A	48.05 A	48.38 A	47.81 AB	48.05 A	47.08 B	48.01

Tablo 4.20 incelendiğinde tane yağ oranının %45.04-49.55 arasında değiştiği ve tane yağ oranı ortalamasının ise %48.01 olduğu görülmektedir. Azot uygulama dönemleri sonuçlarına göre ortalama en düşük tane yağ oranı %100 ekim dönemi azot uygulamasından %47.35, en yüksek tane yağ oranı %100 çapa dönemi azot uygulamasından %48.51 ve %50 ekim-%50 çapa dönemi azot uygulamasından %48.18 olarak tespit edilmiştir. Azot dozları uygulaması (0, 3, 6, 9, 12 ve 15 kg/da) sonucunda ortalama en düşük tane yağ oranını %47.08 yağ oranı ile 15 kg/da azot uygulamasından, en

yüksek tane yağ oranı ise %48.74 ile kontrol (0 kg/da N) uygulamasından elde edilirken 0, 3, 6 ve 12 kg/da azot dozları arasında bir fark olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 4.20).



Şekil 4.4. Ayçiçeğinde tane yağ oranına (%) ilişkin azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonu

Azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonuna bakıldığında en düşük tane yağ oranı %45.04 ile %100 ekim dönemi azot uygulamasının 15 kg/da azot dozu uygulamasından, en yüksek tane yağ oranı ise %49.55 ile %100 ekim dönemi azot uygulamasının kontrol (0 kg/da N) uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 4.4 ve Tablo 4.20).

4.11. Tablada Toplam Tane Sayısı (adet/tabla)

Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde tablada toplam tane sayısı (adet/tabla) üzerine etkisine ilişkin elde edilen verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Tablo 4.21’de, uygulamalara ait tablada toplam tane sayısı (adet/tabla) ortalamaları ve istatistikî grupları Tablo 4.22’de verilmiştir.

Tablo 4.21. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde tablada toplam tane sayısı (adet/tabla) üzerinde etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	3975.346	1987.673	5.252
Azot Uygulama Dönemleri (A)	2	65849.188	32924.594	87.010 **
Hata 1	4	1513.596	378.399	
Azot Dozları (B)	5	219357.149	43871.430	58.592 **
A x B	10	14220.862	1422.086	1.899 öd
Hata 2	30	22462.845	748.762	
Genel	53	327378.986		

öd: önemli değil, *: % 5 düzeyinde, **: % 1 düzeyinde önemli

Tablada toplam tane sayısı bakımından azot uygulama dönemlerinin ve azot dozlarının etkisi %1 düzeyinde önemli bulunurken, azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonunun etkisinin önemsiz olduğu bulunmuştur (Tablo 4.21).

Tablo 4.22. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde tablada toplam tane sayısı (adet/tabla) üzerine etkisinin ortalamaları ve istatistiki grupları

Azot Uygulama Dönemleri (A)	Azot Dozları (B)						Ortalama
	0 kg/da	3 kg/da	6 kg/da	9 kg/da	12 kg/da	15 kg/da	
%100 Ekim	841.60	945.33	991.33	1029.66	1054.40	1014.26	979.40 C
%50 Ekim-%50 Çapa	927.33	1009.00	1042.06	1077.86	1047.66	1040.13	1024.00 B
%100 Çapa	903.80	1046.60	1101.40	1103.40	1118.26	1116.20	1065.00 A
Ortalama	890.91 C	1000.31 B	1045.00 A	1070.31 A	1073.44 A	1057.00 A	1022.79

Tablo 4.22’de görüldüğü gibi tüm faktörlerin ortalaması olarak tablada toplam tane sayısı 1022.79 adet bulunmuştur. Tablada toplam tane sayısının 841.60-1118.26 adet arasında değiştiği görülmektedir. Azot uygulama dönemleri (%100 ekim, %50 ekim-%50 çapa ve %100 çapa) bakımından ortalama tablada toplam tane sayısı değerlendirildiğinde en düşük tablada toplam tane sayısını %100 ekim dönemi azot uygulamasından 979.40 adet, en yüksek tablada toplam tane sayısını ise %100 çapa dönemi azot uygulamasından 1065.00 adet olarak elde edilmiştir. Azot dozları uygulamasına (0, 3, 6, 9, 12 ve 15 kg/da) göre tablada toplam tane sayısı en düşük 890.91 adet ile kontrol (0 kg/da N) uygulamasından, en yüksek tablada toplam tane sayısı ise 1073.44 adet ile 12 kg/da azot uygulamasından elde edilmiş olsa bile 6, 9, 12 ve 15 kg/da azot dozları istatistiki açıdan aynı grupta yer almıştır (Tablo 4.22).

4.12. Tablada Dolu Tane Sayısı (adet/tabla)

Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde tablada dolu tane sayısı (adet/tabla) üzerine etkisine ilişkin elde edilen verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Tablo 4.23'te, uygulamalara ait tablada dolu tane sayısı (adet/tabla) ortalamaları ve istatistiki grupları Tablo 4.24'te verilmiştir.

Tablo 4.23. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde tablada dolu tane sayısı (adet/tabla) üzerinde etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	3725.008	1862.504	3.351
Azot Uygulama Dönemleri (A)	2	47833.490	23916.745	43.040 **
Hata 1	4	2222.740	555.685	
Azot Dozları (B)	5	340408.213	68081.643	76.165**
A x B	10	9975.926	997.593	1.116 öd
Hata 2	30	26815.790	893.860	
Genel	53	430981.168		

öd: önemli değil, *: % 5 düzeyinde, **: % 1 düzeyinde önemli

Tablada dolu tane sayısı yönünden azot uygulama dönemlerinin ve azot dozlarının tablada dolu tane sayısı üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli iken, azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonunun etkisi ise önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.23).

Tablo 4.24. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde tablada dolu tane sayısı (adet/tabla) üzerine etkisinin ortalamaları ve istatistiki grupları

Azot Uygulama Dönemleri (A)	Azot Dozları (B)						Ortalama
	0 kg/da	3 kg/da	6 kg/da	9 kg/da	12 kg/da	15 kg/da	
%100 Ekim	679.93	785.90	850.33	912.53	936.70	903.93	844.90 B
%50 Ekim-%50 Çapa	754.00	873.33	919.20	961.30	936.60	939.53	897.30 A
%100 Çapa	744.73	885.60	943.50	961.70	974.60	979.70	915.00 A
Ortalama	726.22 D	848.30 C	904.33 B	945.20 A	949.30 A	941.04 AB	885.71

Araştırmada tablada dolu tane sayısı 679.93-979.70 adet aralığında değişirken ortalama tablada dolu tane sayısı ise 885.71 adet olarak gerçekleşmiştir. Azot uygulama dönemlerinde en az tablada dolu tane sayısı 844.90 adet ile %100 ekim dönemi azot uygulamasından elde edilirken, en fazla tablada dolu tane sayısı 915.00 adet ile %100 çapa dönemi azot uygulamasından elde edilmiş ve %100 çapa dönemi azot uygulaması ile %50 ekim-%50 çapa dönemi azot uygulaması (897.30 adet) aynı grupta yer aldığı görülmektedir. Azot dozları uygulamasında (0, 3, 6, 9, 12 ve 15 kg/da) en az tablada dolu tane sayısı 726.22 adet ile kontrol (0 kg/da N) uygulamasından, en fazla tablada dolu tane sayısı ise 949.30 adet ile 12 kg/da azot dozundan elde edilmiştir. Ayrıca 12 kg/da azot

dozu ile 9 kg/da azot dozu uygulamaları tablada dolu tane sayısı bakımından aynı grupta yer almıştır (Tablo 4.24).

4.13. Tablada Boş Tane Sayısı (adet/tabla)

Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde tablada boş tane sayısı (adet/tabla) üzerine etkisine ilişkin elde edilen verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Tablo 4.25'te, uygulamalara ait tablada boş tane sayısı (adet/tabla) ortalamaları ve istatistiki grupları Tablo 4.26'da verilmiştir.

Tablo 4.25. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde tablada boş tane sayısı (adet/tabla) üzerinde etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	30.938	15.469	0.146
Azot Uygulama Dönemleri (A)	2	5057.774	2528.887	23.934 **
Hata 1	4	422.635	105.659	
Azot Dozları (B)	5	15837.320	3167.464	32.569 **
A x B	10	3433.684	343.368	3.530 **
Hata 2	30	2917.600	97.253	
Genel	53	27699.951		

öd: önemli değil, *: % 5 düzeyinde, **: % 1 düzeyinde önemli

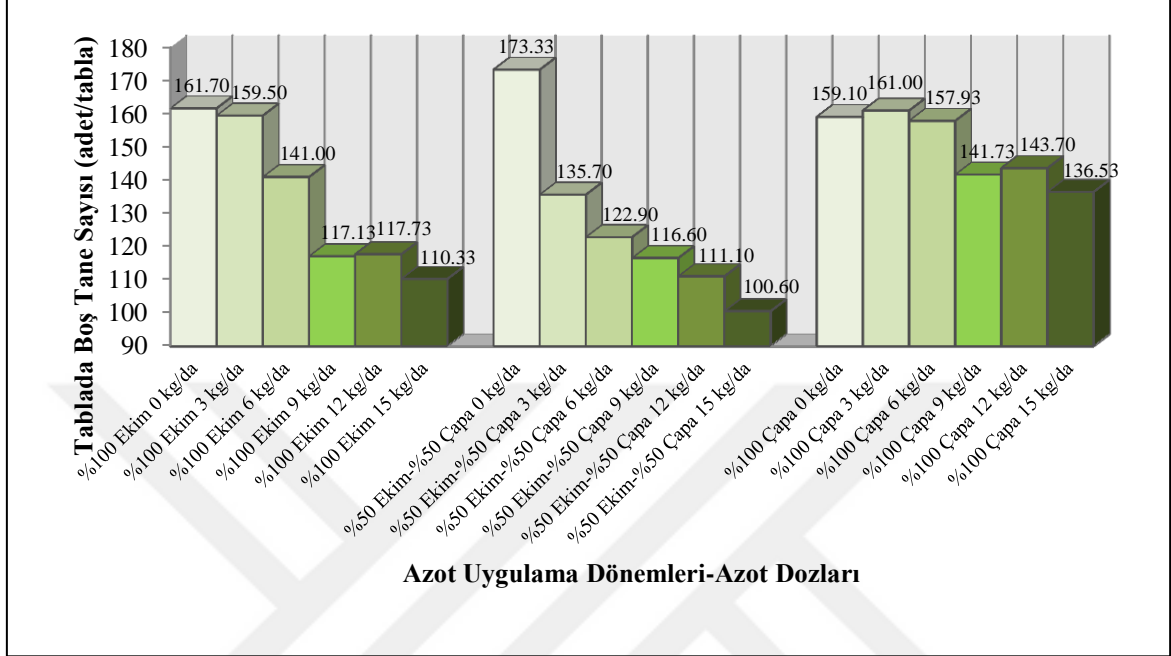
Tablada boş tane sayısı yönünden Tablo 4.25 incelendiğinde azot uygulama dönemlerinin, azot dozlarının ve azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonunun tablada boş tane sayısı üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur.

Tablo 4.26. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde tablada boş tane sayısı (adet/tabla) üzerine etkisinin ortalamaları ve istatistiki grupları

Azot Uygulama Dönemleri (A)	Azot Dozları (B)						Ortalama
	0 kg/da	3 kg/da	6 kg/da	9 kg/da	12 kg/da	15 kg/da	
%100 Ekim	161.70 AB	159.50 ABC	141.00 BCDE	117.13 EF	117.73 EF	110.33 F	134.60 AB
%50 Ekim-%50 Çapa	173.33 A	135.70 CDE	122.90 DEF	116.60 EF	111.10 F	100.60 F	126.70 B
%100 Çapa	159.10 ABC	161.00 ABC	157.93 ABC	141.73 BCDE	143.70 BCD	136.53 BCDE	150.00 A
Ortalama	164.70 A	152.04 AB	140.60 B	125.20 C	124.20 C	115.82 C	137.07

Araştırmada tablada boş tane sayısının 100.60-173.33 adet arasında değiştiği ve genel ortalamasının ise 137.07 adet olduğu saptanmıştır. Azot uygulama dönemlerine (%100 ekim, %50 ekim-%50 çapa ve %100 çapa) göre ortalama en az tablada boş tane sayısı 126.70 adet ile %50 ekim-%50 çapa dönemi azot uygulamasından elde edilirken, en fazla tablada boş tane sayısı 150.00 adet ile %100 çapa dönemi azot uygulamasından elde

edilmiştir. Azot dozları uygulamasına (0, 3, 6, 9, 12 ve 15 kg/da) göre tablada boş tane sayısı en az 115.82 adet ile 15 kg/da azot uygulamasından elde edilirken, 9 ve 12 kg/da azot dozu uygulamaları da bu grupta yer almıştır. Tablada boş tane sayısı ise en fazla 164.70 adet ile kontrol (0 kg/da N) uygulamasından elde edilmiştir (Tablo 4.26).



Şekil 4.5. Ayçiçeğinde tablada boş tane sayısına (adet/tabla) ilişkin azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonu

Azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonunu incelendiğinde en az tablada boş tane sayısı 100.60 adet tane ile %50 ekim-%50 çapa dönemi azot uygulamasının 15 kg/da azot dozu uygulamasından elde edilmiştir. En fazla tablada boş tane sayısı ise 173.33 adet ile %50 ekim-%50 çapa dönemi azot uygulamasının kontrol (0 kg/da N) dozundan tespit edilmiştir (Şekil 4.5 ve Tablo 4.26).

4.14. Tablada Dolu-Boş Tane Oranı (%)

Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde tablada dolu-boş tane oranı (%) üzerine etkisine ilişkin elde edilen verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Tablo 4.27’de, uygulamalara ait tablada dolu-boş tane oranı (%) ortalamaları ve istatistikî grupları Tablo 4.28’de verilmiştir.

Tablo 4.27. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde tablada dolu-boş tane oranı (%) üzerinde etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	0.082	0.041	1.213
Azot Uygulama Dönemleri (A)	2	1.956	0.978	28.853 **
Hata 1	4	0.136	0.034	
Azot Dozları (B)	5	17.181	3.436	118.076 **
A x B	10	1.401	0.140	4.813 **
Hata 2	30	0.873	0.029	
Genel	53	21.629		

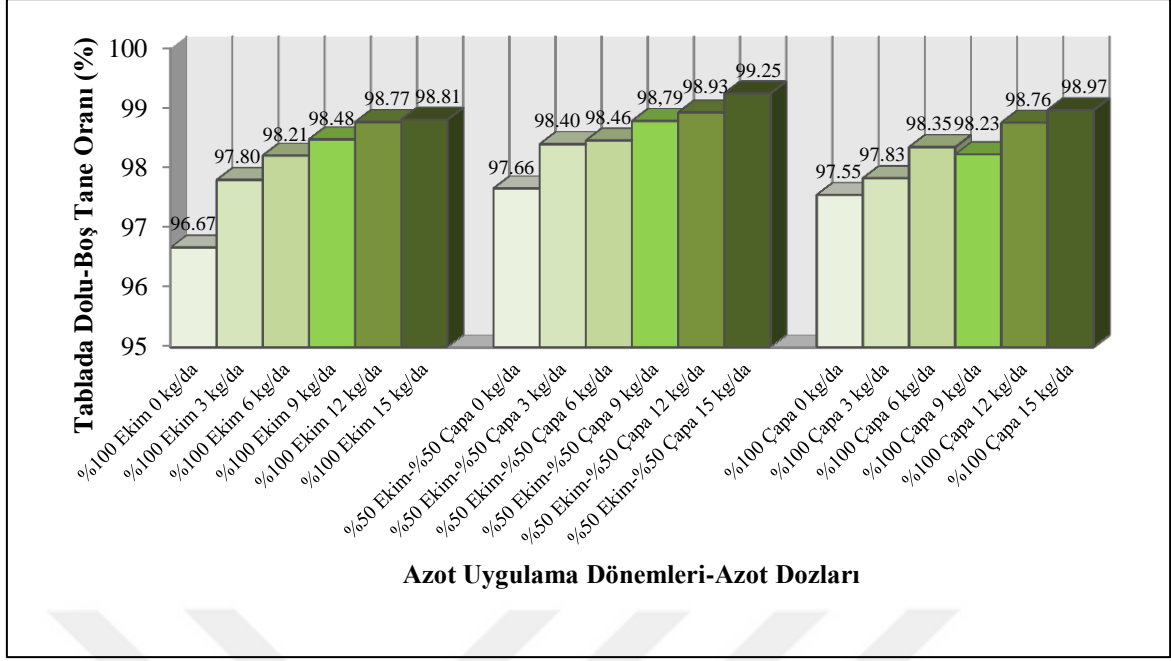
öd: önemli değil, *: % 5 düzeyinde, **: % 1 düzeyinde önemli

Tablada dolu-boş tane oranı üzerine azot uygulama dönemlerinin, azot dozlarının ve azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonunun etkisi istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 4.27).

Tablo 4.28. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde tablada dolu-boş tane oranı (%) üzerine etkisinin ortalamaları ve istatistiki grupları

Azot Uygulama Dönemleri (A)	Azot Dozları (B)						Ortalama
	0 kg/da	3 kg/da	6 kg/da	9 kg/da	12 kg/da	15 kg/da	
%100 Ekim	96.67 G	97.80 F	98.21 E	98.48 CDE	98.77 BCD	98.81 BC	98.12 B
%50 Ekim-%50 Çapa	97.66 F	98.40 CDE	98.46 CDE	98.79 BC	98.93 AB	99.25 A	98.58 A
%100 Çapa	97.55 F	97.83 F	98.35 DE	98.23 E	98.76 BCD	98.97 AB	98.28 B
Ortalama	97.29 D	98.01 C	98.34 B	98.50 B	98.82 A	99.01 A	98.32

Tablo 4.28’de görüldüğü gibi tablada dolu-boş tane oranının %96.67-99.25 arasında değiştiği ve ortalama tablada dolu-boş tane oranının %98.32 olduğu görülmektedir. Azot uygulama dönemlerine göre en az tablada dolu-boş tane oranı %98.12 ile %100 ekim dönemi azot uygulamasından elde edilirken, %100 çapa dönemi azot uygulaması (%98.28) ile aynı grupta yer almıştır. En fazla tablada dolu-boş tane oranı ise %50 ekim-%50 çapa dönemi azot uygulamasından %98.58 olarak elde edilmiştir. Azot dozlarına göre (0, 3, 6, 9, 12 ve 15 kg/da) en az tablada dolu-boş tane oranı %97.29 ile kontrol (0 kg/da N) uygulamasından saptanmıştır. Ortalama en fazla tablada dolu-boş tane oranı ise %99.01 ile 15 kg/da azot uygulamasından elde edilmiş ve 12 kg/da azot uygulamasıyla (%98.82) istatistiki olarak aralarında bir fark olmadığı belirlenmiştir (Tablo 4.28).



Şekil 4.6. Ayçiçeğinde tablada dolu-boş tane oranına (%) ilişkin azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonu

Azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonu incelendiğinde en az tablada dolu-boş tane oranı %100 ekim dönemi azot uygulamasının kontrol (0 kg/da N) dozundan %96.67, en fazla tablada dolu-boş tane oranı ise %50 ekim-%50 çapa dönemi azot uygulamasının 15 kg/da azot dozu uygulamasından %99.25 olarak elde edilmiştir (Şekil 4.6 ve Tablo 4.28).

4.15. Bitkide Tane Verimi (g/tabla)

Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde bitkide tane verimi (g/tabla) üzerine etkisine ilişkin elde edilen verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Tablo 4.29'da, uygulamalara ait bitkide tane verimi (g/tabla) ortalamaları ve istatistikî grupları Tablo 4.30'da verilmiştir.

Tablo 4.29. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde bitkide tane verimi (g/tahta) üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	49.153	24.577	7.714
Azot Uygulama Dönemleri (A)	2	1.060	0.530	0.166 öd
Hata 1	4	12.743	3.186	
Azot Dozları (B)	5	3325.865	665.173	135.325 **
A x B	10	257.257	25.726	5.233 **
Hata 2	30	147.461	4.915	
Genel	53	3793.540		

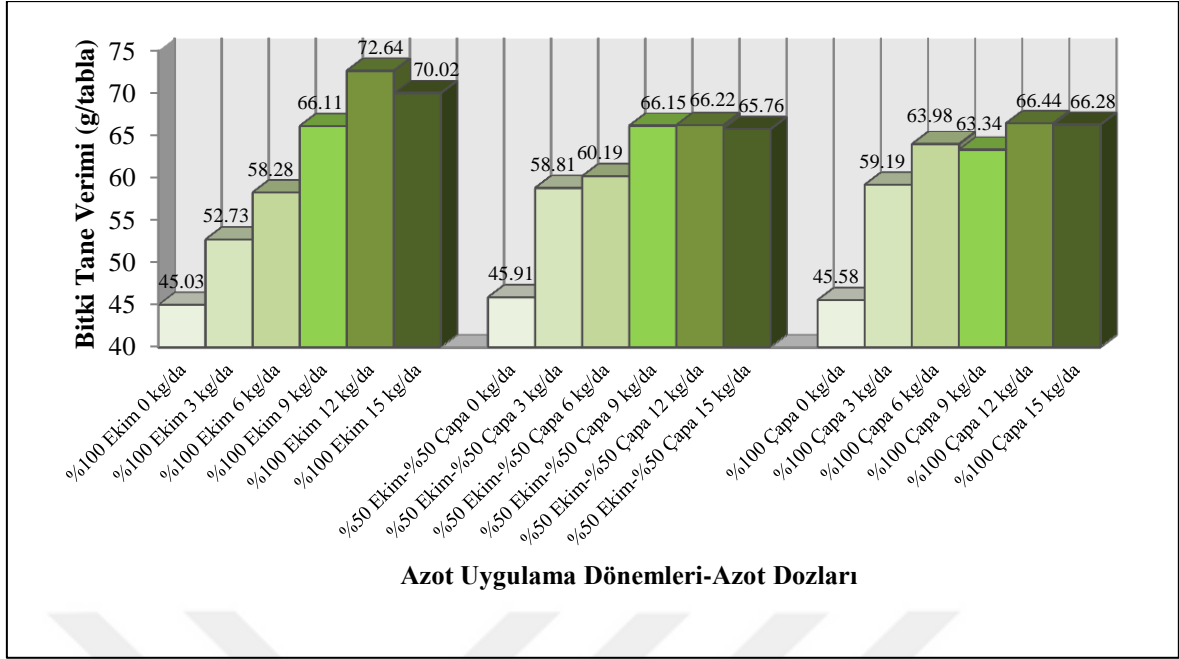
öd: önemli değil, *: % 5 düzeyinde, **: % 1 düzeyinde önemli

Tablo 4.29’da görüldüğü gibi bitkide tane verimi üzerine azot uygulama dönemlerinin etkisinin önemli olmadığı, azot dozları ve azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonunun etkisi ise %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tablo 4.30. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde bitkide tane verimi (g/tahta) üzerine etkisinin ortalamaları ve istatistiki grupları

Azot Uygulama Dönemleri (A)	Azot Dozları (B)						Ortalama
	0 kg/da	3 kg/da	6 kg/da	9 kg/da	12 kg/da	15 kg/da	
%100 Ekim	45.03 H	52.73 G	58.28 F	66.11 BC	72.64 A	70.02 AB	60.80
%50 Ekim-%50 Çapa	45.91 H	58.81 EF	60.19 DEF	66.15 BC	66.22 BC	65.76 BC	60.50
%100 Çapa	45.58 H	59.19 DEF	63.98 CD	63.34 CDE	66.44 BC	66.28 BC	60.80
Ortalama	45.51 E	56.91 D	60.82 C	65.20 B	68.43 A	67.35 AB	60.70

Bitkide tane verimi değeri 45.03-72.64 g arasında değişmekte olup, tüm faktörler ortalamasında bitkide tane verimi değerinin 60.70 g olduğu belirlenmiştir. Azot uygulama dönemlerinde (%100 ekim, %50 ekim-%50 çapa ve %100 çapa) ortalama bitkide tane verimi değerleri sırasıyla 60.80, 60.50 ve 60.80 g olarak saptanmıştır. Azot dozları uygulamasında (0, 3, 6, 9, 12 ve 15 kg/da) ortalama bitkide tane verimleri sırasıyla 45.51, 56.91, 60.82, 65.20, 68.43 ve 67.35 g olarak tespit edilmiş, ortalama en düşük bitkide tane verimi kontrol (0 kg/da N) uygulamasından 45.51 g bulunurken, ortalama en fazla bitkide tane verimi ise 12 kg/da azot dozu uygulamasından 68.43 g olarak saptanmıştır (Tablo 4.30).



Şekil 4.7. Ayçiçeğinde bitkide tane verimine (g/ta) ilişkin azot uygulama dönemleri × azot dozları etkisi

Azot uygulama dönemleri × azot dozları etkisini incelemek için en düşük bitkide tane verimi %100 ekim dönemi azot uygulamasının kontrol (0 kg/da N) dozundan 45.03 g, en fazla bitkide tane verimi ise %100 ekim dönemi azot uygulamasının 12 kg/da azot dozundan 72.64 g olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.7 ve Tablo 4.30).

4.16. Tane Verimi (kg/da)

Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde tane verimi (kg/da) üzerine etkisine ilişkin elde edilen verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Tablo 4.31’de, uygulamalara ait tane verimi (kg/da) ortalamaları ve istatistikî grupları Tablo 4.32’de verilmiştir.

Tablo 4.31. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde tane verimi (kg/da) üzerinde etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	593.147	296.574	1.406
Azot Uygulama Dönemleri (A)	2	3299.002	1649.501	7.823 *
Hata 1	4	843.389	210.847	
Azot Dozları (B)	5	79472.738	15894.548	79.045 **
A x B	10	4886.211	488.621	2.430 *
Hata 2	30	6032.464	201.082	
Genel	53	95126.951		

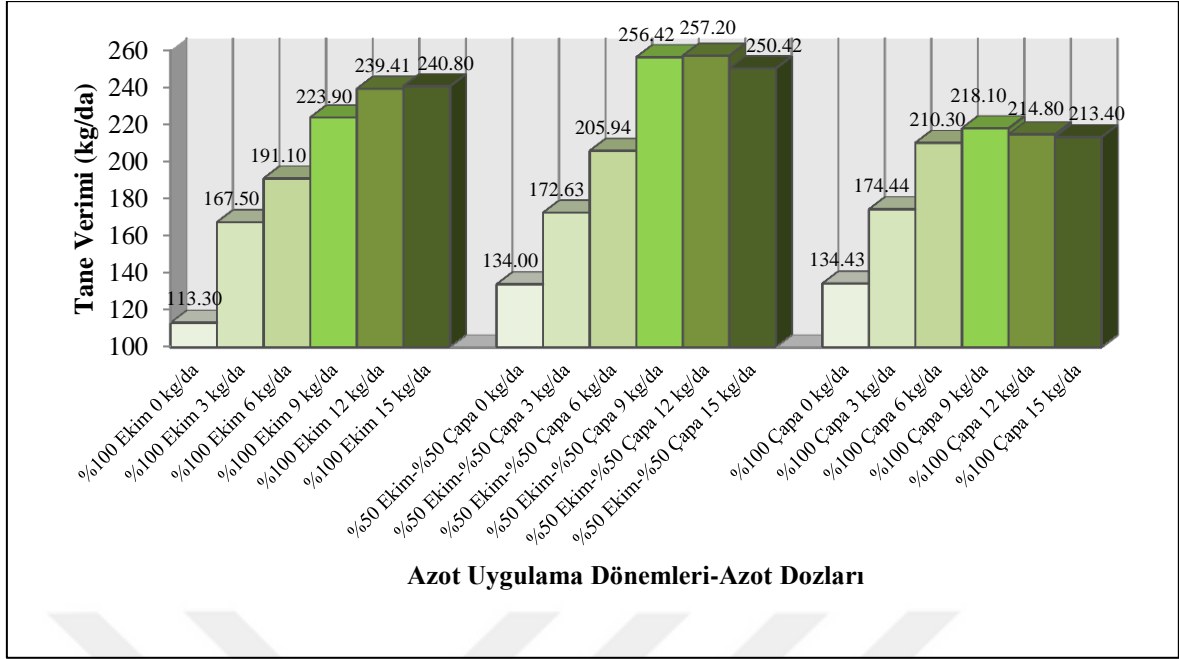
öd: önemli değil, *: % 5 düzeyinde, **: % 1 düzeyinde önemli

Ayçiçeğinde tane verimi varyans analiz sonucu değerlendirildiğinde azot uygulama dönemleri ve azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksyonu %5 düzeyinde önemli bulunurken, azot dozları uygulaması ise istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur (Tablo 4.31).

Tablo 4.32. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde tane verimi (kg/da) üzerine etkisinin ortalamaları ve istatistiki grupları

Azot Uygulama Dönemleri (A)	Azot Dozları (B)						Ortalama
	0 kg/da	3 kg/da	6 kg/da	9 kg/da	12 kg/da	15 kg/da	
%100 Ekim	133.30 F	167.50 E	191.10 DE	223.90 BC	239.41 AB	240.80 AB	199.31 B
%50 Ekim-%50 Çapa	134.00 F	172.63 E	205.94 CD	256.42 A	257.20 A	250.42 A	212.80 A
%100 Çapa	134.43 F	174.44 E	210.30 CD	218.10 BC	214.80 C	213.40 CD	194.23 B
Ortalama	133.90 D	171.51 C	202.43 B	232.80 A	237.13 A	234.90 A	202.10

Tablo 4.32’de görüldüğü gibi tane veriminin 133.30-257.20 kg/da arasında değiştiği ve ortalama tane veriminin ise 202.10 kg/da olduğu görülmektedir. Azot uygulama dönemlerine göre ortalama en düşük tane verimi %100 çapa dönemi azot uygulamasından 194.23 kg/da ve %100 ekim döneminde azot uygulamasından 199.31 kg/da elde edilerek %100 ekim ve %100 çapa dönemi azot uygulaması istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Ortalama en fazla tane verimi ise %50 ekim-%50 çapa dönemi azot uygulamasından 212.80 kg/da elde edilmiştir. Azot dozları uygulamasına göre ortalama en düşük tane verimi 133.90 kg/da ile kontrol (0 kg/da N) uygulamasından, en fazla tane verimi ise 237.13 kg/da ile 12 kg/da azot uygulamasından elde edildiği ve 9, 12 ve 15 kg/da azot uygulamaları arasında istatistiki açıdan bir fark olmadığı saptanmıştır (Tablo 4.32).



Şekil 4.8. Ayçiçeğinde tane verimine (kg/da) ilişkin azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksyonu

Azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksyonu incelendiğinde en düşük tane verimi 133.30 kg/da ile %100 ekim dönemi azot uygulamasının kontrol (0 kg/da N) uygulamasından elde edilmiştir. En fazla tane verimi ise 257.20 kg/da ile %50 ekim-%50 çapa dönemi azot uygulamasının 12 kg/da azot dozu uygulamasından tespit edilmiştir (Şekil 4.8 ve Tablo 4.32).

4.17. Yağ Verimi (kg/da)

Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde yağ verimi (kg/da) üzerine etkisine ilişkin elde edilen verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Tablo 4.33'te, uygulamalara ait yağ verimi (kg/da) ortalamaları ve istatistiki grupları Tablo 4.34'te verilmiştir.

Tablo 4.33. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde yağ verimi (kg/da) üzerinde etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	337.170	168.585	5.496
Azot Uygulama Dönemleri (A)	2	859.421	429.710	14.010 *
Hata 1	4	122.683	30.671	
Azot Dozları (B)	5	17055.627	3411.125	69.832 **
A x B	10	1317.935	131.794	2.698 *
Hata 2	30	1465.410	48.847	
Genel	53	21158.247		

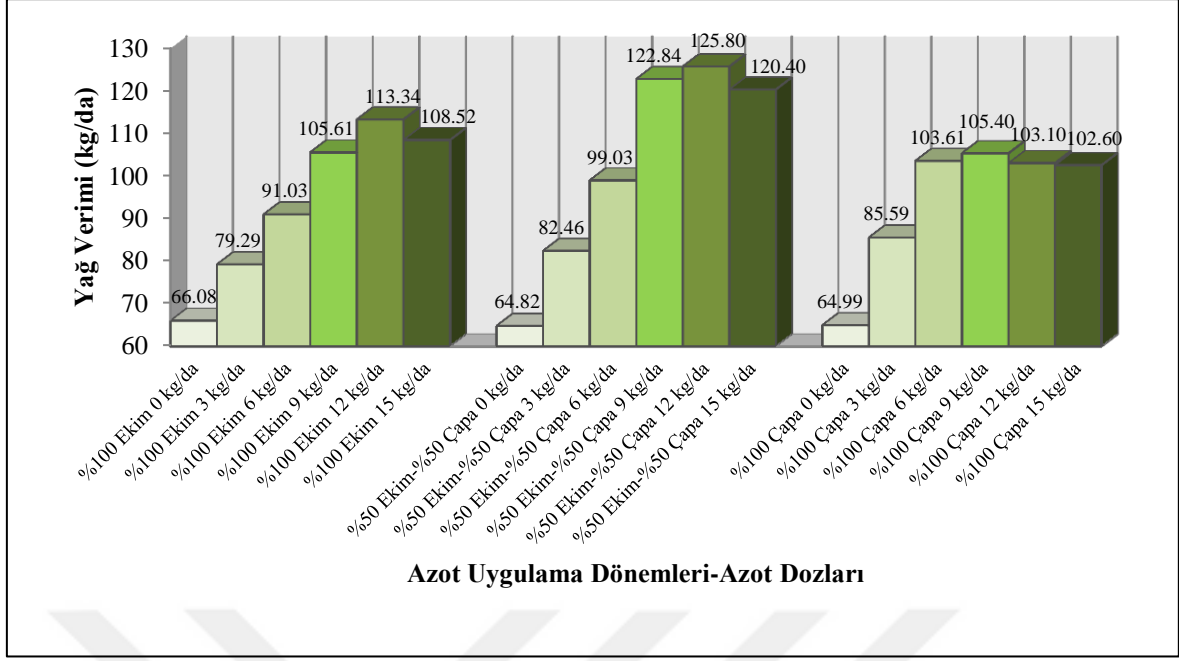
öd: önemli değil, *: % 5 düzeyinde, **: % 1 düzeyinde önemli

Ayçiçeğinde yağ verimi varyans analiz sonucu değerlendirildiğinde azot uygulama dönemleri ve azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonu %5 düzeyinde önemli bulunurken, azot dozları ise istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur (Tablo 4.33).

Tablo 4.34. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde yağ verimi (kg/da) üzerine etkisinin ortalamaları ve istatistiki grupları

Azot Uygulama Dönemleri (A)	Azot Dozları (B)						Ortalama
	0 kg/da	3 kg/da	6 kg/da	9 kg/da	12 kg/da	15 kg/da	
%100 Ekim	66.08 G	79.29 F	91.03 EF	105.61 CD	113.34 ABC	108.52 BCD	93.98 B
%50 Ekim-%50 Çapa	64.82 G	82.46 F	99.03 DE	122.84 A	125.80 A	120.40 AB	102.60 A
%100 Çapa	64.99 G	85.59 F	103.61 CDE	105.40 CD	103.10 CDE	102.60 CDE	94.20 B
Ortalama	65.30 D	82.45 C	97.89 B	111.30 A	114.10 A	110.50 A	96.91

Tablo 4.34'e bakıldığında yağ veriminin 64.82-125.80 kg/da arasında değiştiği ve ortalama yağ veriminin 96.91 kg/da olduğu görülmektedir. Azot uygulama dönemlerinde ortalama en düşük yağ verimi istatistiki olarak aynı gupta yer alan %100 ekim dönemi azot uygulamasından 93.98 kg/da ve %100 çapa dönemi azot uygulamasından 94.20 kg/da elde edilmiş ve azot uygulama dönemleri bakımından ortalama en yüksek yağ verimi ise %50 ekim-%50 çapa döneminden 102.60 kg/da olarak elde edilmiştir. Azot dozlarında ortalama en düşük yağ verimi 65.30 kg/da ile kontrol (0 kg/da N) uygulamasından, en yüksek yağ verimi ise 114.10 kg/da ile 12 kg/da azot uygulamasından alınmıştır. İstatistiki olarak 9, 12 ve 15 kg/da azot dozları arasında bir fark olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 4.34).



Şekil 4.9. Ayçiçeğinde yağ verimine (kg/da) ilişkin azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksyonu

Azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksyonu incelendiğinde en düşük yağ verimi 64.82 kg/da ile %50 ekim-%50 çapa dönemi azot uygulamasının kontrol (0 kg/da N) uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek yağ verimi ise 125.80 kg/da ile %50 ekim-%50 çapa dönemi azot uygulamasının 12 kg/da azot dozu uygulamasından tespit edilmiştir (Şekil 4.9 ve Tablo 4.34).

4.18. Hasat İndeksi (%)

Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde hasat indeksi (%) üzerine etkisine ilişkin elde edilen verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Tablo 4.35'te, uygulamalara ait hasat indeksi (%) ortalamaları ve istatistikî grupları Tablo 4.36'da verilmiştir.

Tablo 4.35. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde hasat indeksi (%) üzerinde etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K	S.D	K.T	K.O	F
Tekerrür	2	4.397	2.199	3.218
Azot Uygulama Dönemleri (A)	2	6.880	3.440	5.036 öd
Hata 1	4	2.732	0.683	
Azot Dozları (B)	5	136.763	27.353	14.835 **
A x B	10	30.629	3.063	1.661 öd
Hata 2	30	55.314	1.844	
Genel	53	236.716		

öd: önemli değil, *: % 5 düzeyinde, **: % 1 düzeyinde önemli

Hasat indeksi verileri istatistik sonucuna göre azot uygulama dönemleri ve azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonu hasat indeksi üzerine etkisinin önemsiz olduğu, azot dozları uygulamasının ise %1 düzeyinde önemli olduğu saptamıştır (Tablo 4.35).

Tablo 4.36. Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının ayçiçeğinde hasat indeksi (%) üzerine etkisinin ortalamaları ve istatistiki grupları

Azot Uygulama Dönemleri (A)	Azot Dozları (B)						Ortalama
	0 kg/da	3 kg/da	6 kg/da	9 kg/da	12 kg/da	15 kg/da	
%100 Ekim	24.71	27.24	26.20	25.16	25.63	23.15	25.35
%50 Ekim-%50 Çapa	25.14	31.00	26.35	26.24	24.04	23.63	26.07
%100 Çapa	24.80	28.75	26.74	25.32	26.14	25.07	26.13
Ortalama	24.89 BC	29.00 A	26.43 B	25.58 BC	25.27 BC	23.95 C	25.85

Denemeden elde edilen sonuçlar incelendiğinde hasat indeksi %23.15-31.00 arasında değiştiği ve ortalama hasat indeksinin %25.85 olduğu saptanmıştır. Azot uygulama dönemleri (100 ekim, %50 ekim-%50 çapa ve %100 çapa) bakımından ortalama hasat indeksi sırasıyla %25.35, %26.07, %26.13 olarak elde edilmiş ve aralarında istatistiksel açıdan bir fark olmadığı belirlenmiştir. Azot dozlarına göre ortalama hasat indeksi değerleri %23.95 ile %29.00 arasında değişim göstermiş ve en düşük hasat indeksi değeri 15 kg/da azot dozu uygulamasından elde edilirken, en yüksek hasat indeksi değeri ise 3 kg/da azot uygulamasından elde edilmiştir (Tablo 4.36).

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırma Kırşehir kuru tarım koşullarında farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozlarının yağlık ayçiçeğinde verim ve verim öğelerine etkisini belirlemek amacıyla tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve yürütülmüştür. Araştırmada 3 farklı azot uygulama dönemi (Z1: %100 ekim dönemi, Z2: %50 ekim-%50 çapa dönemi ve Z3: %100 çapa dönemi) ve 6 farklı azot dozu (0, 3, 6, 9, 12 ve 15 kg/da) kullanılmıştır. Azot uygulama dönemleri ana parsellere, azot dozları ise alt parsellere yerleştirilmiştir. Araştırmada; çıkış süresi (gün), çiçeklenme süresi (gün), olgunlaşma süresi (gün), bitki boyu (cm), bitki gövde kalınlığı (mm), tabla çapı (cm), yaprak sayısı (adet/bitki), 1000 tane ağırlığı (g), tane iç-kabuk oranı (%), tane yağ oranı (%), tablada toplam tane sayısı (adet/tabla), dolu tane sayısı (adet/tabla), boş tane sayısı (adet/tabla), tablada dolu-boş tane oranı (%), bitkide tane verimi (g/tabla), tane verimi (kg/da), yağ verimi (kg/da) ve hasat indeksi (%) olmak üzere toplam 18 özellik incelenmiştir. 2020 yılında yürütülen bu çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıda tartışılmıştır.

Farklı azot uygulama dönemleri ve azot dozları uygulamasının Bosfora yağlık ayçiçeği çeşidinde çıkış süresi üzerindeki etkisine ilişkin yapılan değerlendirmede azot uygulama dönemleri ve azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksyonu istatistiki olarak %5 düzeyinde, azot dozları uygulaması ise %1 düzeyinde önemli çıkmıştır (Tablo 4.1). Azot dozlarının tamamının çapa döneminde verilmesiyle daha erken çıkış gözlenirken (19.83 gün), tamamının ekim döneminde verilmesiyle birlikte çıkış süresinde gecikmeler yaşanmış ve çıkış süresi ortalama 21.83 gün olarak gerçekleşmiştir. Azot doz artışı ile çıkış süresi geciktiği ve 15 kg/da azot uygulaması kontrol (0 kg/da N) uygulamasına göre 3 gün daha geç çıkış göstermiştir. Azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksyonunda en erken çıkış süresi %50 ekim-%50 çapa dönemi azot uygulamasının kontrol (0 kg/da N) ve 3 kg/da azot dozları uygulamasından 19.00 gün olarak elde edilirken, en geç çıkış süresi ise %100 ekim dönemi azot uygulamasının 12 ve 15 kg/da azot dozları uygulamasından 24 gün olarak elde edilmiştir (Tablo 4.2). Gül ve Kara (2015b)'nın sulu koşullarda ayçiçeğinde azot dozlarının çıkış süresi üzerindeki etkisini, azot doz artışı ile çıkışın geciktiğini ve en iyi çıkış zamanının 6 kg/da azot dozundan 13.2 gün olduğunu bildirmiştir. Aydoğdu (2019) ise Şanlıurfa'da sulu koşullarda yaptığı araştırmada çıkış süresinin 5.78-6.67 gün arasında değiştiğini, en erken çıkış tarihinin 15 ve 20 kg/da azot dozu

uygulamasından elde edildiğini ve azot dozlarının artmasıyla beraber çıkış süresinin kıaldığını belirtmiştir. Araştırmamızda çıkış süresine ilişkin elde ettiğimiz bulgular Gül ve Kara (2015b)'nin çalışması ile paralellik gösterirken Aydoğdu (2019) ile farklılık göstermektedir.

Çiçeklenme süresine azot dozları uygulaması istatistiki olarak %1 düzeyinde etkilerken, azot uygulama dönemleri ve azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksyonu çiçeklenme süresini etkilemediği tespit edilmiştir (Tablo 4.3). Azot dozları uygulamasında ortalama çiçeklenme süresi 85.33-90.00 gün arasında değiştiği saptanmıştır. En erken çiçeklenme süresi kontrol (0 kg/da N) dozunda 85.33 gün olarak gözlenirken, en geç çiçeklenme süresi ise en yüksek azot dozu uygulaması olan 15 kg/da azot doz uygulamasından 90.00 gün olarak gözlenmiştir (Tablo 4.4). Artan azot dozu çiçeklenme süresini uzatmış ve 15 kg/da azot dozu kontrol (0 kg/da N) uygulamasına göre 4.67 gün daha geç çiçeklenme göstermiştir. Tursun (2011) ve Erbaş ve Şenates (2020)'e göre artan azot dozlarıyla beraber çiçeklenme süresi kısalırken, Pekcan (2014) ve Gül ve Kara (2015b) ise çiçeklenme süresi üzerine azot dozlarının etki etmediğini bildirmişlerdir. Ali (2015) ise sulu koşullarda yürüttüğü çalışmada azot dozlarının çiçeklenme süresini artırdığını belirtmiştir. Araştırma sonuçlarımız Ali (2015) ile uyum gösterirken, Tursun (2011) ve Erbaş ve Şenates (2020) ile farklılık göstermiştir. Bu farklılıklar çevre ve çeşit farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Olgunlaşma süresine azot dozlarının etkisi %1 düzeyinde önemli çıkarken, azot uygulama dönemleri ve azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksyonu incelendiğinde ise olgunlaşma süresi üzerine etki etmediği gözlenmiştir (Tablo 4.5). Azot dozları uygulamasında ortalama olgunlaşma gün sayısı 141.22-147.11 gün arasında değiştiği, en erken olgunlaşma süresi kontrol (0 kg/da N) uygulamasından 141.22 gün olarak gerçekleşirken, en geç olgunlaşma süresinin ise 147.11 gün ile 15 kg/da azot dozu uygulamasından gerçekleşmiştir (Tablo 4.6). Azot doz artışı ile olgunlaşma gecikmiş ve 15 kg/da azot dozu kontrol (0 kg/da N) uygulamasına göre 5.89 gün daha geç olgunlaşmıştır. Demir (2009) sulu koşullarda yaptığı çalışmasında artan azot dozlarıyla beraber olgunlaşma süresinin uzadığını, Gül ve Kara (2015b) ise sulu koşullarda azot dozlarının artmasıyla beraber olgunlaşma süresinin kıaldığını belirtmiştir. Day (2011), Pekcan (2014) ve Ali (2015) sulu koşullarda, Tursun (2011) ise kuru koşullarda azot dozlarının olgunlaşma süresi üzerine etki etmediğini bildirmiştir. Araştırma sonuçlarımız Demir (2009) ile uyum gösterirken, Day (2011), Pekcan (2014) ve Ali (2015)'in sonuçları ile

farklılık göstermiştir. Araştırmalar arasındaki bu farklılıklar çevre koşullarına, kültürel uygulamalar ve çeşit özelliklerine bağlanmaktadır.

Azot uygulama dönemleri ve azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonunun bitki boyuna ilişkin etkisi istatistiksel anlamda önemsiz bulunurken, azot doz uygulamalarının %1 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.7). Azot dozları uygulaması sonucunda ortalama bitki boyu 102.00-119.10 cm arasında değiştiği saptanmıştır. En kısa bitki boyu kontrol (0 kg/da N) dozunda 102.00 cm, en uzun bitki boyu ise en yüksek azot uygulaması olan 15 kg/da azot dozu uygulamasından 119.10 cm olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.8). Çalışma sonuçlarımızla paralellik gösteren Qahar ve diğ. (2010), Namvar ve diğ. (2012), Sıncık ve diğ. (2013), Soleymani ve diğ. (2013) ve Mourad ve diğ. (2020)'ne göre azot dozu artışı ile bitki boyunun arttığı, bunu da boğum ve boğum aralığındaki artışa bağlamaktadırlar.

Bitki gövde kalınlığı üzerinde azot dozları ve azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonu %1 seviyesinde önemli, azot uygulama dönemlerinin ise bitki gövde kalınlığı üzerinde önemli bir etkisi olmadığı bulunmuştur (Tablo 4.9). Azot dozlarının uygulanması sonucunda ortalama bitki gövde kalınlığı 15.82-18.81 mm arasında değişmiştir. Denemede en düşük bitki gövde kalınlığı 15.82 mm ile kontrol (0 kg/da N) uygulamasından, en geniş gövde kalınlığı ise 18.81 mm ile 15 kg/da azot uygulamasından gerçekleşmiştir. Bitki gövde kalınlığı üzerine azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonunun etkisinde en düşük gövde kalınlığı %50 ekim-%50 çapa dönemi azot uygulamasının kontrol (0 kg/da N) dozundan 15.70 mm olarak elde edilirken, en geniş gövde kalınlığının ise %100 ekim dönemi azot uygulamasının 15 kg/da azot dozundan 19.67 mm olarak elde edilmiştir (Tablo 4.10). Azot dozları uygulanmasıyla beraber en düşük bitki gövde kalınlığı ile en geniş bitki gövde kalınlığı arasında 2.99 mm'lik bir fark oluşmuştur. Namvar ve diğ. (2012), Soleymani ve diğ. (2013), Costa ve diğ. (2016), Kandil ve diğ. (2017), Mourad ve diğ. (2020) ve Ünlüyurt ve Demir (2020) tarafından tespit edilmiş ve çalışma sonuçlarımızla paralellik gösteren bu araştırmalarda artan azot dozuyla ayçiçeğinde gövde kalınlığının arttığını ve en geniş gövde kalınlığının ise araştırmalarındaki en yüksek azot dozundan elde ettiklerini kaydetmişlerdir. Araştırma sonuçlarımız ile benzerlik gösteren bu araştırmalarda azot dozu artışının bitki gelişiminde önemli etkisi olduğunu ve bununda gövde kalınlığında artışa neden olduğunu bildirmişlerdir.

Ayçiçeğinde tabla çapına azot uygulama dönemlerinin ve azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonunun etkisinin önemli olmadığı, bunun yanında azot dozlarının tabla çapı üzerine etkisinin ise istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.11). Azot dozları uygulamasının sonucunda ortalama tabla çapı 14.50-17.37 cm arasında değiştiği belirlenmiştir. Azot dozları uygulamasına göre en küçük tabla çapı kontrol (0 kg/da N) dozundan 14.50 cm, en geniş tabla çapı 17.37 cm ile 12 kg/da azot doz dozundan tespit edilmiştir (Tablo 4.12). Çalışmamıza benzer sonuçlar içeren çalışmalarda azot dozu artışının genel olarak ayçiçeğinin diğer kısımlarında olduğu gibi tabla çapında artışa neden olduğunu bunu da azotun yeşil aksama ve bitki gelişimine olan olumlu etkisine bağlamışlardır (Demir (2009), Nasım ve diğ. (2011), Awais ve diğ. (2013), Sıncık ve diğ. (2013) ve Bjailli ve diğ. (2019)).

Yaprak sayısı üzerine azot uygulama dönemleri, azot dozlarının ve azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonunun etkisinin istatistiksel anlamda önemli olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 4.13). Benzer çalışmalarda Oyınola ve diğ. (2010), Kandil ve diğ. (2017), Abd-Elhamied ve Fouda (2018) ise araştırmalarında azot dozu artışının yaprak sayısına önemli etki sağladığını bildirmişlerdir. Çalışmanın kurak koşullarda gerçekleştirilmesi nedeniyle azot dozlarının yaprak sayısına olan etkisi istatistiksel anlamda önemli çıkmamıştır.

Ayçiçeğinde 1000 tane ağırlığına azot uygulama dönemleri, azot dozları ve azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonunun etkisi istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 4.15). Azot uygulama dönemleri bakımından en düşük 1000 tane ağırlığı %50 ekim-%50 çapa dönemi azot uygulamasından 63.64 g, en yüksek 1000 tane ağırlığı ise %100 ekim dönemi azot uygulamasından 66.96 g olarak elde edilmiştir. Azot dozları uygulamasına göre en düşük 1000 tane ağırlığı 52.96 g olarak kontrol (0 kg/da N) uygulamasından, en yüksek 1000 tane ağırlığı ise 71.69 g ile 15 kg/da azot uygulamasından alınmıştır. Azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonuna göre en düşük 1000 tane ağırlığı %100 çapa dönemi azot uygulamasının kontrol (0 kg/da N) uygulamasından 52.45 g, en yüksek ise %100 ekim dönemi azot uygulamasının 15 kg/da azot dozu uygulamasından 76.11 g olarak elde edilmiştir (Tablo 4.16). Gübre uygulama dönemlerinden %100 ekim dönemi uygulamasının kontrol (0 kg/da N) dozu ile 15 kg/da azot dozu arasında 22.93 g fark olduğu tespit edilmiştir. Demir (2009), Ali ve diğ. (2012), Yıldız (2014), Ali (2015), Kandil ve diğ. (2017) ve Ünlüyurt ve Demir (2020) tarafından

yürütülen benzer çalışmalar sonucunda artan azot dozunun 1000 tane ağırlığını arttırdığını ve en yüksek 1000 tanenin ise 8 kg/da azot dozundan sonra elde edildiğini bildirmişlerdir.

Tane iç-kabuk oranı değerleri incelendiğinde azot uygulama dönemleri ve azot uygulama dönemleri \times azot dozları interaksyonunun tane iç-kabuk oranı üzerinde etkisinin istatistiki olarak önemsiz olduğunu, azot dozları uygulamasının ise istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır (Tablo 4.17). Azot dozları uygulaması sonucunda ortalama tane iç-kabuk oranı %71.12-73.00 arasında değişmektedir. Azot dozları uygulaması sonucunda en düşük tane iç-kabuk oranı %71.12 ile 15 kg/da azot uygulamasından, en fazla tane iç-kabuk oranı ise %73.00 olarak kontrol (0 kg/da) uygulamasından belirlenmiştir (Tablo 4.18). Azot dozlarının artmasıyla iç oranında azalma meydana gelmiştir. Özer ve diğ. (2004)'nin sulu koşullarda yürüttükleri araştırma sonucunda en yüksek iç oranı 80 kg/ha azot doz uygulamasından elde edildiğini, bu doza kadar bir artış sağlandığını ve bu doz uygulamasından sonra bir azalma meydana geldiğini fakat kontrol ve 40 kg/ha azot doz uygulamasına göre daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Demir (2009) Ankara'da sulu koşullarda yürüttüğü araştırması sonucunda en düşük tane iç-kabuk oranını 12 kg/da azot uygulamasından, en fazla ise 4 kg/da azot doz uygulamasından elde ettiğini kaydetmiştir. Day (2011) sulu koşullardaki çalışması sonucunda en düşük kabuk değerini 12 kg/da azot doz uygulamasından, en fazla ise kontrol uygulamasından elde ettiğini belirtmiştir. Pekcan (2014) ve Ali (2015)'nin sulu koşullarda yaptığı çalışmalar sonucunda uyguladığı azot dozlarının kabuk oranı üzerine etki etmediğini bildirmişlerdir.

Ayçiçeğinde tane yağ oranı üzerinde azot uygulama dönemlerinin ve azot dozları uygulamasının etkisi istatistiki açıdan %5 düzeyinde, azot uygulama dönemleri \times azot dozları interaksyonu ise %1 düzeyinde istatistiki açıdan önemli olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.19). Azot uygulama dönemlerine göre en düşük tane yağ oranı %47.35 ile %100 ekim dönemi azot uygulamasından, en yüksek tane yağ oranı ise %100 çapa dönemi azot uygulamasından %48.51 olarak bulunmuştur. Azot dozları uygulamasında ortalama tane yağ oranı %47.08-48.74 arasında değişirken, en düşük 15 kg/da azot uygulamasından %47.08, en yüksek ise kontrol (0 kg/da N) uygulamasından %48.74 olarak gerçekleşmiştir. Azot uygulama dönemleri \times azot dozları interaksyonunda en düşük tane yağ oranı %45.04 ile %100 ekim dönemi azot uygulamasının 15 kg/da azot dozundan, en yüksek tane yağ oranı ise %49.55 ile yine %100 ekim dönemi azot uygulamasının kontrol (0 kg/da N) dozundan elde edilmiştir (Tablo 4.20). Mollashahi ve diğ. (2013)'nin yaptıkları araştırma sonucunda artan azot dozlarıyla beraber tane yağ oranında artışlar görüldüğünü ve en

yüksek tane yağ oranının en yüksek azot doz uygulaması olan 225 kg/ha azot doz uygulamasından elde edildiğini belirtmişlerdir. Ali ve diğ. (2014), Ali (2015), Rasool ve diğ. (2015) ve Metwaly ve diğ. (2018) 30 kg/ha ile 40 kg/ha azot dozundan sonra azot doz artışının yağ oranında azalmaya neden olduğunu bildirmişlerdir. Kara (2018) çalışması sonucunda en yüksek tane yağ oranının tabla oluşumu döneminde, kontrol ve 3 kg/da azot doz uygulamasından elde ettiğini belirtmiştir.

Tablada toplam tane sayısı bakımından azot uygulama dönemlerinin ve azot dozlarının etkisi %1 düzeyinde önemli bulunurken, azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonunun etkisinin önemsiz olduğu bulunmuştur (Tablo 4.21). Azot uygulama dönemlerinde tablada toplam tane sayısı en düşük %100 ekim dönemi azot uygulamasından 979.40 adet olarak gözlenirken, en yüksek ise %100 çapa dönemi azot uygulamasından 1065.00 adet olarak gözlenmiş ve bu iki uygulama arasında tane sayısı farkı 85.60 adet olarak gerçekleşmiştir. Azot dozlarına göre ortalama tablada toplam tane sayısı 890.91-1073.44 adet arasında değiştiği, en düşük tablada toplam tane sayısı kontrol (0 kg/da N) dozundan 890.91 adet, en yüksek ise kontrole göre 182.53 adet daha fazla tane ile 12 kg/da azot uygulamasından 1073.44 adet olarak elde edilmiştir (Tablo 4.22). Filho ve diğ. (2011), Namvar ve diğ. (2012), Rasool ve diğ. (2015) ve Kandil ve diğ. (2017)'nin yürüttükleri araştırmalar sonucunda azot dozlarının artmasıyla beraber tabladaki tane sayısının artış gösterdiğini vurgulamışlardır. Ali ve diğ. (2014)'nin sulu koşullarda yürüttükleri çalışma sonucunda azot dozları uygulaması ile birlikte tablada tane sayısının azaldığını ve en fazla tablada tane sayısının kontrol uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir. Ayrıca Coşkun ve Öktem (2003)'in makarnalık buğdayda yürüttükleri çalışmada azot dozlarının artmasıyla başakta tane sayısının arttığını, 1/2 N ekimle + 1/2 N başaklanma başlangıcında ve azotun tamamı ekimle birlikte verilmesiyle en yüksek tane sayısının elde edildiğini bildirmişlerdir. Üstüner (2006) ise kışlık kolza bitkisinde yaptığı çalışma sonucunda kapsüldeki tane sayısı üzerine azot uygulama dönemlerinin etkisinin önemli olmadığını belirtmiştir.

Tablada dolu tane sayısı bakımından azot uygulama dönemlerinin ve azot dozlarının tablada dolu tane sayısı üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli iken azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonunun etkisi ise önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.23). Azot uygulama dönemleri yönünden ortalama tablada dolu tane sayısı 844.90-915.00 adet arasında değişmiş ve en az %100 ekim dönemi azot uygulamasından, en fazla ise %100 çapa dönemi azot uygulamasından elde edilmiştir. Her iki uygulama arasında dolu tane

sayısı bakımından yaklaşık 70.10 adet fark oluşmuştur. Azot dozlarına göre ortalama tablada dolu tane sayısı 726.22-949.30 adet arasında değişmiş ve en az kontrol (0 kg/da N) uygulamasından, en fazla ise kontrole göre 223.08 adet fazla olarak 12 kg/da azot uygulamasından tespit edilmiştir (Tablo 4.24). Azot dozlarının artmasıyla birlikte tablada dolu tane sayısında bir artış yaşanmış ve 15 kg/da azot dozunda bir miktar azalma meydana gelmiştir.

Azot uygulama dönemlerinin, azot dozlarının ve azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonunun tablada boş tane sayısı üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur (Tablo 4.25). Azot uygulama dönemleri açısından ortalama tablada boş tane sayısı 126.70-150.00 adet arasında değiştiği saptanmıştır. En az tablada boş tane sayısı 126.70 adet ile %50 ekim-%50 çapa dönemi azot uygulamasından elde edilmiş, en fazla tablada boş tane sayısı ise %100 çapa dönemi azot uygulamasından 150.00 adet olarak elde edilmiştir. Azot dozları uygulamasında ortalama tablada boş tane sayısı 115.82-164.70 adet arasında değişmektedir. En az tablada boş tane sayısı 15 kg/da azot uygulamasından, en fazla ise kontrol (0 kg/da N) uygulamasından elde edilmiştir. Azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonunda ise en az tablada boş sayısı 100.60 adet ile %50 ekim-%50 çapa dönemi azot uygulamasının 15 kg/da azot dozu uygulamasından tespit edilmiştir. En fazla tablada boş tane sayısı ise 173.33 adet ile %50 ekim-%50 çapa dönemi azot uygulamasının kontrol (0 kg/da N) uygulamasından tespit edilmiştir (Tablo 4.26). Artan azot dozlarıyla beraber tablada boş tane sayısı da kademeli olarak azalmış ve 15 kg/da azot uygulaması ile kontrol (0 kg/da N) uygulamasına göre 48.88 adet daha az boş tane oluşmuştur. Bitkinin azot ihtiyacı yeterli düzeyde sağlanmasıyla birlikte tablada boş tane sayısının azaldığı tespit edilmiştir.

Tablada dolu-boş tane oranı üzerine azot uygulama dönemlerinin, azot dozlarının ve azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonunun etkisi istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır (Tablo 4.27). Azot uygulama dönemleri sonucunda ortalama tablada dolu-boş tane oranı %98.12-98.58 arasında değişim göstermiştir. En düşük tablada dolu-boş tane oranı %98.12 ile %100 ekim dönemi azot uygulamasından, en yüksek tablada dolu-boş tane oranı ise %50 ekim-%50 çapa dönemi azot uygulamasından %98.58 olarak elde edilmiştir. Azot dozları uygulaması sonucunda ortalama tablada dolu-boş tane oranı %97.29-99.01 arasında değiştiği belirlenmiştir. En düşük tablada dolu-boş tane oranı kontrol (0 kg/da N) uygulamasından %97.29 olarak tespit edilirken, en yüksek tablada dolu-boş tane oranı %99.01 ile 15 kg/da azot uygulamasından tespit edilmiştir. Azot

uygulama dönemleri × azot dozları interaksyonunu incelendiğinde en düşük tablada dolu-boş tane oranı %100 ekim dönemi azot uygulamasının kontrol (0 kg/da N) uygulamasından %96.67, en yüksek tablada dolu-boş tane oranı ise %50 ekim-%50 çapa dönemi azot uygulamasının 15 kg/da azot dozu uygulamasından %99.25 olarak elde edilmiştir (Tablo 4.28). Tablada dolu-boş tane oranı %50 ekim-%50 çapa dönemi ile %100 ekim dönemi azot uygulaması dönemine göre tablada dolu-boş tane oranı %0.46 daha fazla olmuştur. 15 kg/da azot uygulamasıyla birlikte kontrol (0 kg/da N) uygulamasına göre tablada dolu-boş tane oranı %1.72 daha fazla olduğu saptanmıştır. Tursun (2011) Kahramanmaraş kuru koşullarında yaptığı çalışmada azot doz uygulamasının tablada dolu tane oranına etki etmediğini bildirmiştir. Ali (2015) sulu koşullarda tane tutma oranı üzerine azot dozlarının ve azot uygulama dönemlerinin etkisinin önemli olmadığını tespit etmiştir.

Ayçiçeğinde bitkide tane verimi üzerine azot uygulama dönemlerinin etkisinin önemli olmadığı, azot dozları ve azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksyonunun etkisi ise %1 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır (Tablo 4.29). Azot dozları uygulaması bakımından ortalama bitkide tane verimi 45.51-68.43 g arasında değiştiği, denemede en az bitkide tane verimi kontrol (0 kg/da N) uygulamasından, en fazla ise 12 kg/da azot uygulamasından elde edilmiştir. Bitkide tane verimi üzerinde azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksyonunda en az bitkide tane verimi %100 ekim dönemi azot uygulamasının kontrol (0 kg/da N) dozundan 45.03 g, en fazla bitkide tane verimi ise %100 ekim dönemi azot uygulamasının 12 kg/da azot dozundan 72.64 g olarak elde edilmiştir (Tablo 4.30). Salehi ve Bahrani (2000)'nin yaptıkları çalışmada en fazla bitkide tane verimini 92 kg/ha azot doz uygulamasından (62.3 g) elde edildiğini kaydetmişlerdir. Gholinezhad ve diğ. (2009) azot dozunun artmasıyla beraber bitkide tane verimini pozitif yönde etkilendiğini ve en fazla bitkide tane veriminin ise 220 kg/ha azot uygulamasından (49.09 g) elde edildiğini bildirmişlerdir. Ayrıca Abd-Elhamied ve Fouda (2018), Metwaly ve diğ. (2018), Bjaili ve diğ. (2019) ve Mourad ve diğ. (2020) tarafından yürütülen çalışmalarda azotun bitkide tane verimini pozitif yönde etkilediğini ve en fazla bitkide tane verimini en yüksek azot dozu uygulamalarından elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Ayçiçeğinde tane verimi üzerine azot uygulama dönemleri ve azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksyonu %5 düzeyinde önemli olduğu belirlenirken, azot dozları uygulaması ise istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.31). Azot uygulama dönemlerinde en düşük tane verimi %100 çapa dönemi azot uygulamasından 194.23 kg/da olarak elde edilirken, en yüksek tane verimi ise %50 ekim-

%50 çapa dönemi azot uygulamasından 212.80 kg/da elde edilmiştir. Azot dozları değişimine göre en düşük tane verimi 133.90 kg/da olarak kontrol (0 kg/da N) uygulamasından, en yüksek tane verimi ise 12 kg/da azot uygulamasında 237.13 kg/da olarak belirlenmiştir. Azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksyonunun etkisine bakıldığında en düşük tane veriminin 133.30 kg/da ile %100 ekim dönemi azot uygulamasının kontrol (0 kg/da N) uygulamasından, en yüksek tane veriminin ise 257.20 kg/da ile %50 ekim-%50 çapa dönemi azot uygulamasının 12 kg/da azot dozu uygulamasından elde edilmiştir (Tablo 4.32). Tabla veriminin artmasıyla beraber azot dozlarının da artmasıyla tane veriminde artışlar meydana geldiği belirlenmiştir. Ali ve diğ. (2012)'ne göre en yüksek tane verimi 150 kg/ha azot doz uygulamasından 2010 yılında 3.27 ton/ha ve 2011 yılında ise 3.40 ton/ha olarak tespit etmişlerdir. Namvar ve diğ. (2012)'nin sulu şartlarda yürüttükleri çalışma sonucunda en yüksek tane verimi (3537.49 kg/ha) en yüksek azot dozu olan 200 kg/ha azot uygulamasından elde etmişlerdir. Mollashahi ve diğ. (2013)'nin yürüttükleri çalışmada 225 kg/ha olarak uyguladıkları en yüksek azot doz uygulamasında en yüksek tane verimini (1825 kg/ha) tespit etmişlerdir. Ali (2015) sulu koşullarda yaptığı çalışması sonucunda azot dozlarının tane verimine etkisinin önemsiz olduğunu vurgulayarak en yüksek tane veriminin ekim dönemi uygulaması ile elde edildiğini, en düşük ise tabla teşekkülü döneminde uygulanması ile elde edildiğini belirtmiştir. Katar ve diğ. (2015) buğday üzerinde yaptıkları çalışma sonucunda en yüksek tane veriminin 15 kg/da azot doz uygulamasından ve ikiye bölerek yarısının ekimle birlikte diğer yarısının ise sapa kalkma başlangıcında verilmesi ile elde edildiğini bildirmişlerdir. Nasim ve diğ. (2017)'nin yaptıkları çalışmada artan azot gübresi seviyesiyle tane veriminin de kademeli olarak arttığını kaydetmişler ve en yüksek tane veriminin 180 kg/ha azot dozu uygulamasından 3207 kg/ha olduğunu bildirmişlerdir. Kara (2018) yaptığı çalışmasında en yüksek tane verimini ekim döneminde verilen en yüksek azot dozu olan 90 kg/ha azot doz uygulamasından (4082 kg/ha) elde ettiğini kaydetmiştir. Metwaly ve diğ. (2018) en yüksek tane verimini (1.76 ton/ha) uygulanan en yüksek azot dozundan (60 kg/ha) elde edildiğini bildirmişlerdir.

Ayçiçeğinde yağ verimi üzerine azot uygulama dönemleri ve azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksyonu %5 düzeyinde önemli bulunurken, azot dozları uygulaması ise istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur (Tablo 4.33). Azot uygulama dönemlerine göre en düşük yağ verimi %100 ekim dönemi azot uygulamasında 93.98 kg/da, en yüksek yağ verimi ise 102.60 kg/da ile %50 ekim-%50 çapa dönemi azot

uygulamasından elde edilmiştir. Azot dozları değişimine göre en düşük yağ verimi 65.30 kg/da ile kontrol (0 kg/da N) uygulamasından, en yüksek yağ verimi ise 114.10 kg/da ile 12 kg/da azot uygulamasından tespit edilmiştir. Azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonunda en düşük yağ verimi 64.82 kg/da ile %50 ekim-%50 çapa dönemi azot uygulamasının kontrol (0 kg/da N) uygulamasından saptanmıştır. En yüksek yağ verimi ise 125.80 kg/da ile %50 ekim-%50 çapa dönemi azot uygulamasının 12 kg/da azot dozu uygulamasından elde edilmiştir (Tablo 4.34). Salehi ve Bahrani (2000), Kılılı (2004), Ali ve Ullah (2012), Rana ve diğ. (2015) ve Metwaly ve diğ. (2018)'nin yaptıkları çalışmalarda azot dozlarının artmasıyla beraber yağ veriminde artışlar görüldüğü ve araştırmacılar yağ verimlerinin sırasıyla 1705.8 kg/ha, 1746.4 kg/ha, 1433 kg/ha, 1069.1 ve 4400 kg/ha olduğunu bildirmişlerdir. Üstüner (2006) kışlık kolza bitkisindeki çalışmasında azot uygulama dönemlerinin yağ verimi üzerindeki etkisinin önemsiz olduğunu vurgulamıştır. Ali (2015) sulu koşullarda yürüttüğü çalışmada azot dozlarının artmasıyla yağ veriminde artış meydana geldiğini ve en yüksek yağ verimini ise ekim döneminde uygulanması ile en düşük ise tabla teşekkül döneminde verilmesiyle elde edildiğini vurgulamıştır. Kara (2018) en yüksek yağ verimini (1685 ve 1249 kg/ha) en yüksek azot dozları olan 60 ve 90 kg/ha azot doz uygulamalarından ekim ve çıkış döneminde verilmesiyle elde etmiştir.

Ayçiçeğinde azot uygulama dönemleri ve azot uygulama dönemleri × azot dozları interaksiyonu hasat indeksi üzerine etkisinin önemsiz olduğu, azot dozları uygulamasının ise %1 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.35). Azot dozları uygulaması sonucunda en düşük hasat indeksi 15 kg/da azot uygulamasında %23.95 olarak elde edilirken, en yüksek hasat indeksinin ise 3 kg/da azot uygulamasında %29.00 olarak elde edilmiştir (Tablo 4.36). Tursun (2011)'un kuru koşullarda yaptığı çalışmasında en yüksek hasat indeksinin 4 kg/da azot dozundan, en düşük ise kontrol uygulamasından elde edildiğini belirtmiş ve 4 kg/da azot uygulamasının hasat indeksi üzerine olumlu etki yaptığını ve daha sonraki azot dozları uygulamasında düşüş olsa da kontrole göre artış sağladığını vurgulamıştır. Nasim ve diğ. (2012b)'nin sulu koşullarda yürüttükleri çalışmada artan azot dozlarıyla beraber hasat indeksinde artışlar yaşandığını ve en yüksek hasat indeksinin (%27.5) en yüksek azot doz uygulamasından (240 kg/ha) elde edildiğini tespit etmişlerdir. Rasool ve diğ. (2015)'nin yürüttükleri çalışmada en yüksek hasat indeksinin 120 kg/ha azot uygulamasından elde edildiğini ve en yüksek hasat indeksi değerleri en yüksek azot doz uygulamalarından elde edildiğini bildirmişlerdir. Mourad ve diğ. (2020)'nin sulu koşullar altında yürüttükleri çalışmada azot dozlarının artmasıyla

beraber hasat indeksinde artışlar yaşandığını ve en yüksek hasat indeksinin 60 kg/ha azot uygulamasından tespit etmişlerdir. Ünlüyurt ve Demir (2020)'in Kırşehir'de sulu koşullarda yürüttükleri çalışmada en yüksek (%30) hasat indeksinin 6 kg/da azot uygulamasından, en düşük (%20) ise 18 kg/da azot uygulamasından elde edildiğini vurgulamışlardır. Bu durumu Demir (2009), azot doz artışı ile bitki gelişimi, kuru madde oranı ve bitki gövdesi artışının tohum verimine göre fazla olmasına bağlamaktadır.

Araştırma sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde azot uygulama dönemi ve azot dozunun kuru koşullarda yağlık ayçiçeğinde verim ve verim parametreleri üzerinde istatistiksel anlamda önemli etkilerinin olduğu gözlenmiştir. Azot doz değişimi yanında azot dozunun uygulama dönemlerinin de tespit edilmesinin amaçlandığı bu çalışmada kontrol dozuna (0 kg/da) göre azot doz artışı her dönemde olumlu etki sağlamıştır. Bitkisel yağ talebinin karşılanması ve üreticinin birim alanda en yüksek kazanç sağlaması açısından tane ve yağ verimi önem kazanmaktadır. Bu kapsamda tane ve yağ verimi dikkate alındığında 9 ve 12 kg/da azot doz uygulamalarının %50 ekim-%50 çapa döneminde uygulanması ile en yüksek tane verimi (sırasıyla 256.42 ve 257.20 kg/da) ve ham yağ verimi (sırasıyla 122.84 ve 124.80 kg/da) gerçekleşmiştir. Her iki sonuç birlikte değerlendirildiğinde ve gübre kullanım miktarı da göz önünde tutulduğunda 9 kg/da azot dozunun %50 ekim-%50 çapa döneminde uygulanması öne çıkmaktadır. Araştırmamız Kırşehir ve benzeri koşullarda yağlık ayçiçeğinin yetiştirilmesinde azot dozu ve gübre uygulama zamanı yönünden önemli sonuçlar içermesine rağmen çalışmanın bir yıllık sonuç içermesinden dolayı uygulamanın farklı yıl ve çevrelerde gerçekleştirilmesi ile daha net sonuçlar ve öneriler sunulabilecektir.

KAYNAKLAR

- Abd-Elhamied, A.S., Fouda, K.F., 2018, Influence of application methods of biochar and poultry manure on yield and nutrients uptake of sunflower plant fertilized with different nitrogen rates, *J.Soil Sci. And Agric. Eng., Mansoura Univ.*, 9 (1), 47- 53.
- Aksoy, M., 2019, *Çavdar (Secale cereale L.)'da farklı tohum miktarları ve sıra aralıklarının tane verimi ve bazı verim öğeleri üzerine etkilerinin belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Albayrak, Ş.N., 2014, *Ekim zamanlarına göre uygulanan değişik azotlu gübre formlarının yağlık ayçiçeği (Helianthus annuus L.) çeşitlerinin verim ve verim unsurlarına etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ali, A., Ahmad, A., Khaliq, T., Akhtar, J., 2012, Planting density and nitrogen rates optimization for growth and yield of sunflower (*Helianthus annuus L.*) hybrids, *The Journal of Animal&Plant Sciences*, 22 (4), 1070-1075.
- Ali, A., Ullah, S., 2012, Effect of nitrogen on achene protein, oil, fatty acid profile, and yield of sunflower hybrids, *Chilean Journal of Agricultural Research*, 72 (4), 564-567.
- Ali, A.B., Altayeb, O.A., Alhadi, M., 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 Agricultural Sciences*, 1 (7), 1-7.
- Ali, A., 2015, *Bazı yağlık ayçiçeği (Helianthus annuus L.) çeşitlerinde farklı azot dozları ve uygulama zamanlarının etkilerinin incelenmesi*, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Anonim 2020, Syngenta tohumluk firması, teknik broşür, <https://www.syngenta.com.tr/product/seed/bosfora>, [Ziyaret Tarihi: 15 Aralık 2020]
- Anonim, 2021a, Dünya Tarım Örgütü (FAO), <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> [Ziyaret Tarihi: 15 Mart 2021]

- Anonim, 2021b, Türkiye İstatistik Enstitüsü Kurumu (TUIK), <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>, [Ziyaret Tarihi: 15 Mart 2021].
- Anonim, 2021c, Tarım ve Orman Bakanlığı, Destekleme Bülteni 2020, www.tarimorman.gov.tr, [Ziyaret Tarihi: 2 Mart 2021].
- Anonim, 2021d, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Kırşehir Meteoroloji İl Müdürlüğü.
- Avcı, M., Karaca, M., Avçin, A., Eyüpoğlu, H., Meyveci, K., 1996, Orta Anadolu'da azotlu gübrelemenin sulu ayçiçeğinin yağ oranı ve verim öğelerine etkileri, *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 5 (2), 1-10.
- Aydoğdu, A., 2019, *İkinci ürün koşullarında bazı ayçiçeği (Helianthus annuus L.) çeşitlerinde farklı azot dozlarının verim ve verim unsurları üzerine etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Awais, M., Wajid, A., Ahmad, A., Bakhsh, A., 2013, Narrow plant spacing and nitrogen application enhances sunflower (*Helianthus annuus* L.) productivity, *Pak. J. Agri. Sci.*, 50 (4), 689-697.
- Awais, M., Wajid, A., Ahmad, A., Saleem, F., Bashir, M.U., Saeed, U., Hussain, J., Rahman, M.H., 2015, Nitrogen fertilization and narrow plant spacing stimulates sunflower productivity, *Turk Journal Field Crops*, 20 (1), 99-108.
- Baig, F., Meo, A.A., 1999, Drought and nitrogen effects on sunflower (*Helianthus annuus* L.), *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 2 (3), 846-848.
- Başar, H., Uzun, A., Turgut, İ., Göksoy, A.T., Açıköz, E., Karasu, A., Öz, M., 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.
- Biswas, B., Poddar, R., 2015, Yield and nutrients uptake of sunflower (*Helianthus annuus* L.) as influenced by different level of nitrogen and sulphur, *The Bioscan an International Quarterly Journal of Life Sciences*, 10 (1), 439-444.
- Bjaili, A.A., Al-Solaimani, S.G., EL-Nakhlawy, F.S., 2019, Yield, yield components and soil characteristics of sunflower (*Helianthus annuus* L.) cultivars under effect of

nitrogen fertilizer and defoliation, *International Journal of Engineering Research&Technology (IJERT)*, 8 (01), 154-160.

Bütün, Y., 1993, Bitkisel Yağlar ve Beslenmemizdeki Önemi, *Tarım Bakanlığı Dergisi*, 87, 19-20.

Costa, F.S., Chaves, L.H.G., Lima, A.S., Magalhães, I.D., Vasconcelos, A.C.F., 2016, Growth, production and nutrient use efficiency of sunflower cultivars under nitrogen and boron fertilization, *International Journal of Current Research*, 8 (09), 38493-38498.

Coşkun, Y., Öktem, A., 2003, Farklı dozlarda ve zamanlarda uygulanan azotun makarnalık buğdayın verim ve verim unsurlarına etkisi, *HR. Ü.Z.F. Dergisi*, 7 (3-4), 1-10.

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

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

De Giorgio, D., Montemurro, F., Fornaro, F., 2007, Four-year field experiment on nitrogen application to sunflower genotypes grown in semi arid conditions, *Helia*, 30 (47), 15-26.

Demir, İ., 2009, *Azot ve kükürdün ayçiçeği'nde (Helianthus annuus L.) verim ve verim öğeleri ile bazı kalite özelliklerine etkisi*, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Demir, İ., 2020, Comparing the performances of sunflower hybrids in semi-arid condition, *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 7 (4), 1108-1115.

Demirci, M., Alparslan, M., 1991, Türkiye'de bitkisel yağ sanayisinin durumu, *Agroteknik Tarım Teknolojisi Dergisi*, 6, 34-35.

Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987, *Araştırma ve deneme metodları*, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara.

- Erbaş, S., Őenateő, A., 2020, Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.)'nde azot ve kükürt gübrelenmesinin verim ve kaliteye etkileri, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 24 (1), 217-225.
- Filho, D.H.G., Chaves, L.H.G., Campos, V.B., Júnior, J.A.S., Oliveira, J.T.L., 2011, Production of sunflower and biomass depending on available soil water and nitrogen levels, *Iranica Journal of Energy & Environment*, 2 (4), 313-319.
- Gholinezhad, E., Aynaband, A., Hassanzade Ghorthapeh, A., Noormohamadi, G., Bernousi, I., 2009, Study of the effect of drought stress on yield, yield components and harvest index of sunflower hybrid Iroflor at different levels of nitrogen and plant population, *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 37 (2), 85-94.
- Gül, V., 2013, *Farklı gelişme sürelerine sahip yağlık ayçiçeği (Helianthus annuus L.) genotiplerinin farklı azot dozlarına tepkileri*, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Gül, V., Kara, K., 2015a, Effects of different nitrogen doses on yield and quality traits of common sunflower (*Helianthus annuus* L.), *Turk J Field Crops*, 20 (2), 159-165.
- Gül, V., Kara, K., 2015b, 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.
- İlbaş, A.İ., Yıldırım, B., Arslan, B., Günel, E., 1996, Sulama sayısının bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinde verim ve önemli bazı tarımsal özellikler üzerine etkisi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6 (4), 9-22.
- Jahangir, A.A., Mondal, R.K., Nada, K., Afroze, R.S., Hakim, M.A., 2006, Response of nitrogen and phosphorus fertilizer and plant spacing on growth and yield contributing character of sunflower, *Bangladesh J. Sci. Ind. Res.*, 41 (1-2), 33-40.
- Kacar, B., 1995, *Fiziksel ve kimyasal toprak analizleri*, Bitki, Toprak ve Gübre Analizleri 3, A.Ü. Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:3, Ankara.
- Kandil, A.A., Sharief, A.E., 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 (IJEAB), 2 (6), 2978-2994.

Kara, K., 2018, The effects of nitrogen doses applied at different growing periods on the quality and yield of oil type sunflower (*Helianthus annuus* L.) varieties, *Turk Journal of Field Crops*, 23 (2), 195-205.

Karlı, B., Kadakoğlu, B., 2019, Türkiye’de yağlı tohum üretimi ve dış ticareti, *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7 (96), 324-341.

Katar, D., Arslan, Y., Subaşı, İ., Kodaş, R., Katar, N., 2015, Bölünerek uygulanan azotlu gübrelere aspir (*Carthamus tinctorius* L.) bitkisinde verim ve verim unsurları üzerine etkisi, *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12 (02), 11-20.

Kıllı, F., 2004, Influence of different nitrogen levels on productivity of oil seed and confection sunflowers (*Helianthus annuus* L.) under varying plant populations, *International Journal of Agriculture & Biology*, 6 (4), 594–598.

Koç, H., Noyan, Ö.F., 1997, Tokat yöresinde azotlu ve fosforlu gübrelere ayçiçeği’nde (*Helianthus annuus* L.) verim ve verim unsurları üzerine etkileri, *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi*, 22-25.

Mehmood, A., Saleem, M.F., Tahir, M., Zohaib, A., Sarwar, M.A., Abbas, T., Abbas, H.T., 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.

Metwaly, A.M., Salem, F.M.A., El-Yamani, S.M.S., El-Sarag, E.I., 2018, Response of some sunflower genotypes to nitrogen fertilizer levels, *SINAI Journal of Applied Sciences*, 7 (3), 169-186.

Mollashahi, M., Ganjali, H., Fanaei, H., 2013, Effect of different levels of nitrogen and potassium on yield, yield components and oil content of sunflower, *International Journal of Farming and Allied Sciences*, 2 (S), 1237-1240.

Mourad, K.A., Namwar, A.I., Khalil, H.E., 2020, Sunflower growth performance under tillage or no tillage practice, irrigation intervals and nitrogen fertilization rates, *Alex. J. Agric. Sci.*, 65 (3), 223-232.

- Namvar, A., Khandan, T., Shojaei, M., 2012, Effects of bio and chemical nitrogen fertilizer on grain and oil yield of sunflower (*Helianthus annuus* L.) under different rates of plant density, *Annals of Biological Research*, 3 (2), 1125-1131.
- Nasim, W., Ahmad, A., Wajid, A., Akhtar, J., Muhammad, D., 2011, Nitrogen effects on growth and development of sunflower hybrids under agro-climatic conditions of Multan, *Pak. J. Bot.*, 43 (4), 2083-2092.
- Nasim, W., Ahmad, A., Hammad, H.M., Chaudhary, H.J., Munis, M.F.H., 2012a, Effect of nitrogen on growth and yield of sunflower under semi-arid conditions of Pakistan, *Pakistan Journal Botanic*, 44 (2), 639-648.
- Nasim, W., Ahmad, A., Bano, A., Olatinwo, R., Usman, M., Khaliq, T., Wajid, A., Hammad, H.M., Mubeen, M., Hussain, M., 2012b, 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.
- Nasim, W., Ahmad, A., Ahmad, S., Nadeem, M., Masood, N., Shahid, M., Mubeen, M., Hoogenboom, G., Fahad, S., 2017, Response of sunflower hybrids to nitrogen application grown under different agro-environments, *Journal of Plant Nutrition*, 40 (1), 82-92.
- Nezami, M.T., 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.
- Oyinlola, E.Y., Ogunwole, J.O., Amapu, I.Y., 2010, Response of sunflower (*Helianthus annuus* L.) to nitrogen application in a savanna alfisol, *Helia*, 33 (52), 115-126.
- Özer, H., Polat, T., Öztürk, E., 2004, Response of irrigated sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids to nitrogen fertilization: growth, yield and yield components, *Plant Soil Environment*, 50 (5), 205-211.
- Pekcan, V., 2014, *Çerezlik ayçiçeği (Helianthus annuus L.)'nde sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığının verim ve kalite özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi*, Doktora Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Pekcan, V., 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.
- Rana, M.A, Saleem, M.F., Ahmad, T., 2015, Interactive effect of sulphur and nitrogen on productivity of sunflower (*Helianthus annuus* L.), *J. Agric. Res.*, 53 (3), 357-364.
- Rasool, F.U., Hassan, B., Jahangir, I.A., 2013, Growth and yield of sunflower (*Helianthus annuus* L.) as influenced by nitrogen, sulphur and farmyard manure under temperate conditions, *SAARC J. Agri.*, 11 (1), 81-89.
- Rasool, K., Sanaullah, A.W., Ghaffar, A., Shoaib, M., Arshad, M., Abbas, S., 2015, Optimizing nitrogen rate and planting density for sunflower under irrigated conditions of Punjab, *SAARC J. Agri.*, 13 (1), 174-187.
- Qahar, A., Khan, Z.H., Anwar, S., Badshah, H., Ullah, H., 2010, Nitrogen use efficiency, yield and other characteristics of sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids as affected by different levels of nitrogen, *Biological Diversity and Conservation*, 3 (3), 121-125.
- Salehi, F., Bahrani, M.J., 2000, Sunflower summer-planting yield as affected by plant population and nitrogen application rates, *Iran Agricultural Research*, 18, 63-72.
- 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.
- Sincik, M., Göksoy, A.T., Doğan, R., 2013, Responses of sunflower (*Helianthus annuus* L.) to irrigation and nitrogen fertilization rates, *Zemdirbyste-Agriculture*, 100 (2), 151-158.
- Silva, S., Cardoso, J.A.F., Oliveira, H., Nascimento, R., Guimarães, R.F.B., Leão, A.B., 2017, Growth and biomass of sunflower under different nitrogen levels and available water in the soil of a semi-arid region, *Australian Journal of Crops Science*, 11 (1), 32-37.
- Soleymani, A., Shahrajabian, M.H., Naranjani, L., 2013, Effect of planting dates and different levels of nitrogen on seed yield and yield components of nuts sunflower

(*Helianthus annuus* L.), *African Journal of Agricultural Research*, 8 (46), 5802-5805.

Süzer, S., 2010, Effects of nitrogen and plant density on dwarf sunflower hybrids, *Helia*, 33 (53), 207-214.

Tenebe, V.A., Pal, U.R., Okonkwo, C.A.C., Auwalu, B.M., 1996, Response of rainfed sunflower (*Helianthus annuus* L.) to nitrogen rates and plant population in the semi-arid savanna region of Nigeria, *J. Agronomy & Crop Science*, 117, 207-215.

Tursun, A.Ö., 2011, *Kahramanmaraş kuru koşullarında farklı ekim düzenlemeleri ve azot uygulamalarının yağlık ayçiçeğinde verim, verim unsurları ve bazı fizyolojik özelliklere etkisi*, Doktora Tezi, Kahramanmaraş Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Tursun, A.Ö., Kılılı, F., 2016, Effects of different sowing arrangements and nitrogen applications on yield and yield components of oil seed sunflower in dryland conditions, *KSÜ Doğa Bil. Derg.*, 19 (1), 76-83.

Ünlüyurt, E., Demir, İ., 2020, Farklı azot dozlarının Kırşehir sulu şartlarında yağlık ayçiçeğinde verim ve verim öğelerine etkileri, *Manas Journal of Agriculture Veterinary and Life Sciences*, 10 (2), 65-70.

Üstüner, N.D., 2006, *Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübre formlarının kışlık kolza (*Brassica napus* ssp. *oleifera* L.)'nın verim ve verim öğelerine etkileri*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Yıldız, T., 2014, *Farklı azot dozlarının ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinde verim ve verim unsurları üzerine etkisinin belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Iğdır Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Ela ÜNLÜYURT
Doğum Yeri	KIRŞEHİR
Uyruğu	<input checked="" type="checkbox"/> T.C <input type="checkbox"/> Diğer

Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Fakülte	Ziraat Fakültesi
Bölümü	Tarla Bitkileri
Mezuniyet Yılı	2019

Yüksek Lisans	
Üniversite	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Enstitü Adı	Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Programı	Tarla Bitkileri
Mezuniyet Tarihi	2021

Makale ve Bildiriler
<p><i>Uluslararası Hakemli Dergilerde Makaleler</i> Ünlüyurt, E., Demir, İ., 2020, Farklı Azot Dozlarının Kırşehir Sulu Şartlarında Yağlık Ayçiçeğinde Verim ve Verim Öğelerine Etkileri, <i>Manas Journal of Agriculture Veterinary and Life Sciences</i>, 10 (2), 65-70.</p>