



T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KAHRAMANMARAŞ ŞARTLARINDA
ÇEREZLİK AYÇİÇEĞİ (*Helianthus annuus* L.)
ÇEŞİTLERİNDE FARKLI AZOT DOZLARININ
FİZYOLOJİK ÖZELLİKLERE, VERİM VE VERİM
UNSURLARINA ETKİSİ

NURHAN COŞKUN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

KAHRAMANMARAŞ 2020

T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KAHRAMANMARAŞ ŞARTLARINDA
ÇEREZLİK AYÇİÇEĞİ (*Helianthus annuus* L.)
ÇEŞİTLERİNDE FARKLI AZOT DOZLARININ
FİZYOLOJİK ÖZELLİKLERE, VERİM VE VERİM
UNSURLARINA ETKİSİ

NURHAN COŞKUN

Bu tez,
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda
YÜKSEK LİSANS
derecesi için hazırlanmıştır.

KAHRAMANMARAŞ 2020

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içeriğinin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde alınarak sunulduğunu ve ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak yapılan bu çalışmada, alıntı yapılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Nurhan COŞKUN



Bu çalışma Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir.

Proje No: 2019/1-1 YLS

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

**KAHRAMANMARAŞ ŞARTLARINDA ÇEREZLİK AYÇİÇEĞİ (*Helianthus annuus* L.) ÇEŞİTLERİNDE FARKLI AZOT DOZLARININ FİZYOLOJİK ÖZELLİKLERE, VERİM VE VERİM UNSURLARINA ETKİSİ
(YÜKSEK LİSANS TEZİ)**

NURHAN COŞKUN

ÖZET

Bu çalışma, 2019 yılında Kahramanmaraş şartlarında çerezlik ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinde farklı azot dozlarının fizyolojik özelliklere, verim ve verim unsurlarına etkisinin belirlenmesi amacı ile Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarla Bitkileri deneme alanında tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Denemede iki farklı ayçiçeği çeşidi (İnegöl Alası ve Çetinbey) ana parsellere ve dört farklı azot dozu (0, 4, 8 ve 12 kg da⁻¹ N) ise alt parsellere şansa bağlı olarak dağıtılmıştır. Araştırma sonucunda, ayçiçeği çeşitlerinde, ilk çiçeklenme süresi ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak ($P \leq 0.01$) çok önemliyken, bitki boyu, tane boyu, tablada boş tohum sayısı, tane verimi, bin tane ağırlığı ve tanedeki ham yağ oranı ortalamaları arasındaki fark ise istatistiki olarak ($P \leq 0.05$) önemli bulunmuştur. Azot dozları incelendiğinde ise tablada tohum sayısı ($P \leq 0.05$) hariç diğer tüm özelliklerde ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak ($P \leq 0.01$) çok önemli bulunmuştur. Çeşit x azot dozu interaksyonu bakımından; bitki boyu, tane boyu, tablada boş tohum sayısı, tane verimi, bin tane ağırlığı, tanedeki ham yağ oranı hariç diğer tüm özelliklerde ortalamalar arasındaki farkın istatistiki olarak ($P \leq 0.01$) çok önemli olduğu saptanmıştır. Deneme sonucunda tane verimi çeşitler arasında 206.20-238.97 kg da⁻¹ arasında değişmiştir. En yüksek tane veriminin 238.97 kg da⁻¹ ile Çetinbey çeşidinde olduğu belirlenmiştir. Azot dozu bakımından ise en yüksek tane verimi 252.17 kg da⁻¹ ile 8 kg da⁻¹ azot dozu uygulamasından elde edilmiştir. Çeşit x azot dozu interaksyonu bakımından en yüksek tane verimi 269.29 kg da⁻¹ ile Çetinbey çeşidinin 8 kg da⁻¹ azot dozu uygulamasında tespit edilmiştir. Kahramanmaraş şartlarında çerezlik ayçiçeği tarımında yetiştiricilik maliyeti de göz önüne alındığında 8 kg da⁻¹'lık azot dozu uygulaması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Azot dozu, çerezlik ayçiçeği, çeşit, (*Helianthus annuus* L.), tane verimi, verim unsurları

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ağustos/2020

Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Ali Rahmi KAYA

Sayfa sayısı : 69

**THE EFFECT OF DIFFERENT NITROGEN DOSES ON PHYSIOLOGICAL
PROPERTIES, YIELD AND YIELD COMPONENTS IN CONFECTIONERY
SUNFLOWER (*Helianthus annuus* L.) VARIETIES IN KAHRAMANMARAŞ
CONDITIONS
(M.Sc. THESIS)**

NURHAN COŞKUN

ABSTRACT

This study was conducted in 2019 under Kahramanmaraş conditions in order to determine the effect of different nitrogen doses on the physiological properties, yield, and yield elements of confectionery sunflower (*Helianthus annuus* L.) varieties in the experiment field of Field Crops Department of Kahramanmaraş Sütçü İmam University according to the split plots experiment design in random blocks in three replications. As a result of the research, while the difference between the averages of the first flowering time in sunflower varieties is statistically very significant ($P \leq 0.01$), the difference between the plant height, seed length, number of empty seeds in the table, seed yield, thousand-seed weight and crude oil ratio in the seed were found statistically significant ($P \leq 0.05$). When nitrogen doses were examined, the difference between the averages in all traits except the number of seeds in the tray ($P \leq 0.05$) was found to be statistically significant ($P \leq 0.01$). In terms of variety x nitrogen dose interaction, it was determined that the difference between the averages was statistically significant ($P \leq 0.01$) in all other characteristics except plant height, seed size, number of empty seeds in the table, seed yield, thousand seed weight, crude oil ratio. In the study, the seed yield varied between the varieties between 206.20-238.97 kg da⁻¹. It was determined that the highest seed yield was 238.97 kg da⁻¹ in Çetinbey variety. In terms of nitrogen dose, the highest seed yield was obtained from the application of 8 kg da⁻¹ nitrogen dose as 252.17 kg da⁻¹. In terms of cultivar x nitrogen dose interaction, the highest seed yield was determined as 269.29 kg da⁻¹ in Çetinbey variety with 8 kg da⁻¹ nitrogen dose application. Considering the cost of cultivation in confectionery sunflower in Kahramanmaraş conditions, the nitrogen dose of 8 kg da⁻¹ is recommended.

Key Words: Confectionery sunflower, grain yield, (*Helianthus annuus* L.), nitrogen dose, variety, yield components

Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Field Crops Department, August / 2020

Supervisor : Assist. Prof. Dr. Ali Rahmi KAYA

Page number : 69

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde, bana destek veren ve yön gösteren danışman hocam; Dr. Öğr. Üyesi Ali Rahmi KAYA'ya, araştırmamda bilgi ve tecrübelerinden her daim yararlandığım sayın Doç. Dr. Tamer ERYİĞİT'e, saygılarımı sunarım.

Çalışma süresince tüm zorlukları benimle göğüsleyen ve hayatımın her evresinde bana destek olan ve her zaman yanımda olup desteğini esirgemeyen değerli ailem annem ve babam Şükran-Mesut COŞKUN'a, abim ve eşi Hayriye-Tunahan COŞKUN'a, sevgili yeğenim Miray Tuana COŞKUN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Nurhan COŞKUN

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
3. MATERYAL VE METOT	17
3.1. Materyal	17
3.1.1. Deneme yeri.....	17
3.1.2. Deneme yerinin toprak özellikleri	19
3.1.3. Deneme yerinin iklim özellikleri.....	19
3.1.4. Denemede kullanılan çerezlik ayçiçeği çeşitleri	21
3.1.5. Denemede kullanılan çerezlik ayçiçeği çeşitlerinin özellikleri.....	21
3.2. Metot.....	22
3.2.1. Deneme deseni	22
3.2.2. Denemede uygulanan kültürel işlemler	22
3.3. İncelenen Özellikler ve İzlenen Yöntemler.....	26
3.3.1. Büyüme ve gelişme özellikleri.....	26
3.3.2. Verim ve verim unsurları	28
3.3.3. Kalite özellikleri	28
3.4. Sonuçların İstatistiksel Değerlendirilmesi.....	29
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	30
4.1. İlk Çiçeklenme Süresi (gün).....	30
4.2. %50 Çiçeklenme Süresi (gün).....	31
4.3. Fizyolojik Olum Süresi (gün).....	33
4.4. Bitki Boyu (cm)	34
4.5. Sap Çapı (cm)	35
4.6. Yaprak Sayısı (adet).....	36
4.7. Tabla Çapı (cm).....	37
4.8. Tane Eni (mm).....	38
4.9. Tane Boyu (mm).....	39
4.10. Tablada Tohum Sayısı (adet).....	40
4.11. Tablada Dolu Tohum Sayısı (adet).....	42

4.12.	Tablada Boş Tohum Sayısı (adet).....	43
4.13.	Tanelerde Ortalama Doluluk Oranı (%).....	45
4.14.	Tane Verimi (kg da ⁻¹).....	46
4.15.	Bin Tane Ağırlığı (g).....	48
4.16.	Hektolitre Ağırlığı (g L ⁻¹).....	50
4.17.	İç Oranı (%)	51
4.18.	Kabuk Oranı (%)	52
4.19.	Tanedeki Ham Protein Oranı (%).....	53
4.20.	Tanedeki Ham Yağ Oranı (%)	54
4.21.	Yağ Verimi (kg da ⁻¹).....	56
5.	SONUÇ VE ÖNERİLER.....	58
KAYNAKLAR.....		62
ÖZGEÇMİŞ.....		69



ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Deneme alanında ayçiçeği çıkış döneminden görüntüler	17
Şekil 3.2. Deneme alanından bir görüntü (çıkış sonrası)	17
Şekil 3.3. Deneme alanında ayçiçeği çıkış döneminden görüntüler (Foto: Ali Rahmi KAYA)	18
Şekil 3.4. Deneme alanından genel bir görüntü (Foto: Ali Rahmi KAYA)	18
Şekil 3.5. Denemeden elde edilen İnegöl Alası tohum örnekleri	21
Şekil 3.6. Denemeden elde edilen Çetinbey tohum örnekleri	21
Şekil 3.7. Deneme alanına tapan çekilme işleminden bir görüntü	22
Şekil 3.8. Deneme alanında gübreleme işleminden bir görüntü	23
Şekil 3.9. Deneme alanına sulama yapımından bir görüntü	24
Şekil 3.10. Deneme alanında seyreltme işleminden bir görüntü	24
Şekil 3.11. Deneme alanında ayçiçeği bitkisinde genel görüntüler	25
Şekil 3.12. Deneme alanından genel bir görüntü	25
Şekil 3.13. Deneme alanında hasat işleminden görüntüler	26
Şekil 3.14. Yağ analiz cihazında (sokshalet) ekstraksiyon işlemi ve yağ analiz cihazında elde edilen yağlar	26
Şekil 4.1. Farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen %50 çiçeklenme süresi ortalama değerleri (gün)	32
Şekil 4.2. Farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tablada tohum sayısı ortalama değerleri (adet)	42
Şekil 4.3. Farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tane verimi ortalama değerleri (kg da ⁻¹)	47
Şekil 4.4. Farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen bin tane ağırlığı ortalama değerleri (g)	49

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Deneme alanı topraklarının bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri (*).....	19
Çizelge 3.2. Kahramanmaraş ilinin Mart-Ağustos ayları arasındaki 2019 yılı ve 1930-2019 arası uzun yıllara (UY) ait bazı iklim değerleri.....	20
Çizelge 4.1. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen ilk çiçeklenme süresi (gün) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	30
Çizelge 4.2. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen ilk çiçeklenme süresi (gün) ortalama değerleri ve oluşan LSD (0.05) grupları.....	31
Çizelge 4.3. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen %50 çiçeklenme süresi (gün) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	31
Çizelge 4.4. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen %50 çiçeklenme süresi (gün) ortalama değerleri ve oluşan LSD (0.05) grupları.....	32
Çizelge 4.5. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen fizyolojik olum süresi (gün) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	33
Çizelge 4.6. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen fizyolojik olum süresi (gün) ortalama değerleri	33
Çizelge 4.7. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen bitki boyu (cm) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	34
Çizelge 4.8. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen bitki boyu (cm) ortalama değerleri ve oluşan LSD (0.05) grupları	34
Çizelge 4.9. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen sap çapı (cm) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	35
Çizelge 4.10. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen sap çapı (cm) ortalama değerleri.....	36
Çizelge 4.11. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen yaprak sayısı (adet) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	36
Çizelge 4.12. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen yaprak sayısı (adet) ortalama değerleri	37
Çizelge 4.13. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tabla çapı (cm) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	37
Çizelge 4.14. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tabla çapı (cm) ortalama değerleri	38
Çizelge 4.15. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tane eni (mm) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	39
Çizelge 4.16. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tane eni (mm) ortalama değerleri.....	39
Çizelge 4.17. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tane boyu (mm) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	40
Çizelge 4.18. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tane boyu (mm) ortalama değerleri ve oluşan LSD (0.05) grupları.....	40

Çizelge 4.19. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tablada tohum sayısı (adet) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	41
Çizelge 4.20. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tablada tohum sayısı (adet) ortalama değerleri ve oluşan LSD (0.05) grupları.....	41
Çizelge 4.21. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tablada dolu tohum sayısı (adet) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	43
Çizelge 4.22. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tablada dolu tohum sayısı (adet) ortalama değerleri ve oluşan LSD (0.05) grupları.....	43
Çizelge 4.23. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tablada boş tohum sayısı (adet) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	44
Çizelge 4.24. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tablada boş tohum sayısı (adet) ortalama değerleri ve oluşan LSD (0.05) grupları.....	44
Çizelge 4.25. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tanelerde ortalama doluluk oranı (%) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	45
Çizelge 4.26. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tanelerde ortalama doluluk oranı (%) ortalama değerleri ve oluşan LSD (0.05) grupları	45
Çizelge 4.27. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tane verimi (kg da^{-1}) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	46
Çizelge 4.28. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tane verimi (kg da^{-1}) ortalama değerleri ve oluşan LSD (0.05) grupları.....	47
Çizelge 4.29. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen bin tane ağırlığı (g) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	48
Çizelge 4.30. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen bin tane ağırlığı (g) ortalama değerleri ve oluşan LSD (0.05) grupları	49
Çizelge 4.31. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen hektolitreye ağırlığı (g L^{-1}) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	50
Çizelge 4.32. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen hektolitreye ağırlığı (g L^{-1}) ortalama değerleri ve oluşan LSD (0.05) grupları	51
Çizelge 4.33. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen iç oranı (%) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	51
Çizelge 4.34. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen iç oranı (%) ortalama değerleri	52
Çizelge 4.35. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen kabuk oranı (%) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	52
Çizelge 4.36. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen kabuk oranı (%) ortalama değerleri	53
Çizelge 4.37. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tanedeki ham protein oranı (%) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	53

Çizelge 4.38. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tanedeki ham protein oranı (%) ortalama değerleri ve oluşan LSD (0.05) grupları.....	54
Çizelge 4.39. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tanedeki ham yağ oranı (%) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	55
Çizelge 4.40. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tanedeki ham yağ oranı (%) ortalama değerleri ve oluşan LSD (0.05) grupları.....	55
Çizelge 4.41. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen yağ verimi (kg da^{-1}) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	56
Çizelge 4.42. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen yağ verimi (kg da^{-1}) ortalama değerleri ve oluşan LSD (0.05) grupları	56



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

%	:Yüzde
°C	:Santigrat derece
cm	:Santimetre
da	:Dekar
g	:Gram
g L ⁻¹	:Gram/litre
ha	:Hektar
hg ha ⁻¹	:Hektogram/hektar
kg	:Kilogram
kg da ⁻¹	:Kilogram/dekar
kg ha ⁻¹	:Kilogram/hektar
kcal kg ⁻¹	:Kilokalori/kilogram
m	:Metre
m ²	:Metrekare
mm	:Milimetre
t ha ⁻¹	:Ton/hektar

Kısaltmalar

N ₀	:Azot Dozunun 0 kg da ⁻¹ olduğu uygulama
N ₄	:Azot Dozunun 4 kg da ⁻¹ olduğu uygulama
N ₈	:Azot Dozunun 8 kg da ⁻¹ olduğu uygulama
N ₁₂	:Azot Dozunun 12 kg da ⁻¹ olduğu uygulama
CaCO ₃	:Kireç
ÇÜ	:Çukurova Üniversitesi
DK	:(Coefficient of variation) değişim katsayısı
Fe	:Demir
K ₂ O	:Potasyum
K.O.	:Kareler ortalaması
KSÜ	:Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
K.T.	:Kareler toplamı
Mn	:Mangan
ORT.	:Ortalama
P≤0.01	:İstatistik önem seviyesi
P≤0.05	:İstatistik önem seviyesi
pH	:Hidrojen iyonlarının negatif logaritması
P ₂ O ₅	:Fosfor (Difosforpentaoksit)
ppm	:Parts per million (milyonda bir birim)
SAS.	:The SAS System Version
S.D.	:Serbestlik Derecesi
TSP	:Triple Süper Phosphate
UYO	:Uzun Yıllar Ortalaması
ÜSKİM	:Üniversite Sanayi Kamu İşbirliği Geliştirme Uygulama ve Araştırma Merkezi
V.K.	:Varyasyon Kaynağı
Zn	:Çinko

1. GİRİŞ

Asterales (Campanulatae) takımından, Asteraceae (Compositeae) familyasında, *Helianthus* cinsine ait ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çekirdekleri ve yağı için yetiştirilen sarı çiçekleri olan, $2n=34$ kromozoma sahip bir tarım bitkisidir (Anonim, 2020a).

Genel olarak ayçiçeğinin kullanım alanlarına bakıldığında ayçiçeği yağı; kızartma ve yemeklerde sıvı, diğer bitkisel yağlarla karıştırıldığında margarin, unlu mamullerde (kek, ekmek vb.) ve salatalarda potansiyel katkı maddesi olarak kullanılmaktadır. Kuşlar için yem kaynağı olan ayçiçeği çekirdeği, çok yönlü kullanım alanlarına sahiptir. Yağlık olarak kullanımı dışında ayçiçeği bitkisinin sapsızları yakacak olarak kullanılırken, sarı çiçeklerinin güzel görünümü ile hem arıların bal yapımını sağlayıp hem de süs bitkisi olarak park ve bahçelerde yararlanılmaktadır (Geçit ve ark., 2009). Yağlık ve çerezlik olarak tüketilebilen ayçiçeği tohumlarından yağlık olanları yüksek oranda %22-50 yağ içermesi ile bitkisel ham yağ üretimi açısından önem kazanmaktadır (Arioğlu, 2007). Doymuş yağ asitleri %31 ve doymamış yağ asitleri ise %69 oranında (%44-75 linoleik asit, %0.7 linolenik asit ve %14-43 oleik asit) içeren ayçiçeği yağı, kalp sağlığı için değerli yağ asitleri olup, kalp rahatsızlıkları riskini azalttığı bildirilmektedir (Swern, 1982). Bunun yanı sıra, esansiyel yağ asitleri bakımından zengin olan ayçiçeği çekirdekleri insan beslenmesinde büyük bir öneme sahip olmakla birlikte tohumundaki esansiyel yağ asitlerinden olan oleik asit miktarı %14.7-37.2 arasında değişirken, linoleik asit miktarı ise %51.5-73.5 arasında değişmektedir (Fick ve Miller, 1997). Ayrıca tanede kadmiyum oranının düşük, protein ve E vitaminin (Tocepherol) yüksek olması, tanenin besleyici değerini arttıracığından istenilen bir durumdur. Tanedeki yağın yüksek oleik asit ve E vitamini içermesinin, kabuklu tanenin raf ömrünü arttırdığı birçok araştırmacı tarafından da vurgulanmıştır (Fick ve Miller, 1997; Lofgren, 1997; Jovanovic ve ark., 1998). Yağı çıkartıldıktan sonra geriye kalan küspesinde, yüksek oranda ham protein (%30-40) içeren ayçiçeği tohumu (kabuklu %32.2 ve kabuksuz %46.8) ve metabolize enerji değeri en yüksek yağlı tohum ($2260 \text{ kcal kg}^{-1}$) olan soya ile karma yem oluşumunda hayvan besleyiciliği açısından önemli bir yağ bitkisidir (Arioğlu, 2007). Yağı açık renkte olup hoş bir kokusu vardır.

Yağ oranı içeriğine göre ayçiçeği çerezlik ve yağlık olarak ta ikiye ayrılmaktadır. İdeal çerezlik ayçiçeğinin; kabuklu olarak en az 8-9 mm tane enine, 2.5cm tane boyuna, %50 iç oranına, 80 g bin tane ağırlığına ve %30'dan az yağ orana sahip olması arzu edilmektedir (Fick ve Miller, 1997; Lofgren, 1997; Jovanovic ve ark. 1998). Günümüzde en önemli yağ

bitkilerinden olan ayçiçeği aynı zamanda çerezlik olarak tüketimiyle de ön plana çıkmaktadır. Dünya’da toplam ayçiçeği üretiminin %2.6’sı ve Türkiye’de ise %12’si çerezlik olarak üretilmektedir (Anonim, 2020b).

Ayçiçeği, organik maddece zengin, derin ve su tutma kapasitesi iyi topraklarda yüksek verim potansiyeline sahip ve toprak tipi yönünden çok seçici bir bitki değildir. Kumsal topraklardan ağır yapıdaki killi topraklara kadar her türlü iyi drenaj sağlanmış toprakta sulu ve kuru şartlarda tarımı yapılmaktadır (Anonim, 2020b).

Geniş adaptasyon kabiliyetine sahip olan ayçiçeği bitkisinin 2019 yılı verilerine göre; Dünya’da toplam ekim alanı 26.668.101 ha, üretimi 51.954.777 ton ve verimi 1.948 kg ha⁻¹’dır (Anonim, 2020c).

2019 yılı Türkiye yağlık ayçiçeği ekim alanı 6.759.834 da, üretim 1.950.000 ton ve verim 289 kg da⁻¹ olurken, çerezlik ayçiçeğinde ise ekim alanı 766.484 da, üretim 150.000 ton ve verim ise 196 kg da⁻¹ olarak tespit edilmiştir. Yine, Türkiye’de çerezlik ayçiçeği tarımı yaygın olarak İç Anadolu, Ege ve Akdeniz bölgelerinde yapılmaktadır. Bu bölgelerdeki, çerezlik ayçiçeği tarımı yapılan illerde ise 2019 yılı ekonomik verilerine bakıldığında; en fazla ekim alanı; Kayseri iline (118.454 da) aittir. Bu ilimizi Denizli (84.917 da), Aksaray (77.803 da), Kahramanmaraş (74.385 da) ili takip etmektedir. En fazla üretim; Kayseri (23.950 ton), Kahramanmaraş (20.303 ton), Aksaray (16.333 ton), Denizli (16.113 ton) ve Bursa (15.275 ton) ilindedir. En fazla verim ise; Bursa (313 kg da⁻¹) iline aittir, akabinde bu sıralamayı Kahramanmaraş (273 kg da⁻¹) ili izlemektedir (Anonim, 2020d).

2019 yılı Kahramanmaraş ilinde yağlık ayçiçeği 12.971 da ile ekim alanına, 2.901 ton ile üretime ve 224 kg da⁻¹ ile verime sahiptir (Anonim, 2020d). 2019 yılı Kahramanmaraş ilinde çerezlik ayçiçeği 74.385 da ile ekim alanına, 20.303 ton ile üretime ve 273 kg da⁻¹ ile verim elde edilmektedir (Anonim, 2020d).

Türkiye’de çerezlik ayçiçeği üretimini artırabilmek için ekim alanını artırmak gerekmektedir, verimliliğini artırmak için de sulu şartlarda tarım yapılması uygun görülmektedir. Türkiye’nin birçok bölgesinde üretimi yapılabilen ayçiçeği, birçok tahıl ürünlerine göre kuru koşullara da dayanıklı, su-toprak ilişkisi bakımından güçlü besin elementlerini en iyi şekilde kullanabilen, yüksek su tutma kapasitesine sahip hem yağlık hem de çerezlik olması bakımından önemli bir bitki (Arioğlu ve ark., 2010) olmakla birlikte, çerezlik çeşitlere yönelik çalışmaların yetersiz olduğu görülmektedir (Pekcan,

2014). Bu çalışmalara daha fazla yer verilmesi ve çerezlik ayçiçeği tarımı ile ilgilenen çiftçilerin de daha fazla bilinçlendirilmesi gerekmektedir.

Türkiye’de çerezlik ayçiçeği üretimindeki en önemli sorunlardan başta uygun çeşit olmak üzere verim ve randımanın düşük olması en büyük etkenlerdendir. Bu anlamda istenilen verim ve kalitenin alınabilmesi için toprak işleme, sulama, ekim sıklığı, gübreleme, tarımsal mücadele ve tohumluk kalitesi gibi etmenler çok büyük önem taşımaktadır.

Gübreleme, kültür topraklarının verim gücünü yükseltmek, elde edilecek olan ürünün nitelik ve niceliğini artırmak amacı ile bitki besleyici maddelerin toprağa verilmesi işlemidir. Bu amaç için kullanılan maddelere de ‘gübre’ adı verilmektedir (Kaçar, 2013).

Ekonomik anlamda önemli bir yere sahip olan ayçiçeği bitkisi tarımıyla uğraşan çiftçiler; birim alandaki verimini artırabilmek için önlemler almakta ve çözüm yolları aramaktadırlar. Gübreleme ise alınacak önlemlerin arasında ilk sırada yer almaktadır ve organik madde miktarı çok düşük olan mevcut topraklarda (Bolat ve Kara, 2017) buharlaşma ve sulama esnasında yıkanma ile uzaklaşması nedeniyle en az bulunan azotlu gübreler, diğer gübrelere kıyasla üretici tarafından daha fazla kullanılmaktadır (Aydın, 1996). Azot, toprağın en fazla ihtiyacı olan besin elementidir. Dolayısıyla bitki verimini artırmak amacıyla azotlu gübreler tercih edilmektedir, bunun için de topraktaki azot eksikliğinin karşılanması gerekir.

Yapılan bazı araştırmalarda; ayçiçeği bitkisinde tohum ve yağ verimini artıran, büyüme parametrelerini etkileyen azot, verimi sınırlandıran en önemli bitki besin elementidir. Artan dozlarda azot uygulamaları farklı çevre koşullarına (iklim, toprak yapısı vb.) ve çeşide göre farklılık gösterdiğini saptamışlardır (Kıllı, 2004). Mathers ve Stewart, (1982)’e göre ayçiçeğinde azotlu gübrelemenin azotu artırdığını ve fosforu azalttığını, azotlu gübrenin azotla birlikte fosfor ve potasyumu arttırdığını bildirmişlerdir.

Birçok araştırma sonucunda, gübreleme ve artan gübre dozlarının toprak analizi yapılmaksızın uygulanması durumunda; toprak yapısını bozma, çevre kirliliğine ve ekilen ürünün veriminde düşüşe neden olma gibi etkileri görülmektedir. Bunun yanı sıra çiftçilerin yeterli bilgi sahibi olmaması da verimde düşmeye neden olabilmektedir. Bu tür sorunlara çözüm yolları üretebilmek için çalışmaların artırılması ve desteklenmesi önerilmektedir.

Anılan doğrultuda yaptığımız bu çalışmada, Kahramanmaraş şartlarında çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozlarının fizyolojik özelliklere, verim ve verim unsurlarına etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Dünyada ve Türkiye’de ayçiçeği bitkisinin fizyolojik, verim ve verim unsurları üzerine farklı azot dozu uygulamalarının etkilerini belirlemek amacıyla çalışmalar yapılmaktadır. Konuyla doğrudan veya dolaylı olarak bağlantılı olan çeşitli araştırmalar incelenmiştir. Bu nedenle konuyla ilgili farklı ve benzer koşullarda 1974-2019 yılları arasında yapılan bazı çalışmalar kısaca özet halinde verilmiştir.

Zubriski ve Zimmerman (1974), azot, fosfor ve bitki sıklığının ayçiçeği üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmalarında, 3 farklı bitki sıklığı çerezlikler ve yağlıklar için (sırasıyla 28700, 35875, 47835 bitki ha⁻¹ ve 35875, 47835, 71750 bitki ha⁻¹), 3 farklı azot dozunu (0, 56 ve 112 kg ha⁻¹) ile 2 farklı fosfor dozu (0 ve 20 kg ha⁻¹) uygulamışlardır. Çalışma sonucunda, azotlu gübreleme ile çerezlik çeşitlerde dolu tohum oranını artırdığını belirlemişlerdir.

Nor-Mohammadi ve Ehdaie (1980), yaptıkları çalışmada azot (0, 150, 300 ve 450 kg ha⁻¹ azot) ve fosfor (0, 75, 150 ve 225 kg ha⁻¹ fosfor) gübrelerinin ayçiçeği verimi üzerine etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Denemede, azotun ilk yarısı ve fosforun tamamı bitkiler dört yapraklı dönemdeyken, azotun diğer yarısı da tabla oluşumu başlangıcında toprağa uygulamışlardır. Araştırma sonucunda, 1000 tane ağırlığında ve protein oranında azot dozları etkisinin farklı olduğunu tespit etmişlerdir.

Homenauth ve ark. (1986), yaptıkları çalışmada, iki farklı konumda, farklı ekim zamanı ve azot dozlarının ayçiçeğine etkisini ve azot kullanım etkinliğini araştırmışlardır. Denemede, Missisipi’de (0, 34, 67 ve 134 kg ha⁻¹ N), Brooksville’de ise (0, 45, 90 ve 180 kg ha⁻¹ N) uygulamışlar. Araştırma sonucunda, tohum veriminin her iki yerde de azot uygulama oranından önemli ölçüde etkilendiğini tespit etmişlerdir.

Akhtar ve ark. (1992), dört farklı azot dozunun (kontrol, 50, 75 ve 100 kg ha⁻¹) iki farklı ayçiçeği çeşidinde (Pioneer6480 ve Poiner6431) tohum kalitesi ve tane verimine etkisini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda, her iki çeşitte de azot dozu uygulaması, bitki boyu, tabla çapı, tabla başına tohum sayısı ve tane veriminde kontrole kıyasla önemli düzeyde arttığını saptamışlardır.

Aydın (1996), sera koşullarında kurdukları denemede, Olga ayçiçeğine bitkinin farklı dönemlerinde (çiçeklenmeden hasatına kadar olan dört ayrı dönemde) uygulanan azot dozlarının (0, 0.50, 0.75, 2.25 ve 3.0 g/saksı N) saksılarda ekimi yapıp, bitki boyu (cm) ve

tabla çapı (cm) zerindeki etkilerini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda, uygulanan azot dozunda (0.50 g/saksı N) bitki boyunda azalma olduğu, tabla çapında artış olduğu ve artan dozlarda azotlu gübrenin bu etkisinin belirgin olduğunu tespit etmişlerdir.

Tenebe ve ark. (1996), 1991, 1992 ve 1993 yıllarında Abubakar Tafawa Balewa niversitesi iftliği'nde, dört farklı azot dozu (0, 50, 100 ve 150 kg ha⁻¹ N) ve dört farklı bitki sıklığının (40000, 80000, 120000 ve 160000 bitki ha⁻¹) ayçiçeğine etkisini belirlemek amacıyla deneme kurmuşlardır. Çalışma sonucunda, azot dozlarının tohum verimini artırdığını saptamışlardır.

Bharambe ve ark. (1997), iki yıl yürüttükleri çalışmada, farklı sulama uygulamaları ile yetiştirilen ayçiçeği bitkisinde su kullanım etkinliği, tane verimi ve tohum kalitesi üzerine azot dozu uygulamalarının etkisini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda, en yüksek verimin 100 kg ha⁻¹ azot dozundan elde edildiğini saptamışlardır. Ayçiçeğinde, azot dozu ile 50 kg ha⁻¹ en yüksek yağ oranını verdiğini tespit etmişlerdir.

Ayub ve ark. (1998), bu çalışma, dört farklı (0, 50, 100 ve 150 kg ha⁻¹ N) azot dozu, iki farklı (Aritar-93 ve Suncom-110) ayçiçeği çeşidine etkilerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda, 150 kg ha⁻¹ N dozu ile en yüksek değerler bitki boyu, sap çapı ve 1000 tane ağırlığında elde etmişlerdir. Ayrıca tohum veriminin 150 kg ha⁻¹ N uygulamasında değişiklik olmadığını tespit etmişlerdir.

Legha ve Giri (1999), 1994 ve 1995 yıllarında Yeni Delhi'de kumlu tınlı toprağa sahip olan bir arazide, azot ve sülfürün ayçiçeğinde büyüme, verim ve yağ içeriği üzerine etkisini belirlemeyi hedeflemişlerdir. Araştırma sonucunda, 80 kg ha⁻¹'a kadar azot uygulamasının, ayçiçeğinde bitki boyu, tohum ve yağ veriminde önemli ölçüde artış olduğunu saptamışlardır. Sonuç olarak; ideal azot dozu 112 kg ha⁻¹ olduğunu ifade etmişlerdir.

Mahender ve ark. (2000), 1994-1995 yıllarında Hindistan'da, (0.3, 0.6 ve 0.9) oranlarında sulama suyu/toplam buharlaşma miktarı ve azot dozu (0, 40, 80, 120 ve 160 kg ha⁻¹) uygulamalarının EC68415 ve MSFH 8 ayçiçeği çeşitlerine etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda, en yüksek tane verimi 120 ve 160 kg ha⁻¹ azot dozu uygulamalarından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Rameshwar ve Giri (2000), 1993 ve 1994 yıllarında, Hindistan'da kurulan denemede azot ve yabancı ot kontrolü önlemlerinin yabancı ot büyümesine ve ayçiçeğinin tohum ve yağ verimine etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Denemede, dört farklı (0, 30,

60 ve 90 kg ha⁻¹) azot dozu ve yabancı ot kontrolü önlemlerini; ekimden 20 ve 35 gün sonra elle ayıklama yöntemini uygulamışlardır. Çalışma sonucunda, artan azot dozları, tohum ve yağ verimini artırdığını bildirmişlerdir.

Gürsoy (2001), Kahramanmaraş şartlarında, yağlık (P-6482) ve çerezlik (İnegöl Alası) ayçiçeği çeşitlerinin 3 farklı bitki sıklığı (70x20, 70x40 ve 70x60 cm) ve azot dozuna (0, 6 ve 12 kg da⁻¹) tepkisini ölçmek için deneme kurmuşlardır. Çalışma sonucunda, azot dozlarının, tabla başına tohum sayısı, tabla başına dolgun tohum oranı, bin tane ağırlığı, tohum ve yağ verimi üzerine artırıcı etkisinin olduğunu bildirmişlerdir.

Taha ve ark. (2001), Hindistan'da kurdukları denemede; dört sulama programı (sulama suyu/toplam buharlaşma miktarı oranı 0.6, 0.8, 1.0 ve 1.2 olmak üzere) ve azot dozunun (0, 30, 60 ve 90 kg ha⁻¹) Morden ayçiçeği üzerine etkisini tespit etmeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda, 1391.7 kg ha⁻¹ ile en yüksek tohum verimi 60 kg ha⁻¹ azot dozu uygulamasında saptamışlardır.

Khot ve Patil (2002), Hindistan'da, ayçiçeği gelişimi ve verimi üzerine dört farklı azot dozu (0, 40, 80 ve 120 kg ha⁻¹) ve dört farklı sulama suyu oranının (0.3, 0.5, 0.7 ve 0.9 sulama suyu/toplam buharlaşma miktarı) etkilerini tespit etmek amacıyla bir deneme kurmuşlardır. Çalışma sonucunda; bitki boyu, tabla çapı ve tane veriminin artan azot dozu uygulamaları ile artış gösterdiğini bildirmişlerdir.

Scheiner ve ark. (2002), Arjantin'de iki yıl yürüttükleri denemeyi, ayçiçeğinde aşırı azotlu gübrelemenin olumsuz etkilerini önlemek amacıyla yapmışlardır. Araştırmada, iki hibrit ayçiçeği çeşidi, üç farklı azot dozu (0, 150 ve 300 kg ha⁻¹) ve diğer bitki besin elementlerinin (P ve K) iki farklı dozunu materyal olarak kullanmışlardır. Çalışma sonucunda, azot dozlarının tohumdaki yağ oranını düşürdüğünü ve azot dozlarının etkisinin çeşitlere göre farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir.

Zubillaga ve ark. (2002), Arjantin'in Orta Batı Pampas'ta (1997-1998 ve 1998-1999 yıllarında), azot dozu (0, 46, 92 ve 138 kg ha⁻¹) ve fosfor dozu (0, 12 ve 40 kg ha⁻¹) uygulamalarının ayçiçeğinde verim ve verim bileşenlerine etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Yürüttükleri çalışma sonucunda, en yüksek tane veriminin 138 kg ha⁻¹ N dozundan elde edildiğini bildirmişlerdir.

Mojiri ve Arzani (2003), 1996 yılında İsfahan Teknoloji Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Çiftliği'nde farklı seviyelerde azotlu gübre ve bitki sıklığının tane verimi ve ayçiçeğinin bileşenleri üzerindeki etkilerini incelemek üzere yapılan çalışmada,

'Kayıt' çeşidini, azot dozunu (0, 75, 150 ve 225 kg ha⁻¹) ve bitki sıklığını (65000, 75000, 85000 ve 95000 bitki ha⁻¹) materyal olarak kullanmışlardır. Çalışma sonucunda, ayçiçeğinde 150 kg ha⁻¹'a kadar azot dozu uygulamasının biyolojik verimini ve tane verimini artırdığını; 150 kg ha⁻¹'dan daha yüksek azot dozu uygulamasının her ikisini de azalttığını ayrıca azotlu gübreleme ile tabla başına tohum sayısını artırdığını belirtmişlerdir.

Ramu ve Reddy (2003), ayçiçeği üzerine farklı azot ve kükürtlü gübrelemenin, verim ve verim unsurlarının etkilerini tespit etmek maksadıyla yürüttükleri çalışma sonucunda; bitki boyunun arttığını tespit etmişlerdir. En yüksek bitki boyu 100 kg ha⁻¹ N uygulamasında gözlemlendiğini bildirmişlerdir.

Ruffo ve ark. (2003), Arjantin, Balcarce'de ayçiçeği verimi ve verim bileşenlerinin N gübresine yanıtını analiz etmek ve çalışan bir N denge yöntemi geliştirmek için gerekli parametrelerini belirlemeyi amaçladıkları iki yıllık çalışmada, azot dozu (0, 25, 50, 100 ve 200 kg ha⁻¹ N) uygulamışlardır. Araştırma sonucunda, azot gübrelemesinin ayçiçeğinde tane verimi ve yağ veriminde artış olduğunu belirtmişlerdir.

Syed ve ark. (2003), sıcak şartlarda, azot ve kükürt gübrelemesinin ayçiçeğinde verim ve verim unsurlarına etkisi ile azot içeriğindeki değişimlerini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda; en yüksek tane verimin 100 kg ha⁻¹ azot dozu uygulamasında tespit edildiğini, azot ve protein oranı içeriğini artırdığını bildirmişlerdir. Azot dozu ile bitkilerde yağ oranının düştüğünü belirtmişlerdir.

Ali ve ark. (2004), azotlu gübre uygulamasının ve ekim zamanının ayçiçeğinde verim ve yağ üzerindeki etkilerini belirlemek için yaptıkları bu çalışmada; azot dozu (0, 50, 100, 150 ve 200 kg ha⁻¹ N) ve ekim zamanını (10 ve 30 Ağustos) karşılaştırmışlardır. Çalışma sonucunda, bitki boyu, tabla çapı, tabladaki doluluk oranı, bin tane ağırlığı ve en yüksek tohum verimine 150 kg ha⁻¹ azot dozu uygulamasında olduğunu bildirmişlerdir.

Kılıç (2004), üç farklı azot dozu (0, 60 ve 120 kg ha⁻¹ N) ve bitki sıklığını (23800, 35710 ve 71420 bitki ha⁻¹), yağlık (P-6482) ve çerezlik (İnegöl Alası) ayçiçeği çeşitlerine etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda, her iki çeşitte, azot dozlarının tabladaki tohum sayısını, bin tane ağırlığını ve yağ oranını artırdığını tespit ederken, aynı zamanda (4.3 t ha⁻¹) ile tohum verimi ve (1.7 t ha⁻¹) ile yağ verimi en yüksek değerlerin (60 kg ha⁻¹ N) azot dozu uygulamasında olduğunu bildirmişlerdir.

Özer ve ark. (2004), 1998 ve 1999 yıllarında sulu koşullar altında iki yağlık ayçiçeği (AS-508 ve Süper 25) çeşitlerinde, azot dozlarının (0, 40, 80, 120 ve 160 kg ha⁻¹ N)

uygulanması ile büyüme, verim ve verim bileşenleri üzerindeki etkilerini belirlemek maksadıyla yaptıkları çalışmada; azotlu gübrenin farklı dozlarının uygulanması sonucunda önemli ölçüde etkilenen bitki boyu, bin tane ağırlığı ve tane verimi; azot dozlarına pozitif ve doğrusal olarak verime cevap verdiğini tespit etmişlerdir. Aynı zamanda sulanan koşullarda N'nin 120 kg ha⁻¹ uygulamasının bu bölgede ayçiçeği üretimi için ideal olduğunu bildirmişlerdir.

Ergen ve Sağlam (2005), Tekirdağ koşullarında, birden fazla ayçiçeği çeşidinin verim ve verim unsurlarını tespit etmek maksadıyla kurulan denemede tescil edilmemiş iki melez ve dört köy popülasyonunu materyal olarak kullanmışlardır. Çalışmada; bitki boyu, tabla çapı, bin tane ağırlığı, tane verimi, tane boyu, kabuk oranı, yağ oranı ve protein oranı gibi özellikleri araştırmışlardır. Çalışma sonucunda, en yüksek protein oranı (%17.18) ile İnegöl Alası çeşidinden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Montemurro ve De Giorgio (2005), 1998 ve 1999 yıllarında İtalya'nın Foggia'daki Araştırma Çiftliği'nde iki farklı (bir ticari standart hat ve bir tane seçilen çeşit) ayçiçeği çeşidi ve azot dozunu (0, 50 ve 100 kg ha⁻¹ amonyum nitrat) materyal olarak kullanmışlar ve azot kullanım etkinliğini ve verim performansı üzerine etkilerini incelemek amacıyla bu çalışmayı yürütmüşlerdir. Araştırma sonucunda; tane verimi ve yağ oranı değerlerinde önemli bir farklılık olduğunu ve bu durumun, ara ürün azot gübreleme işlemi (50 kg ha⁻¹ N), azot uygulamasının daha fazla kullanıldığını tespit etmişlerdir. Ölçülen parametrelerinin çoğunda azot gübreleme dozlarının önemli bir etkisinin olduğunu bildirmişlerdir.

Olowe ve ark. (2005), Nijerya'da kurdukları denemede, dört farklı azot dozu (0, 30, 60 ve 90 kg ha⁻¹ N) ve üç farklı fosfor dozlarının (0, 30 ve 60 kg ha⁻¹ P) ayçiçeği bitkisine etkilerini araştırmak için yürütmüşlerdir. Araştırma sonucunda, kontrol (0 kg ha⁻¹ N) dozu ile kıyaslandığında, azot dozu (60 ve 90 kg ha⁻¹) uygulamalarında bitki boyunu, tabla çapını ve tabladaki tohum sayısını artırdığını saptamışlardır.

Jahangir ve ark. (2006), Bangladeş'te yürütmüş oldukları çalışmada; 30 cm sıra arası ve üç farklı (20, 25 ve 30 cm) sıra üzeri olacak şekilde ekimi yapılan ayçiçeğinde ayrıca dört farklı azot dozu (80, 100, 120 kg ha⁻¹) ile üç farklı fosfor dozunun (45, 60 ve 75 kg ha⁻¹ P₂O₅) etkilerini belirlemek için araştırmışlardır. Çalışma sonucunda; bitki başına en yüksek tabla çapı ve tane verimi (120 kg ha⁻¹ N ve 75 kg ha⁻¹ P₂O₅) uygulamasından elde edildiğini tespit etmişlerdir.

Karasu ve ark. (2006), Bursa koşullarında yürüttükleri çalışmada, üç farklı ön bitki uygulamasını (fiğ yeşil gübreleme, fiğ ot üretimi ve buğday anızı) ve azot dozlarını (0, 4, 8, 12, 16 ve 20 kg da⁻¹ N) ayçiçeğine uygulamışlardır. Üç yıllık araştırma sonucunda, (96.9 kg da⁻¹) ile yağ verimi 12 kg da⁻¹ azot dozu uygulamasında en yüksek çıktığını kaydetmişlerdir. Artan azot dozlarında ise yağ veriminde azalma olduğunu bildirmişlerdir.

El-Sarag (2007), 2005-2006 yaz sezonunda Mısır, El-Arish, Suez-Canal Üniversitesi Çevre Tarım Bilimleri Fakültesi Deney Çiftliği'nde yürüttükleri denemede, üç farklı ayçiçeği çeşidini (Sakha-53, Fedouk ve Euroflor), üç farklı bitki sıklığında (20, 25 ve 30 cm) ve üç farklı azot dozlarında (7, 10 ve 14 kg da⁻¹ N) araştırmışlardır. Çalışma sonucunda, Fedouk ve Euroflor ayçiçeği çeşitlerinin 10 ve 14 kg da⁻¹ azot dozu uygulamasında en yüksek tohum ve yağ verimi elde edildiğini, Sakha-53 çeşidinin ise en yüksek tohum ve yağ verimi 14 kg da⁻¹ azot dozu uygulamasında tespit etmişlerdir, en yüksek yağ oranının ise (%43.5-%44.2) Sakha-53 çeşidinden 7 kg da⁻¹ azot dozu uygulamasından alındığını belirtmişlerdir.

Lauretti ve ark. (2007), 2005 yılında İtalya'da yürütülen çalışmada, meteorolojik ve toprak koşullarının ayçiçeği içindeki azot gübrelemesinin üretime tepkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Denemede, oleik asit içeriği yüksek iki farklı (Carnia ve PR 64 H 61) çeşit, üç farklı (0, 60 ve 100 kg ha⁻¹) azot dozu, iki farklı tarlada ve iki farklı lokasyonda uygulamışlardır. Araştırma sonuçlarına göre; bitki boyunda azotun artan dozlarıyla birlikte artış gösterdiğini ifade etmişlerdir.

De Giorgio ve ark. (2008), dört yıl yürüttükleri denemede, ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozlarının, verim ve verim unsurları, azot alımı ve tohum kalitesi üzerine tepkilerini incelemişlerdir. Beş çeşiti ve üç azot dozunu (0, 50 ve 100 kg ha⁻¹ N) materyal olarak uygulamışlardır. Araştırma sonucunda, tohum, yağ ve protein üretiminde önemli farklılıklar tespit etmişler ve kullanılacak azot dozlarının çeşitlere göre değişiklik gösterebileceğini bildirmişlerdir.

Gholinezhad ve ark. (2009), 2008 ve 2009 yıllarında Batı Azerbaycan Tarımsal Araştırma Merkezi'nde yürüttükleri denemede, yağlık ayçiçeğinde su stresinin, azot dozlarının ve bitki sıklığının ve azot tüketimine tepkisini belirlemek amacıyla kurmuşlardır. Araştırmada (100, 160 ve 220 kg ha⁻¹ N) ve sıra üzeri (20, 25 ve 30 cm) ve sıra arası 60 cm olarak uygulamışlardır. Çalışma sonucunda, 220 kg ha⁻¹ N uygulamasının tohum verimini artırdığını belirtmişlerdir.

Hamadtov (2009), 2007-2008 yıllarında yürüttükleri denemede, dört farklı ayçiçeği çeşidine (Hysun-38, Panar 51, SH13 ve SH15) ve dört farklı azot dozu (0, 43, 64 ve 86 kg ha⁻¹ N) uygulamışlardır. Çalışma sonucunda; bitki boyu, sap çapı, tabla çapı, tabla başına tohum sayısı, bin tane ağırlığı ve tane verimi üzerine azot dozu uygulamalarının artırıcı etkisi olduğunu ve en iyi sonucun 86 kg ha⁻¹ azot dozu uygulamasından elde edildiğini saptamışlardır. Ayrıca tabla çapı, tabla başına tohum sayısı, 1000 dane ağırlığı ve tohum verimi için çeşit x azot dozu interaksiyonun önemli çıktığını, en yüksek tane veriminin 86 kg ha⁻¹ N uygulaması ile Hysun 38 ayçiçeği çeşidinden elde edildiğini belirtmişlerdir.

Abdel-Motagally ve Osman (2010), 2008 ve 2009 yıllarında El-Ewinat Tarımsal Araştırma Enstitüsü şartlarında yaptıkları denemelerinde 2 farklı (Giza-102 ve Sakha-53) ayçiçeği çeşidine, 4 farklı azot ve potasyum (71:57, 107:57, 107:114 ve 142:114 kg ha⁻¹) kombinasyonlarına tepkilerini araştırmışlardır. Azot ve potasyum kombinasyonları ile birlikte tane veriminde artış olduğunu, ancak azot ve potasyum oranlarının artması sonucunda yağ oranında düşüş olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışma sonucunda, El-Ewinat şartlarında; Sakha-53 çeşit performansının daha iyi olduğunu ve 142:114 kg ha⁻¹ azot ve potasyum kombinasyonu test edilen en iyi döllenme oranlarını kanıtladığını bildirmişlerdir.

El-Kady ve ark. (2010), 2006 ve 2007 yıllarında yaz sezonlarında Mısır'da Sakha Tarımsal Araştırma İstasyonu'nda, ayçiçeği (Sakha-53) çeşidi ile (15, 30 ve 45 kg ha⁻¹ N) azot gübre oranlarının toprak ve yaprak gübrelemesinin büyüme, verim ve verim bileşenleri üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla tek başına veya yaprak üre spreyi (%2), tekli süper fosfat (%4) ve bir mikro besin karışımı (100 ppm Fe + 140 ppm Zn) ile birlikte (+ 120 ppm Mn) deneme kurmuşlardır. Çalışma sonucunda, bitki boyunun artan azot seviyesi ile önemli ölçüde arttığını, azotlu gübrenin 45 kg ha⁻¹ N'ye kadar arttırılması ile bitki boyu, sap çapı, tabla çapı, bin tane ağırlığı ve tohum veriminde önemli artışlar sağladığını tespit etmişler, fakat artan azot gübre dozları ile yağ oranının azaldığını belirtmişlerdir.

Esendal ve ark. (2010), üç farklı azotlu gübreyi (Amonyum Sülfat, Kalsiyum Amonyum Nitrat ve Üre) ve beş farklı azot dozlarından (0, 5, 10, 15 ve 200 kg da⁻¹) ayçiçeğine en uygun azotlu gübre form ve dozunu tespit etmeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda; en yüksek bitki boyunu amonyum sülfat (N3:101.22 cm) uygulamasından, en yüksek bin tane ağırlığı, tane verimi ve yağ oranını kalsiyum amonyum nitrattan (N3:34.85 gr, 213.01 kg da⁻¹ ve %44.43) 15 kg da⁻¹ azot dozunda bulunmuştur. Kalsiyum amonyum nitrat, tohum ve yağ veriminde olumlu yönde etkisinin olduğunu bildirmişlerdir.

Osman ve Awed (2010), 2007 ve 2008 yıllarında, azot seviyelerinin (30, 45 ve 60 kg ha⁻¹ N), farklı fosfor (15, 22.5 ve 30 kg ha⁻¹) ve sıra üzeri (10, 20 ve 30 cm) ayçiçeğinde verim ve verim unsurlarına etkilerini tespit etmek maksadıyla Mısır New Valley Tarımsal Araştırma İstasyonunda deneme kurmuşlardır. Çalışma sonucunda; azot uygulamasının bitkilerde olumlu etkide bulunduğunu ayrıca en yüksek tabla çapı, sap çapı, bin tane ağırlığı, tane verimi ve bitki boyunu artırdığını fakat yağ oranının azalmasına sebep olduğunu belirtmişlerdir.

Oyinlola ve ark. (2010), 2003 ve 2004 yıllarında Nijerya'da Kuzey Gine Bölgeleri'nde yaptıkları denemede, azot dozlarının (0, 30, 60, 90, 120 ve 150 kg ha⁻¹) ayçiçeğinde büyüme ve verim parametrelerine tepkilerini tespit etmeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda; en yüksek bitki boyu 2003 ve 2004 yıllarında (sırasıyla 120 ve 138 cm) ile 120 kg ha⁻¹ N dozu uygulamasında olduğu belirlenmiştir. Artan azot dozu uygulamalarının tohum ve yağ verimini artırdığını ancak yüksek dozda azotun (150 kg ha⁻¹ N) bu parametreleri azalttığını saptamışlardır. Nijerya'da ayçiçeği için en uygun azot dozu uygulamasının 90-100 kg ha⁻¹ N olduğunu bildirmişlerdir.

Ardali ve Bahrani (2011), 2006 ve 2007 yıllarında Shiraz Üniversitesi (Badjgah) Arazisi'nde yapılan çalışmada, su stresi, azot seviyesi ve azot uygulama zamanlarının, ayçiçeğinde verim ve verim unsurları üzerine tepkilerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Denemede; azot dozu (0, 70 ve 140 kg ha⁻¹) ve azot uygulama zamanları (dikim ve gövde uzamasında bölünmüş uygulama) ve su stresini (stresli, çiçeklenme ve tohum oluşumu zamanı stres olmayan) materyal olarak kullanmışlardır. Araştırma sonucunda; su stresi ve azot oranlarının, tane verimine etkisini önemli bulmuşlardır. Genel olarak; Badjgah Bölgesi için 70 kg ha⁻¹ azot dozu uygulamasını tavsiye etmişlerdir.

Day (2011), 2007 ve 2008 yıllarında, çerezlik ayçiçeği çeşitlerine (03M142 ve Alaca) uygulanan, sıra üzeri (20, 30 ve 40 cm) ve azot dozunu (0, 4, 8 ve 12 kg da⁻¹) araştırmışlardır. Çalışma sonucunda, azot dozlarının tane verimini artırdığını bildirmişlerdir.

Tursun (2011), 2008-2009 yıllarında, Kahramanmaraş kuru koşullarında farklı ekim düzenlemeleri ve azot uygulamalarının yağlık ayçiçeğinde verim, verim unsurları ve bazı fizyolojik özelliklere etkisini incelemek amacıyla yürütmüşlerdir. İki yıllık ortalama sonuçlara göre tohum verimi ekim düzenlemelerine göre 114.04 kg da⁻¹ (Skip-row 2) ile 250.15 kg da⁻¹ (dar sıra); azot uygulamalarına göre 163.87 kg da⁻¹ (kontrol) ile 187.92 kg da⁻¹ (8 kg da⁻¹ N) arasında değişmiştir. En yüksek tohum ve yağ verimi dekara 8 kg azot

uygulamasý ile dar sıra ekimden alınmýþtır. Çalışma sonucunda, Kahramanmarař kuru koşullarında yapılacak yağlık ayçiçeği tarımında, birim alandaki bitki sayısını arttırıp verim üzerinde olumlu etki yapmasını, topraktaki su kıtlığının olumsuz etkisini azaltmak için bitki sayısını azaltarak değil dar sıra ekimi yaparak gölgelenmeyi arttıran ve buharlaşma ile su kaybını azaltan ekim ile verimi arttırmak mümkün olacağını bildirmişlerdir.

Ali ve Ullah (2012), 2010 ve 2011 yıllarında kurdukları denemede, ayçiçeği çeşitlerinde (Hysun-33 ve S-278) ve azot dozunun (0, 75, 150 ve 225 kg da⁻¹ N) verim ve bazı kalite özelliklerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, artan azot dozları uygulamalarında, tane verimi, protein oranı ve linoleik asit oranının arttığını fakat yağ oranı, oleik asit oranı ve palmitik asit oranı değerlerinin azaldığını belirtmişlerdir.

Seghatoleslami ve ark. (2012), 2009 yılında yapılan denemede, sulama uygulaması (bitki su ihtiyacının %33, %67 ve %100'ü) ve azot dozlarının (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da⁻¹) ayçiçeğinde bazı morfolojik özelliklere, verim ve verim öğelerine etkilerini belirlemek amacıyla materyal olarak kullanmışlardır. Çalışma sonucunda; azot dozu uygulamasının bütün özellikleri etkilediğini tespit etmişlerdir. Azot oranı ve sulama miktarında artış oldukça tane verimi, bin tane ağırlığı, sap çapı, tabla çapı ve bitki boyunda arttığını belirtmişlerdir.

Wajid ve ark. (2012), 2008 ve 2009 yıllarında Pakistan'ın Pencap Eyaleti'nde yarı kurak koşullarda yaptıkları denemede, beş farklı azot dozlarının (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da⁻¹) üç farklı ayçiçeğine (Hysun-33, Hysun-38 ve Poiner64A93) etkilerini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda; en yüksek tane verimi (312.5 kg da⁻¹) ile 18 kg da⁻¹ azot dozu uygulamasından, en düşük yağ oranını 24 kg da⁻¹ azot dozu uygulamasında tespit ettiklerini ve artan azot dozlarının yağ oranını düşürdüğünü belirtmişlerdir. Çalışma sonucunda elde edilen verilere göre; en yüksek tabla çapı, bin tane ağırlığı ve tane verimini 18 kg da⁻¹ N dozu uygulamasından elde ettiklerini ve daha yüksek azot uygulamasının tane verimi, tabla çapı, 1000 tane ağırlığını azalttığını bildirmişlerdir.

Gül (2013), 2011 ve 2012 yıllarında Erzurum koşullarında, farklı zamanlarda gelişen ayçiçeği çeşitlerinin (Isera, Teknosol ve C-70165) azot dozlarına (0, 3, 6, 9, 12 ve 15 kg da⁻¹ N) tepkilerini belirlemek amacıyla deneme kurmuşlardır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, çeşitlerin ve azot dozlarının ortalamasına göre; ayçiçeği yetiştiriciliğinde tane verimi için 15 kg da⁻¹, yağ verimi yönünden ise 3 kg da⁻¹ azot dozunun ayrıca çeşit olarak erkenci (Isera) ve orta erkenci (C-70165) çeşitlerinin önerilebileceğini bildirmişlerdir.

Salih (2013), 2005-2006 ve 2006-2007 yıllarında Sudan'ın Damazin Araştırma İstasyonu Çiftliği'nde kurdukları denemede, azot (0, 20, 40 ve 80 kg ha⁻¹ N) ve fosforun (0, 20, 40 ve 80 kg ha⁻¹ P) ayçiçeği büyümesi, tohum ve yağ verimi üzerindeki etkileşimlerini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda; bitki boyu ve tohum veriminin N ve P uygulamaları ile önemli ölçüde arttığını, N ve P arasında karşılıklı olarak önemli etkiler meydana geldiğini tespit etmişler ve kesinlikle sulu koşullarda uygulamanın faydalı olacağını önermişlerdir.

Sıncık ve ark. (2013), 2007 ve 2008 yıllarında kurdukları denemede, azot dozlarının (0, 40, 80, 120, 160, 200 ve 240 kg ha⁻¹ N) sulanan ve sulanmayan koşullarda maksimum kazanç için optimum N oranını, ayçiçeği verimine, bileşenlerine ve kalite kriterlerine etkilerini incelemişlerdir. Yaptıkları çalışma sonucunda; azot oranları arttıkça, her iki sulama işleminde de ölçülen özelliklerin tamamında (ham yağ içeriği hariç) önemli ölçüde arttığını ayrıca ayçiçeği için ekonomik optimum azot oranının sulanmayan şartlarda 145-150 kg ha⁻¹ N ve sulu koşullarda 177-190 kg ha⁻¹ N olduğunu bildirmişlerdir.

Albayrak (2014), ekim zamanlarına göre uygulanan, azotlu gübre formlarının yağlık ayçiçeği çeşitlerinin verim ve verim unsurlarına etkisini tespit etmeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda, azotlu gübre olarak uygulanan amonyum sülfat formunda tabla çapı (19.4 cm), tane iç oranı (%73.1), protein oranı (%12.8) ve hektolitre ağırlığı (389.0 kg) en yüksek bulunmuştur.

Ali ve ark. (2014), 2012 yılında Sudan'da Hartum Üniversitesi Ziraat Fakültesi Uygulama Alanı'nda kurdukları denemede, üç azot (0, 40 ve 80 kg ha⁻¹ N) dozu ile üç fosfor (0, 50 ve 100 kg ha⁻¹ P) dozunun ikinci ürün olarak ekilen ayçiçeği çeşidinde büyüme ve verim üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Yürüttükleri çalışma sonucunda; azotun, (bin tane ağırlığı dışındaki) büyüme ve verim unsurlarını önemli ölçüde etkilediğini, N ve P arasındaki etkileşiminin, büyüme parametrelerinin çoğunda ve tüm verim parametrelerinde önemli bir etkisi olduğunu belirtmişlerdir.

Toosi ve Azizi (2014), İran'da Mashhad Bölgesi'nde Horasan Razavi Tarım ve Doğal Kaynaklar Araştırma Merkezi'nde farklı kimyasal ve biyolojik azotlu gübrelerin ayçiçeğinin verim ve verim bileşenleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda; amonyum sülfatın en yüksek tohum verimini sağladığını bildirmişlerdir.

Yıldız (2014), 2013 yılında, dört farklı azot dozu (0, 10, 15 ve 20 kg da⁻¹ amonyum sülfat) uygulamalarının ayçiçeği çeşitlerinde (Turay ve Tarsan 1018) verim ve verim unsurları üzerine etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Bu çalışma sonucunda, azot

dozlarının ham yağ oranı hariç diğer özellikler üzerine etkisi önemli olduğunu saptamışlardır. Denemede, en yüksek tohum verimi 423.50 kg da⁻¹ ile yağ verimi 214.67 kg da⁻¹ ile Turay çeşidinden 15 kg da⁻¹ azot uygulamasından elde edildiğini belirtmişlerdir.

Ashraf (2015), 2013 ve 2014 yıllarında Erzurum koşullarında yürütülen çalışmada, farklı gelişme sürelerine sahip yağlık ayçiçeği çeşitlerinin (Tarsan, LG5400 ve İmeria), üç uygulama zamanının (ekimle birlikte, çıkış ve tabla teşekkülü) verim ve verim unsurları üzerine etkilerini incelemişlerdir. Bu çalışma sonucunda, deneme faktörlerinden azotlu gübre dozlarına göre incelenen karakterlerden, tane verimi ve yağ oranında artırıcı etkisinin olduğunu tespit etmişlerdir. Tarsan çeşidine (erkenci) ekim esnasında 6 kg, İmeria (orta geçici) çeşidine yine ekim esnasında 9 kg ve LG5400 (ortancı) çeşidine ise çıkış zamanı dekara 9 kg azotlu gübre uygulanması önerilmektedir.

Gül ve Kara (2015), 2011 ve 2012 yıllarında, azot dozlarının (0, 3, 6, 9, 12 ve 15 kg da⁻¹ N) ve yağlık ayçiçeği çeşitlerinin (Isera, Teknosol ve C-70165) fenolojik ve morfolojik özelliklerin etkisini tespit etmeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda; fenolojik gözlem olarak çiçeklenme ve olgunlaşma süresi, morfolojik gözlem olarak ise yaprak sayısını incelediklerini, araştırmanın ilk yılında olgunlaşma süresinin, ikinci yılında ise yaprak sayısının daha fazla olduğunu, azot dozlarının incelenen özelliklerinden çiçeklenme süresi ve yaprak sayısı dışında, diğer parametreler üzerinde önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Pekcan ve Esendal (2015), 2010 ve 2011 yıllarında çerezlik ayçiçeğinde sulama (susuz S0, bir sulama S1, iki sulama S2), azot (N) dozları (0, 5, 10, 15 ve 20 kg da⁻¹) ve bitki sıklığının (4762, 3571, 2857 ve 2381 bitki da⁻¹) verim ve kalite özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi için materyal olarak kullanmışlardır. Çalışma sonucunda; 15 kg da⁻¹ azot dozu uygulaması ile 1000 tane ağırlığı, tane eni ve tane boyu, 10 kg da⁻¹ azot dozu uygulamasında ise kabuk oranının en fazla olduğunu, incelenen özelliklerden tane verimi, bitki boyu ve tabla çapının deneme yıllarında 10 ve 15 kg da⁻¹ azot dozlarına göre farklılık gösterdiğini, azot dozlarının artması ile yağ oranında azalmalar olduğunu, en yüksek yağ oranının kontrol parselinden bulunduğunu; sonuç olarak, çerezlik ayçiçeği yetiştiriciliğinde 12-14 kg da⁻¹ azot dozu uygulanmasının faydalı olacağını önermişlerdir.

Rasool ve ark. (2015), 2012 yılında Pakistan'ın Punjab Bölgesi Faisalabad'da, üç farklı ekim sıklığı (8.33, 6.67 ve 5.56 bitki da⁻¹) ile üç farklı azot dozunun (90, 120 ve 150 kg ha⁻¹ N) ayçiçeğinde verim ve verim unsurlarının etkisini incelemek için deneme kurmuşlardır. Araştırma sonucunda; farklı azot dozlarının, bin tane ağırlığı, tabla çapı, yağ

verimi ve tane veriminde istatistiki olarak önemli bir etkisinin olduğunu saptamışlardır. Ayrıca, 150 kg ha⁻¹ oranında azot uygulanan parsellerdeki bitkilerin, 90 kg ha⁻¹ oranında azot uygulanan parsellere kıyasla %24 daha fazla tane verimi elde edildiğini; 90 kg ha⁻¹ oranında azot uygulanmış parsellerde ise daha fazla yağ içeriği bulunduğunu bildirmişlerdir.

Kandil ve ark. (2017), 2015 ve 2016 yıllarında Mısır'ın Sakha Tarımsal Araştırma İstasyonu Deneme Çiftliği'nde; ayçiçeğinin verim ve verim unsurlarını tespit etmek için çalışmada; üç farklı ayçiçeği çeşidi (Nslovak, MS. Sirena F1 ve Biest Brima) ile üç farklı azot dozu (72, 120 ve 168 kg ha⁻¹ N) uygulamasını materyal olarak kullanmışlardır. Yapılan araştırmada sonucuna göre, 168 kg ha⁻¹ N dozu ile bitki boyu ve sap çapı değerlerini elde etmişlerdir. Her iki yılda da tablada tane sayısı, tabla çapı, bin tane ağırlığı ve tane veriminde artış sağladığını, Nslovak çeşidinde azotlu gübrenin 72 kg ha⁻¹ N'dan 168 kg ha⁻¹ N'a yükseltilmesi ile tohum veriminin sırasıyla birinci yıl %12.0, ikinci yılda %11.6 oranında arttırdığını bildirmişlerdir.

Öztürk ve ark. (2017), 2013 ve 2015 yıllarında Erzurum koşullarında kurulan denemede, iki çeşit ayçiçeği (erkenci; Sirena ve geçci; Teknosol) ile beş farklı ekim zamanı (10 Nisan, 12 Mayıs, 28 Nisan, 8 Mayıs ve 18 Mayıs 2015) ile üç azot gübre formunu (amonyum sülfat, amonyum nitrat ve üre) uygulamışlardır. Çalışma sonucunda, üç ayrı ekim zamanı ve azotlu gübre formları için ölçülen verim farkları temel olarak tabla çapındaki ve bin tane ağırlığındaki değişikliklerle ilişkili olduğunu, bölgenin benzer ekolojik durumu için kısa bir vejetasyon süresi ve yüksek rakımlı yerler için en yüksek verim ve agronomik özelliklere sahip erkenci ayçiçeği çeşitleri ekiminin faydalı olacağını bildirmişlerdir.

Al-Haidary (2018), 2012 ve 2013 yıllarında Bağdat Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde üç farklı (Shumos, Akmar ve Zehrat Al-Iraq) ayçiçeği çeşidine, (150 kg ha⁻¹) azotu bölerek bitkinin beş farklı gelişme döneminde (iki yapraklı, dört yapraklı, altı yapraklı, %50 çiçeklenmenin olduğu dönem ve tam çiçeklenme dönemi) olmak üzere uygulamışlardır. Çalışma sonucunda; 150 kg ha⁻¹ azotu bölünmüş üç eşit doz (bitkinin iki yapraklı + altı yapraklı + %50 çiçeklenme dönemlerinde) olarak uygulanmasıyla en yüksek tohum veriminin elde edildiğini belirtmişlerdir.

Demir ve Basalma (2018), farklı azot seviyelerinin yağ verimi ve tohum beslenmesi üzerinde kükürt dozlarının ayçiçeğinde besin içeriğinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları denemede, uygulanan azot dozunu (40, 80 ve 120 kg ha⁻¹ N) ve kükürt dozlarını (0, 50, 100 ve 150 kg ha⁻¹ S) materyal olarak kullanmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, yağ

verimindeki artışın, azot dozlarından 80 kg ha⁻¹ N dozlarına kadar attığını fakat daha sonraki dozlarda düşüş olduğunu tespit etmişlerdir. Kontrol ile kıyasladıklarında azot dozu uygulamalarının, tohumlardaki protein oranını artırdığını bildirmişlerdir.

Metwaly ve ark. (2018), 2015 ve 2016 yıllarında Kuzey Sina koşullarında ayçiçeğine 3 ayrı azotlu gübre dozu (30, 45 ve 60 kg ha⁻¹) etkisini araştırmak için ve iki çeşit ayçiçeği (Giza 102 ve Sakha-53) denemede materyal olarak uygulamışlardır. Bu çalışmada üç azotlu gübre dozu ve sekiz ayçiçeği genotipi içeren 24 uygulama gerçekleştirmişlerdir. Araştırma sonucunda, artan azot dozlarının verimi arttırdığını ve protein içeriğini arttırırken, yağ içeriğinin azaldığını tespit etmişlerdir. 2015 yılında Giza 102 çeşidinde 60 kg ha⁻¹ N azot dozunda, 100 tohum ağırlığı, yağ verimi, tohum verimi ve protein veriminin her birinde en yüksek değeri bulmuşlardır. Sonuç olarak, 2016 sezonunda Kuzey Sina koşullarında 100 tohum ağırlığı, yağ verimi, tohum verimi ve protein veriminde en iyi sonucu verdiğini bildirmişlerdir.

Schultz ve ark. (2018), 2014 ve 2015 yıllarında Kuzey Dakota'da 22 lokasyonda ekilen ayçiçeğinde, azotlu gübre (0, 45, 90, 134, 179 ve 224 kg ha⁻¹ N) ile fosforlu gübre (0, 13, 26 ve 39 kg ha⁻¹ P) dozlarını denemede materyal olarak uygulamışlardır. Çalışma sonucunda; artan azot dozları ile denemelerin yarısında düşük yağ oranlarını elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Aydoğdu (2019), 2017 yılında Harran Üniversitesi'nde, ikinci ürün koşullarında bazı ayçiçeği çeşitlerinde azot dozlarının verim ve verim unsurları üzerine etkisini belirlemeyi amaçladıkları çalışma sonucunda; en geniş tabla çapı, LG5582 çeşidinden ve 20 kg da⁻¹ N uygulamasından, bitkide en yüksek tane verimi LG5582 çeşidi x 15 kg da⁻¹ N interaksiyonundan, en yüksek bin tane ağırlığı P64LE119 çeşidinden ve 20 kg da⁻¹ N uygulamasından, en yüksek hektolitre ağırlığı 15 ve 20 kg da⁻¹ N uygulamalarından, en yüksek yağ oranı ise 15 kg da⁻¹ N uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek tohum verimi 439.54 kg da⁻¹ ile LG5582 çeşidinden ve %50.76 ile yağ oranında 15 kg da⁻¹ azot dozu uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme yeri

Deneme, Kahramanmaraş şartlarında çerezlik ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinde farklı azot dozlarının fizyolojik özelliklere, verim ve verim unsurlarına etkisini belirlemek amacı ile 2019 yetiştirme sezonunda Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında yürütülmüştür.



Şekil 3.1. Deneme alanında ayçiçeği çıkış döneminden görüntüler



Şekil 3.2. Deneme alanından bir görüntü (çıkış sonrası)



Şekil 3.3. Deneme alanında ayçiçeği çıkış döneminden görüntüler (Foto: Ali Rahmi KAYA)



Şekil 3.4. Deneme alanından genel bir görüntü (Foto: Ali Rahmi KAYA)

3.1.2. Deneme yerinin toprak özellikleri

Çalışmanın yürütüldüğü araziden ekim öncesinde 0-30 cm derinlikte toprak örneği alınmıştır. Alınan bu örneğin fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenmesi amacıyla toprak analizi yapılmıştır. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (*)

Özellikler	Değerler	Yorumlar	Analiz Metodu	Literatürler
Toprak Derinliği (cm)	0-30			
Su ile Doygunluk (Saturasyon) (%)	61.60	Killi Tınlı	TS 8333	Richards, 1954; Ülgen ve Yurtsever, 1974
pH	7.45	Hafif Alkali	TS 8332	Ülgen ve Yurtsever, 1974
Organik Madde (%)	1.82	Az	TS 8336	Ülgen ve Yurtsever, 1974
Kireç CaCO ₃ (%)	1.60	Kireçli	TS 8335 ISO 10693	Ülgen ve Yurtsever, 1974
Tuzluluk (%)	0.14	Tuzsuz	TS 8334	Richards, 1954; Ülgen ve Yurtsever, 1974
Fosfor P ₂ O ₅ (kg da ⁻¹)	5.76	Az	Olsen Metodu	FAO, 1980
Potasyum K ₂ O (kg da ⁻¹)	141.50	Yeterli	Amonyum Asetat Yöntemi	FAO, 1980

(*) Toprak Analizleri Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi ÜSKİM (Üniversite-Sanayi-Kamu İşbirliği Geliştirme Uygulama ve Araştırma Merkezi) Toprak Analiz Laboratuvarında yapılmıştır.

Çizelge 3.1’de görüldüğü gibi deneme alanı pH’sı 7.45 olup hafif alkali, kireçli, killi tınlı bir toprak yapısına sahip, yarayışlı fosfor (P₂O₅) oranı az seviyede, yarayışlı potasyum (K₂O) oranı yeterlidir.

3.1.3. Deneme yerinin iklim özellikleri

Yazları sıcak ve kurak kışları ılık ve yağışlı geçmekte olan Kahramanmaraş ili merkez ilçesi (Onikişubat) Türkiye’de Doğu Akdeniz Bölgesi’nde olup Akdeniz ikliminin etkisi görülmektedir. Denemenin yürütüldüğü 2019 yılına ait ortalama sıcaklık ve toplam yağış değerleri Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2’de görüldüğü gibi 2019 yılı Ocak-Aralık ayları arasındaki sıcaklık değerleri; uzun yıllar ortalaması ile karşılaştırıldığında 2019 yılı Ocak-Aralık aylarında sıcaklık ortalamasının (18.02 °C) uzun yıllar sıcaklık ortalamasından (16.93 °C) daha fazla olduğu gözlemlenmiştir.

Çizelge 3.2. Kahramanmaraş ilinin Mart-Ağustos ayları arasındaki 2019 yılı ve 1930-2019 arası uzun yıllara (UY) ait bazı iklim değerleri

	Aylık Ort. Sıcaklık (°C)			Aylık Toplam Yağış (mm) (mm)		
	UY	Fark		UY	Fark	
Aylar	2019	(1930-2019)	(2019)-UY	2019	(1930-2019)	(2019)-UY
Ocak	5.30	4.90	0.40	242.00	129.60	112.40
Şubat	7.70	6.60	1.10	109.90	109.90	-0.00
Mart	11.10	10.80	0.30	102.20	96.30	5.90
Nisan	14.20	15.50	-1.30	87.90	72.80	15.10
Mayıs	23.10	20.30	2.80	4.00	41.90	-37.90
Haziran	27.20	25.20	2.00	6.20	7.40	-1.20
Temmuz	28.40	28.40	-0.00	0.10	1.10	-1.00
Ağustos	29.50	28.50	1.00	0.10	0.90	-0.80
Eylül	26.30	25.30	1.00	1.50	8.90	-7.40
Ekim	21.30	19.10	2.20	174.60	47.90	126.70
Kasım	13.50	11.70	1.80	39.20	81.70	-42.50
Aralık	8.60	6.80	1.80	60.50	127.00	-66.50
Ort.	18.02	16.93	1.09			
Toplam				828.20	725.40	102.80

Kaynak: Meteoroloji İşleri İl Müdürlüğü 1930- 2019 Yılları Meteorolojik Raporu

2019 yılı çerezlik ayçiçeği yetiştirme sezonunda; Mart-Ağustos ayları arasındaki sıcaklık değerleri, uzun yıllar ortalaması ile karşılaştırıldığında ekimin yapıldığı Mart (11.10 °C), Mayıs (23.10 °C), Haziran (27.20 °C) ve hasadın yapıldığı Ağustos (29.50 °C) ayında uzun yıllar ortalamasının üzerinde gerçekleştiği görülmüştür. Nisan (14.20 °C) ayında uzun yıllar ortalamasının altında olduğu belirlenmiştir Bunun yanı sıra, Temmuz (28.40 °C) ayında uzun yıllara kıyasla sıcaklıkta bir değişiklik olmadığı gözlemlenmiştir.

Yağış bakımından 2019 yılı Ocak-Aralık ayları arasında uzun yıllar ortalaması olarak 725.40 mm toplam yağış düşmesine karşılık 2019 yılı Ocak-Aralık ayları arasında toplam 828.20 mm yağış almıştır. 2019 yılı Ocak-Aralık aylarında toplam yağış uzun yıllar ortalamasının üzerinde olmuştur.

2019 yılı çerezlik ayçiçeği yetiştirme sezonu için Mart-Ağustos ayları arasında uzun yıllar ortalaması olarak 220.40 mm toplam yağış düşmesine karşılık 2019 yılı Mart-Ağustos ayları arasında toplam 200.50 mm yağış almıştır. 2019 yılı Mart-Ağustos aylarında toplam yağış uzun yıllar ortalamasının altında olmuştur.

3.1.4. Denemede kullanılan çerezlik ayçiçeği çeşitleri

Kahramanmaraş ilinin Elbistan ilçesi Ziraat Mühendisleri Odası Başkanı Mehmet Ali BULUT aracılığı ile İnegöl Alası çeşidi ve Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü yönlendirmesiyle Ahmet ERKAN Tarım Ürünleri'nden alınan Çetinbey çeşidi denemede materyal olarak kullanıldı.

3.1.5. Denemede kullanılan çerezlik ayçiçeği çeşitlerinin özellikleri

İnegöl Alası Çeşidinin Özellikleri*



Şekil 3.5. Denemeden elde edilen İnegöl Alası tohum örnekleri

Tescil yılı: 2013, çeşit sahibi kuruluş: İnegöl Belediyesi, ıslah yöntemi: açık tozlanan, çiçek rengi: sarı, tohum kabuk rengi: gri-beyazdır (Yılmaz ve ark., 2017 ve Anonim, 2020e).

Çetinbey Çeşidinin Özellikleri*



Şekil 3.6. Denemeden elde edilen Çetinbey tohum örnekleri

Tescil yılı: 31.03.2015, çeşit sahibi kuruluş: Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü, ıslah yöntemi: melezleme, bitki boyu: 190-220 cm, tane eni: 6-7 mm, tane boyu: 20-22 mm, tabla çapı: 20-30 cm, iek rengi: sarı, tohum kabuk rengi: kahverengi, %50 çiçeklenme gün sayısı: 58-62 gün, verim potansiyeli: 120-390 kg da⁻¹, yağ oranı(%): %28-32, tane i oranı: %52-55'tir.

3.2. Metot

3.2.1. Deneme deseni

Araştırma tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütüldü. Ana parsel olarak çeşit, alt parsel olarak ise N dozları uygulandı.

Deneme parselleri 0.70 m x 5.00 m x 4 sıra= 14 m² olacak şekilde ayarlandı. Her blokta 8 parsel, parsel aralığı 0.35 m ve bloklar arası aralık 3.00 m olarak tasarlandı ve toplamda 492.45 m² lik bir deneme alanı oluşturuldu.

3.2.2. Denemede uygulanan kültürel işlemler

Tarla Hazırlığı: Topraktan yaz sezonu ürünü kaldırıldıktan sonra pullukla derin olarak işlenen ve bu şekilde kışı geçiren deneme alanı ekimden önce kültivatör ile yüzlek olarak işlendi (21-22 Mart 2019) ve tapan çekilerek ekime hazır hale getirildi (26 Mart 2019). Aynı gün içerisinde parselizasyon yapıldı. 27 Mart 2019 tarihinde parsel içlerindeki taşlar temizlenip tırmık ile tesviyesi yapılarak tarla ekime hazır hale getirildi.



Şekil 3.7. Deneme alanına tapan çekilme işleminde bir görüntü

Ekim: Deneme parsellerine sıra arası 70 cm sıra üzeri 30 cm olacak şekilde 4 sıraya ocak usulü (17 ocak x 3'er tohum = 51 tohum) tohum ekimi 28 Mart 2019 tarihinde yapıldı.

Gübreleme: Toplamda 5 kg fosfor ve azotun yarısı ekimle birlikte, azotun diğer yarısı ise bitkiler yaklaşık 30 cm boylandığında verildi.

Toprağa ekimle birlikte azot (N) (amonyum sülfat (%21)) N_0 , N_4 , N_8 ve N_{12} olmak üzere dört azot dozu uygulamaları iki ayrı uygulamada verildi. Ekimle birlikte; N_0 :0 kg da⁻¹ için 0 g, N_4 : 4 kg da⁻¹ için 133.3 g, N_8 : 8 kg da⁻¹ için 266.6 g ve N_{12} : 12 kg da⁻¹ için 399.9 g ve saf fosforun (P_2O_5) (Triple Süper Fosfat (TSP; %42)) tamamı deneme alanına verildi). Üst gübre olarak azotun diğer yarısı ise bitki boyu yaklaşık 30 cm olduğunda; N_0 :0 kg da⁻¹ için 0 g, N_4 : 4 kg da⁻¹ için 133.3 g, N_8 : 8 kg da⁻¹ için 266.6 g ve N_{12} : 12 kg da⁻¹ için 399.9 g olacak şekilde 21 Mayıs 2019 tarihinde homojen olarak toprak yüzeyine sabah erken saatlerde ve rüzgârsız havada uygulandı, akabinde hemen toprağa karıştırılarak kullanıldı.



Şekil 3.8. Deneme alanında gübreleme işleminden bir görüntü

Çapalama: İlk çapalama 24 Nisan 2019 tarihinden itibaren 3 kez çapa işlemi yapıldı.

Sulama: Ekimden hasatına kadar olan süreçte damla sulama yöntemi ile ilk sulama işlemi 21 Mayıs 2019 tarihinde olmak üzere 6 kez sulama yapıldı (ilk 3 sulama 4 saat, diğer 3 sulama ise 8 saat süre ile uygulandı).



Şekil 3.9. Deneme alanına sulama yapımından bir görüntü

Seyreltme: Ekim sırasında 3'er tane ekilen tohumlardan bitki boyu (yaklaşık 10 cm olunca) 2 ayrı seyreltme (1. seyreltme tarihi: 30 Nisan 2019 ve 2. seyreltme tarihi: 8 Mayıs 2019) işlemi yapıldı ve ocak başına bitki sayısı 1'e düşürüldü.



Şekil 3.10. Deneme alanında seyreltme işleminden bir görüntü



Şekil 3.11. Deneme alanında ayçiçeği bitkisinde genel görüntüler



Şekil 3.12. Deneme alanından genel bir görüntü

Hasat: Hasat öncesi, parseldeki bitkilere ait örnekler alınıp, olgunluklarına karar verildi. Hasat zamanı; bitkilerin tablalarındaki sarı çiçeklerin dökülmesi, tabla arkasının sararması ve saplarının kahverengileşmesi sonucunda çerezlik ayçiçeği çeşitleri İnegöl Alası 5 Ağustos 2019 ve Çetinbey 1 Ağustos 2019 tarihlerinde elle hasat edildi. Akabinde, her parsele ait iki sıra kenar tesiri atıldı, kalan orta iki sıranın da başlardan 0.30'ar m'lik toplamda 0.60 m'lik kısım (biri bitki) atılıp, kalan bitkilerin tamamının tablaları hasat edildi (0.70 m x 4.40 m x 2 sıra= 6.16 m²). Ayçiçeği çekirdekleri tablalarından elle harmanı yapıldı.



Şekil 3.13. Deneme alanında hasat işleminden görüntüler



Şekil 3.14. Yağ analiz cihazında (sokshalet) ekstraksiyon işlemi ve yağ analiz cihazında elde edilen yağlar

3.3. İncelenen Özellikler ve İzlenen Yöntemler

İncelenen özelliklere ilişkin veriler (Çetin, 2003), (Anonim, 2020f), (Albayrak, 2014), (Günel, 1971), (Pekcan, 2014), (Altuner, 2002), (Tursun, 2011) ve (Yıldız, 2014) belirttiği yöntem uyarınca saptanmıştır.

3.3.1. Büyüme ve gelişme özellikleri

Büyüme ve gelişme özelliklerine ait ölçüm ve sayımlar, ekimden sonra tek tek gezilerek çıkış tarihleri gözlemlendi. Hasat olgunluğu devresinde her parselin hasat alanı

içerisinden, hasat öncesi tesadüfi olarak seçilen 10 bitkide aşağıdaki parametreler saptanmıştır. Bitkiye ait, ilk çiçeklenme, %50 çiçeklenme ve fizyolojik olum süreleri, bitki boyu, sap çapı, yaprak sayısı ve tabla çapı ölçümleri; her parselin hasat alanı içerisinden, hasat öncesi tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin üzerinde gerçekleştirildi. Her parselden elde edilen tohumlardan alınan örneklerde tohum verimleri belirlendikten sonra tane eni, tane boyu, tablada tohum sayısı, tablada dolu tohum sayısı, tablada boş tohum sayısı, tanelerde ortalama doluluk oranı, bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, kabuk oranı, iç oranı, tanedeki ham protein oranı, tanedeki ham yağ oranı ve yağ verimi ölçümleri ise Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Endüstri Bitkileri Laboratuvarında yapıldı.

3.3.1.1. İlk çiçeklenme süresi (gün): Ekimden itibaren parseldeki bitkilerin %50'sinin tabla kenarındaki steril (sarı dil) çiçeklerinin en az bir tanesinin görüldüğü devreye kadar olan gün sayısı alınarak hesaplandı (Çetin, 2003).

3.3.1.2. %50 Çiçeklenme (gün): Ekimden itibaren parseldeki bitkilerin %50'sinin tabla kenarındaki sarı dil çiçeklerinin (ray flower) en az bir tanesinin görüldüğü devre gün sayısı olarak belirtildi (Anonim, 2020f).

3.3.1.3. Fizyolojik olum süresi (gün): Ekimden itibaren brakte yaprakların yarıya yakın kısmının sarıdan kahverengine dönüştüğü ve tablanın arka kısmında %1-10 kahverengileşme oluşmaya başladığı dönem not edildi (Anonim, 2020f).

3.3.1.4. Bitki boyu (cm): Parsellerde hasat olgunluğuna gelen bitkilerde kök boğazı ile sapın tablaya bağlandığı nokta arasındaki açıklık ölçüldü (Anonim, 2020f).

3.3.1.5. Sap çapı (cm): Bitkiler olgunlaştığında 20 bitkide sapın altta en kalın olduğu yerden, ortadan ve en üstten olmak üzere kumpasla ölçülüp ve bunların ortalaması sap çapı (cm) olarak kaydedildi (Albayrak, 2014).

3.3.1.6. Yaprak sayısı (adet): Bitkiler çiçek açtıktan sonra her bitkide yapraklar sayılmış ve yaprak adedi olarak kaydedildi (Günel, 1971).

3.3.1.7. Tabla çapı (cm): Hasat olgunluğuna gelen bitkilerde tablalar en geniş yerinden dıştan dışa ölçüldü (Anonim, 2020f).

3.3.1.8. Tane eni (mm): Her parselden 10'ar gramlık tohum örneklerinin tane enleri dijital mikrometre ile ölçülerek bulundu (Pekcan, 2014).

3.3.1.9. Tane boyu (mm): Her parselden 10'ar gramlık tohum örneklerinin tane boyları dijital mikrometre ile ölçülerek hesaplandı (Pekcan, 2014).

3.3.1.10. Tablada tohum sayısı (adet): Her parselden rastgele seçilen 10 tablanın tohumları elle harmanlanıp, sayılarak adet olarak belirlendi (Altuner, 2002).

3.3.1.11. Tablada dolu tohum sayısı (adet): Her parselden rastgele seçilen 10 tablanın tohumları elle harmanlanıp, dolu taneler sayılarak adet olarak belirlendi.

3.3.1.12. Tablada boş tohum sayısı (adet): Her parselden rastgele seçilen 10 tablanın tohumları elle harmanlanıp, boş taneler sayılarak adet olarak belirlendi.

3.3.1.13. Tanelerde ortalama doluluk oranı (%): Elle harmanlanan tablalardaki dolu ve boş tohumlar ayrılıp tartılmış ve dolu tohum ağırlığının toplam tohum ağırlığına (dolu+ boş) oranlanmasıyla belirlendi (Tursun, 2011).

3.3.2. Verim ve verim unsurları

3.3.2.1. Tane verimi (kg da^{-1}): Her parselden hasat edilen bitkilerin tablaları el ile harmanlanıp elde edilen tohumlar tartılarak önce parsel başına verim belirlenmiş, buradan da dekar başına verimler hesaplanmıştır (Pekcan, 2014). (Verimler, Teknik Talimatnamede belirtildiği üzere %10 neme göre düzeltildi).

3.3.2.2. Bin tane ağırlığı (g): Her tekerrürden 4 x 100'er adet tohumun ağırlıklarının ortalamasının 10 ile çarpılmasıyla elde edildi (Anonim, 2020f).

3.3.2.3. Hektolitreye ağırlığı (g L^{-1}): Birim hacimdeki tanenin ağırlığının gram cinsinden ifadesi olarak tespit edildi (Anonim, 2020f).

3.3.3. Kalite özellikleri

3.3.3.1. İç oranı (%): Her parselden hasat sonrası alınan iç ve kabuğu ayrılmış 4x100 adet tohumun 3 saat süreyle 105 °C'de kurutulduktan sonra tartılarak ortalama iç/kabuk ağırlığı oranı gram olarak belirlendi (Çetin, 2003).

3.3.3.2. Kabuk oranı (%): İç ve kabuğu ayrılmış 4x100 adet tohumun 3 saat süreyle 105 °C'de kurutma dolabında bekletildikten sonra tartılarak ortalama kabuk ağırlığı üzerinden hesaplandı (Anonim, 2020f).

3.3.3.3. Tanedeki ham protein oranı (%): Tanedeki protein oranı üzerinden ortaya kondu (Pekcan, 2014).

3.3.3.4. Tanedeki ham yağ oranı (%): Nükleer Magnetic Rezonans sistemi ile çalışan NMR cihazı ile %0 nem düzeyinde saptandı (Anonim, 2020f).

3.3.3.5. Yağ verimi (kg da^{-1}): Her çeşidin hesaplanan yağ oranı ve dekara tane verimi esas alınarak hesaplanıp ve kg da^{-1} olarak ifade edildi. Tohumların ham yağ verimleri=(dekara tane verimi x ham yağ oranı)/100 formülüyle hesaplandı (Yıldız, 2014).

3.4. Sonuçların İstatistiksel Değerlendirilmesi

Yukarıda belirtilen karakterlere ait gözlem, ölçüm, tartım ve sayım sonucu elde edilen değerler tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre varyans analizi SAS paket programı kullanılarak yapıldı. Önemli bulunan farklılıklar LSD çoklu karşılaştırma testine (önemli bulunan olasılık sınırına göre ($P \leq 0.05$ veya $P \leq 0.01$) tabi tutuldu.



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Kahramanmaraş şartlarında çerezlik ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinde farklı azot dozlarının fizyolojik özelliklere, verim ve verim unsurlarına etkisini belirlemek amacıyla yürütülen bu çalışmada elde edilen sonuç ve bulgular aşağıda verilmiştir.

4.1. İlk Çiçeklenme Süresi (gün)

Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde (İnegöl Alası ve Çetinbey) farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen ilk çiçeklenme süresi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’de, uygulamalara ilişkin ilk çiçeklenme süresi ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen ilk çiçeklenme süresi (gün) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	SD	K.T.	K.O.	F Değeri
Tekerrür	2	4.083	2.042	49.000
Çeşit (Ç)	1	5.042	5.042	121.000 **
Hata 1	2	0.083	0.042	
Azot Dozu (A)	3	12.458	4.153	2.690
Çeşit x Azot Dozu (Ç x A)	3	0.792	0.264	0.170
Hata 2	12	18.500	1.542	
Genel	23	40.958		
DK (%): 1.82				

** P≤0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.1’de görüldüğü gibi varyans analizi sonuçlarına göre ilk çiçeklenme süresi ortalama değerleri arasındaki farklılığın çeşitler açısından P≤0.01 düzeyinde istatistiki olarak çok önemli çıktığı görülürken, azot dozu uygulamaları arasındaki ve çeşit x azot dozu etkileşimi arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Araştırmada en yüksek ilk çiçeklenme süresi ortalama değeri 68.50 gün ile İnegöl Alası çeşidinden alınırken, en düşük ilk çiçeklenme süresi ise Çetinbey çeşidinde 67.58 gün olarak saptanmıştır. Farklı azot dozu (N₀: 0 kg da⁻¹, N₄: 4 kg da⁻¹, N₈: 8 kg da⁻¹ ve N₁₂: 12 kg da⁻¹) uygulamaları bakımından parsellerde gözlenen ilk çiçeklenme süresi ortalamaları 69.17 ve 67.33 gün arasında değişmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen ilk çiçeklenme süresi (gün) ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları

Çeşit	Azot Dozu (N kg da ⁻¹)				Ortalama
	N ₀	N ₄	N ₈	N ₁₂	
İnegöl Alası	69.33	68.00	68.67	68.00	68.50 A
Çetinbey	69.00	67.00	67.67	66.67	67.58 B
Ortalama	69.17	67.50	68.17	67.33	
LSD (0.05) Çeşit	0.36				
LSD (0.05) Azot	1.56				

***: Aynı sütunda aynı büyük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir (P>0.05)

4.2. %50 Çiçeklenme Süresi (gün)

Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen %50 çiçeklenme süresi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3'te, uygulamalara ilişkin %50 çiçeklenme süresi ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları Çizelge 4.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen %50 çiçeklenme süresi (gün) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	SD	K.T.	K.O.	F Değeri
Tekerrür	2	2.333	1.167	1.000
Çeşit (Ç)	1	8.167	8.167	7.000
Hata 1	2	2.333	1.167	
Azot Dozu (A)	3	88.333	29.444	37.860 **
Ç x A	3	12.833	4.278	5.500 *
Hata 2	12	9.333	0.778	
Genel	23	123.333		

DK (%): 1.19

** P≤0.01 düzeyinde önemli, * P≤0.05 düzeyinde önemli

Çizelge 4.3'te görüldüğü gibi varyans analizi sonuçlarına göre %50 çiçeklenme süresi ortalama değerleri arasındaki farklılığın çeşit açısından istatistiksel olarak önemli olmadığı ve azot dozu uygulamalarının P≤0.01 seviyesinde çok önemli, çeşit x azot dozu interaksiyonunun ise P≤0.05 düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmada çeşitlere ait %50 çiçeklenme süresi ortalama değeri 74.75 ve 73.58 gün arasında değiştiği tespit edilmiştir. Farklı azot dozu uygulamaları bakımından parsellerde gözlenen %50 çiçeklenme süresi ortalamaları (sırasıyla 76.00, 75.67 ve 71.17 gün) arasında değişmiştir. En yüksek %50 çiçeklenme süresi ortalama değeri 76.00 gün ile N₄

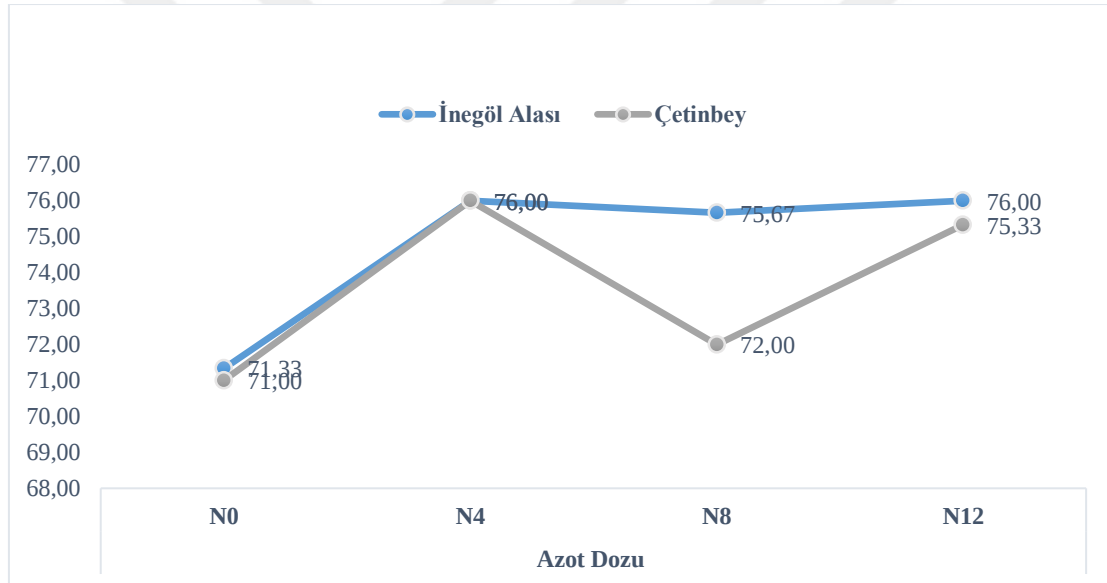
uygulamasından ve en düşük %50 çiçeklenme süresi ortalama değeri ise 71.17 gün ile N₀ uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.4 ve Şekil 4.1).

Çizelge 4.4. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen %50 çiçeklenme süresi (gün) ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları

Çeşit	Azot Dozu (N kg da ⁻¹)				Ortalama
	N ₀	N ₄	N ₈	N ₁₂	
İnegöl Alası	71.33 b	76.00 a	75.67 a	76.00 a	74.75
Çetinbey	71.00 b	76.00 a	72.00 b	75.33 a	73.58
Ortalama	71.17 C	76.00 A	73.83 B	75.67 A	
LSD (0.05) Çeşit	1.90				
LSD (0.05) Azot	1.11				
LSD (0.05) Ç x A	2.72				

* : Aynı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir (P>0.05)

** : Aynı sütunda aynı büyük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir (P>0.05)



Şekil 4.1. Farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen %50 çiçeklenme süresi ortalama değerleri (gün)

Çizelge 4.4 ve Şekil 4.1’de görüldüğü gibi en yüksek %50 çiçeklenme süresi ortalama değerleri İnegöl alası ve Çetinbey çeşitlerinde (sırasıyla 76.00, 76.00, 76.00, 75.67 ve 75.33 gün) ile N₄, N₈ ve N₁₂ azot dozu uygulamalarında gözlenirken, en düşük %50 çiçeklenme süresi ortalama değerleri ise İnegöl Alası ve Çetinbey çeşitlerinde ise (sırasıyla 71.00, 71.33 ve 72.00 gün) ile N₀ ve N₈ azot dozu uygulamalarından tespit edilmiştir.

Kontrole göre artan azot dozu uygulamalarının %50 çiçeklenme süresini kısalttığına dair benzer bulgular; Aydoğdu (2019) tarafından da bildirilmiştir.

4.3. Fizyolojik Olum Süresi (gün)

Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen fizyolojik olum süresi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5'te, uygulamalara ilişkin fizyolojik olum süresi ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.5. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen fizyolojik olum süresi (gün) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	SD	K.T.	K.O.	F Değeri
Tekerrür	2	64.000	32.000	3.000
Çeşit (Ç)	1	10.667	10.667	1.000
Hata 1	2	21.333	10.667	
Azot Dozu (A)	3	0.000	0.000	0.000
Ç x A	3	0.000	0.000	0.000
Hata 2	12	7.105	5.921	
Genel	23	96.000		
DK (%): 2.15				

Çizelge 4.5'te görüldüğü gibi varyans analizi sonuçlarına göre fizyolojik olum süresi ortalama değerleri arasındaki farklılığın çeşit açısından, azot dozu uygulamalarının ve çeşit x azot dozu interaksiyonun istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.6. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen fizyolojik olum süresi (gün) ortalama değerleri

Çeşit	Azot Dozu (N kg da ⁻¹)				Ortalama
	N ₀	N ₄	N ₈	N ₁₂	
İnegöl Alası	112.33	112.33	112.33	112.33	112.33
Çetinbey	113.67	113.67	113.67	113.67	113.67
Ortalama	113.00	113.00	113.00	113.00	
LSD (0.05) Çeşit	5.74				
LSD (0.05) Azot	3.06				

**: Aynı sütunda aynı büyük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir (P>0.05)

Araştırmada çeşitlere ait fizyolojik olum süresi ortalama değeri 113.67 ve 112.33 gün arasında değiştiği tespit edilmiştir. Farklı azot dozu uygulamaları bakımından parsellerde gözlenen fizyolojik olum süresi ortalamaları 113.00 ve 113.00 gün arasında değişmiştir (Çizelge 4.6).

Fizyolojik olum süresinin, artan azot dozu uygulamaları ile daha erken olgunlaştığı sonucunu gösteren bulgular; Gül ve Kara (2015) ve Aydoğdu (2019) tarafından da ifade edilmiştir.

4.4. Bitki Boyu (cm)

Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7’de, uygulamalara ilişkin bitki boyu ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen bitki boyu (cm) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	SD	K.T.	K.O.	F Değeri
Tekerrür	2	399.543	199.772	1.710
Çeşit (Ç)	1	5230.354	5230.354	44.830 *
Hata 1	2	233.320	116.660	
Azot Dozu (A)	3	97.251	32.417	0.490
Ç x A	3	180.365	60.122	0.900
Hata 2	12	801.977	66.831	
Genel	23	6942.810		
DK (%): 4.85				

** P≤0.05 düzeyinde önemli

Çizelge 4.7’de görüldüğü gibi varyans analizi sonuçlarına göre bitki boyu ortalama değerleri arasındaki farklılığın çeşit açısından P≤0.05 düzeyinde istatistiki olarak önemli çıktığı görülürken, azot dozu uygulamalarının ve çeşit x azot dozu interaksyonunun istatistiksel olarak önemli olmadığı bulunmuştur.

Çizelge 4.8. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen bitki boyu (cm) ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları

Çeşit	Azot Dozu (N kg da ⁻¹)				Ortalama
	N ₀	N ₄	N ₈	N ₁₂	
İnegöl Alası	185.90	179.03	187.47	181.43	183.46 A
Çetinbey	148.13	156.03	156.77	154.80	153.93 B
Ortalama	167.02	167.53	172.12	168.12	
LSD (0.05) Çeşit	18.97				
LSD (0.05) Azot	10.28				

** : Aynı sütunda aynı büyük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir (P>0.05)

Araştırmada en yüksek bitki boyu ortalama değeri 183.46 cm ile en düşük bitki boyu ise İnegöl Alası çeşidinden alınırken Çetinbey çeşidinde ise 153.93 cm olarak saptanmıştır. Farklı azot dozu uygulamaları bakımından parsellerde gözlenen bitki boyu ortalamaları 172.12 ve 167.02 cm arasında değişmiştir (Çizelge 4.8).

Azotun vejetatif büyümeyi teşvik ettiği ve bu nedenle artan azot dozu uygulamalarının bitki boyunu arttırdığını ve benzer tespitlerin; Aydın (1996), Akhtar ve ark. (1997), Ayub ve ark. (1998), Legha ve Giri (2001), Khot ve Patil (2002), Ramu ve Reddy (2003), Ali ve ark. (2004), Özer ve ark. (2004), Olowe ve ark. (2005), Lauretti ve ark. (2007), Hamadtov (2009), El-Kady ve ark. (2010), Esendal ve ark. (2010), Osman ve Awed (2010), Oyinlola ve ark. (2010), Seghatoleslami ve ark. (2012), Salih (2013), Yıldız (2014), Pekcan ve Esendal (2015), Kandil ve ark. (2017) ve Aydoğdu (2019) tarafından da yapıldığı saptanmıştır.

4.5. Sap Çapı (cm)

Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen sap çapı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9’da, uygulamalara ilişkin sap çapı ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları Çizelge 4.10’da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen sap çapı (cm) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Tekerrür	2	0.012	0.006	0.170
Çeşit (Ç)	1	0.095	0.095	2.670
Hata 1	2	0.071	0.036	
Azot Dozu (A)	3	0.126	0.042	2.940
Ç x A	3	0.075	0.025	1.740
Hata 2	12	0.171	0.014	
Genel	23	0.550		
DK (%): 9.67				

Çizelge 4.9’da görüldüğü gibi varyans analizi sonuçlarına göre sap çapı ortalama değerleri arasındaki farklılığın çeşit açısından, azot dozu uygulamalarının ve çeşit x azot dozu interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir.

Araştırmada çeşitlere ait sap çapı ortalama değeri 1.30 ve 1.17 cm arasında değiştiği belirlenmiştir. Farklı azot dozu uygulamaları bakımından parsellerde gözlenen sap çapı ortalamaları 1.34 ve 1.14 cm arasında değişmiştir (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen sap çapı (cm) ortalama değerleri

Çeşit	Azot Dozu (N kg da ⁻¹)				Ortalama
	N ₀	N ₄	N ₈	N ₁₂	
İnegöl Alası	1.32	1.15	1.47	1.25	1.30
Çetinbey	1.10	1.14	1.22	1.23	1.17
Ortalama	1.21	1.14	1.34	1.24	
LSD (0.05) Çeşit	0.33				
LSD (0.05) Azot	0.15				

**: Aynı sütunda aynı büyük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir (P>0.05)

Farklı azot dozu uygulamalarının, sap çapında artırıcı etkisinin olduğunu tespit eden bulgular; Ayub ve ark. (1998), Hamadtov (2009), Albayrak (2014), Gül (2013), El-Kady ve ark. (2010), Osman ve Awed (2010), Seghatoleslami ve ark. (2012) ve Kandil ve ark. (2017) tarafından da bildirilmiştir.

4.6. Yaprak Sayısı (adet)

Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen yaprak sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11’de, uygulamalara ilişkin yaprak sayısı ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen yaprak sayısı (adet) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Tekerrür	2	19.063	9.532	1.150
Çeşit (Ç)	1	81.034	81.034	9.750
Hata 1	2	16.630	8.315	
Azot Dozu (A)	3	12.625	4.208	2.470
Ç x A	3	8.425	2.808	1.650
Hata 2	12	20.453	1.704	
Genel	23	158.230		
DK (%): 5.96				

Çizelge 4.11’de görüldüğü gibi varyans analizi sonuçlarına göre yaprak sayısı ortalama değerleri arasındaki farklılığın çeşit açısından, azot dozu uygulamalarının ve çeşit x azot dozu interaksyonunun istatistiksel olarak önemli olmadığı elde edilmiştir.

Çizelge 4.12. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen yaprak sayısı (adet) ortalama değerleri

Çeşit	Azot Dozu (N kg da ⁻¹)				Ortalama
	N ₀	N ₄	N ₈	N ₁₂	
İnegöl Alası	25.60	23.67	23.00	22.70	23.74
Çetinbey	20.63	19.27	19.50	20.87	20.07
Ortalama	23.12	21.47	21.25	21.78	
LSD (0.05) Çeşit	5.07				
LSD (0.05) Azot	1.64				

**: Aynı sütunda aynı büyük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir (P>0.05)

Araştırmada çeşitlere ait yaprak sayısı ortalama değeri 23.74 ve 20.07 adet arasında değiştiği belirlenmiştir. Farklı azot dozu uygulamaları bakımından parsellerde gözlenen yaprak sayısı ortalamaları 23.12 ve 21.25 adet arasında değişmiştir (Çizelge 4.12).

Bu sonuçlar, kontrole göre artan azot dozu uygulamalarının yaprak sayısını azalttığı sonucunu ortaya koymaktadır.

4.7. Tabla Çapı (cm)

Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tabla çapı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13'te, uygulamalara ilişkin tabla çapı ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları Çizelge 4.14'te verilmiştir.

Çizelge 4.13. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tabla çapı (cm) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Tekerrür	2	1.22	0.61	13.10
Çeşit (Ç)	1	0.15	0.15	3.20
Hata 1	2	0.93	0.47	
Azot Dozu (A)	3	0.32	0.11	10.30
Ç x A	3	0.05	0.02	1.70
Hata 2	12	1.25	0.10	
Genel	23	3.92		
DK (%): 7.11				

Çizelge 4.13'te görüldüğü gibi varyans analizi sonuçlarına göre tabla çapı ortalama değerleri arasındaki farklılığın çeşit açısından, azot dozu uygulamalarının ve çeşit x azot dozu interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli olmadığı bulunmuştur.

Çizelge 4.14. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tabla çapı (cm) ortalama değerleri

Çeşit	Azot Dozu (N kg da ⁻¹)				Ortalama
	N ₀	N ₄	N ₈	N ₁₂	
İnegöl Alası	14.33	14.37	15.37	14.30	14.69
Çetinbey	13.63	13.97	14.53	14.23	14.04
Ortalama	13.98	14.17	14.95	14.27	
LSD (0.05) Çeşit	3.80				
LSD (0.05) Azot	1.30				

**: Aynı sütunda aynı büyük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir (P>0.05)

Araştırmada çeşitlere ait tabla çapı ortalama değeri 14.69 ve 14.04 cm arasında değiştiği belirlenmiştir. Farklı azot dozu uygulamaları bakımından parsellerde gözlenen tabla çapı ortalamaları 14.95 ile 13.98 cm arasında değişmiştir (Çizelge 4.14).

Kontrole göre artan azot dozu uygulamalarının tabla çapını artırdığı sonucunu elde eden benzer bulgular; Aydın (1996), Akhtar ve ark. (1997), Khot ve Patil (2002), Ali ve ark. (2004), Olowe ve ark. (2005), Jahangir ve ark. (2006), Hamadtov (2009), El-Kady ve ark. (2010), Osman ve Awed (2010), Wajid ve ark. (2012), Seghatoleslami ve ark. (2012), Albayrak (2014), Yıldız (2014), Pekcan ve Esendal (2015), Rasool ve ark. (2015), Kandil ve ark. (2017), Öztürk ve ark. (2017) ve Aydoğdu (2019) tarafından da belirtilmiştir. Ancak yürütülen çalışmada yukarıdaki bulguların aksine tabla çapı değerleri arasında herhangi bir fark bulunmamıştır.

4.8. Tane Eni (mm)

Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tane eni değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15'te, uygulamalara ilişkin tane eni ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Çizelge 4.15'te görüldüğü gibi varyans analizi sonuçlarına göre tane eni ortalama değerleri arasındaki farklılığın çeşit açısından, azot dozu uygulamalarının ve çeşit x azot dozu interaksyonunun istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.15. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tane eni (mm) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Tekerrür	2	0.096	0.048	0.103
Çeşit (Ç)	1	0.035	0.035	0.074
Hata 1	2	0.932	0.466	
Azot Dozu (A)	3	0.289	0.096	1.300
Ç x A	3	0.353	0.118	1.581
Hata 2	12	0.893	0.074	
Genel	23	2.598		
DK (%): 3.99				

Çizelge 4.16. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tane eni (mm) ortalama değerleri

Çeşit	Azot Dozu (N kg da ⁻¹)				Ortalama
	N ₀	N ₄	N ₈	N ₁₂	
İnegöl Alası	6.87	7.10	6.80	6.71	6.87
Çetinbey	6.84	6.69	7.07	6.59	6.80
Ortalama	6.86	6.90	6.94	6.65	
LSD (0.05) Çeşit	1.20				
LSD (0.05) Azot	0.34				

** : Aynı sütunda aynı büyük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir (P>0.05)

Araştırmada çeşitlere ait tane eni ortalama değeri 6.87 ve 6.80 cm arasında değiştiği saptanmıştır. Farklı azot dozu uygulamaları bakımından tane eni ortalamaları 6.94 ve 6.65 mm arasında değişmiştir (Çizelge 4.16).

Farklı azot dozu uygulamalarının, tane eninde artırıcı etkisi olduğunu tespit eden benzer bulgular; Pekcan ve Esendal (2015) tarafından da bildirmişlerdir.

4.9. Tane Boyu (mm)

Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tane boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17’de, uygulamalara ilişkin tane boyu ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.17’de görüldüğü gibi varyans analizi sonuçlarına göre tane boyu ortalama değerleri arasındaki farklılığın çeşit açısından $P \leq 0.05$ düzeyinde istatistiki olarak önemli çıktığı görülürken, azot dozu uygulamalarının ve çeşit x azot dozu interaksyonunun istatistiksel olarak önemli olmadığı saptanmıştır.

Çizelge 4.17. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tane boyu (mm) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Tekerrür	2	6.151	3.076	6.440
Çeşit (Ç)	1	25.462	25.462	53.300 *
Hata 1	2	0.955	0.478	
Azot Dozu (A)	3	6.722	2.241	1.430
Ç x A	3	7.565	2.522	1.610
Hata 2	12	18.763	1.564	
Genel	23	65.618		

DK (%): 6.69

* $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.18. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tane boyu (mm) ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları

Çeşit	Azot Dozu (N kg da ⁻¹)				Ortalama
	N ₀	N ₄	N ₈	N ₁₂	
İnegöl Alası	17.88	20.38	20.24	20.35	19.71 A
Çetinbey	17.69	17.50	18.06	17.37	17.65 B
Ortalama	17.79	18.94	19.15	18.86	
LSD (0.05) Çeşit	1.21				
LSD (0.05) Azot	1.57				

**: Aynı sütunda aynı büyük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir ($P > 0.05$)

Araştırmada en yüksek tane boyu ortalama değeri 19.71 mm ile İnegöl Alası çeşidinden alınırken, en düşük tane boyu ise Çetinbey çeşidinde 17.65 mm olarak bulunmuştur. Farklı azot dozu uygulamaları bakımından tane boyu ortalamaları 19.15 ve 17.79 mm arasında değişmiştir (Çizelge 4.18).

Kontrole göre artan azot dozu uygulamalarının tane boyunu arttırdığını elde eden benzer bular; Pekcan ve Esendal (2015) tarafından da belirtmişlerdir.

4.10. Tablada Tohum Sayısı (adet)

Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tablada tohum sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19’da, uygulamalara ilişkin tablada tohum sayısı ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları Çizelge 4.20’de verilmiştir.

Çizelge 4.19. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tablada tohum sayısı (adet) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Tekerrür	2	903.251	451.625	0.120
Çeşit (Ç)	1	4449.927	4449.927	1.150
Hata 1	2	7751.316	3875.658	
Azot Dozu (A)	3	31415.035	10471.678	5.220 *
Ç x A	3	21954.263	7318.088	3.650 *
Hata 2	12	24087.587	2007.299	
Genel	23	90561.378		

DK (%): 6.19

* $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.19’da görüldüğü gibi varyans analizi sonuçlarına göre tablada tohum sayısı ortalama değerleri arasındaki farklılığın çeşit açısından istatistiksel olarak önemli olmadığı ve azot dozu uygulamalarının ve çeşit x azot dozu interaksyonunun $P \leq 0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir.

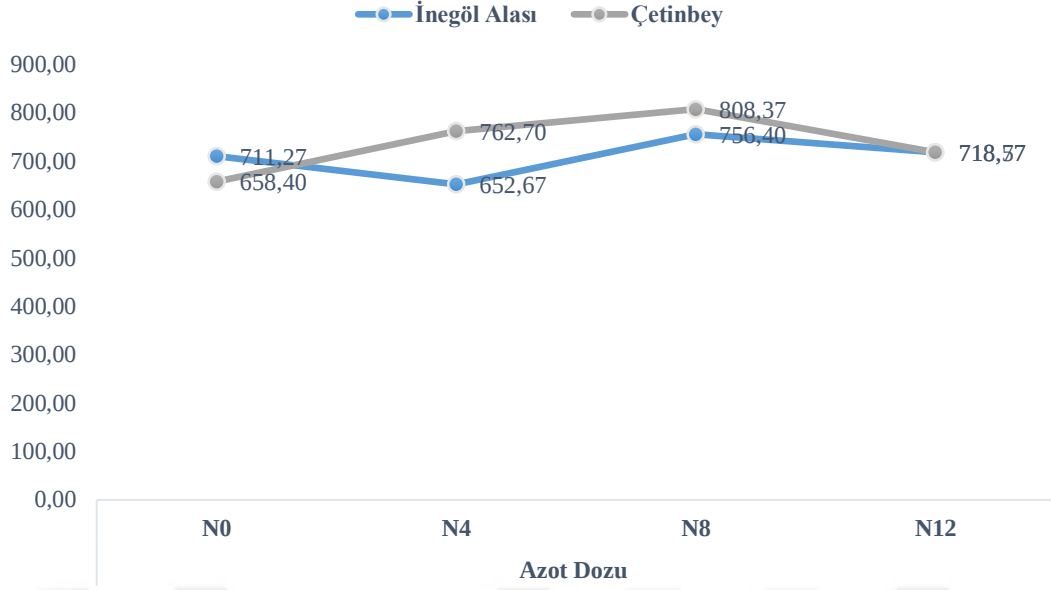
Çizelge 4.20. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tablada tohum sayısı (adet) ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları

Çeşit	Azot Dozu (N kg da ⁻¹)				Ortalama
	N ₀	N ₄	N ₈	N ₁₂	
İnegöl Alası	711.27 abc	652.67 c	756.40 ab	718.77 abc	709.78
Çetinbey	658.40 bc	762.70 ab	808.37 a	718.57 abc	737.01
Ortalama	684.83 B	707.68 B	782.38 A	718.67 B	
LSD (0.05) Çeşit	109.35				
LSD (0.05) Azot	56.36				
LSD (0.05) Ç x A	138.05				

*: Aynı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir ($P > 0.05$)

**: Aynı sütunda aynı büyük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir ($P > 0.05$)

Araştırmada çeşitlere ait tablada tohum sayısı ortalama değeri 737.01 ve 709.78 adet arasında değiştiği saptanmıştır. Farklı azot dozu uygulamaları bakımından tablada tohum sayısı ortalamaları (sırasıyla 782.38, 718.67, 707.68 ve 684.83 adet) arasında değişmiştir. En yüksek tablada tohum sayısı ortalama değeri 782.38 adet ile N₈ uygulamasından ve en düşük tablada tohum sayısı ortalama değeri ise 684.83 adet ile N₀ uygulamasında saptanmıştır (Çizelge 4.20 ve Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tablada tohum sayısı ortalama değerleri (adet)

Çizelge 4.20 ve Şekil 4.2’de görüldüğü gibi en yüksek tablada tohum sayısı ortalama değeri 808.37 adet ile Çetinbey çeşidinin N₈ uygulamasında bulunurken, en düşük tablada tohum sayısı değeri ise 652.67 adet ile İnegöl Alası çeşidinin N₄ uygulamasında olduğu tespit edilmiştir.

Farklı azot dozu uygulamalarının kontrole kıyasla, tablada tohum sayısını arttırdığını tespit eden benzer bulgular; Akhtar ve ark. (1997), Gürsoy (2001), Mojiri ve Arzani (2003), Kılılı (2004), Olowe ve ark. (2005), Hamadtov (2009) ve Kandil ve ark. (2017) tarafından da bildirmişlerdir.

4.11. Tablada Dolu Tohum Sayısı (adet)

Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tablada dolu tohum sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21’de, uygulamalara ilişkin tablada dolu tohum sayısı ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları Çizelge 4.22’de verilmiştir.

Çizelge 4.21’de görüldüğü gibi varyans analizi sonuçlarına göre tablada tohum sayısı ortalama değerleri arasındaki farklılığın çeşit açısından istatistiksel olarak önemli olmadığı görülürken, azot dozu uygulamalarının $P \leq 0.01$ düzeyinde istatistiki olarak çok önemli olduğu ve çeşit x azot dozu interaksiyonun istatistiksel olarak önemli olmadığı saptanmıştır.

Çizelge 4.21. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tablada dolu tohum sayısı (adet) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Tekerrür	2	1993.781	996.890	0.240
Çeşit	1	12253.720	12253.720	2.940
Hata 1	2	8323.286	4161.643	
Azot Dozu	3	58563.941	19521.314	7.950 **
Ç x A	3	6774.408	2258.136	0.920
Hata 2	12	29466.713	2455.559	
Genel	23	117375.850		

DK (%) 9.79

** P≤0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.22. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tablada dolu tohum sayısı (adet) ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları

Çeşit	Azot Dozu (N kg da ⁻¹)				Ortalama
	N ₀	N ₄	N ₈	N ₁₂	
İnegöl Alası	432.93	443.70	547.03	510.33	483.50
Çetinbey	440.07	540.40	598.23	536.07	528.69
Ortalama	436.50 C	492.05 BC	572.63 A	523.20 AB	
LSD (0.05) Çeşit	113.32				
LSD (0.05) Azot	62.34				

** : Aynı sütunda aynı büyük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir (P>0.05)

Araştırmada çeşitlere ait tablada dolu tohum sayısı ortalama değeri 528.69 ve 483.50 adet arasında değiştiği saptanmıştır. Farklı azot dozu uygulamaları bakımından tablada dolu tohum sayısı ortalamaları 572.63 ve 436.50 adet arasında değişmiştir. En yüksek tablada dolu tohum sayısı ortalama değeri 572.63 adet ile N₈ uygulamasından ve en düşük tablada dolu tohum sayısı ortalama değeri ise 436.50 adet ile N₀ uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.22).

Kontrolle kıyasla artan azot dozu uygulamalarının tabladaki dolu tohum sayısını artırdığı sonucunu tespit eden benzer bulgular; Gürsoy (2001) tarafından da belirtilmiştir.

4.12. Tablada Boş Tohum Sayısı (adet)

Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tablada boş tohum sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23'te, uygulamalara ilişkin tablada boş tohum sayısı ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları Çizelge 4.24'te verilmiştir.

Çizelge 4.23. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tablada boş tohum sayısı (adet) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Tekerrür	2	314.253	157.127	3.180
Çeşit (Ç)	1	1935.010	1935.010	39.160 *
Hata 1	2	98.813	49.407	
Azot Dozu (A)	3	8997.255	2999.085	6.590 **
Ç x A	3	4741.345	1580.448	3.470
Hata 2	12	5461.053	455.088	
Genel	23	21547.730		

DK (%): 9.82

** $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli, * $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.23'te görüldüğü gibi varyans analizi sonuçlarına göre tablada boş tohum sayısı ortalama değerleri arasındaki farklılık çeşit açısından $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli olduğu görülürken, azot dozu uygulamalarının $P \leq 0.01$ düzeyinde çok önemli olduğu ve çeşit x azot dozu interaksiyonunun ise istatistiksel olarak önemli olmadığı saptanmıştır.

Çizelge 4.24. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tablada boş tohum sayısı (adet) ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları

Çeşit	Azot Dozu ($N \text{ kg da}^{-1}$)				Ortalama
	N_0	N_4	N_8	N_{12}	
İnegöl Alası	278.33	208.97	209.37	208.43	226.28 A
Çetinbey	218.33	222.30	210.13	182.50	208.32 B
Ortalama	248.33 A	215.63 B	209.75 B	195.47 B	
LSD (0.05) Çeşit	12.35				
LSD (0.05) Azot	26.84				

** : Aynı sütunda aynı büyük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir ($P > 0.05$)

Araştırmada en yüksek tablada boş tohum sayısı ortalama değeri 226.28 adet ile İnegöl Alası ve en düşük tablada boş tohum sayısı ise 208.32 adet ile Çetinbey çeşidinde saptanmıştır. Farklı azot dozu uygulamaları bakımından tablada boş tohum sayısı ortalamaları (sırasıyla 248.33, 215.63, 209.75 ve 195.47 adet) arasında değişmiştir. En yüksek tablada boş tohum sayısı ortalama değeri 248.33 adet ile N_0 uygulamasından ve en düşük tablada boş tohum sayısı ortalama değerleri (sırasıyla 195.47, 209.75 ve 215.63 adet) ile N_4 , N_8 ve N_{12} azot dozu uygulamalarında olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.24).

Bu sonuçlar, farklı azot dozu uygulamalarının tablada boş tohum sayısını azalttığı sonucunu ortaya koymaktadır.

4.13. Tanelerde Ortalama Doluluk Oranı (%)

Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tanelerde ortalama doluluk oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.25'te, uygulamalara ilişkin tanelerde ortalama doluluk oranı ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları Çizelge 4.26'da verilmiştir.

Çizelge 4.25. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tanelerde ortalama doluluk oranı (%) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Tekerrür	2	14.651	7.325	0.660
Çeşit (Ç)	1	74.202	74.202	6.640
Hata 1	2	22.336	11.168	
Azot Dozu (A)	3	331.818	110.606	9.120 **
Ç x A	3	14.658	4.886	0.400
Hata 2	12	145.613	12.134	
Genel	23	603.278		
DK (%): 4.99				

** $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.25'te görüldüğü gibi varyans analizi sonuçlarına göre tanelerde ortalama doluluk oranı ortalama değerleri arasındaki farklılığın çeşit açısından istatistiksel olarak önemli olmadığı görülürken, azot dozu uygulamalarının $P \leq 0.01$ düzeyinde istatistiki olarak çok önemli olduğu ve çeşit x azot dozu interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli olmadığı saptanmıştır.

Çizelge 4.26. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tanelerde ortalama doluluk oranı (%) ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları

Çeşit	Azot Dozu (N, kg da ⁻¹)				Ortalama
	N ₀	N ₄	N ₈	N ₁₂	
İnegöl Alası	60.83	67.93	72.27	70.90	67.98
Çetinbey	66.80	70.77	73.97	74.47	71.50
Ortalama	63.82 B	69.35 A	73.12 A	72.68 A	
LSD (0.05) Çeşit	5.87				
LSD (0.05) Azot	4.38				

** : Aynı sütunda aynı büyük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir ($P > 0.05$)

Araştırmada çeşitlere ait tanelerde ortalama doluluk oranı değeri %71.50 ve %67.98 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Farklı azot dozu uygulamaları bakımından tanelerde

ortalama doluluk oranı ortalamaları (sırasıyla %73.12, %72.68, %69.35 ve %63.82) arasında değişmiştir. En yüksek tanelerde ortalama doluluk oranı ortalama değerleri N₄, N₈ ve N₁₂ (sırasıyla %73.12, %72.68 ve %69.35) uygulamalarından ve en düşük tanelerde ortalama doluluk oranı ortalama değeri ise %63.82 ile N₀ uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.26).

Farklı azot dozu uygulamalarının kontrole kıyasla, tanelerde ortalama doluluk oranını artırdığı sonucunu tespit eden benzer bulgular; Zubriski ve Zimmerman (1974) ve Ali ve ark. (2004), tarafından da belirtmişlerdir.

4.14. Tane Verimi (kg da⁻¹)

Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tane verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.27’de, uygulamalara ilişkin tane verimi ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları Çizelge 4.28’de verilmiştir.

Çizelge 4.27. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tane verimi (kg da⁻¹) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Tekerrür	2	332.614	166.307	0.940
Çeşit (Ç)	1	6441.271	6441.271	36.320 *
Hata 1	2	354.695	177.348	
Azot Dozu (A)	3	17324.559	5774.853	93.640 **
Ç x A	3	1367.579	455.860	7.390 **
Hata 2	12	740.035	61.670	
Genel	23	26560.753		
DK (%): 3.53				

** P≤0.01 düzeyinde önemli, * P≤0.05 düzeyinde önemli

Çizelge 4.27’de görüldüğü gibi varyans analizi sonuçlarına göre tane verimi ortalama değerleri arasındaki farklılık çeşit açısından istatistiksel olarak P≤0.05 düzeyinde önemli olduğu görülürken, azot dozu uygulamalarının ve çeşit x azot dozu interaksyonunun istatistiksel olarak P≤0.01 düzeyinde çok önemli olduğu saptanmıştır.

Araştırmada en yüksek tane verimi ortalama değeri 238.97 kg da⁻¹ ile Çetinbey ve en düşük tane verimi ise 206.20 kg da⁻¹ ile İnegöl Alası çeşidinde bulunmuştur. Farklı azot dozu uygulamaları bakımından tane verimi ortalamaları 252.17 ve 183.27 kg da⁻¹ arasında değişmiştir. En yüksek tane verimi ortalama değeri 252.17 kg da⁻¹ ile N₈ uygulamasından ve

en düşük tane verimi ortalama değeri ise 183.27 kg da⁻¹ ile N₀ uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.28 ve Şekil 4.3).

Çizelge 4.28. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tane verimi (kg da⁻¹) ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları

Çeşit	Azot Dozu (N kg da ⁻¹)				Ortalama
	N ₀	N ₄	N ₈	N ₁₂	
İnegöl Alası	178.30 d	195.73 d	235.05 b	215.73 c	206.20 B
Çetinbey	188.23 d	230.22 bc	269.29 a	268.12 a	238.97 A
Ortalama	183.27 D	212.98 C	252.17 A	241.93 B	
LSD (0.05) Çeşit	23.39				
LSD (0.05) Azot	9.88				
LSD (0.05) Ç x A	24.20				

*: Aynı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir (P>0.05)

** : Aynı sütunda aynı büyük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir (P>0.05)



Şekil 4.3. Farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tane verimi ortalama değerleri (kg da⁻¹)

Çizelge 4.28 ve Şekil 4.3'te görüldüğü gibi en yüksek tane verimi ortalama değerleri Çetinbey çeşidinin (sırasıyla 269.29 ve 268.12 kg da⁻¹) ile N₈ ve N₁₂ uygulamalarından, en düşük tane verimi değerleri ise İnegöl Alası ve Çetinbey çeşidinde (sırasıyla 178.30, 188.23 ve 195.73 kg da⁻¹) ile N₀ ve N₄ uygulamalarında tespit edilmiştir.

Farklı azot dozu uygulamalarının kontrole kıyasla, tane veriminde artış sağladığını tespit eden benzer bulgular; Homenauth ve ark. (1986), Tenebe ve ark. (1996), Akhtar ve ark. (1997), Bharambe ve ark. (1997), Ayub ve ark. (1998), Mahender ve ark. (2000),

Rameshwar ve Giri (2000), Gürsoy (2001), Legha ve Giri (2001), Taha ve ark. (2001), Khot ve Patil (2002), Zubillaga ve ark. (2002), Mojiri ve Arzani (2003), Ruffo ve ark. (2003), Syed ve ark. (2003), Ali ve ark. (2004), Kılılı (2004), Özer ve ark. (2004), Montemurro ve De Giorgio (2005), Jahangir ve ark. (2006), De Giorgio ve ark. (2008), El-Sarag (2007), Gholinezhad ve ark. (2009), Hamadtov (2009), Abdel-Motagally ve Osman (2010), El-Kady ve ark. (2010), Osman ve Awed (2010), Oyinlola ve ark. (2010), Ardali ve Bahrani (2011), Day (2011), Tursun (2011), Ali ve Ullah (2012), Wajid ve ark. (2012), Seghatoleslami ve ark. (2012), Gül (2013), Salih (2013), Sıncık ve ark. (2013), Ali ve ark. (2014), Toosi ve Azizi (2014), Yıldız (2014), Ashraf (2015), Pekcan ve Esendal (2015), Rasool ve ark. (2015), Kandil ve ark. (2017), Al-Haidary (2018), Metwaly ve ark. (2018) ve Aydoğdu (2019) tarafından da bildirmişlerdir.

4.15. Bin Tane Ağırlığı (g)

Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen bin tane ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.29'da, uygulamalara ilişkin bin tane ağırlığı ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları Çizelge 4.30'da verilmiştir.

Çizelge 4.29. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen bin tane ağırlığı (g) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Tekerrür	2	658.308	329.154	5.430
Çeşit	1	1279.544	1279.544	21.100 *
Hata 1	2	121.301	60.651	
Azot Dozu	3	1311.942	437.314	6.680 **
Ç x A	3	1119.325	373.108	5.700 *
Hata 2	12	786.017	65.501	
Genel	23	5276.437		

DK (%): 6.74

** $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli, * $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.29'da görüldüğü gibi varyans analizi sonuçlarına göre bin tane ağırlığı ortalama değerleri arasındaki farklılık çeşit açısından $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli olduğu görülürken, azot dozu uygulamalarının $P \leq 0.01$ düzeyinde çok önemli olduğu ve çeşit x azot dozu interaksiyonunun ise $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır.

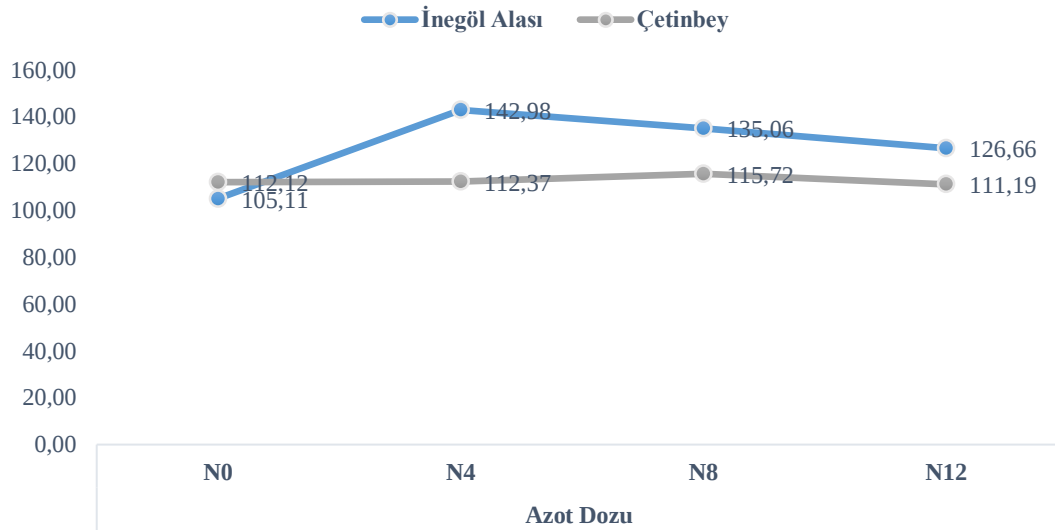
Çizelge 4.30. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen bin tane ağırlığı (g) ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları

Çeşit	Azot Dozu (N kg da ⁻¹)				Ortalama
	N ₀	N ₄	N ₈	N ₁₂	
İnegöl Alası	105.11 d	142.98 a	135.06 ab	126.66 bc	127.45 A
Çetinbey	112.12 cd	112.37 cd	115.72 cd	111.19 d	112.85 B
Ortalama	108.61 B	127.68 A	125.39 A	118.93 A	
LSD (0.05) Çeşit	13.68				
LSD (0.05) Azot	10.18				
LSD (0.05) Ç x A	24.94				

*: Aynı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir (P>0.05)

** : Aynı sütunda aynı büyük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir (P>0.05)

Araştırmada en yüksek bin tane ağırlığı ortalama değeri 127.45 g ile İnegöl Alası ve en düşük bin tane ağırlığı ise 112.85 g ile Çetinbey çeşidinde bulunmuştur. Farklı azot dozu uygulamaları bakımından bin tane ağırlığı ortalamaları (sırasıyla 127.68, 125.39, 118.93 ve 108.61 g) arasında değişmiştir. En yüksek bin tane ağırlığı ortalama değeri N₄, N₈ ve N₁₂ uygulamalarından (sırasıyla 127.68, 125.39 ve 118.93 g) bulunurken, en düşük bin tane ağırlığı ortalama değeri ise 108.61 g ile N₀ uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.30 ve Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen bin tane ağırlığı ortalama değerleri (g)

Çizelge 4.30 ve Şekil 4.4'te görüldüğü gibi en yüksek bin tane ağırlığı ortalama değeri 142.98 g ile İnegöl Alası çeşidinin N₄ uygulamasından, en düşük bin tane ağırlığı değerleri ise İnegöl Alası ve Çetinbey çeşidinde (sırasıyla 105.11 ve 111.19 g) ile N₀ ve N₁₂ uygulamalarından elde edilmiştir.

Kontrol ile kıyaslandığında artan azot dozu uygulamalarının, bin tane ağırlığında artış olduğunu tespit eden benzer bulgular; Nor-Mohammadi ve Ehdaie (1980), Ayub ve ark. (1998), Gürsoy (2001), Ali ve ark. (2004), Kılılı (2004), Özer ve ark. (2004), Hamadtov (2009), El-Kady ve ark. (2010), Osman ve Awed (2010), Wajid ve ark. (2012), Seghatoleslami ve ark. (2012), Yıldız (2014), Pekcan ve Esendal (2015), Rasool ve ark. (2015), Kandil ve ark. (2017), Öztürk ve ark. (2017), Metwaly ve ark. (2018) ve Aydoğdu (2019) tarafından da bildirmişlerdir.

4.16. Hektolitre Ağırlığı (g L⁻¹)

Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen hektolitre ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.31’de, uygulamalara ilişkin hektolitre ağırlığı ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları Çizelge 4.32’de verilmiştir.

Çizelge 4.31. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen hektolitre ağırlığı (g L⁻¹) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Tekerrür	2	230.688	115.344	0.320
Çeşit (Ç)	1	3290.042	3290.041	9.130
Hata 1	2	720.646	360.323	
Azot Dozu (A)	3	2374.083	791.361	6.280 **
Ç x A	3	369.208	123.069	0.980
Hata 2	12	1512.333	126.028	
Genel	23	8497.000		
DK (%): 4.02				

** P≤0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.31’de görüldüğü gibi varyans analizi sonuçlarına göre hektolitre ağırlığı ortalama değerleri arasındaki farklılığın çeşit açısından istatistiksel olarak önemli olmadığı görülürken, azot dozu uygulamalarının P≤0.01 düzeyinde istatistiksel olarak çok önemli olduğu ve çeşit x azot dozu interaksyonunun istatistiksel olarak önemli olmadığı saptanmıştır.

Araştırmada çeşitlere ait hektolitre ağırlığı ortalama değeri 290.71 ve 267.29 g L⁻¹ arasında değiştiği tespit edilmiştir. Farklı azot dozu uygulamaları bakımından hektolitre ağırlığı ortalamaları (sırasıyla 286.33, 285.00, 282.75 ve 261.92 g L⁻¹) arasında değişmiştir. En yüksek hektolitre ağırlığı ortalama değerleri (sırasıyla 286.33, 2285.00 ve 282.75 g L⁻¹)

ile N₄, N₈ ve N₁₂ uygulamalarından ve en düşük hektolitre ağırlığı ortalama değeri ise 261.92 g L⁻¹ ile N₀ uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.32).

Çizelge 4.32. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen hektolitre ağırlığı (g L⁻¹) ortalama değerleri ve oluşan LSD (0.05) grupları

Çeşit	Azot Dozu (N kg da ⁻¹)				Ortalama
	N ₀	N ₄	N ₈	N ₁₂	
İnegöl Alası	255.67	267.67	271.33	274.50	267.29
Çetinbey	268.17	302.33	294.17	298.17	290.71
Ortalama	261.92 B	285.00 A	282.75 A	286.33 A	
LSD (0.05) Ç için	33.34				
LSD (0.05) A için	14.12				

**: Aynı sütunda aynı büyük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir (P>0.05)

Farklı azot dozu uygulamaları sonucunda hektolitre ağırlığında artış olduğunu tespit eden benzer bulgular; Albayrak (2014) ve Aydoğdu (2019) tarafından da bildirmişlerdir.

4.17. İç Oranı (%)

Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen iç oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.33'te, uygulamalara ilişkin iç oranı ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları Çizelge 4.34'te verilmiştir.

Çizelge 4.33. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen iç oranı (%) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Tekerrür	2	3.736	1.868	0.036
Çeşit (Ç)	1	168.116	168.116	3.242
Hata 1	2	103.705	51.853	
Azot Dozu (A)	3	17.597	5.866	0.520
Ç x A	3	13.135	4.378	0.390
Hata 2	12	135.630	11.302	
Genel	23	441.920		
DK (%): 6.49				

Çizelge 4.33'te görüldüğü gibi varyans analizi sonuçlarına göre iç oranı ortalama değerleri arasındaki farklılığın çeşit açısından, azot dozu uygulamalarının ve çeşit x azot dozu interaksyonunun istatistiksel olarak önemli olmadığı saptanmıştır.

Çizelge 4.34. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen iç oranı (%) ortalama değerleri

Çeşit	Azot Dozu (N kg da ⁻¹)				Ortalama
	N ₀	N ₄	N ₈	N ₁₂	
İnegöl Alası	51.81	55.95	54.82	55.11	54.42
Çetinbey	48.92	49.08	48.83	49.69	49.13
Ortalama	50.36	52.51	51.82	52.40	
LSD (0.05) Çeşit	12.65				
LSD (0.05) Azot	4.23				

**: Aynı sütunda aynı büyük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir (P>0.05)

Araştırmada çeşitlere ait iç oranı ortalama değeri %54.42 ve %49.13 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Farklı azot dozu uygulamaları bakımından iç oranı ortalamaları %52.51 ve %50.36 arasında değişmiştir (Çizelge 4.34).

Farklı azot dozu uygulamaları sonucunda iç oranında artış olduğunu tespit eden benzer bulgular; Albayrak (2014) tarafından da belirtilmiştir.

4.18. Kabuk Oranı (%)

Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen kabuk oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.35'te, uygulamalara ilişkin kabuk oranı ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları Çizelge 4.36'da verilmiştir.

Çizelge 4.35. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen kabuk oranı (%) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Tekerrür	2	3.736	1.868	0.040
Çeşit (Ç)	1	168.116	168.116	3.240
Hata 1	2	103.705	51.853	
Azot Dozu (A)	3	17.597	5.866	0.520
Ç x A	3	13.135	4.378	0.390
Hata 2	12	135.630	11.302	
Genel	23	441.920		
DK (%): 6.97				

Çizelge 4.35'te görüldüğü gibi varyans analizi sonuçlarına göre kabuk oranı ortalama değerleri arasındaki farklılığın çeşit açısından, azot dozu uygulamalarının ve çeşit x azot dozu etkileşiminin istatistiksel olarak önemli olmadığı saptanmıştır.

Çizelge 4.36. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen kabuk oranı (%) ortalama değerleri

Çeşit	Azot Dozu (N kg da ⁻¹)				Ortalama
	N ₀	N ₄	N ₈	N ₁₂	
İnegöl Alası	48.19	44.05	45.18	44.89	45.58
Çetinbey	51.08	50.92	51.17	50.31	50.87
Ortalama	49.64	47.49	48.18	47.60	
LSD (0.05) Çeşit	12.65				
LSD (0.05) Azot	4.23				

**: Aynı sütunda aynı büyük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir (P>0.05)

Araştırmada çeşitlere ait kabuk oranı ortalama değeri %50.87 ve %45.58 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Farklı azot dozu uygulamaları bakımından kabuk oranı ortalamaları %49.64 ve %47.49 arasında değişmiştir (Çizelge 4.36).

Farklı azot dozu uygulamaları sonucunda kabuk oranında artış olduğunu tespit eden benzer bulgular; Pekcan ve Esendal (2015) tarafından da bildirmişlerdir.

4.19. Tanedeki Ham Protein Oranı (%)

Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tanedeki ham protein oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.37’de, uygulamalara ilişkin tanedeki ham protein oranı ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları Çizelge 4.38’de verilmiştir.

Çizelge 4.37. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tanedeki ham protein oranı (%) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Tekerrür	2	0.255	0.128	0.370
Çeşit (Ç)	1	0.395	0.395	1.160
Hata 1	2	0.682	0.341	
Azot Dozu (A)	3	18.621	6.207	13.490 **
Ç x A	3	2.227	0.742	1.610
Hata 2	12	5.521	0.460	
Genel	23	27.702		
DK (%): 5.71				

** P≤0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.37’de görüldüğü gibi varyans analizi sonuçlarına göre tanedeki ham protein oranı ortalama değerleri çeşit açısından arasındaki farklılığın çeşit açısından

istatistiksel olarak önemli olmadığı görülürken, azot dozu uygulamalarının $P \leq 0.01$ düzeyinde istatistiki olarak çok önemli olduğu ve çeşit x azot dozu interaksyonunun istatistiksel olarak önemli olmadığı saptanmıştır.

Çizelge 4.38. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tanedeki ham protein oranı (%) ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları

Çeşit	Azot Dozu ($N \text{ kg da}^{-1}$)				Ortalama
	N_0	N_4	N_8	N_{12}	
İnegöl Alası	10.10	11.95	11.69	13.28	11.76
Çetinbey	11.28	11.58	12.11	13.08	12.01
Ortalama	10.69 C	11.76 B	11.90 B	13.18 A	
LSD (0.05) Çeşit	1.03				
LSD (0.05) Azot	0.85				

**: Aynı sütunda aynı büyük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir ($P > 0.05$)

Araştırmada çeşitlere ait tanedeki ham protein oranı ortalama değeri %12.01 ve %11.76 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Farklı azot dozu uygulamaları bakımından tanedeki ham protein oranı ortalamaları %13.18 ve %10.69 arasında değişmiştir. En yüksek tanedeki ham protein oranı ortalama değeri %13.18 ile N_{12} uygulamasından ve en düşük tanedeki ham protein oranı ortalama değeri ise %10.69 ile N_0 uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.38).

Kontrol ile kıyaslandığında artan azot dozu uygulamalarının tanedeki ham protein oranını artırdığını tespit eden benzer bulgular; Nor-Mohammadi ve Ehdaie (1980), Syed ve ark. (2003), De Giorgio ve ark. (2008), Ali ve Ullah (2012), Albayrak (2014), Yıldız (2014), Demir ve Basalma (2018), Metwaly ve ark. (2018), Aydoğdu (2019) ve Ergen ve Sağlam (2005) tarafından da bildirilmişlerdir.

4.20. Tanedeki Ham Yağ Oranı (%)

Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tanedeki ham yağ oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.39’da, uygulamalara ilişkin tanedeki ham yağ oranı ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları Çizelge 4.40’da verilmiştir.

Çizelge 4.39. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tanedeki ham yağ oranı (%) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Tekerrür	2	9.490	4.745	4.770
Çeşit (Ç)	1	53.970	53.970	54.270 *
Hata 1	2	1.989	0.995	
Azot Dozu (A)	3	11.268	3.756	1.710
Ç x A	3	6.962	2.321	1.060
Hata 2	12	26.346	2.196	
Genel	23	110.025		

DK (%): 5.09

* $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.39’da görüldüğü gibi varyans analizi sonuçlarına göre tanedeki ham yağ oranı ortalama değerleri arasındaki farklılığın çeşit açısından $P \leq 0.05$ düzeyinde istatistiki olarak önemli çıktığı görülürken, azot dozu uygulamalarının ve çeşit x azot dozu interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli olmadığı saptanmıştır.

Çizelge 4.40. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen tanedeki ham yağ oranı (%) ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları

Çeşit	Azot Dozu (N, kg da ⁻¹)				Ortalama
	N ₀	N ₄	N ₈	N ₁₂	
İnegöl Alası	29.68	30.71	32.09	29.89	30.59 A
Çetinbey	28.00	28.40	27.65	26.31	27.59 B
Ortalama	28.84	29.56	29.87	28.10	
LSD (0.05) Çeşit	1.75				
LSD (0.05) Azot	1.86				

**: Aynı sütunda aynı büyük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir ($P > 0.05$)

Araştırmada en yüksek tanedeki ham yağ oranı ortalama değeri %30.59 ile İnegöl Alası çeşidinden alınırken en düşük ham yağ oranı ise Çetinbey çeşidinde %27.59 olarak saptanmıştır. Farklı azot dozu uygulamaları bakımından tanedeki ham yağ oranı ortalamaları %29.87 ve %28.10 arasında değişmiştir (Çizelge 4.40).

Kontrol ile kıyaslandığında artan azot dozu uygulamalarının tanedeki ham yağ oranını artırdığını tespit eden benzer bulgular; Bharambe ve ark. (1997), Scheiner ve ark. (2002), Syed ve ark. (2003), Kılılı (2004), Montemurro ve De Giorgio (2005), El-Sarag (2007), Abdel-Motagally ve Osman (2010), El-Kady ve ark. (2010), Osman ve Awed (2010), Ali ve Ullah (2012), Wajid ve ark. (2012), Ashraf (2015), Schultz ve ark. (2018) ve Aydoğdu (2019) tarafından da bildirmişlerdir.

4.21. Yağ Verimi (kg da⁻¹)

Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen yağ verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.41’de, uygulamalara ilişkin yağ verimi ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları Çizelge 4.42’de verilmiştir.

Çizelge 4.41. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen yağ verimi (kg da⁻¹) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Tekerrür	2	102.327	51.163	3.114
Çeşit (Ç)	1	37.425	37.425	2.278
Hata 1	2	32.862	16.431	
Azot Dozu (A)	3	1557.476	519.159	57.623 **
Ç x A	3	59.627	19.876	2.206
Hata 2	12	108.115	9.010	
Genel	23	1897.831		
DK (%): 4.65				

*** P≤0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.41’de görüldüğü gibi varyans analizi sonuçlarına göre yağ verimi ortalama değerleri arasındaki farklılığın çeşit açısından istatistiksel olarak önemli olmadığı görülürken, azot dozu uygulamalarının P≤0.01 düzeyinde istatistiki olarak çok önemli olduğu ve çeşit x azot dozu interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli olmadığı saptanmıştır.

Çizelge 4.42. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozu uygulamaları sonucunda elde edilen yağ verimi (kg da⁻¹) ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları

Çeşit	Azot Dozu (N kg da ⁻¹)				Ortalama
	N ₀	N ₄	N ₈	N ₁₂	
İnegöl Alası	52.74	60.15	75.61	64.46	63.23
Çetinbey	52.46	65.22	74.32	70.46	65.73
Ortalama	52.75 D	62.73 C	74.96 A	67.49 B	
LSD (0.05) Çeşit	7.12				
LSD (0.05) Azot	3.78				

***: Aynı sütunda aynı büyük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir (P>0.05)

Araştırmada çeşitlere ait yağ verimi ortalama değeri 65.73 ve 63.23 kg da⁻¹ arasında değiştiği tespit edilmiştir. Farklı azot dozu uygulamaları bakımından yağ verimi ortalamaları 74.96 ve 52.75 kg da⁻¹ arasında değişmiştir. En yüksek yağ verimi ortalama değeri 74.96 kg da⁻¹ ile N₈ uygulamasından ve en düşük yağ verimi ortalama değeri ise 52.75 kg da⁻¹ ile N₀ uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.42).

Kontrol ile kıyaslandığında artan azot dozu uygulamalarının yağ verimini artırdığını tespit eden benzer bulgular; Rameshwar ve Giri (2000), Gürsoy (2001), Legha ve Giri (2001), Ruffo ve ark. (2003), Kılılı (2004), Karasu ve ark. (2006), De Giorgio ve ark. (2008), El-Sarag (2007), Oyinlola ve ark. (2010), Tursun (2011), Gül (2013), Yıldız (2014), Rasool ve ark. (2015), Demir ve Basalma (2018) ve Metwaly ve ark. (2018) tarafından da bildirmişlerdir.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Deneme, Kahramanmaraş şartlarında 2019 yılı yetiştirme sezonunda, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarla bitkileri deneme alanında çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı azot dozlarının fizyolojik özelliklere, verim ve verim unsurlarına etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Çalışmada; ilk çiçeklenme süresi, %50 çiçeklenme süresi, fizyolojik olum süresi, bitki boyu, sap çapı, yaprak sayısı, tabla çapı, tane eni, tane boyu, tablada tohum sayısı, tablada dolu tohum sayısı, tablada boş tohum sayısı, tanelerde ortalama doluluk oranı, tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, iç oranı, kabuk oranı, tanedeki ham protein oranı, tanedeki ham yağ oranı ve yağ verimi gibi önemli özellikler incelenmiştir.

Araştırma sonucunda; denemeye alınan çerezlik ayçiçeği çeşitlerinin incelenen özelliklerinden ilk çiçeklenme süresi, %50 çiçeklenme süresi, bitki boyu, tane boyu, tablada tohum sayısı, tablada dolu tohum sayısı, tablada boş tohum sayısı, tanelerde ortalama doluluk oranı, tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, tanedeki ham protein oranı, tanedeki ham yağ oranı ve yağ verimi arasında önemli düzeyde farklılıklar bulunmuştur.

Çeşit bazında incelendiğinde;

İlk çiçeklenme süresi 68.50-67.58 gün arasında değişmiştir. En yüksek ilk çiçeklenme süresi 68.50 gün ile İnegöl Alası çeşidinde bulunmuştur. En düşük ilk çiçeklenme süresi ise 67.58 gün ile Çetinbey çeşidinde elde edilmiştir.

Bitki boyu 183.46-153.93 cm arasında değişmiştir. En yüksek bitki boyu 183.46 cm ile İnegöl Alası çeşidinde görülmüştür. En düşük bitki boyu 153.93 cm ile Çetinbey çeşidinden elde edilmiştir.

Tane boyu 19.71-17.65 mm arasında değişmiştir. En yüksek tane boyu 19.71 mm ile İnegöl alası çeşidinden elde edilmiştir. En düşük tane boyu 17.65 mm ile Çetinbey çeşidinden elde edilmiştir.

Tablada boş tohum sayısı 226.28-208.32 adet arasında değişmiştir. En yüksek tablada boş tohum sayısı 226.28 adet ile İnegöl Alası çeşidinden elde edilmiştir. En düşük 208.32 adet ile Çetinbey çeşidinde bulunmuştur.

Tane verimi 238.97-206.20 kg da⁻¹ arasında değişmiştir. En yüksek tane verimi 238.97 kg da⁻¹ ile Çetinbey eşidinde olduğu belirlenmiştir. En düşük tane verimi 206.20 kg da⁻¹ ile İnegöl Alası eşidinde bulunmuştur.

Bin tane ağırlığı 127.45-112.85 g arasında değişmiştir. En yüksek bin tane ağırlığı 127.45 g ile İnegöl Alası çeşidinden elde edilirken, en düşük bin tane ağırlığı ise 112.85 g ile Çetinbey eşidinde belirlenmiştir.

Tanedeki ham yağ oranı %30.59-%27.59 arasında değişmiştir. En yüksek tanedeki ham yağ oranı %30.59 ile İnegöl Alası çeşidinden elde edilirken, en düşük tanedeki ham yağ oranı %27.59 ile Çetinbey çeşidinden saptanmiştir.

Azot dozları bakımından;

%50 çiçeklenme süresi (sırasıyla 76.00, 75.67 ve 71.17 gün) arasında değişmiştir. En yüksek %50 çiçeklenme süresi 76.00 ve 75.67 gün ile 4 ve 12 kg da⁻¹ azot dozu uygulamalarında bulunmuştur. En düşük %50 çiçeklenme süresi ise 71.17 gün ile 0 kg da⁻¹ azot dozu uygulamasından elde edilmiştir.

Tablada tohum sayısı (sırasıyla 782.38, 718.67, 707.68 ve 684.83 adet) arasında değişmiştir. En yüksek tablada tohum sayısı 782.38 adet ile 8 kg da⁻¹ azot dozu uygulamasından elde edilmiştir. En düşük tablada tohum sayısı (sırasıyla 684.83, 707.68 ve 718.67 adet) ile 0, 4 ve 12 kg da⁻¹ uygulamalarından elde edilmiştir.

Tablada dolu tohum sayısı 572.63 ile 436.50 adet arasında değişmiştir. En yüksek tablada dolu tohum sayısı 572.63 adet ile 8 kg da⁻¹ azot dozu uygulamasından elde edilmiştir. En düşük tablada dolu tohum sayısı 436.50 adet ile 0 kg da⁻¹ azot dozu uygulamasından elde edilmiştir.

Tablada boş tohum sayısı (sırasıyla 248.33, 215.63, 209.75 ve 195.47 adet) arasında değişmiştir. En yüksek tablada boş tohum sayısı 248.33 adet ile 0 kg da⁻¹ azot dozu uygulamasında bulunmuştur. En düşük tablada boş tohum sayısı (sırasıyla 195.47, 209.75 ve 215.63 adet) ile 12, 8 ve 4 kg da⁻¹ azot dozu uygulamalarında saptanmiştir.

Tablada ortalama doluluk oranı (sırasıyla %73.12, %72.68, %69.35 ve %63.82) arasında değişmiştir. En yüksek tablada ortalama doluluk oranı (sırasıyla %73.12, %72.68 ve %69.35) ile 8, 12 ve 4 kg da⁻¹ azot dozu uygulamalarında grlmştir. En düşük tablada ortalama doluluk oranı %63.82 ile 0 kg da⁻¹ azot dozu uygulamasında olduğu belirlenmiştir.

Tane verimi 252.17-183.27 kg da⁻¹ arasında değişmiştir. En yüksek tane verimi 252.17 kg da⁻¹ ile 8 kg da⁻¹ azot dozu uygulamasından elde edilmiştir. En düşük tane verimi 183.27 kg da⁻¹ ile 0 kg da⁻¹ uygulamasında olduğu saptanmıştır.

Bin tane ağırlığı (sırasıyla 127.68, 125.39, 118.93 ve 108.61 g) arasında değişmiştir. En yüksek bin tane ağırlığı (sırasıyla 127.68, 125.39 ve 118.93 g) ile 4, 8 ve 12 kg da⁻¹ azot dozu uygulamalarından bulunmuştur. En düşük bin tane ağırlığı 108.61 g ile 0 kg da⁻¹ uygulamasından elde edilmiştir.

Hektolitre ağırlığı (sırasıyla 286.33, 285.00, 282.75 ve 261.92 g L⁻¹) arasında değişmiştir. En yüksek hektolitre ağırlığı (sırasıyla 286.33, 285.00 ve 282.75 g L⁻¹) ile 12, 4 ve 8 kg da⁻¹ azot dozu uygulamalarından elde edilmiştir. En düşük hektolitre ağırlığı 261.92 g L⁻¹ ile 0 kg da⁻¹ azot dozu uygulamasından saptanmıştır.

Tanedeki ham protein oranı %13.18 ile %10.69 arasında değişmiştir. En yüksek tanedeki ham protein oranı %13.18 ile 12 kg da⁻¹ azot dozu uygulamasında bulunmuştur. En düşük tanedeki ham protein oranı %10.69 ile 0 kg da⁻¹ azot dozu uygulamasında olduğu belirtilmiştir.

Yağ verimi 74.96 ile 52.75 kg da⁻¹ arasında değişmiştir. En yüksek yağ verimi 74.96 kg da⁻¹ ile 8 kg da⁻¹ azot dozu uygulamasından gözlemlenmiştir. En düşük yağ verimi 52.75 kg da⁻¹ ile 0 kg da⁻¹ azot dozu uygulamasında saptanmıştır.

Çeşit x azot dozu interaksyonu ise;

%50 çiçeklenme süresi (sırasıyla 76.00, 76.00, 76.00, 75.67, 75.33, 72.00, 71.33 ve 71.00 gün) arasında değişmiştir. En yüksek %50 çiçeklenme süresi (sırasıyla 76.00, 76.00, 76.00, 75.67 ve 75.33 gün) ile İnegöl Alası ve Çetinbey çeşidinin 4, 8 ve 12 kg da⁻¹ azot dozu uygulamasından elde edilmiştir. En düşük %50 çiçeklenme süresi (sırasıyla 71.00, 71.33 ve 72.00 gün) ile İnegöl Alası ve Çetinbey çeşidinin 0 ve 8 kg da⁻¹ azot dozu uygulamasından elde edilmiştir.

Tablada tohum sayısı 808.37-652.67 adet arasında değişmiştir. En yüksek tablada tohum sayısı 808.37 adet ile Çetinbey çeşidinin 8 kg da⁻¹ azot dozu uygulaması ile bulunmuştur. En düşük tablada tohum sayısı 652.67 adet ile 4 kg da⁻¹ azot dozu uygulaması ile İnegöl Alası çeşidinden elde edilmiştir.

Tane verimi (sırasıyla 269.29, 268.12, 195.73, 188.23 ve 178.30 kg da⁻¹) arasında değişmiştir. En yüksek tane verimi (sırasıyla 269.29 ve 268.12 kg da⁻¹) ile Çetinbey çeşidinin

8 ve 12 kg da⁻¹ azot dozu uygulamaları gözlemlenmiştir. En düşük tane verimi (sırasıyla 178.30, 188.23 ve 195.73 kg da⁻¹) ile İnegöl Alası ve Çetinbey çeşitlerinden 0 ve 4 kg da⁻¹ azot dozu uygulamalarında tespit edilmiştir.

Bin tane ağırlığı (sırasıyla 142.98, 111.19 ve 105.11 g) arasında değişmiştir. En yüksek bin tane ağırlığı 142.98 g ile İnegöl Alası çeşidinin 4 kg da⁻¹ azot dozu uygulamasından bulunmuştur. En düşük bin tane ağırlığı (sırasıyla 105.11 ve 111.19 g) ile İnegöl Alası ve Çetinbey çeşitlerinin 0 ve 12 kg da⁻¹ azot dozu uygulamalarında belirlenmiştir.

Çeşitlerin genotipik ve fizyolojik özellikleri birbirinden farklı olduğundan yetiştirilmiş olduğu iklim ve çevre koşullarına tepkileri farklı olmuştur. Bu nedenle çeşitler arasındaki farklılıklar incelenen özellikler bakımından istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Yüksek tane veriminin istendiği çerezlik ayçiçeği yetiştiriciliğinde; yapılan bu tek yıllık çalışma sonuçlarına göre, Kahramanmaraş ekolojik şartlarında çerezlik ayçiçeği çeşitleri x azot dozu interaksyonunda en yüksek tane verimi Çetinbey çeşidinde 8 (269.29 kg da⁻¹) ve 12 kg da⁻¹ N (268.12 kg da⁻¹) gübrelemesinden elde edilmiştir. Özellikle Elbistan ve Afşin gibi çerezlik ayçiçeği üretiminin yapıldığı ilçelerde tohumluk olarak büyük çoğunlukla İnegöl Alası çeşidinin kullanıldığı göz önüne alındığında, İnegöl Alası çeşidi için de en yüksek verim (235.05 kg da⁻¹) 8 kg da⁻¹ azot dozu uygulamasından elde edilmiştir.

Kahramanmaraş şartlarında çerezlik ayçiçeği tarımında yetiştiricilik maliyeti de göz önüne alındığında 8 kg da⁻¹'lık azot dozu uygulaması önerilmektedir. Ancak denemelerden daha güvenilir sonuçlar elde etmek ve daha doğru önerilerde bulunabilmek için çalışmaların iki yıl ve üzeri tekrarlanması daha faydalı olacaktır.

KAYNAKLAR

- Abdel-Motagally, F.M.F., Osman, E.A. (2010). Effect of nitrogen and potassium fertilization combinations on productivity of two sunflower cultivars under east of el-ewinate conditions. *American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Science*, 8(4), 397-401.
- Akhtar, M., Nadeem, M.A., Ahmad, S., Tanveer, A. (1992). Effect of nitrogen on the seed yield and quality of sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Journal of Agricultural Research*, 30(4), 479-484.
- 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. Erzurum. 81s.
- Al-Haidary, H.K.M.A. (2018). Splitting of nitrogen application through growth stages in various sunflower cultivars to improve their vegetative growth and seed yield. *Asian Journal Agriculture and Biological*, 6(3), 357-366.
- 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 Agriculture Sciences*, 1,7-14.
- Ali, H., Randhawa, S.A., Yousaf, M. (2004). Quantitative and qualitative traits of sunflower (*Helianthus annuus* L.) as influenced by planting dates and nitrogen application. *International Journal of Agriculture and Biology*, 6(2), 410-412.
- Altuner, F., (2002). *Van-Gevaş ekolojik koşullarında bazı yağlı tohumlu bitkilerin kolza (Brassica napus L.), aspir (Carthamus tinctorius L.), ayçiçeği (Helianthus annuus L.), yerfıstığı (Arachis hypogaea L.) verimlilik durumlarının belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Yüzüncüyıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Van. 35s.
- Anonim, (2020a). Ayçiçeği tarımı. <https://tr.wikipedia.org/> (Erişim Tarihi: 16.08.2020).
- Anonim, (2020b). *2019 yılı ayçiçeği raporu*. T.C. Ticaret Bakanlığı Esnaf, Sanatkârlar ve Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü. 37s.
- Anonim, (2020c). Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Teşkilatı (Food and Agriculture Organization) Dünya Ayçiçeği Ekim Alanı, Üretim ve Verimi. <http://www.fao.org/faostat/> (Erişim Tarihi: 20.06.2020).
- Anonim, (2020d). Türkiye İstatistik Kurumu. (Türkiye, Kahramanmaraş ve Elbistan) Ayçiçeği (Yağlık ve Çerezlik) Ekim Alanı, Üretim ve Verimi. <https://biruni.tuik.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 19.06.2020).

- Anonim, (2020e). İnegöl Alasına talep yağıyor. Gıda Gündemi. Yayın: 19.Ekim 2015. <https://www.gidagundemi.com/tarim-ve-hayvancilik/tarim/inegol-alasina-talep-yagiyor-h7237.html> (Erişim Tarihi: 21.06.2020).
- Anonim, (2020f). Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.). Tarımsal değerleri ölçme denemeleri teknik talimatı. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü.2001. 1-11.
- Ardali, G.O., Bahrani, M.J. (2011). Effects of water stress, nitrogen levels and application times on yield and yield components of sunflower at different growth stages. *Journal of Water and Soil Science*, 15(55), 199-207.
- Arioğlu, H.H., (2007). *Yağ bitkileri yetiştirme ve ıslahı*. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Atölyesi Yayın No:220, Ders Kitabı No: A-70, Adana, 204s.
- Arioğlu, H.H., Kolsarıcı, Ö., Göksu, A.T., Güllüoğlu, L., Arslan, M., Çalışkan, S., Söğüt, T., Kurt, C. ve Arslanoğlu, F. (2010). *Yağ bitkileri üretiminin artırılması olanakları*. Türkiye Ziraat Müh. VII. Teknik Kong. Bildiri Kitabı I. Ankara. 361-377.
- Ashraf, A., (2015). *Bazı yağlık ayçiçeği (Helianthus annuus L.) çeşitlerinde farklı azot dozları ve uygulama zamanlarının etkilerinin incelenmesi*. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Erzurum. 84s.
- Aydın, Ş. (1996). Ayçiçeği bitkisinin farklı gelişme dönemlerinde azotlu gübrelemenin bazı agronomik özelliklere etkileri. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 6(2), 120-126.
- 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. Şanlıurfa. 75s.
- Ayub, M., Tanveer, A., Iqbal, Z., Sharar, M.S., Azam, M. (1998). Response of two sunflower (*Helianthus annuus* L.) cultivars to different levels of nitrogen. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 1(4), 348-350.
- Bharambe, P.R., Bhalerao, J.B., Oza, S.R. (1997). Effect of nitrogen and soil water regimes on soil-plant-water relationship, yield and water use efficiency of summer sunflower. *Journal of the Indian Society of Soil Science*, 45(6), 701- 705.
- Bolat, İ., Kara, Ö. (2017). Bitki besin elementleri: kaynakları, işlevleri, eksik ve fazlalıkları. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 19 (1), 218-228.
- Çetin, Ö.E., (2003). *Ayçiçeğine (Helianthus annuus L.) farklı gelişme dönemlerinde uygulanan yaprak gübresinin verim ve verim öğeleri üzerine etkileri*. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara. 61s.
- Day, S., (2011). *Ankara koşullarında yerli ve hibrit çerezlik ayçiçeği (Helianthus annuus L.) genotiplerinde farklı sıra üzeri aralığı ve azot dozlarının verim ve verim öğelerine etkisi*. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara. 100s.

- De Giorgio, D., Montemurro, F., Fornaro, F. (2008). Four-year field experiment on nitrogen application to sunflower genotypes grown in semiarid conditions/experimento de cuatro años de duración sobre la aplicación de nitrógeno en los genotipos de girasol en una área en condiciones semiaridas/quatre années d'expérimentation sur l'application d'azote sur des génotypes de tournesol en conditions semi aride. *Helia*, 31(49), 117-128.
- Demir, İ., Basalma, D. (2018). Response of different level of nitrogen and sulphur doses on oil yield and seed nutrients content of sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Fresenius Environmental Bulletin*, 27(9), 6337-6342.
- El-Kady, F.A., Awad, M.M., Osman, E.B.A. (2010). Effect of nitrogen fertilizer rates and foliar fertilization on growth, yield and yield components of sunflower. *Journal of Plant Production*, 1(3), 451-459.
- El-Sarag, E.I.S. (2007). Influence of plant population and nitrogen fertilization levels on performance of some sunflower cultivars under north sinai conditions. *Annals of Agricultural Science (Cairo)*, 52(1), 113-121.
- Ergen, Y., Sağlam, C. (2005). Bazı çerezlik ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin Tekirdağ koşullarında verim ve verim unsurları. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(3), 221-227.
- Esendal, E., Paşa, C., Pekcan, V., Yılmaz, M.İ. (2010). Effect of different doses of nitrogen on the yield and yield components of sunflower (*Helianthus annuus* L.). In *8th European Sunflower Biotechnology Conference*, 1-3.
- Fick, G.N., Miller, J.F. (1997). Sunflower breeding. *Sunflower Technology and Production*, 35, 395-440.
- Geçit, H.H., Çiftçi, C.Y., Emeklier, H.Y., İkincikarakaya, S., Adak, S., Kolsarıcı, Ö., Ekiz, H., Altunok, S., Sancak, C., Sevimay, C.S., Kendir, H. (2009). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1569. Tarla Bitkileri Ders Kitabı: 512.
- Gholinezhad, E., Aynaband, A., Ghorthapeh, A.H., Nor-Mohammadi, 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. Erzurum. 124s.
- Gül, V., Kara, K. (2015). Farklı azot dozlarının bazı yağlık ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin fenolojik ve morfolojik özelliklerine etkisi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(4), 65-76.
- Günel, E., (1971). *Erzurum şartlarında gübreleme, ekim mesafe ve aralıklarının ayçiçeğinin verimine ve bazı zirai karakterlerine etkisi üzerinde bir araştırma*. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Erzurum. 81s.

- Gürsoy, M., (2001). *Kahramanmaraş koşullarında yağlık ve çerezlik ayçiçeği çeşitlerinin bitki sıklığı ve azota tepkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Kahramanmaraş. 49s.
- Hamadtov, G.A.F. (2009). Effect of nitrogen fertilization on growth and yield of some sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids. B. Sc. *Department of Agronomy, Faculty of Agriculture University of Khartoum*.
- Homenauth, O.P., Halrston, J.E., Sanford, J.O., McConnaughey, P.K. (1986). Efficiency and response of sunflower to rate and timing of banded nitrogen. *Journal Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 17(9), 921-935.
- Jahangir, A.A., Mondal, R.K., Nada, K., Afroze, S.R., Hakim, M.A. (2006). Response of nitrogen and phosphorus fertilizer and plant spacing on growth and yield contributing character of sunflower. *Bangladesh Journal of Scientific and Industrial Research*, 41(1-2), 33- 40.
- Jovanovic, D., Skoric, D., Dozet, B. (1998). Confectionery sunflower breeding. In *Proceedings of 2nd Balkan Symposium on Field Crops, Novi Sad, Yugoslavia*. 349-352.
- Kaçar, B. (2013). Temel gübre bilgisi. *Nobel Akademik*. 502s. 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*, 2(6), 2978-2994.
- Karasu, A., Uzun, A., Öz, M., Başar, H., Turgut, İ., Göksoy, A.T., Açıkgöz, E. (2006). Kışlık ara ürün ve azotlu gübre uygulamalarının ayçiçeğinde (*Helianthus annuus* L.) verim ve önemli tarımsal özellikler üzerine etkileri. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(1), 85-97.
- Khot, A.B., Patil, B.N. (2002). Response of rabi sunflower to irrigation and nitrogen levels under vertisols of North Karnataka. *Current Research of University of Agricultural Sciences*, 1-3.
- Kılı, F. (2004). Influence of different nitrogen levels on productivity of oilseed and confectionery sunflowers (*Helianthus annuus* L.) under varying plant populations. *International Journal of Agriculture and Biology*, 6 (4), 594-598.
- Lauretti, D., Pieri, S., Vannozzi, G.P., Turi, M., Giovanardi, R. (2007). Nitrogen fertilization in wet and dry climate. *Helia*, 30(47), 135-140.
- Legha, P.K., Giri, G. (1999). Influence of nitrogen and sulphur on growth, yield and oil content of sunflower (*Helianthus annuus*) grown in spring season. *Indian Journal of Agronomy*, 44(2), 408-412.
- Lofgren, J.R. (1997). Sunflower for confectionery food, bird food, and pet food. In Albert A. Schneiter (ed.) *Sunflower Technology and Production*. ASA, SCSA, and SSSA Monograph, 35(16), 747-764.

- Mahender, S., Singh, S., Tej, S., Jhorar, R.K., Singh, B.P., Singh, M., Singh, H., Singh, T. (2000). Seed yield, water use and water-use efficiency of sunflower (*Helianthus annuus* L.) genotypes under irrigation and nitrogen variables. *Indian Journal of Agronomy*, 45(1), 188-192.
- Mathers, A.C., Stewart B. A. (1982). Sunflower nutrient uptake growth and yields as effected by nitrogen or manure and plant population. *Agronomy Journal*, 74(5), 911-915.
- Metwaly, A.M., Salem, F.M.A., El-Yamani, S.M.S., ElSarag, E.I. (2018). Response of some sunflower genotypes to nitrogen fertilizer levels. *Sinai Journal of Applied Sciences*, 7(3), 169-186.
- Mojiri, A., Arzani, A. (2003). Effect of nitrogen rate and plant density on yield and yield components of sunflower. *Journal of Crop Production and Processing Isfahan University of Tecnology*, 7(2), 115-125.
- Montemurro, F., De Giorgio, D. (2005). Quality and nitrogen use efficiency of sunflower grown at different nitrogen levels under Mediterranean conditions. *Journal of Plant Nutrition*, 28(2), 335-350.
- Nor-Mohammadi, Gh., Ehdaie, B. (1980). Effect of nitrogen and phosphorus fertilizer on sunflower seed yield and other agronomic characters. *Journal of Agriculture in the Tropics and Subtropics*, 81(1), 55-64.
- Olowe, V.I., Adebimpe, O.A., Obadiahi, T.E. (2005). Response of sunflower (*Helianthus annuus* L.) to nitrogen and phosphorus application in the Forest Savanna transition zone of south west, Nigeria. *Nigerian Journal of Horticultural Science*, 10(1), 23-29.
- Osman, E. B. A., Awed, M. M. M. (2010). Response of sunflower (*Helianthus annuus* L.) to phosphorus and nitrogen fertilization under different plant spacing at new valley. *Ass. Univ. Bull. Environ. Res*, 13(1), 11-19.
- Oyinlola, E.Y., Ogunwole, J.O., Amapu, I.Y. (2010). Response of sunflower (*Helianthus annuus* L.) to nitrogen application in a Savana 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 Environ*, 50(5), 205–211.
- Öztürk, E., Polat, T., Sezek, M. (2017). The effect of sowing date and nitrogen fertilizer form on growth, yield and yield components in sunflower. *Turkish Journal of Field Crops*, 22(1), 143-151.
- 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. Tekirdağ. 140s.
- Pekcan, V., Esendal, E. (2015). Çerezlik ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.)'nde sulama, azot dozu ve bitki sıklığının verim ve kalite özellikleri üzerine etkileri. *Anadolu Journal of AARI*, 25(2), 24-36.

- Rameshwar, J., Gajendra, G. (2000). Influence of nitrogen and weed-control measures on weed growth, and seed and oil yields of sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Indian Journal of Agronomy*, 45(1), 193-198.
- Ramu, Y.R., Reddy, P.M. (2003). Growth and yield of sunflower as influenced by nitrogen and sulphur nutrition. *Indian Journal of Dryland Agricultural Research and Development*, 18(2), 192-195.
- Rasool, K., Wajid, A., Sanaullah, Gaffar, A., Shoaib, M., Arshad, M., Abbas, S. (2015). Optimizing nitrogen rate and planting density for sunflower under irrigated conditions of Punjab. *SAARC Journal of Agriculture*, 13(1), 174-187.
- Ruffo, M.L., Garcia, F.O., Bollero, G.A. Fabrizzi, K., Ruiz, R.A. (2003). Nitrogen balance approach to sunflower fertilization. *Journal Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 34(17-18), 2645-2657.
- 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.
- Scheiner, J.D., Guitierrez-Boem, F.H., Lavado, R.S. (2002). Sunflower nitrogen requirement and ¹⁵N fertilizer recovery in Western Pampas, Argentina. *European Journal of Agronomy*, 17(1), 73-79.
- Schultz, E., DeSutter, T., Sharma, L., Endres, G., Ashley, R., Bu, H., Markell, S., Kraklau, A., Franzen, D. (2018). Response of sunflower to nitrogen and phosphorus in North Dakota. *Published in Agronomy of Journal*, 110(2), 685-695.
- Seghatoleslami, M.J., Bradaran, R., Ansarinia, E., Mousavi, S.G. (2012). Effect of irrigation and nitrogen level on yield, yield components and some morphological traits of sunflower. *Pakistan Journal Botanical*, 44(5), 1551-1555.
- 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.
- Swern, D. (1982). Bailey's industrial oil and fat products. *A Wiley-Interscience Publication*, 2, 1-169.
- Syed, T.H.M., Ganai, M.R., Tahir, A., Shahid, A. (2003). Effects of N x S interaction on the nutrient uptake, yield and quality of sunflower (*Helianthus annuus* L.) under temperate conditions of Kashmir. *National Journal of Plant Improvement*, 5(1), 47-49.
- Taha, M., Mishra, B. K., Acharya, N. (2001). Effect of irrigation and nitrogen on yield and yield attributing characters of sunflower. *Annals of Agricultural Research*, 22(2), 182-186.
- 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 Savana Region of Nigeria. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 177(3), 207-215.

- Toosi, A.F., Azizi, M. (2014). Effect of different sources of nitrogen fertilizer on yield & yield components of sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Scientific Papers. Series A. Agronomy*, 57, 364-366.
- 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 Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Kahramanmaraş. 165s.
- Wajid, N., Ashfaq, A., Asghari, B., Rabi, O., Muhammed, U., Tasneem, K., Aftab, W., Hafiz, M.H., Muhammad, M., Muzzammil, H. (2012). Effect of nitrogen on yield and oil quality of sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids under sub humid conditions of Pakistan. *American Journal of Plant Sciences*, 3(2), 243-251.
- 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. Iğdır. 63s.
- Yılmaz, G., Kınay, A., Er, T., Dökülen, Ş. (2017). Tokat şartlarında farklı çerezlik ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) genotiplerinin performanslarının belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26 (2), 161–169.
- Zubillaga, M.M., Aristi, J.P., Lavado, R.S. (2002). Effect of phosphorus and nitrogen fertilization on sunflower (*Helianthus annuus* L.) nitrogen uptake and yield. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 188(4), 267-274.
- Zubriski, J.C., Zimmerman, D.C. (1974). Effects of nitrogen, phosphorus, and plant density on sunflower. *American Society of Agronomy Journal*, 66(6), 798-801.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı, soyadı : Nurhan COŞKUN
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 1995 Silifke
Telefon : 0(541) 684 05 01
e-posta : nurhancoskunn@hotmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Yüksek lisans	KSÜ /Tarla Bitkileri Bölümü	2020
Lisans	KSÜ/ Tarla Bitkileri Bölümü	2018
Lise	Atayurt Gazi Çok Programlı Lisesi	2013

Yayınlar

1. Kaya, A.R., Aykaç, C.S., Sarı, F.Z., Bozkurt, Ş., Karataş, A.T., Coşkun, N., Canlı, Z.S., Gök, Ş.A., Erdönmez, H.K., Engizek, Y. 2020. Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.)’ta Farklı Lokasyon ve Genotiplere Ait Lif Örneklerinin Teknolojik Özelliklerinin Karşılaştırılması. Uluslararası Göbeklitepe Uygulamalı Bilimler Kongresi. Şanlıurfa/Türkiye, 5-7 Haziran 2020.

Projeler

No:	Proje Adı	Projedeki Görevi	PROJE NO	PROJE SÜRESİ BAŞLAMA TAR. BİTİŞ TAR. TAMAMLANMA TAR.	T.BÜTÇE	Destekleyen Kuruluş	DURUM
1	Kahramanmaraş Şartlarında Çerezlik Ayçiçeği (<i>Helianthus annuus</i> L.) Çeşitlerinde Farklı Azot Dozlarının Fizyolojik Özelliklere, Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi	Araştırmacı	2019/1-1 YLS	06.03.2019-06.11.2020	8,200.00	KSÜ BAP	Proje kabul edildi, başladı veya sürüyor
2	Kahramanmaraş Şartlarında Farklı Gübre Formlarının Soya Fasulyesinin (<i>Glycine max</i> L.) Verim ve Kalite Unsurları Üzerine Etkisi	Bursiyer	119O297	1 YIL 01-09-2019 01-09-2020	44,310.00	TÜBİTAK 1002 – Hızlı Destek Programı	Proje kabul edildi, başladı veya sürüyor