

T.C.
SİİRT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

AYÇİÇEĞİ (*Helianthus annuus* L.)'NDE FARKLI GÜBRE DOZ VE
FORMLARININ VERİM UNSURLARI ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mehmet Şirin NAS
(223110008)

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Aynur BİLMEZ ÖZÇINAR

Temmuz-2024
SİİRT

ÖN SÖZ

Çalışmanın planlanmasından yazılmasına kadar her aşamasında yardımlarını esirgemeyen danışman hocam sayın Dr. Öğr. Üyesi Aynur BİLMEZ ÖZÇINAR'a sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans çalışmalarım sırasında bölüm olanaklarından yararlanmamı sağlayan Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölüm Başkanlığına ve Siirt Üniversitesi BAP Koordinatörlüğünün tez projeme verdikleri maddi katkılarından dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Tarla çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen yüksek lisans öğrencileri arkadaşlarım Sibel LALE ile Sevda ALPNAR ve değerli yeğenim Mustafa ADIGÜZEL'e teşekkür ederim.

Hayatımın her alanında ve her anında olduğu gibi bu dönemde de desteklerini esirgemeyen annem Halime Nas ile kardeşlerime ve değerli eşim Çimen NAS'a ve sevgili çocuklarım Abdullah Eren, Ahmet ve Halime Beyza NAS'a ithafen...

Mehmet Şirin NAS
SİİRT-2024

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖN SÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	iv
TABLolar LİSTESİ	v
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ.....	vii
ÖZET	viii
ABSTRACT	ix
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI.....	8
3. MATERYAL VE METOT	12
3.1. Materyal	12
3.1.3. Deneme alanının toprak özellikleri	13
3.2. Metot	16
3.2.1. Toprak işleme	16
3.2.2. Gübreleme	16
3.2.3. Ekim ve bakım.....	16
3.2.4. Hasat ve harman	17
3.2.5. Verilerin değerlendirilmesi	17
3.2.6. Araştırmada incelenen özellikler	17
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	21
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	49
5.1. Sonuçlar	49
5.2. Öneriler	50
6. KAYNAKLAR.....	52
7. EKLER	57
ÖZGEÇMİŞ.....	66

TABLolar LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 1.1. Ayçiçeği tohumu 2022 verileri	4
Tablo 3.1. Deneme alanı toprağının bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri	13
Tablo 3.2. Deneme alanı toprağının bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri	14
Tablo 3.3. Siirt ilinin uzun yıllar(1980-2023) ile 2023 yılına ait meteorolojik değerler	15
Tablo 3.4. Besin element içerik değerleri	20
Tablo 4.1. Bitki boyu (cm) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz tablosu	21
Tablo 4.2. Bitki boyu (cm) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları.....	21
Tablo 4.3. SPAD (klorofil içeriği) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz tablosu	22
Tablo 4.4. SPAD (klorofil içeriği) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları.....	23
Tablo 4.5. Bin dane ağırlığı (g) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz tablosu	24
Tablo 4.6. Bin dane ağırlığı (g) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları	24
Tablo 4.7. 100 tane iç (g) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz tablosu	25
Tablo 4.8. 100 tane iç (g) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları.....	26
Tablo 4.9. 100 tane kabuk (g) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz tablosu	26
Tablo 4.10. 100 tane kabuk (g) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları	27
Tablo 4.11. İlk yaprak yüksekliği (cm) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz tablosu	28
Tablo 4.12. İlk yaprak yüksekliği (cm) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları	28
Tablo 4.13. Gövde kalınlığı (mm) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz tablosu	29
Tablo 4.14. Gövde kalınlığı (mm) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları.....	29
Tablo 4.15. Tabla çapı (cm) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz tablosu	30
Tablo 4.16. Tabla çapı (cm) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları	31
Tablo 4.17. Tohum eni (mm) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz tablosu	32
Tablo 4.18. Tohum eni (mm) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları	32
Tablo 4.19. Tohum boyu (mm) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz tablosu	33
Tablo 4.20. Tohum boyu (mm) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları	33
Tablo 4.21. Yağ oranlarına (%)üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz tablosu	34

Tablo 4.22. Yağ oranlarına (%)üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları	35
Tablo 4.23. Protein oranı (%)üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz tablosu	36
Tablo 4.24. Protein oranı (%)üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları	36
Tablo 4.25. Verim (kg/da) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz tablosu	37
Tablo 4.26. Verim (kg/da) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları.....	38
Tablo 4.27. Besin element içeriği K (mg/kg) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz tablosu	39
Tablo 4.28. Besin element içeriği K (mg/kg) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları	39
Tablo 4.29. Besin element içeriği Ca (mg/kg) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz tablosu	40
Tablo 4.30. Besin element içeriği Ca (mg/kg) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları	40
Tablo 4.31. Besin element içeriği Mg (mg/kg) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz tablosu	41
Tablo 4.32. Besin element içeriği Mg (mg/kg) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları	41
Tablo 4.33. Besin element içeriği Na (mg/kg) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz tablosu	42
Tablo 4.34. Besin element içeriği Na (mg/kg) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları	42
Tablo 4.35. Besin element içeriği P (mg/kg) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz tablosu	43
Tablo 4.36. Besin element içeriği P (mg/kg) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları	43
Tablo 4.37. Besin element içeriği B (mg/kg) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz tablosu	44
Tablo 4.38. Besin element içeriği B (mg/kg) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları	44
Tablo 4.39. Besin element içeriği Zn (mg/kg) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz tablosu	45
Tablo 4.40. Besin element içeriği Zn (mg/kg) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları	45
Tablo 4.41. Besin element içeriği Mn (mg/kg) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz tablosu	46
Tablo 4.42. Besin element içeriği Mn (mg/kg) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları	46
Tablo 4.43. Besin element içeriği Fe (mg/kg) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz tablosu	47
Tablo 4.44. Besin element içeriği Fe (mg/kg) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları	47
Tablo 4.45. Besin element içeriği Cu (mg/kg) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz tablosu	48
Tablo 4.46. Besin element içeriği Cu (mg/kg) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları	48

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

<u>Kısaltma</u>	<u>Açıklama</u>
AÖF	: Asgari önemli fark
KO	: Kareler ortalaması
KT	: Kareler toplamı
VK	: Varyasyon katsayısı
SD	: Serbestlik derecesi
TÜİK	: Türkiye istatistik kurumu
SPAD	: Yaprak klorofil içeriği
HA	: Hümik asit
DAP	: Diamonyum fosfat
K	: Potasyum
Ca	: Kalsiyum
Mg	: Magnezyum
Na	: Sodyum
P	: Fosfor
B	: Bor
Zn	: Çinko
Mn	: Mangan
Fe	: Demir
Cu	: Bakır
Cl	: Klor
N	: Azot
S	: Kükürt
Mo	: Molibden

<u>Simge</u>	<u>Açıklama</u>
cm	: Santimetre
g	: Gram
Kg	: Kilogram
L	: Litre
m	: Metre
mg	: Miligram
ppm	: Milyonda bir birim
°C	: Santigrat
*	: $p < 0.05$ seviyesinde önemli
**	: $p < 0.01$ seviyesinde önemli
%	: Yüzde
da	: Dekar
mm	: Milimetre
m²	: Metrekare

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

AYÇİÇEĞİ (*Helianthus annuus* L.)’NDE FARKLI GÜBRE DOZ VE FORMLARININ VERİM UNSURLARI ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Mehmet Şirin NAS

Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Aynur BİLMEZ ÖZÇINAR

2024, 65+IX Sayfa

Bu çalışmada; ayçiçeği Deray çeşidine uygulanan farklı gübre doz ve formlarının (leonardit 100 kg/da, hümkik asit 1lt/da, % 100 DAP 42 kg/da, % 100 Üre 12 kg/da, % 50 azaltılmış DAP 21 kg/da, % 50 azaltılmış Üre 6 kg/da) verim ve verim unsurları üzerindeki etkisinin incelenmesi, ayçiçeği bitkisi yetiştiriciliğinde en uygun gübre dozu ve formunun belirlenmesi, ayçiçeği bitkisi üretiminde kullanılan gübrelerin bitki boyu, spad değeri, 1000 dane ağırlığı, 100 tane iç ağırlığı, İç-kabuk oranı, ilk yaprak yüksekliği, gövde kalınlığı, tabla çapı, tohum eni, tohum boyu, yağ oranı, protein oranı, verim ve yapraklarda besin element içeriğine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Çalışma 2023 yılında Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre kurulmuştur. Hümkik asit, leonardit ve kimyasal ticari gübre uygulamaları ayçiçeği bitkisinin agronomik veriler, hasat sonrası tohumun makro ve mikro inceleme analiz sonuçları üzerine, yağ, protein, verim ve yaprakların besin maddesi içeriği üzerine istatistiki anlamda etkili olmuştur. Yağ oranı bakımından en yüksek değer % 35,65 ile kontrol uygulamasından, protein oranı bakımından en yüksek değer % 36,11 ile toprak düzenleyicilerden Leonardit uygulamasından, verim bakımından kimyasal gübre uygulamasından 335,68 kg/da ile %100 Üre + %100 DAP uygulamasından elde edilmiştir.

Ayçiçeği tarımında, organik madde ve makro besin maddeleri bakımından fakir olan topraklarda, hümkik asit ile leonardit gübre uygulamalarının yapılması bitki besin maddelerinin yarıyışlılığını arttırdığı, toprağın kimyasal ve fiziksel durumunu iyileştirdiği verim ve kalite üzerine de olumlu etkide bulunduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Ayçiçeği, hümkik asit, leonardit, toprak düzenleyici, kimyasal gübre

ABSTRACT

MS THESIS

INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF DIFFERENT FERTILIZER DOSES AND FORMS ON YIELD COMPONENTS IN SUNFLOWER (*Helianthus annuus* L.)

Mehmet Şirin NAS

**The Graduate School of Natural and Applied Science of Siirt University
The Degree of Master of Science
In Field Crops Department**

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Aynur BİLMEZ ÖZÇINAR

2024, 65+IX Pages

This study aimed to investigate the effect of different fertilizer doses and forms (leonardite 100 kg/ha, humic acid 1lt/da, %100 DAP 42 kg/da, %100 Urea 12 kg/da, %50 reduced DAP 21 kg/da, %50 reduced Urea 6 kg/da) on the yield and yield components of sunflower variety Deray. The study also aimed to determine the optimal fertilizer dose and form in sunflower cultivation and examine the effects of fertilizers used in sunflower production on plant height, SPAD value, thousand grain weight (TGW), hundred grain weight (HGW), seed coat ratio, first leaf height, stem thickness, head diameter seed width seed length oil percentage protein percentage yield and nutrient content in leaves.

The study was conducted in 2023 at Siirt University Faculty of Agriculture Field Crops department trial area according to a randomized complete block design. The applications of humic acid leonardite and chemical commercial fertilizers were statistically effective on the agronomic data of sunflower plants as well as macro- and micro-analysis results after harvest. The highest oil percentage was recorded at 35.65% with the control application while the highest protein percentage at 36.11% was achieved with leonardite application among soil conditioners. In terms of yield, the highest value of 335.68 kg/da was obtained from chemical fertilizer application with %100 Urea + %100 DAP.

It can be concluded that organic fertilizer applications enhance nutrient availability for plants while improving soil chemical and physical conditions in soils deficient in organic matter resulting positively on both yield quantity & quality aspect in sunflower farming.

Keywords: Sunflower, humic acid, leonardit, soil regulator, chemical fertilizer

1. GİRİŞ

Yeryüzünde tohumlarından yağ çıkarılan çok fazla bitki olmasına rağmen, tohum ve meyveleri sanayide işlenerek yağ elde edilen bitkilerin başında ayçiçeği, zeytin, soya, çığit (pamuk), yerfıstığı, susam, kolza, aspir, haşhaş, hintyağı, keten, jojoba, kenevir, mısır, hindistan cevizi ve hurma gelmektedir. Türkiye’de farklı iklim istekleri nedeniyle jojoba, hindistan cevizi ve hurma dışındaki yağlı tohumlu bitkilerin tamamı yetiştirilebilmektedir (Arioğlu ve ark., 2010).

Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) bitkisinin gen merkezi Kuzey Amerika olup; Asterales takımının *Asteraceae* (*Papatyagiller*) familyasının *Helianthus* cinsinin bir üyesi olup, tek yıllık ve kapalı tohumlu bir bitkidir. *Helianthus* cinsi 51 tür ve 19 alt türe sahip olmakla birlikte bunların 14’ü tek yıllık ve 37’si ise çok yıllık olup türlere göre farklı kromozom sayılarına sahiptirler. (Shaimaa ve ark. 2005; Inoka and Nilanthi Dahanayake 2015) *Helianthus* türlerinin kromozom diploid tür sayısı $2n = 2x = 34$ olup, tetraploid kromozom sayısı $2n = 4x = 68$ ve hekzaploid $2n = 6x = 102$ gibi ploidi seviyeleri vardır. Diploid türleri tek yıllık iken poliploid türleri ise çok yıllıktırlar (Rauf, 2019).

Ayçiçeği bitkisinin gen merkezinin Kuzey Amerika olduğu ve ABD’nin orta kesimlerinde yabaniye rastlandığı halde ayçiçeği bitkisi tarımının ilk defa nerede ve ne zaman yapıldığı tam olarak bilinmemektedir. Ayçiçeği bitkisinin Kuzey Amerika da yaşayan Kızıldereliler tarafından boya hammaddesi olarak kullanılmıştır. İspanyol gezginleri Kuzey Amerika’da topladıkları ayçiçeği tohumlarını 1850’li yıllarda İspanya da süs bitkisi olarak yetiştirmişlerdir. Ayçiçeği bitkisinin yağlık olarak kullanılması ilk defa Rusya’da yapılmış olup Rusya’dan Avrupa’ya yayılmıştır. Ayçiçeği bitkisinin ülkemize getirilmesi II. Dünya savaşından sonra Bulgaristan’dan göç eden vatandaşlarımız yanlarında getirerek 1945-1950’li yıllarda tarımı yapılmaya başlanmıştır. 1950’li yıllarda ülkemize gelmesine rağmen üretim ve ekim alanındaki artışın; hibrit çeşitlerin ülkemize getirilmesiyle birlikte 1980’li yıllarda gerçekleşmiştir (Durmaz, 2012).

Dünyada ayçiçeği ekimini yapan ülkelerin başında Rusya, Arjantin, Ukrayna, İspanya, Macaristan, Fransa, Hindistan ve Türkiye gelmektedir. Fiyatının düşüklüğü ve üretim fazlalığından dolayı Türkiye’de en çok rağbet edilen yağlardan biri olan ayçiçeği, dünyadaki sıralamasında palm ve soya yağından sonra en fazla tüketilen ve

Üretilen bitkisel yağ olduğu bilinmektedir (Tosun, 2003).Türkiye retimde ve ekim alanlarında ilk on ülke arasında yer almaktadır. Ülkemizde ayęiçeęi tarımı hemen hemen tüm bölgelerde yetiştirildiği halde yağlık olarak en fazla Trakya ile Marmara bölgesi nde geldiği gibi, erezlik üretiminde ise İç Anadolu ile Doğu Anadolu bölgelerinde yetiştirilmektedir (Kaya, 2018).

Dünya genelinde 2020/21 yılında; 26,9 milyon ha alanda ayęiçeęi ekimi yapılmış ve 180 kg/da verim alınmış, bu verimle beraber 49 milyon tonluk üretim gerçekleştirilmiştir. Günümüzde dünyada en fazla ayęiçeęi üretimi yapan lkeler Rusya, Ukrayna, Avrupa Birliği, Arjantin ve in'dir. Dünya genelindeki üretimin %73' Rusya, Ukrayna ve Avrupa Birliği lkelerinde gerçekleştirilmiştir (Anonim, 2024).

Dünyada olduğu gibi Türkiye'de de ayęiçeęi bitkisi erezlik ve yağlık olmak üzere iki tip şekilde yetiştirilir. Bu iki tip arasında ayrıca kesme iekilik ile ss bitkisi olarak kullanılan tipleri de bulunmaktadır. İnsanlar tarafından erezlik olarak tüketildiği gibi bazı kuşlar içinde kuşyemi olarak değerlendirilmektedir. Çerezlik tiplerin genellikle tohumları çizgili ve iri, kalın kabuklu ve kabuğu çabuk ayrılmaya müsaittir. Çerezlik olarak kullanılan bu tiplerin dışında kalan ufak taneliler de kuşyemi olarak değerlendirilmektedir. Yağlık olarak kullanılan ayęiçeęi tipleri ise, genelde siyah renkli, erezlik tiplere göre daha ince kabuklu, daha yüksek yağ oranına sahip olduğu ve yüksek oranda linoleik ve oleik yağ asitleri içeren tiplerdir. Yağlık ayęiçeęi tiplerinin tanelerinde % 38 ile %50 arasında yağ ve % 20 oranında protein bulunmaktadır (Kaya, 2018). Ayęiçeęi bitkisi eski yıllardan beri ticareti yapılan bir bitki olup, linoleik asit (C18:2) içeriğinin % 75-90 oranın da olduğu ve son yıllarda bitki ışlahıları tarafından yapılan çalışmalarda oleik asit (C18:1) içerikleri % 75-90 oranlarına ve orta seviyede oleik içeriklerinin % 43-72 oranlarında birden fazla çeşit geliştirilmiş olup bu çeşitler piyasaya sunulmuş ve ticari amaçlı olarak kullanılmıştır (Kayahan, 2006).

Dünyada hızla artan nüfusa bağlı olarak gıdalara da aynı oranlarda ihtiyaç artışına gereksinim oluşturmaktadır. Yağlar insanın yaşamsal değerlerinin devamı ve beslenmesindeki en önemli temel gıda maddelerinden biridir. Dünyada üretilen yağ oranlarının % 80-90'nın bitkisel kökenli olduğu bilinmektedir (Arıoğlu, 1999). Dünyadaki bu gereksinime bağlı olarak Türkiye'de de yağlı tohumlu bitkilerin tarımına bağlı olarak bitkisel yağ sektörü ve mamullerindeki üretimine bağlı olarak son çeyrek yüz yılda büyük bir talep oluşmuştur. Bu küresel talep biyoyakıta olan talebi artırdığı

gibi yağı alınmış ayçiçek bitkisinden geriye kalan küspesinde kabuksuz olarak % 46,8 protein elde dilmiş ve kabuklu ayçiçeği bitkisinden ise % 32,3 oranında fazla miktarda protein tespit edildiğinden dolayı ayçiçeği bitkisinden kalan küspesindeki bu yüksek protein oranından dolayı hayvan yemi üretiminde kullanılmak üzere çok fazla rağbet edilmektedir. Ayçiçeği bitkisinin bünyesinde bulunan kurumayı hızlandırıcı özelliği de olan linoleik yağ asidi yağlı boya sanayisinde önemli bir yeri vardır. Ayçiçeği bitkisi ayrıca kâğıt, kozmetik, sabun ve plastik alanlarında hammadde olarak bu ürünlerin yapımında kullanılması yağlı tohum üretimini teşvik etmiştir (Arioğlu, 2007; Kaya ve Eryiğit, 2020).

Yağlar insanların temel gıda gereksinimlerinden biri olmasının yanında vücut için enerji kaynağı olmaları ve hayati fonksiyonları sebebiyle günlük diyetinde mutlaka alınmaları gerekir (Esendal ve ark., 2003).

Türkiye’de üretilen yağların %80’i bitkisel olduğu ve üretilen yağların ayçiçeği bitkisinin yağ oranı yaklaşık % 65’i ayçiçeğinden sağlanırken geriye kalan % 35’i ise zeytin, çığit, soya ve diğer yağ bitkilerinden elde edilmektedir (Çetin ve Başalma, 2005).

Günlük aktiviteler için yetişkin bir insanın 2000 ile 3000 arasında kalori gerek duyulmaktadır. Sağlıklı ve dengeli beslenme için gerekli olan bu miktarın 650 ile 900 kalorisi yağlardan karşılanmaktadır. Yağın bir gramında 9,3 kalori verildiğine göre insanın günde yaklaşık 95 g yağ tüketimine ihtiyacı vardır. Bu miktarın karşılanması 1/3’ü katı yağ olarak kahvaltılardan, 1/3’ü sıvı olarak yemeklerden ve kalan 1/3’ü ise süt, peynir vb. besinlerden sağlanmaktadır. Bu hesaba göre bir insanın alması gerekli olan yağ miktarı günde 63 gram olup yılda da 23 kg yağ tüketmesi gerekir. Belirtilen bu değerler Avrupa normlarında yılda 24 kg yağ tüketilmesi halinde sağlıklı bir beslenmeden bahsedilebilmektedir (Kolsarıcı, 2005). Ülkemizde kullanılan bitkisel yağların tüketim oranı % 48,4 olurken bu tüketim genel itibarıyla insan beslenmesinde kullanılmaktadır (Kaya, 1999). Kişi başına yağ tüketimi dünyada yaklaşık 15 kg/yıl olmuştur (Arioğlu ve ark., 2010).

Tablo 1.1. Türkiye’de ayçiçeği tohumu 2022 yılı verileri (Anonim, 2023a)

Bitki	Ekim Alanı (da)	Hasat Edilen Alan (da)	Verim (kg/da)	Üretim (ton)
Yağlık tohum	9.005.177	8.992.542	261	2.350.000
Çerezlik tohum	804.565	804.355	249	200.000
Toplam	9.809.742	9.796.897	510	2.550.000

Ülkemizde yağlık olarak tüketilen ayçiçeği tohumlarının 2022 yılı verilerine göre yağlık ayçiçeği ekim alanının 9.005,177 dekar, hasat edilen alan 8.992,542 dekar, verimin 261 kg ve üretimin 2.350.000 ton iken çerezlik veriler ise ekim alanının 804,565 dekar, hasat edilen alan 804,355 dekar, verimin 249 kg ve üretimin 200,000 ton olarak gerçekleşmiştir. 2022 yılı toplam Ayçiçek verilerine göre tohum ekim alanı 9.809,742 da, hasat edilen alan 9.796,897 da ve verim 510 kg/da ve üretimi ise 2.550,000 ton olarak gerçekleştiği görülmektedir (Anonim, 2023a).

Sürdürülebilir tarım çevreye ve toprağa zarar vermeden kalıcı ekonomik bir üretimin sağlanmasıdır. Toprak verimliliğine gelecek nesillerin sahip olduğuna daha yüksek veya eşit ve kaliteli üretim sağlayacak şekilde korunması sürdürülebilir tarımın amacıdır. Sürdürülebilir tarımın en önemli faktörlerinden biri topraktır. Toprak, insanoğlunun gıda ihtiyacını karşılamak için yapılan bitkisel üretimin temelini oluşturur. Toprak olmadan bitki üretimi, bitki üretimi olmadan da hayvansal üretim dolayısıyla insanlığın varlığını sürdürmesi imkânsızdır (Ergül, 2011).

Tarım girdilerinden gübre, üretim için olmazsa olmazlardandır. Ülkemizdeki kullanılan kimyasal gübrelerin geneli azotlu gübreler oluşturur ve tüketilen azotlu gübreler gereksinimin fazlaca üzerindedir. Çok fazla kullanılan veya yetersiz gübrelemede verimde kayıplara neden olduğu gibi ürünün kalitesinde de olumsuzluklara neden olmaktadır. Gübrenin istenilen seviyede kullanılması çevre kirliliği, karlılık ve sağlık yönünden önem arz etmektedir. Kültür toprakları oluşumları bakımından azotça fakir olması ve bitkilerinde azot gereksinimlerinin fazla olması azotlu gübrelerin yeterince ve uygun zamanda kullanılmasının önemini arttırmaktadır. Bu yüzden de gübrelemenin etkilerinin, kalite ve verim öğeleri üzerindeki etkilerinin araştırması çok önemlidir (Pekcan, 2014).

Ayçiçeği tarımı yapılırken kimyasal olarak verilen azot ve fosfor gübrelerine ek olarak verilen hümik asit ve leonardit uygulamalarının ayçiçeği bitkisinin verim üzerinde kayda değer artışlar meydana getirmektedir (Namlı ve ark., 2005).

Ayçiçeği bitkisinin topraktan diğer kültür bitkilerine göre daha fazla potasyum ve diğer besin maddelerini kaldırdığı için gübrelemenin önemini daha da artırmaktadır. Yapılan araştırmalara göre toprak analizine bağlı olarak yerinde yapılan gübrelemenin kültürü yapılan bitkilerde verimin %10 ile %15 oranında artışların olduğu ve organik madde fraksiyonlarından olan hümik asitin potasyumlu gübre ile birlikte uygulanmasında bitki biyokütlesini arttırdığını bununla verim ve kalitede artışlara neden olduğu tespit edilmiştir (Yağmur ve ark., 2021).

Leonardit, yağışın bol olduğu bölgelerde bitki bolluğu, oksijeni az olan, göl tabanlarında çürümüş maddelerin çözülmesiyle meydana gelen, plastik yapılı, organik maddesi kolay tanınan ve bol miktarda organizma artığı içeren sedimenter birikimler şeklinde ifade edilmektedir. Leonardit hümik ve fulvik asit içeren, kömür düzeyine ulaşmamış doğal bir organik materyal olup ve organik madde içeriği % 75'lere varabilmektedir. Leonardit, içerisinde organik madde bulunan koyu renkli ve yumuşak tatlı su çamurtaşı olması toprak düzenleyici olarak kullanılmakta ve toprağın pH düzeyinin iyileştirebilmesi ve tuzsuz yapıda olması tarımsal açıdan üstünlüklerinden sayılmaktadır (Ergönül, 2011; Demirkıran ve ark., 2012).

Hümik maddelerin bitkilerin kök gelişimine yarar sağladığı, makro besin elementlerinin alınmasında yarar sağladığı yapılan araştırmalarla ortaya konmuştur. Humik maddeler uygun mineral besin maddelerinin bulunduğu ortamlarda, toprakların biyolojik özellikleri üzerine olumlu yararları olduğu tespit edilmiştir (Ergönül, 2011).

Üretilen ticari hümik asitler toz veya sıvı haldedirler. Hümik asitler toprağa, bitkiye veya tohuma uygulanabilmektedir. Ayrıca yabancı ot ilaçları ve bitki besin maddeleriyle karıştırılarak uygulanabilmektedir. Suda çözünemelerinden dolayı damla sulamayla toprağa verilebilmektedirler (Kolsarıcı ve ark., 2005).

Hümik asitler, bitkilerin gelişiminde önemli yararlar sağlamaktadır. Bunların arasında daha fazla suyun tutulmasını toprağın daha iyi havalanmasını sağlayarak toprağın iyileştirilmesi ve metalik iyonlar ile kleytli bileşikler ya da metalik-hidroksitler oluşturarak suda çözünabilir 6 formları meydana getirirler. Hümik asit bitkilere doğrudan etkili olup kök gelişimi sağladığı, absorbe olan besin elementleri metabolizmalarını etkileyerek bitki gelişiminde yardımcı olmaktadır (Ergönül, 2011).

Ayçiçeği bitkisi altı makro element (N,P, K, Mg, S ve Ca) ile yedi mikro elemente (Fe, Cu, Zn, Mn, Cl, Mo ve B,) ihtiyaç duymaktadır. Bu besin elementlerinin

alımı toprak su içeriği, kökün durumu ve elementlerin toprakta yarayışlılığı (pH 6,5-7,5 ile ilişkilidir (Kaya ve ark., 2012).

Türkiye koşullarında ayçiçeğinde optimum verim için yapılan araştırmalarda saf azot (N) olarak 7-8 kg ve aynı miktarlarda fosfor ve potasyum yeterli olur. Belirtilen değerlerin kuru koşullar için geçerli olduğu sulu koşullarda bu miktarların artırmak gerekir. Fakir topraklarda besin maddelerinin düşüklüğünden dolayı kullanılan ilave gübre verimi % 40-60 arasında arttırılabilir. Türkiye toprakları genelde potasyumca zengin olduğundan potasyumlu gübrelere tavsiye edilmez (Kaya, 2018).

Yapılan bir araştırmada parametre olarak tabla çapı, bitkideki yaprak sayısı, dekara verim, bin tane ağırlığı ve kabuk oranı özelliklerine etkisi bakımından önemli farklılıklar olduğu ve uygulanan leonardit, hümik asit ve uygulanan ticari gübreler; DAP ve Üre'nin verilen kıstaslara göre en iyi parametrelerin hümik asit ve leonardit gübrelereinden elde edildiği tespit edilmiştir. Kullanılan ayçiçeği çeşitlerinde yapılan gübre uygulamaları sonucu; verim ve diğer verim öğelerinde kayda değer artışlar saptanmıştır. Leonardit ve Hümik asit kullanımı toprağın fiziksel ve kimyasal yapısında iyileşmeler olduğu organik madde artışlarına ve bitki besin elementlerinin alımını kolaylaştırmaktadır (Ergönül, 2011).

Bilinçsiz gübreleme ile kullanılan fazla gübreler toprak verimsizliğine neden olduğu ve dengesini bozduğundan dolayı da yetiştirilen ürünlerin kalitesini de bozduğuna ve toprak verimsizliğine neden olduğu bu da beklenenden daha az üretim artışına sebep olmaktadır (Ertaş ve Kirmikil, 2020).

Ayçiçek bitkisi diğer kültür bitkileri gibi topraktan çok fazla miktarda bitki besin maddesi kaldırması sebebiyle gübrelemenin önemini daha da artmaktadır. Toprak analiz sonuçlarının değerlendirilmeden geliş güzel toprağa verilen gübrenin toprakta bitki besin elementlerinin birikmesine ve buna bağlı olarak toprağı verimsizleştirebilmektedir (Albayrak, 2014).

Bu çalışmanın amacı ayçiçeği Deray çeşidine uygulanan farklı gübre doz ve formlarının (leonardit 100 kg/da, hümik asit 1lt/da, % 100 DAP 42 kg/da, % 100 Üre 12 kg/da, % 50 azaltılmış DAP 21 kg/da, % 50 azaltılmış Üre 6 kg/da olarak uygulanan gübre dozları) verim ve verim unsurları üzerindeki etkisinin incelenmesi, ayçiçeği bitkisi yetiştiriciliğinde en uygun gübre dozu ve formunun belirlenmesi, ayçiçeği bitkisi üretiminde kullanılan bitki boyu, spad değeri, 1000 dane ağırlığı, 100 tane iç ağırlığı, İç-kabuk oranı, ilk yaprak yüksekliği, gövde kalınlığı, tabla çapı, tohum

eni, tohum boyu, yağ oranı, protein oranı, verim ve yapraklarda besin element içeriğine incelenmesi amaçlanmıştır.



2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Çetin ve Başalma (2005), 2002 yılında yaprak gübresinin farklı uygulama zamanlarının ayçiçeğinde verim ve verim öğeleri üzerine etkilerini inceledikleri araştırmalarında tohum verimi, bin tohum ağırlığı ve hektolitre ağırlığı hariç tabla çapı, bitki boyu, bitki başına tane ağırlığı, hasat indeksi, iç kabuk oranı, protein oranlarına ve yağ oranı farklı gelişme devrelerinde kullanılan yaprak gübrelerinin etkisi istatistiki olarak önemsiz bulduklarını rapor etmişlerdir.

Demirkıran ve ark. (2012), 2011 yılında Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi laboratuvar ve sera koşullarında inorganik ve leonardit gübrelemenin domates bitkisi üzerindeki etkilerini incelemek için yürütmüş oldukları çalışmada kullanılan iki gübrelerden NPK'nin 20-20-0 oranlarında hektara 0-1-1,5-2 kilogram gelecek şekilde; kullanılan leonardit ise hektarda 0-2,5-5-7,5 kilogram olacak şekilde uygulanmıştır. Araştırma sonucuna göre domates bitkisinin kök boyu, gövde boyu, gövdenin kuru ve yaş ağırlığı ve yaprak sayısı üzerinde gübrenin etkisinin çok olduğu tespit edildiği halde gübrenin domates bitkisinin sap çapı ile çiçek sayısı üzerindeki etkisinin önemsiz olduğunu tespit ettiklerini rapor etmişlerdir.

Durmaz (2012), 2012 yılında Tekirdağ ilinin merkeze bağlı karayel köyünde kuru şartlarda üretici arazisinde yürütmüş olduğu çalışmada ayçiçek bitkisinde uygulanan temel gübreye ek olarak; yavaş ayrışan gübre, sade yaprak gübresi, yavaş ayrışan gübre + yaprak gübresi ve çiftçi koşulu gübre olmak üzere dört farklı uygulamanın ayçiçeği bitkisi üzerindeki yağ kalitesi ve tane verimi üzerindeki etkileri üzerine çalışılmıştır. Çalışmada en yüksek yağ oranı ile tohum verimi gübre + yaprak gübresin uygulamasından elde edildiği gibi en düşük oranlar ise çiftçi uygulamasından elde edilmiştir. Bin tane ağırlığın en yüksek olduğu uygulamanın yaprak gübresi olduğu en düşük oranın ise çiftçi uygulamasından elde edildiği rapor edilmiştir.

Kaya ve ark, (2012), yürütmüş oldukları çalışmada, ayçiçeği bitkisinin yaklaşık boylarını 150-200 cm aralığında olarak elde ettiklerini rapor etmişlerdir.

Kaya ve Eryiğit (2020), 2016 yılında Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsüne ait deneme arazisinde 10 farklı ayçiçeği çeşidinin Kahramanmaraş şartlarında yetiştirilerek kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla deneme materyali olarak P64G46, Coral, Saray, SY Cadix, 13 TR 001, LG 5580, Tarsan 1018, Bosfora, P 64LL 05, Goldsun yağlık çeşitleri kullanılmıştır. Yürütülen çalışmadan elde edilen

verilere göre, çeşitlerin yağ oranının %38,12 - %43,55, dane veriminin ise 1782 kg/ha - 3178 kg/ha aralıklarında değişkenlik gösterdiğini olarak tespit ettiklerini rapor etmişlerdir.

Ergönül (2011), 2010 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü araştırma ve uygulama tarlasında çalışma yürütülmüştür. Deneme organik gübre olarak pelet şeklindeki leonardit ve hümik asit, kimyasal ticari gübre olarak DAP ile ÜRE kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, tohum verimi 198,61 kg/da leonardit+gübre uygulamasından, en düşük bin tane ağırlık 61,28 g leonardit uygulamasından, en yüksek kabuk oranı % 30,89 oranla gübre+ leonardit uygulamasında ve tabla çapı en geniş olanı 19,43 cm ile gübre+leonardit uygulaması olan parselde tespit edilmiştir. Ayçiçeği bitkisi tarımında kullanılan organik gübrelerin verim ve verim ögelerinde artış sağladığı gibi toprağın yapısında kimyasal ve fiziksel yönden iyileştirdiğini rapor etmişlerdir.

Kolsarıcı ve ark. (2005), 2003 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde farklı hümik asit (HA) dozlarının kontrol (su), 60, 120, 180 g/100 kg tohumunda Ayçiçeği fide gelişimi üzerine etkilerinin araştırılması için yürütülmüştür. Araştırmada kök uzunluğu hümik asit dozlarına göre 8,43 ile 11,23 cm arasında değiştiği ve en kök uzunluğu olarak en yüksek 60 g dozdan sağlanmış; çeşitler arasında fide gelişimi yönünden önemli farklılıklar saptanırken, ekimden önce tohumların 60 g HA/100 kg tohum ile muamele edilmesinin ayçiçeğinde fide gelişimini olumlu yönde etkilediği sonucuna varıldığını rapor etmişlerdir.

Namlı ve ark. (2005), Çukurova Tarım İşletmesi (TİGEM) arazilerinde 2005-2006 yılında çalışma yürütmüşlerdir. Yürütülen çalışmada toprak düzenleyicilerin bazı toprak özelliklerine, ayçiçek verim ögeleri ve ayçiçek verimi üzerindeki etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre en yüksek organik madde 30 kg/ha hümik asit ile kimyasal gübre uygulanmış topraklarda elde edildiği belirtilmiştir. Farklı organik materyal ilavesi toprakların EC, pH, fosfor ve kireç üzerine istatistiksel olarak önemli etkiye bulunmamış fakat azot miktarını yükseltmiştir. Ayçiçeğinde tüm organik materyal uygulamaları bin tane ağırlığı, bitki boyu ve hektara verimi önemli düzeyde etkilemiştir. Leonardit kontrol gübresi en yüksek tane verimi vermiş olup verimi %21 oranın artırdığını rapor etmişlerdir.

Yağmur ve ark. (2021), Aydın ili söke bölgesinde bir üretici tarlasında 2 yıllık çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada hayvan gübresiyle birlikte hümik asit

uygulamalarının ayçiçek bitkisinin yüzde yağ oranı, yağ asitleri, verimi ve tohumlarının besinleri madde içerik üzerine gelecekte belirlenmesi amaçlamışlardır. 12 kg/da K₂O potasyumlu gübre ile 20 ve 30 kg/da hümik asitin birlikte uygulandığı parsellerden en yüksek tane verimi elde etmişlerdir. Hümik asit ile potasyum birlikte uygulanması yağ oranını, K uygulamaları ise yağ oranı ile birlikte tohumun linoleik asit, oleik asit, palmitik asit ve stearik asit içeriğini artırdığını ifade etmişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre hümik asit ile birlikte potasyumlu gübre ilavesi Ayçiçek verimi ile tohumdaki yağ miktarı ile ilişkili olarak kaliteyi artırdığını rapor etmişlerdir.

Durmaz (2012), 2012 yılı Tekirdağ'a bağlı ilçe köyünde kuru şartlarda yürütülen çalışmada; yağlık ayçiçeği olan Tunca çeşidinde dört farklı uygulamanın yapıldığı temel gübreye ek olarak yavaş ayrışan gübre, yaprak gübresi + yavaş ayrışan gübre, çiftçi koşulu ve sade yaprak gübre uygulamalarının ayçiçek bitkisinde yağ kalitesi ve tane verimi üzerindeki etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Çalışmada yavaş ayrışan ve yaprak gübre uygulaması Tunca ayçiçeği çeşidinden alınan dört uygulama yaprak analiz sonuçlarına göre makro ve mikro 4 uygulamanın maksimum ve minimum değer aralıkları azot 1,51-4,65 ppm, fosfor 0,08-0,28 ppm, potasyum 1,72-3,94 ppm, kalsiyum 1,40-5,24 ppm, magnezyum 0,61-1,66 ppm, kükürt 0,35-0,86 ppm demir 88,33-216,90 ppm, bakır 6,70-27,15 ppm, çinko 6,50-54,55 ppm, mangan 25,30-106,40 ppm ve bor 63,00-221,30 ppm değerleri elde ettiğini rapor etmiştir.

Doğan (2010), 2008 yılı Manisa'nın Alaşehir ilçesi kurak şartlarda uygun ayçiçeği çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla çalışma yürütülmüştür. Çalışma sonucunda; en yüksek yağ verimi 33,16 kg/da Armada ve 32,28 kg/da ile Meriç-2002 çeşidinde elde edilirken en düşük ham yağ verimi ise 10,70 kg/da ile Dk-F2525 çeşidinde tespit edilmiştir. En yüksek tohum verimi 92,95 kg/ da ile Meriç-2002 çeşidinde ve 90,82 kg/da ile C-70165 çeşidi takip etmiş iken en düşüğü ise 34,16 kg/da ile Dk-F 2525 çeşidinden elde ettiğini rapor etmiştir.

Memiş ve Tosun (2020), Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü (ETA) bünyesinde bulunan Ulusal Gen Bankası (Menemen-İzmir)'nda uzun süreli olarak muhafaza edilen ayçiçeği genetik kaynaklarını karakterizasyonunu belirlemek için çalışma yürütmüşlerdir. Çalışma sonucunda; gövde alt çapı 25,08-57,91 mm arasında; gövde üst çapı 14,73-32,67 mm aralığında, tabla çapını 17,55-34,75 cm aralığında, tohum eni

4,75-8,06 mm aralığında, tohum boyu 9,61-16,23 mm aralığında, yağ oranı %12,70 - % 43,18 aralığında elde ettiklerini rapor etmişlerdir.



3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Çalışma 2023 yılı Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında yürütülmüştür. Çalışmada Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsünden temin edilen Deray ayçiçeği çeşidi kullanılmıştır. Deray çeşidine ilişkin özellikler aşağıda verilmiştir.

3.1.1. Deray Ayçiçeği Çeşidi

- ✓ Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsünün geliştirdiği yüksek verim ve erkenci bir çeşittir.
- ✓ Fizyolojik olum 97-104 gün arasında gerçekleşmektedir.
- ✓ Adaptasyon kapasitesi yüksek olup toprak seçiciliği yoktur.
- ✓ Tohum rengi siyah olup yağ oranı oldukça yüksektir.(45-48)
- ✓ Yağ verimi dekarda kuru şartlarda 122 kg/da, sulu şartlarda ise 189kg/da verim verebilmektedir.
- ✓ Bin tane ağırlık 52-54g verirken tane verimi kuru şartlarda 245-270 kg/da ve sulu şartlarda ise 370-425 kg/da verim verebilmektedir.
- ✓ Oranbaj otu ve mildiyö hastalığına karşı toleranslıdır
- ✓ Bitki boyu kısa olup dallanma olmazken, yüksek döllenme kapasitesine sahip olup ve yağmurlama sulamaya da uygundur
- ✓ Eğimli gövde üzerinden yarım aşağıya dönük olması güneş yanıklığı ve kuş zararlarına karşı avantaj sağlar (Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü).

3.1.2 Kullanılan gübreler

Kimyasal gübre olarak; DAP (% 18-46) ve ÜRE (% 46) kullanılmıştır.

Toprak düzenleyici olarak; toz Hümik asit ve katı leonardit gübresi kullanılmıştır.

Hümik asit içeriği: organik madde (% 55), Toplam (Hümik+fulvik) asit (% 65), Suda çözünür potasyum oksit (% 10), Maksimum nem (% 20) ve ph aralığı (8-10)

Uygulanan gübre dozları: leonardit 100 kg/da, hümik asit 1lt/da, % 100 DAP 42 kg/da, % 100 Üre 12 kg/da, % 50 azaltılmış DAP 21 kg/da, % 50 azaltılmış Üre 6 kg/da olarak ekimle birlikte uygulama yapılmıştır.

3.1.3. Deneme Alanının Toprak Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü yer Siirt Üniversitesi kezer yerleşkesi Ziraat Fakültesi için ayrılan merkezi tarımsal üretim alanı 37° 58' Kuzey enlemleri ve 41° 50' Doğu boylamları ile sınırlı olup denizden yüksekliği 896 m'dir. Deneme alanında ekim yapılmadan önce 20-30 cm'lik derinlikten alınan toprak numunesi Siirt üniversitesi Merkezi Laboratuvarında analiz edilmiştir. Analiz sonuçları dair bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri tablo 3.1. de verilmiştir.

Tablo 3.1.Ekim öncesi deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

<i>Analiz Adı</i>	<i>Yöntem</i>	<i>Birim</i>	<i>Analiz Sonucu</i>			<i>Değerlendirme</i>
pH	Horneck ve ark. 1989 (1:2.5'lik Toprak-Su Karışımı Yöntemi)		7,74			Hafif alkali (Bazik)
EC	(1:2.5'lik Toprak-Su Karışımı Yöntemi)	dS/m	0,06			Tuzsuz
Kireç	TS EN ISO 10693 (Kalsimetre Metodu)	%	1,26			Kireçsiz
Bünye	Bouyoucus Hidrometre Metodu	%	Kil	Silt	Kum	Killi
			50,9	20,0	29,1	
Organik Madde	Modifiye Walkley Black Yaş Yakma Metodu	%	1,11			Az
Alınabilir Fosfor	TS ISO11263 Olsen vd. 1954 (Sodyum Bikarbonat Metodu)	kg/da	1,13			Çok Az
Alınabilir Potasyum	Amonyum Asetat Metodu	kg/da	104,28			Yeterli

Tablo 3.1.'de görüldüğü gibi; deneme alanı toprağı kil (%) 50,9 – Silt (%) 20,0 - kum (%) 29,1 tekstüre sahip olup; pH'sı 7,74; EC içeriği 0,06 (dS/m)'dir. Organik madde oranı (%) 1,11; Alınabilir Fosfor 1,13 kg/da; Alınabilir Potasyum 104,28 kg/da'dır.

Deneme alanı, bünyesi killi, hafif alkali(bazik), tuzsuz, kireçsiz, organik madde bakımından az, Alınabilir fosfor bakımından çok az ve alınabilir potasyum yönünden de yeterli olduğu görülmüştür.

Deneme alanında hasattan sonra sıra üzerinden 20-30 cm'lik derinlikten alınan toprak numunesi Siirt üniversitesi Merkezi Laboratuvarında analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına dair bazı kimyasal ve fiziksel özellikler tablo 3.2 de verilmiştir.

Tablo 3.2. Hasat sonrası deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

<i>Analiz Adı</i>	<i>Yöntem</i>	<i>Birim</i>	<i>Analiz Sonucu</i>	<i>Değerlendirme</i>
pH	Horneck ve ark. 1989 (1:2.5'lik Toprak-Su Karışımı Yöntemi)		7,91	Orta derecede alkali (Bazik)
EC	(1:2.5'lik Toprak-Su Karışımı Yöntemi)	dS/m	0,12	Tuzsuz
Kireç	TS EN ISO 10693 (Kalsimetre Metodu)	%	1,03	Kireçsiz
Bünye	Bouyoucus Hidrometre Metodu	%	Kil 54,3	Silt 25,7
			Kum 20,0	Killi
Organik Madde	Modifiye Walkley Black Yaş Yakma Metodu	%	1,39	Az
Alınabilir Fosfor	TS ISO11263 Olsen vd. 1954 (Sodyum Bikarbonat Metodu)	kg/da	13,43	Çok fazla
Alınabilir Potasyum	Amonyum Asetat Metodu	kg/da	121,21	Yeterli

Tablo 3.2.'de görüldüğü gibi; deneme alanı toprağı kil (%) 54,3 – Silt (%) 25,7- kum (%) 20,0 tekstüre sahip olup; pH'sı 7,91; EC içeriği 0,12 (dS/m)'dir. Organik madde oranı (%) 1,39; Alınabilir Fosfor 13,43 kg/da; Alınabilir Potasyum 61,21 kg/da dir.

Deneme alanı, bünyesi Killi, orta derecede alkali (Bazik), tuzsuz, kireçsiz, organik madde bakımından az, Alınabilir fosfor bakımından çok fazla ve alınabilir potasyum yönünden de yeterli olduğu görülmüştür.

3.1.4. Araştırma Alanının İklim Özellikleri

Siirt ili Güneydoğu Anadolu Bölgesinde bulunup genel olarak karasal iklim hüküm sürmekte olup dört mevsimde en belirgin özellikleriyle yaşanmaktadır. Yazları sıcak ve kurak geçer kışları ise sert geçmektedir. Haziran ve Ekim ayları arasında yağış pek görülmemektedir. İlin kuzey ve doğu bölgeleri daha sert ve yağışlı geçerken güneybatı ve güney bölgeleri ise ılık geçmektedir. Siirt ilinde yağışlar genelde ilkbahar, sonbahar ve kış aylarında görülmektedir (Anonim, 2023b).

Tablo 3.3. Siirt İlinin Uzun Yıllar (1980-2023) ile 2023 Yılına Ait Meteorolojik Değerler (Anonim, 2023c)

Aylar	Aylık Toplam Yağış (mm=kg÷m ²)		Aylık Ortalama Nispi Nem (%)		Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)		Aylık Maksimum Sıcaklık (°C)		Aylık Minimum Sıcaklık (°C)		Aylık Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	
	Uzun Yıllar (1980-2023)	2023	Uzun Yıllar (1980-2023)	2023	Uzun Yıllar (1980-2023)	2023	Uzun Yıllar (1980-2023)	2023	Uzun Yıllar (1980-2023)	2023	Uzun Yıllar (1980-2023)	2023
Ocak	80,1	19,2	71,3	64,5	3,1	5,1	19,7	15,8	-14,4	-2,2	3,6	5,6
Şubat	95,5	78,6	66,3	61,1	4,6	3,6	20,6	17,8	-13,5	-5,4	4,4	5,2
Mart	114,2	61,6	62,0	58,9	8,8	12,2	28,5	19,8	-13,3	-0,3	5,2	3,9
Nisan	95,9	99,8	57,1	57,6	14,4	14,5	32,9	26,0	-3,8	0,1	6,6	5,7
Mayıs	61,0	37,2	49,8	43,7	19,7	20,0	36,8	30,6	2,0	7,0	8,7	7,9
Haziran	9,2	Yok	33,6	28,9	26,4	27,3	40,2	37,2	10,2	16,7	11,3	10,7
Temmuz	3,3	0,8	26,9	21,2	30,9	32,4	44,4	41,9	14,0	21,7	11,7	11,2
Ağustos	2,8	2,8	26,0	18,5	30,7	33,1	43,6	43,6	14,4	20,5	10,9	9,7
Eylül	6,3	9,6	30,9	24,9	25,9	27,8	41,3	39,3	8,5	15,9	9,6	9,0
Ekim	50,3	51,2	47,5	53,0	18,6	18,9	36,6	28,6	1,6	9,8	7,0	6,6
Kasım	82,4	115	63,8	67,8	10,5	12,7	25,8	25,8	-4,3	1,7	5,0	4,9
Aralık	85,7	79,0	71,9	74,9	5,2	7,8	24,3	17,7	-14,4	0,6	3,5	4,2
Yıllık	686,7	554,8	50,6	47,9	16,6	18,0	44,4	43,6	-14,4	-5,4	7,3	7,1

Siirt ilinde 44 yıllık gözlemlere göre ortalama yağış miktarı 686,7 mm. civarındayken 2023 yılındaki yağışın 554,8 mm olduğu yaklaşık olarak % 20 oranında azalış göstermiştir. Ortalama nispi nemin 50,6 iken 2023 yılı nispi nemi ise 47,9 olarak gerçekleşmiş olup en yüksek nispi nemin Aralık (74,9) ve Kasım (67,8) aylarında gerçekleştiği ve 2023 yılı aylık nispi nemin % olarak nisan, ekim, kasım ve aralık aylarında uzun yıllar nispi neminden yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ortalama güneşlenme süresi 7,3 saat iken 2023 yılı ortalama güneşlenme süresinin 7,1 olarak gerçekleşmiş, uzun yıllar ortalama sıcaklıklarının 16,6 °C iken 2023 yılı ortalama sıcaklığın 18 °C çıkarak yaklaşık 2 °C daha yüksek çıktığı gibi, 2023 yılı aylık ortalama sıcaklıkların şubat ayı hariç tüm aylarda sıcaklıkların daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Uzun yıllar en sıcak günlerin Temmuz (44,4 °C) ve Ağustos (43,6 °C) aylarında 2023 yılında da Temmuz (41,9) ve Ağustos (43,6), en düşük sıcaklık ise Aralık (-14,4°C) ve Ocak (-14,4 °C) aylarında gerçekleşirken 2023 yılında ise Ocak (-2,2°C) ile Şubat (-5,4 °C) aylarında gerçekleşmiştir.

3.2. Metot

Bu çalışma, 2023 yılında Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümüne ayrılan deneme alanında yürütülmüştür. Çalışma, Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre ana parselde kimyasal gübreler, alt parsellerde toprak düzenleyici gübre dozları (hümk asit ve leonardit) gelecek şekilde 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur.

Denemede parsel genişlikleri 2,8 m, sıra uzunlukları 6 m, sıra arası 70 cm, sıra üzeri 20 cm olmak üzere her bir parselde 4 sıra yer almıştır. Bu şekilde her bir sırada 30, her parselde ise 120 bitki olacak şekilde düzenlenmiştir.

3.2.1. Toprak işleme

Sonbaharda tarla pullukla derin sürülerek kışa girilmiştir. Daha sonra ilkbaharda toprak otlanmadığı için kültivatör ile yüzlek bir şekilde sürülerek toprak ekime hazır hale getirilmiştir.

3.2.2. Gübreleme

Çalışma gübre doz ve formu uygulaması olduğu için ayrıca gübre uygulanmamıştır.

3.2.3. Ekim ve bakım

Ekimin toprağın tavda olduğu dönemde ve ilkbahar yağışlarına dikkate ederek 14 Mayıs 2023 tarihinde, sıra aralıkları 70 cm, sıra üzerleri 20 cm olmak üzere her bir parselde 4 sıra olacak şekilde ocak usul  yapılmış ve her ocağa 3 tohum gelecek şekilde atılmış ve ocakların üstleri toprakla kapatılarak yüzeyi bastırılmıştır. Bitkilerin toprak yüzeyine çıkışlarından itibaren yaklaşık üç hafta sonra birinci tekleme yapıldıktan iki hafta sonra ise parseldeki bitki durumuna göre ikinci tekleme yapılmıştır. Bitki boyları 10-20 cm olduğunda birinci çapa ile birlikte yabancı ot mücadelesi yapılmıştır. Daha sonra da yetiştirme periyodu boyunca gerek duyulduğu durumlarda parsellerde bakım işlemlerine devam edilmiştir.

Ekimle birlikte birinci ve bitki hasada gelinceye kadar 4 kez damlama sulamada kullanılan laterallerin her sırada bitkilere denk gelecek şekilde yerleştirilerek

sulanmışlardır. Parsellerde kuş zararlarına karşı tabla oluşum döneminde bitkilerin tablaları delgeçle bol delik açılan siyah poşetlerle kapatılarak tablalar korunmuştur.

3.2.4. Hasat ve harman

Hasat, bitkide olgunluk belirtileri olan tablanın etrafındaki sarıçiçeklerin dökülmesi, tabla tohumlarının etrafındaki tohumların kabuklarının sertleştiği, tablaların dış kenarını kaplayan koruyucu yaprakların kahverengiye dönüşmesiyle birlikte Ağustos ayının 21'inde hasadı yapılmıştır. Her parselin kenar tesiri olarak yanlardan birer sıra ile sıra başlardan da yarım metre içeriden başlanarak geriye kalan bitkilerin tablaları maket bıçağı kullanılarak kesilmiştir. Hasat edilen bitkiler depoda kurutulmuş ve harmanı elle yapılarak tohumları çıkarılmıştır.

3.2.5. Verilerin değerlendirilmesi

Çalışmada elde edilen veriler tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre JMP istatistik paket programında (JMP®, SAS Institute\JMP501" 5.0.1.Versiyon 20) analizi yapılmıştır. Deneme konuları arasındaki farklılıklar varyans analizi ve LSD (AÖF) ($P \leq 0,05$ ve $P \leq 0,01$) testi ile değerlendirilmiştir (Steel ve Torrie, 1980; Yurtsever, 1984).

3.2.6. Araştırmada incelenen özellikler

- a) Bitki boyu (cm):** Hasat zamanı her parselden tesadüfen seçtiğimiz 10 bitkide kök boğazı ile sapın tablaya bağlandığı kısım arasındaki mesafe metre kullanılarak ölçülmüştür. Ölçülen veriler 10 bitkinin ortalaması alınarak parsel ortalama değeri olarak kaydedilmiştir.
- b) SPAD değeri:** Ölçümler tane dolum döneminde her parselden tesadüfen seçilen beş bitkinin yapraklarından cihazdan okunan değerler ortalamasından hesaplanmıştır.

- c) **1000 tane ağırlığı (g):** Her parselin orta iki sırasından rastgele alınan bitkilerden 4 adet 100 tohum sayılarak 0,01 g duyarlı terazide tartılıp, bulunan ortalama değerler 10 ile çarpılıp 1000 tane ağırlığı g cinsinden belirlenmiştir.
- d) **100 tane iç ağırlık (g):** Her parselin orta iki sırasından rastgele alınan bitkilerden alınan 100'er gramlık örnekler kabuklarından ayrılıp içleri tartılıp ağırlığı g cinsinden belirlenmiştir.
- e) **İç-kabuk oranı (%):** Her parselin orta iki sırasından rastgele alınan bitkilerden alınan 10'ar gramlık örnekler kabuklarından ayrılıp içleri tartılıp, tane iç oranı % olarak hesaplanmıştır.
- f) **İlk yaprak yüksekliği (cm):** Bitkinin çiçeklenme döneminde rast gele seçilen 10 bitkinin toprak ile ilk yaprak yüksekliğidir.
- g) **Gövde kalınlığı (cm):** Bitkinin olgunlaşma döneminde rastgele seçilen 10 bitkide, gövdenin kök boğazının üstünde kalan kalan 3'nci ile 4'ncü boğum arasındaki sap çevresi mezura yardımıyla ölçülerek ortalama değeri alınmıştır.
- h) **Tabla çapı (cm):** Hasat zamanında tesadüfen her parselden seçilen 10 bitkiden tablaların en geniş noktasından mezura kullanılarak ölçülmüş ve akabinde 10 bitkinin ortalaması alınarak parsel ortalama değeri hesaplanarak kayıt altına alınmıştır.
- i) **Tohum eni (cm):** Her parselden elde edilen tohumlardan rastgele seçilen 10 tohumun arka ile uç noktası arasında kalan mesafeyi kumpas yardımı ile ölçülerek ortalama değeri alınmıştır.
- j) **Tohum boyu (cm):** Her parselden elde edilen tohumların rastgele seçilen 10 tohumun arka ve uç kısmı arasında kalan mesafeyi kumpas yardımı ile ölçülerek ortalama değeri alınmıştır.

- k) Yağ oranı (%):** Her parselden elde edilen tohumlardan bir miktarı laboratuvar değirmeni ile ince olarak öğütülmüş, elde edilen öğütülmüş materyalden 2 adet 5 g'lık numune alınarak “Soxhelet” cihazında susuz eter ekstraksiyon yöntemi ile kuru madde üzerinden yüzde (%) olarak hesaplanmıştır.
- l) Protein oranı (%):** Her uygulamaya ait 3 tekerrürden tesadüfi seçilen 10'ar adet bitkinin tohumlarına ait içler çıkarılarak öğütülmüştür, 0,25 g numunede Kjeldahl yöntemi ile azot oranları belirlendikten sonra 6,25 ile çarpılarak ham protein oranı hesaplanmıştır.
- m) Verim (kg/da):** Hasat alanına giren bitkilerin her parseldeki orta iki sırasındaki tane verimleri toplamı parsel tane verimi olarak tartılıp, bulunan bu değerler dekara çevrilmek suretiyle dekara verim tespit edilip kg/da olarak ifade edilmiştir.
- n) Besin element içeriği:** “Berghof Speedwave MWS-2 User Manuel V. 5.1” e göre nem içermeyen toz numunelerden yaklaşık 0,25 g numune teflon yağ yakma sistemine tartılarak üzerine 6 ml Nitrik asit (% 65) ve 2 ml hidrojen peroksit (% 30) ilave edildi. 205 °C ve 20 dakika bozunduruldu. Soğuma işleminden sonra numune hacimli kaplara alınarak son hacim 25 ml ye tamamlandı. Cihaz: Berghof Microwave Digestion Speedwave MWS-2. ICP-OES ile yapılan analizler için tüm hesaplamalar yapılmıştır. Elde edilen değerler tablo 3.2.1' de verilmiştir. Cihaz Perkin Elmer ICP-OES Optima 2100 DV.
- Alev Fotometresi: Sodyum analizi; Jenway PFP7

Tablo 3.4. Besin element içerik değerleri

ICP-OES Analiz Koşulları			
No	Element	Dalga Boyu (nm)	Korelasyon katsayısı (R2)
1	Ca	317,933	0,9945
2	Cu	327,393	0,9963
3	Fe	238,204	0,9995
4	K	766,490	0,9945
5	Mg	285,213	0,9913
6	Mn	257,610	0,9975
7	P	213,617	0,9952
8	Zn	206,200	0,9878
9	B	249,677	0,9942
10	Na	-	0,9862
ICP-OES Metot Parametreleri			
Spectrometer	Spectral	Purge Gas Flow	Normal
Spectrometer	Read Parameters	Time (sec)	Auto
Spectrometer	Read Parameters	Delay Time (sec)	5
Spectrometer	Read Parameters	Replicate	3
Plasma	Plasma	Source Equilibration Delay (sec)	5
Plasma	Plasma	Plasma Conditions	Same For All Elements
Plasma	Plasma	Plasma Aerosol Type	Wet
Plasma	Plasma	Nebuliser Start-up	Instant
Plasma		Plasma (L/min)	15
Plasma		Aux (L/min)	0,2
Plasma		Nebuliser (L/min)	0,80
Plasma		Power	1300
Plasma		View Dist.	15,0
Plasma		Plasma View	Axial
Peristaltic Pump	Pump Parameters	Sample Flow Rate (mL/min)	1,50
Peristaltic Pump	Pump Parameters	Flush Time (sec)	25
Standards		ppm	K, Ca, Mg, P: 5-10-25-50 ppm
Standards		ppm	Zn, Fe, Cu, B, Mn: 0,25-0,5-1,0-2,5 ppm

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bitki Boyu (cm)

Deneme konularına ilişkin **bitki boyu (cm)** üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz sonuçları Tablo 4.1’de, elde edilen ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları ise Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.1. Bitki boyu (cm) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F	Olasılık >
Tekerrür	2	137,256	68,6281	1,6245	ö.d.
Toprak Düz.	2	142,687	71,3437	1,6888	ö.d.
Kimyasal Güb.	2	787,114	393,557	3,7431	ö.d.
Toprak Düz.* Kimyasal Güb.	4	177,899	44,4748	0,4230	ö.d.
Tekerrür * Toprak Düz.&Random	4	168,984	42,2459	0,4018	ö.d.
Hata	12	1261,7067	105,142		
Genel	26	2675,6474			

Tablo 4.1’de bitki boyu bakımından uygulamaların varyans analiz tablosu incelendiğinde, toprak düzenleyici gübre uygulaması, kimyasal gübre uygulaması ve toprak düzenleyici x kimyasal gübre etkileşimini bakımından fark önemsiz çıkmıştır. Bitki boyu ortalamalar tablosu incelendiğinde, en yüksek bitki boyu 135,53 cm ile leonardit x %100 Üre + %100 Dap uygulamalarından elde edilmiş, en düşük 118,07 cm ile kontrol x kontrol+kontrol uygulamalarından elde edilmiştir (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Bitki boyu (cm) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları

Toprak Düzenleyici	Kimyasal Gübre			Ortalama
	%100 üre + %100 dap	%50 üre + %50 dap	Kontrol + kontrol	
Hümkik asit	133,67	131,40	118,07	127,71
Kontrol	134,53	121,00	120,73	125,42
Leonardit	135,53	132,27	125,27	131,02
Ortalama	134,58	128,22	121,36	128,05
AÖF Toprak Düz.				ö.d.
AÖF Kimyasal Güb.				ö.d.
AÖF Toprak Düz x Kimyasal Güb. etkileşim				ö.d.
DK				8,01

AÖF: asgari önemli fark, DK: değişim katsayısı

Çalışmada elde edilen bitki boyu 118,07-135,53 (cm) arasında değiştiği tespit edilmiştir (Tablo 4.2). Karaaslan ve ark. (2001) bitki boylarını 124-174 cm, Yavuz ve ark. (2019), bitki boyu değerlerini 67-114 cm, Tunçtürk ve ark. (2005), bitki boylarını 101-114 cm, Tozlu ve ark. (2008) bitki boylarını 142-176 cm arasında, Gündüz ve ark., (2018) Konya koşullarında birinci yıl bitki boylarını 129-156 cm, ikinci yıl ise 102-141 cm , Yılmaz ve Erdem (2021), bitki boyu değerlerini 119-156 cm arasında , Doğan, (2008) bitki boylarını 72-98 cm arasında arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Çalışma sonucuna bitki boyu yönünden elde edilen değerler Tunçtürk ve ark. (2005) ve Doğan (2008) ve Yavuz ve ark. (2019) tarafından elde edilen bitki boyu değerlerinden yüksek, Tozlu ve ark. (2008) , Karaaslan ve ark. (2001) ve Gündüz ve ark., (2018) birinci yıl bitki boylarından elde edilen değerlerden düşük olduğunu ve Yılmaz ve Erdem (2021) ve Gündüz ve ark., (2018) ikinci yıl bitki boylarıyla örtüştüğünü göstermektedir. Çalışmada bitki boyu farklılıklarının yetiştirme döneminde yağış miktarı, sulu ve kurak koşullarda yapılan araştırmalar ile kültürel bakım işlemleri ve genetik yapıların farklı olmasına bağlı olarak değişim gösterdiği düşünülmektedir.

4.2. SPAD (klorofil içeriği) değeri

Deneme konularına ilişkin **SPAD (klorofil içeriği)** üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz sonuçları Tablo 4.3'te, elde edilen ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları ise Tablo 4.4'te verilmiştir.

Tablo 4.3. SPAD (klorofil içeriği) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F	Olasılık > F
Tekerrür	2	20,9081	10,4541	1,6311	ö.d.
Toprak Düz.	2	10,096	5,04801	0,7876	ö.d.
Kimyasal Güb.	2	253,613	126,806	11,0717	<.0005*
Toprak Düz.* Kimyasal Güb.	4	24,9865	6,24664	0,5454	ö.d.
Tekerrür * Toprak Düz.&Random	4	25,6372	6,4093	0,5596	ö.d.
Hata	12	137,43840	11,4532		
Genel	26	472,67923			

*, P < 0.05

Tablo 4.3'te SPAD bakımından uygulamaların varyans analiz tablosu incelendiğinde kimyasal gübre uygulamaları bakımından farkın % 5 düzeyinde önemli

çıkıldığı görülmektedir. Ancak, toprak düzenleyici gübre uygulamaları ve toprak düzenleyici x kimyasal gübre interaksyonu bakımından fark önemsiz çıkmıştır. SPAD ortalamalar tablosunda, kimyasal gübre uygulamasında en yüksek 43,23 değeri ile % 100 Üre + % 100 Dap uygulamasından elde edilmiştir (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. SPAD üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları

Toprak Düzenleyici	Kimyasal Gübre			Ortalama
	%100 üre + %100 dap	%50 üre + %50 dap	Kontrol kontrol	
Hümkik asit	42,89	36,65	34,81	38,12
Kontrol	44,99	37,83	35,67	39,50
Leonardit	41,81	38,21	37,92	39,32
Ortalama	43,23 a	37,56 b	36,13 b	38,98
AÖF Toprak Düz.				ö.d.
AÖF Kimyasal Güb.				3,47*
AÖF Toprak Düz x Kimyasal Güb. interaksyon				ö.d.
DK				8,68

*; P < 0.05, AÖF: asgari önemli fark, DK: değişim katsayısı

Çalışmada elde edilen SPAD değeri 35,67 - 44,99 (cm) arasında değiştiği tespit edilmiştir (Tablo 4.4). Pepo ve Novak (2016), 22,0-57,00; Heidari ark., (2011), 40.00; Khalid vd., (2014), 26,0-32,3 arasında SPAD değerleri bulmuşlardır. Çalışmada kullanılan çeşidin SPAD değerleri anılan değerlerden Pepo ve Novak (2016) değerlerinden düşük, Khalid vd., (2014) değerlerinden yüksek olduğu ve Heidari ve ark., (2011) ile değeriyle örtüştüğünü söylenebilir. Bu durumun uygulanan kültürel işlemlerden ve çevre koşullarından ileri geldiği düşünülmektedir.

4.3. 1000 tane ağırlığı (g)

Deneme konularına ilişkin **1000 tane ağırlığı (g)** üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz sonuçları Tablo 4.5'te, elde edilen ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları ise Tablo 4.6'da verilmiştir.

Tablo 4.5. 1000 tohum ağırlığı (g) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F	Olasılık > F
Tekerrür	2	602,268	301,134	16,4190	<.0005*
Toprak Düz.	2	334,691	167,345	9,1243	<.0005*
Kimyasal Güb.	2	538,05	269,025	6,2525	<.0005*
Toprak Düz.* Kimyasal Güb.	4	293,429	73,3573	1,7049	ö.d.
Tekerrür * Toprak Düz.&Random	4	73,3622	18,3406	0,4263	ö.d.
Hata	12	516,3210	43,027		
Genel	26	2358,1217			

*, P < 0.05

Tablo 4.5'te 1000 tohum ağırlığı bakımından uygulamaların varyans analiz tablosu incelendiğinde toprak düzenleyici gübre ve kimyasal gübre uygulamaları bakımından farkın % 5 düzeyinde önemli çıktığı görülmektedir. Ancak, toprak düzenleyici x kimyasal gübre interaksyonu yönünden fark önemsiz çıkmıştır. Bin dane ağırlık ortalamalar tablosunda, toprak düzenleyici uygulaması bakımından en yüksek 57,57 g ile kontrol ve 54,87 g ile leonardit uygulamalarından elde edilmiştir. Kimyasal gübre uygulamasında en yüksek 57,83 g ile %100 üre + %100 dap uygulamasında ve 56,12 g ile %50 üre+ %50 dap uygulamasında elde edilmiştir (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. 1000 tohum ağırlığı (g) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları

Toprak Düzenleyici	%100 üre + %100 dap	Kimyasal Gübre		Ortalama
		%50 üre+ %50dap	Kontrol + kontrol	
Hümkik asit	55,33	52,22	39,83	49,13b
Kontrol	64,84	55,18	52,70	57,57a
Leonardit	53,30	60,98	50,33	54,87a
Ortalama	57,83a	56,12a	47,62b	53,86
AÖF Toprak Düz.				5,6*
AÖF Kimyasal Güb.				6,73*
AÖF Toprak Düz x Kimyasal Güb. interaksiyon				ö.d.
DK				12,17

*, P < 0.05, AÖF: asgari önemli fark, DK: değişim katsayısı

Çalışmada elde edilen bin tohum ağırlığının 39,83 – 64,84 g arasında değiştiği tespit edilmiştir (Tablo 4.6). Birçok araştırmacı benzer şekilde ayçiçeğinde bin tohum ağırlığını; Tozlu (2008) 54,19-68,19 g, Kara (1991) 50,4-64,2 g, Karaaslan ve ark.

(1999) 52-81 g, Çaylak (1992) 44,95-57,13g, Arslan ve ark. (2000), 35-41 g, Şahin (2015) 66,6 - 94,6 g, Göksoy ve Turan (2000) 40,20-46,80 g ve Kılıç (2010) 37,4 g - 50,8 g olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada kullanılan çeşidin bin tohum ağırlığı anılan değerlerden Karaaslan ve ark. (1999), Şahin (2015) ve Söyler (2006) değerlerinden düşük, Kara (1991) ve Tozlu (2008) değerleriyle örtüştüğünü ve Çaylak (1992), Arslan ve ark., Göksoy ve Turan (2000) değerlerinden de yüksek çıkmıştır. Bu çalışmada belirlenen bin tohum ağırlığı değerleri ile araştırma sonuçları arasında görülen farklılıklar çeşitlerin genetik yapıları, kültürel uygulamalar ve ekolojik farklılıklardan kaynaklanmış olabilir.

4.4. 100 Tane İç (g) Ağırlık

Deneme konularına ilişkin **100 tane iç (g)** üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz sonuçları Tablo 4.7’de, elde edilen ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları ise Tablo 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4.7. 100 tane iç (g) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F	Olasılık > F
Tekerrür	2	1,67699	0,83849	3,8194	ö.d.
Toprak Düz.	2	1,70254	0,85127	3,8776	ö.d.
Kimyasal Güb.	2	0,99414	0,49707	1,4784	ö.d.
Toprak Düz.* Kimyasal Güb.	4	1,76259	0,44065	1,3106	ö.d.
Tekerrür * Toprak Düz.&Random	4	0,87815	0,21954	0,6530	ö.d.
Hata	12	4,034667	0,336222		
Genel	26	11,049074			

Tablo 4.7’de 100 tane iç bakımından uygulamaların varyans analiz tablosu incelendiğinde uygulamalar arasında farkın önemli çıkmadığı görülmektedir. 100 tane iç bakımından ortalamalar tablosu incelendiğinde, en yüksek 100 tane iç 4,51 g ile kontrol x %100 Üre + %100 Dap interaksyonundan elde edilmiş, en düşük 3,09 g ile hümkik asit x kontrol+kontrol interaksyonundan elde edilmiştir (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. 100 tane iç (g) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları

Toprak Düzenleyici	Kimyasal Gübre			Ortalama
	%100 üre + %100 dap	%50 üre + %50dap	Kontrol + kontrol	
Hümkik asit	4,18	3,74	3,09	3,67
Kontrol	4,51	3,85	4,14	4,17
Leonardit	4,08	4,49	4,14	4,24
Ortalama	4,26	4,03	3,79	4,03
AÖF Toprak Düz.				ö.d.
AÖF Kimyasal Güb.				ö.d.
AÖF Toprak Düz x Kimyasal Güb. interaksiyon				ö.d.
DK				14,4

AÖF: asgari önemli fark, DK: değişim katsayısı

4.5. İç-kabuk oranı (%)

Deneme konularına ilişkin **İç-kabuk oranı (%)** üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz sonuçları Tablo 4.9’da, elde edilen ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları ise Tablo 4.10’da verilmiştir.

Tablo 4.9. İç-kabuk oranı (%) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F	Olasılık > F
Tekerrür	2	152	76	1,4967	<.0005*
Toprak Düz.	2	66,8889	33,4444	0,6586	<.0005*
Kimyasal Güb.	2	126,889	63,4444	20,2722	ö.d.
Toprak Düz.* Kimyasal Güb.	4	30,2222	7,55556	2,4142	ö.d.
Tekerrür * Toprak Düz.&Random	4	203,111	50,7778	16,2249	ö.d.
Hata	12	37,55556	3,1296		
Genel	26	616,66667			

*, P < 0.05

Tablo 4.9’da iç-kabuk oranı bakımından uygulamaların varyans analiz tablosu incelendiğinde kimyasal gübre uygulamaları arasında farkın % 5 düzeyinde önemli çıktığı görülmektedir. Ancak, toprak düzenleyici gübre uygulamaları ve toprak düzenleyici x kimyasal gübre interaksiyonu bakımından fark önemsiz çıkmıştır. İç-kabuk oranı ortalamalar tablosunda, kimyasal gübre uygulaması bakımından en yüksek

60,89 g ile %100 Üre + %100 Dap ve 59,11 g ile %50 Üre + %50 Dap uygulamalarından elde edilmiştir (Tablo 4.10).

Tablo 4.10. İç-kabuk oranı (%) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları

Toprak Düzenleyici	Kimyasal Gübre			Ortalama
	%100 üre + %100 dap	%50 üre + %50 dap	Kontrol + kontrol	
Hümkik asit	61,33	62,00	59,00	60,78
Kontrol	59,67	57,67	54,67	57,33
Leonardit	61,67	57,67	53,33	57,56
Ortalama	60,89a	59,11a	55,67b	58,56
AÖF Toprak Düz.				ö.d.
AÖF Kimyasal Güb.				1,81**
AÖF Toprak Düz x Kimyasal Güb. interaksiyon				ö.d.
DK				3,02

*, P < 0.01, AÖF: asgari önemli fark, DK: değişim katsayısı

Çalışmada iç-kabuk oranı (%) yönünden elde edilen değerler % 53,33-62,00 arasında değişim göstermektedir (Tablo 4.10). Karaaslan ve ark. (2007), % 55,47-74,83, Ahmed (2001), % 38-58, Demirel(2014) 58,00-73,77 arasında değiştiği, Şimşek ve Sinan (2001), % 62,38-71,93 arasında değiştiği, Kara (2013), % 47,25-59,58 arasında değiştiğini, Karakaş ve Arslanoğlu (2010) susuz koşullarda iç-kabuk oranını ortalama % 68,60, sulu koşullarda ise ortalama % 68,49 değerlerini belirtmişlerdir. Çalışma sonucunda iç-kabuk oranı yönünden elde ettiğimiz değerler Karaaslan ve ark. (2007), Demirel(2014), Şimşek ve Sinan (2001), Karakaş ve Arslanoğlu (2010) elde edilen değerlerden düşük çıktığı ve Kara (2013) ile Ahmed (2001) tarafından elde edilen değerlerden yüksek çıktığını göstermektedir. Bunun çeşitlerin farklı genetik yapısına sahip olması, ekolojik koşulların farklı olmasına ve çevre faktörlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.6. İlk yaprak yüksekliği (cm)

Deneme konularına ilişkin **ilk yaprak yüksekliği (cm)** üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz sonuçları Tablo 4.11’de, elde edilen ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları ise Tablo 4.12’de verilmiştir.

Tablo 4.11. İlk yaprak yüksekliği (cm) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F	Olasılık > F
Tekerrür	2	0,00367	0,00184	3,8154	ö.d.
Toprak Düz.	2	0,07727	0,03864	80,2462	<.0005*
Kimyasal Güb.	2	0,00999	0,00499	3,9415	<.0005*
Toprak Düz.* Kimyasal Güb.	4	0,01535	0,00384	3,0292	ö.d.
Tekerrür * Toprak Düz.&Random	4	0,00193	0,00048	0,3801	ö.d.
Hata	12	0,01520000	0,001267		
Genel	26	0,12340741			

*, P < 0.05

Tablo 4.11’te ilk yaprak yüksekliği bakımından uygulamaların varyans analiz tablosu incelendiğinde, toprak düzenleyici ve kimyasal gübre uygulamaları bakımından farkın % 5 düzeyinde önemli çıktığı görülmektedir. Ancak, toprak düzenleyici x kimyasal gübre interaksyonu yönünden fark önemsiz çıkmıştır. İlk yaprak yüksekliği ortalamalar tablosunda, toprak düzenleyici uygulamasında en yüksek 0,38 cm ile kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Kimyasal gübre uygulaması yönünden en yüksek 0,33 cm ile kontrol + kontrol ve 0,30 cm ile %100 Üre + %100 Dap uygulamalarından elde edilmiştir (Tablo 4.12).

Tablo 4.12. İlk yaprak yüksekliği (cm) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları

Toprak Düzenleyici	Kimyasal Gübre			Ortalama
	%100 üre + %100 dap	%50 üre + %50dap	Kontrol + kontrol	
Hümkik asit	0,25	0,25	0,27	0,26 b
Kontrol	0,36	0,33	0,45	0,38 a
Leonardit	0,30	0,27	0,28	0,28 b
Ortalama	0,30 ab	0,29 b	0,33 a	0,31
AÖF Toprak Düz.				0,028*
AÖF Kimyasal Güb.				0,036*
AÖF Toprak Düz x Kimyasal Güb. interaksyon				ö.d.
DK				11,54

*, P < 0.05, AÖF: asgari önemli fark, DK: değişim katsayısı

4.7. Gövde kalınlığı (mm)

Deneme konularına ilişkin **gövde kalınlığı (mm)** üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz sonuçları Tablo 4.13'te, elde edilen ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları ise Tablo 4.14'te verilmiştir.

Tablo 4.13. Gövde kalınlığı (mm) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F	Olasılık > F
Tekerrür	2	55,1744	27,5872	2,5259	ö.d.
Toprak Düz.	2	437,448	218,724	20,0268	<.0005*
Kimyasal Güb.	2	57,3673	28,6836	3,8491	ö.d.
Toprak Düz. * Kimyasal Güb.	4	242,892	60,723	8,1485	<.0005*
Tekerrür * Toprak Düz.&Random	4	43,6863	10,9216	1,4656	ö.d.
Hata	12	89,42473	7,4521		
Genel	26	925,99249			

*, P < 0.05

Tablo 4.13'te gövde kalınlığı bakımından uygulamaların varyans analiz tablosu incelendiğinde toprak düzenleyici gübre uygulaması ve toprak düzenleyici x kimyasal gübre interaksyonu bakımından farkın % 5 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Ancak, kimyasal gübre uygulaması yönünden fark önemsiz çıkmıştır. Ortalamalar tablosunda, toprak düzenleyici uygulamasında en yüksek 19,35 mm ile hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. Toprak düzenleyici x kimyasal gübre interaksyonu yönünden en yüksek 20,46 mm ile hümik asit x %100 Üre + %100 Dap ve 19,83 mm ile hümik asit x %50 Üre + %50 Dap uygulamalarından elde edilmiştir (Tablo 4.14).

Tablo 4.14. Gövde kalınlığı (mm) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları

Gövde Kalınlığı	Kimyasal Gübre			Ortalama
Toprak Düzenleyici	%100 üre + %100 dap	%50 üre + %50dap	Kontrol + kontrol	
Hümik asit	20,46 a	19,83 a	17,75 ab	19,35 a
Kontrol	13,09 bc	8,69 c-e	12,19 cd	11,32 b
Leonardit	7,59 de	17,83 ab	5,70 e	10,37 b
Ortalama	13,71	15,45	11,88	13,68
AÖF Toprak Düz.				4,32*
AÖF Kimyasal Güb.				ö.d.
AÖF Toprak Düz x Kimyasal Güb. interaksyon				4,85*
DK				19,9

*, P < 0.05, AÖF: asgari önemli fark, DK: değişim katsayısı

Çalışmada kullanılan çeşidin gövde kalınlığı 5,70 - 20,46 (mm) arasında değiştiği tespit edilmiştir (Tablo 4.15). Ekin (2005), sap çapını 2,05-3,54 cm arasında, Fırat (2015), sap çapını 1,873-2,233 cm arasında, Turhan ve ark. (2005), sap çapını 1.83-2.37 cm, Poyraz (2012), sap çapını 1,64-2,51 cm arasında olduklarını bildirmişlerdir. Gövde kalınlığı değerleri Ekin (2005), tarafından elde edilen değerlerden düşük çıktığını, Fırat (2015), Poyraz (2012) ve Turhan ve ark. (2005) tarafından elde edilen değerlerden farklı olmasına rağmen aradaki farkın fazla olmadığından örtüştüğünü söyleyebiliriz. Elde edilen değerler arasındaki farklılıkların, diğer araştırmaların, farklı çeşitler kullanılarak yapılmış olması, yetiştirme tekniklerindeki farklı uygulamalardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.8. Tabla çapı (cm)

Deneme konularına ilişkin **tabla çapı (cm)** üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz sonuçları Tablo 4.15'te, elde edilen ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları ise Tablo 4.16'da verilmiştir.

Tablo 4.15. Tabla çapı (cm) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F	Olasılık > F
Tekerrür	2	9,13294	4,56647	1,5626	ö.d.
Toprak Düz.	2	25,9418	12,9709	4,4385	ö.d.
Kimyasal Güb.	2	37,4998	18,7499	11,6282	<.0005*
Toprak Düz.* Kimyasal Güb.	4	2,61732	0,65433	0,4058	ö.d.
Tekerrür * Toprak Düz.&Random	4	11,6894	2,92236	1,8124	ö.d.
Hata	12	19,34943	1,61245		
Genel	26	106,23068			

*, P < 0.05

Tablo 4.15'de tabla çapı bakımından uygulamaların varyans analiz tablosu incelendiğinde kimyasal gübre uygulamaları yönünden farkın % 5 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Ancak, toprak düzenleyici gübre uygulaması ve toprak düzenleyici x kimyasal gübre interaksyonu bakımından fark önemsiz çıkmıştır. Tabla çapı ortalamalar tablosunda, kimyasal gübre uygulaması en yüksek 15,85 cm ile %100 Üre + %100 Dap uygulamasından elde edilmiştir (Tablo 4.16).

Tablo 4.16. Tabla apı (cm) zerine uygulamaların etkisiyle ilgili ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları

Toprak Düzenleyici	Kimyasal Gübre			Ortalama
	%100 re + %100 dap	%50 üre + %50 dap	Kontrol + kontrol	
Hümik asit	15,32	12,41	11,55	13,09
Kontrol	16,90	15,01	14,53	15,48
Leonardit	15,33	13,63	13,26	14,08
Ortalama	15,85 a	13,68 b	13,12 b	14,22
AF Toprak Düz.				.d.
AF Kimyasal Gb.				1,30*
AF Toprak Düz x Kimyasal Gb. interaksiyon				.d.
DK				8,93

*, P < 0.05, AF: asgari önemli fark, DK: değişim katsayısı

Çalışmada tabla çapları bakımından elde edilen değerler 11,55-16,90 (cm) arasında değiştiği tespit edilmiştir (Tablo 4.16). Göksoy ve Turan (2000) tabla çaplarını 15,40-16,70 cm olarak, ztrk ve ark.(2008) 17,5-19,7 cm, Doğan, (2008) tabla çaplarını 8,78-11,02 cm, şimşek ve Sinan (2001) tabla çaplarını 20,97-24,00 olarak tespit ettiklerini belirtmişlerdir. Tabla apı değerleri Göksoy ve Turan (2000) tarafından elde edilen değerlerle örtüştüğüne, Doğan (2008) tarafından elde edilen değerlerden yüksek, şimşek ve Sinan (2001) ile ztrk ve ark.(2008) tarafından elde edilen değerlerden düşük çıkmıştır. Oluşan farklılıklar çeşidin genetik özeliklerine, ekim sıklığına, bitki yetişme periyodu içinde yaşanan veya yaşanmayan sıcaklık ve kuraklık stresine, toprak bünyesine göre değişkenlik göstermektedir.

4.9. Tohum eni (cm)

Deneme konularına ilişkin **tohum eni (cm)** zerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz sonuçları Tablo 4.17’de, elde edilen ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları ise Tablo 4.18’de verilmiştir.

Tablo 4.17. Tohum eni (mm) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F	Olasılık > F
Tekerrür	2	0,00282	0,00141	9,8790	<.0005*
Toprak Düz.	2	0,00049	0,00024	1,7048	ö.d.
Kimyasal Güb.	2	0,00171	0,00086	4,2804	<.0005*
Toprak Düz.* Kimyasal Güb.	4	0,0005	0,00013	0,6291	ö.d.
Tekerrür * Toprak Düz.&Random	4	0,00057	0,00014	0,7135	ö.d.
Hata	12	0,00240033	0,000200		
Genel	26	0,00849328			

*, P < 0.05

Tablo 4.17’de tohum eni bakımından uygulamaların varyans analiz tablosu incelendiğinde, kimyasal gübre uygulaması yönünden farkın % 5 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Ancak, toprak düzenleyici gübre uygulaması ve toprak düzenleyici x kimyasal gübre interaksyonu bakımından fark önemsiz çıkmıştır. Tohum eni ortalamalar tablosunda, kimyasal gübre uygulaması en yüksek 0,22 cm ile %100 Üre + %100 Dap uygulamasından ve 0,21 cm ile %50 Üre + %50 Dap uygulamasından elde edilmiştir (Tablo 4.18).

Tablo 4.18. Tohum eni (cm) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları

Toprak Düzenleyici	Kimyasal Gübre			Ortalama
	%100 üre + %100 dap	%50 üre + %50dap	Kontrol + kontrol	
Hümkik asit	0,21	0,20	0,19	0,20
Kontrol	0,23	0,20	0,20	0,21
Leonardit	0,21	0,21	0,20	0,21
Ortalama	0,22 a	0,21 ab	0,20 b	0,21
AÖF Toprak Düz.				ö.d.
AÖF Kimyasal Güb.				0,014*
AÖF Toprak Düz x Kimyasal Güb. interaksiyon				ö.d.
DK				6,85

*, P < 0.05, AÖF: asgari önemli fark, DK: değişim katsayısı

Çalışmada elde edilen tohum eni 1,9-2,3 (mm) arasında değiştiği tespit edilmiştir (Tablo 4.18). Memiş ve Tosun (2020) yağlık ayçiçeğinde tane eni 4,75–8,07 mm arasında, Öztürk ve ark.,(2017) yağlık ayçiçeğinde tane eni 4,9-5,4 mm değiştiğini belirtmişlerdir. Memiş ve Tosun (2020) ve Öztürk ve ark. (2017) değerleri elde edilen

değerlerden yüksek çıkmıştır. Oluşan farklılık ekolojik koşulların farklı olması, farklı genetik yapısına sahip olması, ve çevre faktörlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.10. Tohum boyu (cm)

Deneme konularına ilişkin **tohum boyu (mm)** üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz sonuçları Tablo 4.19’da, elde edilen ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları ise Tablo 4.20’de verilmiştir.

Tablo 4.19. Tohum boyu (mm) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F	Olasılık > F
Tekerrür	2	0,005	0,0025	12,3176	<.0005*
Toprak Düz.	2	0,00018	8,76e-5	0,4317	ö.d.
Kimyasal Güb.	2	0,00094	0,00047	1,7093	ö.d.
Toprak Düz.* Kimyasal Güb.	4	0,00048	0,00012	0,4370	ö.d.
Tekerrür * Toprak Düz.&Random	4	0,00081	0,0002	0,7413	ö.d.
Hata	12	0,00328643	0,000274		
Genel	26	0,01069035			

*, P < 0.05

Tablo 4.19’de tohum boyu bakımından uygulamaların varyans analiz tablosu incelendiğinde kimyasal gübre uygulaması, toprak düzenleyici gübre uygulaması ve toprak düzenleyici x kimyasal gübre interaksyonu bakımından fark önemsiz çıkmıştır.

Tablo 4.20. Tohum boyu (cm) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları

Toprak Düzenleyici	Kimyasal Gübre			Ortalama
	%100 üre + %100 dap	%50 üre + %50dap	Kontrol + kontrol	
Hümk asit	0,49	0,48	0,47	0,48
Kontrol	0,49	0,48	0,47	0,48
Leonardit	0,48	0,49	0,48	0,48
Ortalama	0,49	0,48	0,47	0,48
AÖF Toprak Düz.				ö.d.
AÖF Kimyasal Güb.				ö.d.
AÖF Toprak Düz x Kimyasal Güb. interaksyon				ö.d.
DK				3,44

AÖF: asgari önemli fark, DK: değişim katsayısı

Çalışmada kullanılan çeşidin tohum boyu 4,7-4,9(mm) arasında değiştiği tespit edilmiştir(Tablo 4.20). Memiş ve Tosun (2020) yağlık ayçiçeğinde tane boyu 9,61-16,23 mm arasında değiştiği, Öztürk ve ark.,(2017) yağlık ayçiçeğinde tane boyu 10,6–11,4 mm değiştiğini belirtmişlerdir. Memiş ve Tosun (2020) ve Öztürk ve ark. (2017) değerleri elde edilen değerlerden yüksek çıkmıştır. Oluşan farklılık ekolojik koşulların farklı olması, farklı genetik yapısına sahip olması, ve çevre faktörlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.11. Yağ oranı (%)

Deneme konularına ilişkin **yağ oranlarının (%)** üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz sonuçları Tablo 4.21’de, elde edilen ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları ise Tablo 4.22’de verilmiştir.

Tablo 4.21. Yağ oranlarına (%) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F	Olasılık > F
Tekerrür	2	0,0189	0,00945	0,5035	ö.d.
Toprak Düz.	2	24,4089	12,2044	650,3900	<.0001**
Kimyasal Güb.	2	9,4361	4,71805	315,0422	<.0001**
Toprak Düz.* Kimyasal Güb.	4	62,661	15,6652	1046,029	<.0001**
Tekerrür * Toprak Düz.&Random	4	0,07506	0,01876	1,2530	ö.d.
Hata	12	0,179711	0,01498		
Genel	26	96,779652			

**; P < 0.01, AÖF: asgari önemli fark, DK: değişim katsayısı

Tablo 4.21’te yağ oranı bakımından uygulamaların varyans analiz tablosu incelendiğinde toprak düzenleyici gübre uygulaması, kimyasal gübre uygulaması ve toprak düzenleyici x kimyasal gübre interaksyonu bakımından farkın % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Ortalamalar tablosunda, toprak düzenleyici uygulamasında en yüksek % 33,77 ile kontrol uygulamasından, kimyasal gübre uygulamasında en yüksek % 33,29 ile kontrol+kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Toprak düzenleyici x kimyasal gübre interaksyonu yönünden en yüksek % 35,65 ile kontrol x kontrol+kontrol uygulamalarından elde edilmiştir (Tablo 4.22).

Tablo 4.22. Yağ oranlarına (%) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları

Toprak Düzenleyici	Kimyasal Gübre			Ortalama
	%100 üre + %100 dap	%50 üre + %50dap	Kontrol + kontrol	
Hümkik asit	32,44 e	32,26 e	29,67 g	31,46 c
Kontrol	32,03 f	33,64 c	35,65 a	33,77 a
Leonardit	33,02 d	29,64 g	34,56 b	32,41 b
Ortalama	32,50 c	31,85 b	33,29 a	32,55
AÖF Toprak Düz.				0,179**
AÖF Kimyasal Güb.				0,125**
AÖF Toprak Düz x Kimyasal Güb. interaksiyon				0,217**
DK				0,37

**; P < 0.01

Çalışmada elde edilen yağ oranı değerleri % 29,64-35,65 aralığında değiştiği tespit edilmiştir (Tablo 4.22). Şimşek ve Sinan (2001), ham yağ oranlarını % 35-39 arasında, Kaya ve ark. (2009), ham yağ oranlarını % 47-48 arasında, Doğan (2010), ham yağ oranını % 19,55-40,02 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Karakaş ve Arslanoğlu (2010) susuz koşullarda ham yağ oranını ortalama % 40,40 sulu koşullarda ise ortalama % 39,38 olduğunu belirtmişlerdir. Ham yağ oranı yönünden elde edilen değerler Şimşek ve Sinan (2001), Karakaş ve Arslanoğlu (2010) ve Kaya ve ark. (2009) değerlerinden düşük; Doğan (2010) değerleriyle paralellik gösterdiği söylenebilir. Çalışmada kullanılan çeşit, çalışmanın yürütüldüğü koşulların ve kültürel uygulamaların farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.12. Protein oranı (%)

Deneme konularına ilişkin **protein oranlarına (%)** üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz sonuçları Tablo 4.23'te, elde edilen ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları ise Tablo 4.24'te verilmiştir.

Tablo 4.23. Protein oranı (%) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F	Olasılık > F
Tekerrür	2	0,00467	0,00234	3,4016	ö.d.
Toprak Düz.	2	39,9138	19,9569	29047,80	<.0001**
Kimyasal Güb.	2	87,96	43,98	9765,299	<.0001**
Toprak Düz.* Kimyasal Güb.	4	2,34979	0,58745	130,4367	<.0001**
Tekerrür * Toprak Düz.&Random	4	0,00275	0,00069	0,1525	ö.d.
Hata	12	0,05404	0,00450		
Genel	26	130,28512			

**; P < 0.01

Tablo 4.23'te protein oranı üzerine etkisiyle ilgili uygulamaların varyans analiz tablosu incelendiğinde toprak düzenleyici gübre uygulaması, kimyasal gübre uygulaması ve toprak düzenleyici x kimyasal gübre interaksyonu bakımından farkın % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Ortalamalar tablosunda, toprak düzenleyici uygulamasında en yüksek % 36,11 ile leonardit uygulamasından, kimyasal gübre uygulamasında en yüksek % 36,73 ile %100 Üre + %100 Dap uygulamasından elde edilmiştir. Toprak düzenleyici x kimyasal gübre interaksyonu yönünden en yüksek % 37,87 ile leonardit x %100 Üre + %100 Dap uygulamalarından ve % 36,50 ile kontrol x %100 Üre + %100 Dap uygulamalarından elde edilmiştir (Tablo 4.24).

Tablo 4.24. Protein oranı (%) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları

Toprak Düzenleyici	Kimyasal Gübre			Ortalama
	%100 üre + %100 dap	%50 üre + %50dap	Kontrol + kontrol	
Hümkik asit	35,81 c	33,08 f	30,66 h	33,18 c
Kontrol	36,50 a	33,81 e	32,20 g	34,17 b
Leonardit	37,87 a	36,40 b	34,06 d	36,11 a
Ortalama	36,73 a	34,43 b	32,31 c	34,49
AÖF Toprak Düz.				0,03**
AÖF Kimyasal Güb.				0,06**
AÖF Toprak Düz x Kimyasal Güb. interaksyon				0,11**
DK				0,19

**; P < 0.01, AÖF: asgari önemli fark, DK: değişim katsayısı

Çalışmada elde edilen protein oranı değerleri % 32,20-37,87 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Tablo 4.24). Karaaslan ve ark. (2007) protein oranını % 15,20-22,26 arasında değiştiğini, Fırat (2015) protein oranını % 28,43-33,36 arasında, Karakaş ve Arslanoğlu (2010) susuz koşullarda ortalama % 18,72, sulu koşullarda ise ortalama % 18,76 olarak elde ettiğini, Demir (2009) protein oranını % 24,96 - 34,84 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Çalışma sonucunda elde edilen protein oranlarının tüm araştırma sonuçlarına göre yüksek olmasının çalışmada kullanılan çeşidin genetik yapının farklı olması ve çalışmaların yürütüldüğü yıllardaki çevresel ve iklimsel faktörlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.13. Verim (kg/da)

Deneme konularına ilişkin **verim (kg/da)** üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz sonuçları Tablo 4.25'te, elde edilen ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları ise Tablo 4.26'da verilmiştir.

Tablo 4.25. Verim (kg/da) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F	Olasılık > F
Tekerrür	2	7858,51	3929,25	6,6230	ö.d.
Toprak Düz.	2	195,769	97,8844	0,1650	ö.d.
Kimyasal Güb.	2	79998	39999	62,2655	<.0001**
Toprak Düz.* Kimyasal Güb.	4	2189,9	547,476	0,8522	ö.d.
Tekerrür * Toprak Düz.&Random	4	2373,1	593,274	0,9235	ö.d.
Hata	12	7708,73	642,39		
Genel	26	100324,01			

**; P < 0.01

Tablo 4.25'de verim üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz tablosu incelendiğinde, kimyasal gübre uygulaması bakımından farkın % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Ancak, toprak düzenleyici gübre uygulaması ve toprak düzenleyici x kimyasal gübre interaksyonu yönünden fark önemsiz çıkmıştır. Verim ortalamalar tablosuna bakıldığında, kimyasal gübre uygulamasında en yüksek 335,68 kg/da ile %100 Üre + %100 Dap uygulamasından elde edilmiştir (Tablo 4.26).

Tablo 4.26. Verim (kg/da) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları

Toprak Düzenleyici	Kimyasal Gübre			Ortalama
	%100 üre + %100 dap	%50 üre + %50dap	Kontrol + kontrol	
Hümkik asit	351,48	252,57	192,90	265,65
Kontrol	323,86	249,24	219,14	264,08
Leonardit	331,71	244,24	202,00	259,32
Ortalama	335,68 a	248,68 b	204,68 c	263,02
AÖF Toprak Düz.				ö.d.
AÖF Kimyasal Güb.				26,03**
AÖF Toprak Düz x Kimyasal Güb. interaksyon				ö.d.
DK				9,63

**; P < 0.01, AÖF: asgari önemli fark, DK: değişim katsayısı

Çalışmada elde edilen verim değerleri 192,90 - 351,48 (kg/da) arasında değiştiği tespit edilmiştir (Tablo 4.26). Korkmaz (2018), tane verimini 204,48-376,9 kg/da arasında, Doğan (2010), verimin 34,16-92,95 kg/da arasında değiştiğini, Kaya ve ark. (2005) verimin 112,30-129,90 kg/da arasında değiştiğini, Karakaş ve Arslanoğlu (2010 yaptığı çalışmada kıraç koşullarda ortalama 395,22 kg/da, sula koşullarda ortalama 337,98 kg/da olduğunu, Demir (2009), 230,93-430,96 kg/da arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Çalışma sonunda elde edilen verim değerleri Doğan (2010) ve Kaya ve ark. (2005) tarafından elde edilen değerlerden yüksek, Demir (2009) tarafından elde edilen değerlerden düşük ve Karakaş ve Arslanoğlu(2010) tarafından elde edilen değerlerle örtüşmektedir. Çalışmanın gerçekleştirildiği 2023 yılında iklim faktörlerin etkisi özellikle sıcaklıkların yüksek oluşu ve yağışlardaki azalmalar bitki tane verimini ve dekardan elde edilen verimi etkilemiş ve bitkinin ekim tarihi farklılığı ve ekim normlarının oluşturduğu farklılıklarından kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

4.14. Besin Element içerikleri

Deneme konularına ilişkin besin element içeriği olarak **potasyum (K)**, **kalsiyum (Ca)**, **magnezyum (Mg)**, **sodyum (Na)**, **fosfor (P)**, **bor (B)**, **çinko (Zn)**, **mangan (Mn)**, **demir (Fe)** ve **bakır (Cu)** üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz sonuçları Tablo 4.27, 4.29, 4.31, 4.33, 4.35, 4.37, 4.39, 4.41, 4.43 ve 4.45’de, elde edilen ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları Tablo 4.28, 4.30, 4.32, 4.34, 4.36, 4.38, 4.40, 4.42, 4.44 ve 4.46’de verilmiştir.

4.14.1. Potasyum (K) (mg/kg)

Tablo 4.27. Besin element içeriği K (mg/kg) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F	Olasılık > F
Tekerrür	2	60,5185	30,2593	116,7143	<.0005*
Toprak Düz.	2	984442	492221	1898567	<.0001**
Kimyasal Güb.	2	908441	454221	4905584	<.0001**
Toprak Düz.* Kimyasal Güb.	4	2356405	589101	6362295	<.0001**
Tekerrür * Toprak Düz.&Random	4	1,03704	0,25926	2,8000	
Hata	12	1,1	0		
Genel	26	4249351,6			

**, P < 0.01, *, P < 0.05

Tablo 4.27’de potasyum (K) bakımından uygulamaların varyans analiz tablosu incelendiğinde, toprak düzenleyici, kimyasal gübre uygulaması ve toprak düzenleyici x kimyasal gübre interaksyonu bakımından farkın % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. K ortalamalar tablosunda, toprak düzenleyici uygulamasında en yüksek 2289,33 mg/kg ile hümkik asit uygulamasından, kimyasal gübre uygulamasında en yüksek 2366,33 mg/kg ile %50 Üre + %50 Dap uygulamasından, interaksiyon yönünden en yüksek 3036 mg/kg ile hümkik asit x %50 Üre + %50 Dap interaksiyonundan elde edilmiştir (Tablo 4.28).

Tablo 4.28. Besin element içeriği K (mg/kg) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları

Toprak Düzenleyici	Kimyasal Gübre			Ortalama
	%100 üre + %100 dap	%50 üre + %50dap	Kontrol + kontrol	
Hümkik asit	1832,00 g	3036,00 a	1756,00 h	2208,00 b
Kontrol	2360,00 b	2168,00 d	2340,00 c	2289,33 a
Leonardit	1953,00 e	1895,00 f	1701,33 ı	1849,78 c
Ortalama	2048,33 b	2366,33 a	1932,44 c	2115,70
AÖF Toprak Düz.				0,67**
AÖF Kimyasal Güb.				0,31**
AÖF Toprak Düz x Kimyasal Güb. interaksiyon				0,54**
DK				0,014

**, P < 0.01, AÖF: asgari önemli fark, DK: değişim katsayısı

4.14.2. Kalsiyum (Ca) (mg/kg)

Tablo 4.29. Besin element içeriği Ca (mg/kg) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F	Olasılık > F
Tekerrür	2	56534,7	28267,4	0,9428	ö.d.
Toprak Düz.	2	1,578e8	7,888e7	2630,633	<.0001**
Kimyasal Güb.	2	5,694e7	2,847e7	948,9342	<.0001**
Toprak Düz.* Kimyasal Güb.	4	1,108e8	2,77e+7	923,4024	<.0001**
Tekerrür * Toprak Düz.&Random	4	119933	29983,4	0,9994	
Hata	12	360000	30000,037	0,9428	
Genel	26	326031482			

**; P < 0.01

Tablo 4.29’de kalsiyum (Ca) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz tablosu incelendiğinde, toprak düzenleyici, kimyasal gübre uygulaması ve toprak düzenleyici x kimyasal gübre interaksyonu bakımından farkın % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Ca ortalamalar tablosunda, toprak düzenleyici uygulamasında en yüksek 14966,7 mg/kg ile kontrol uygulamasından, kimyasal gübre uygulamasında en yüksek 13336 mg/kg ile kontrol + kontrol uygulamasından, interaksiyon yönünden en yüksek 15350 mg/kg ile kontrol x %50 Üre + %50 Dap ve 15200 mg/kg ile kontrol x kontrol + kontrol interaksyonundan elde edilmiştir (Tablo 4.30).

Tablo 4.30. Besin element içeriği Ca (mg/kg) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları

Toprak Düzenleyici	Kimyasal Gübre			Ortalama
	%100 üre + %100 dap	%50 üre + %50dap	Kontrol + kontrol	
Hümk asit	10030,00 d	9606,00 e	9938,00 d	9858,0 b
Kontrol	14350,00 c	15350,00 a	15200,00 a	14966,7 a
Leonardit	10210,00 d	4381,33 f	14870,00 b	9820,4 b
Ortalama	11530,00 b	9779,11 c	13336,00 a	11548,37
AÖF Toprak Düz.				226,63**
AÖF Kimyasal Güb.				177,9**
AÖF Toprak Düz x Kimyasal Güb. interaksyon				308,1**
DK				1,49

**; P < 0.01, AÖF: asgari önemli fark, DK: değişim katsayısı

4.14.3. Magnezyum (Mg) (mg/kg)

Tablo 4.31. Besin element içeriği Mg (mg/kg) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F	Olasılık > F
Tekerrür	2	50	25	75,0000	<.0005*
Toprak Düz.	2	2901453	1450726	4352179	<.0001**
Kimyasal Güb.	2	365841	182920	823141,5	<.0001**
Toprak Düz.* Kimyasal Güb.	4	2383473	595868	2681407	<.0001**
Tekerrür * Toprak Düz.&Random	4	1,33333	0,33333	1,5000	
Hata	12	2,7	0		
Genel	26	5650820,7			

**: P < 0.01, *: P < 0.05

Tablo 4.31’de magnezyum (Mg) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz tablosu incelendiğinde, toprak düzenleyici, kimyasal gübre uygulaması ve toprak düzenleyici x kimyasal gübre interaksyonu bakımından farkın % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Mg ortalamalar tablosunda, toprak düzenleyici uygulamasında en yüksek 5616,33 mg/kg ile hümkik asit uygulamasından, kimyasal gübre uygulamasında en yüksek 5412,67 mg/kg ile %100 Üre + %100 Dap uygulamasından, interaksiyon yönünden en yüksek 5790 mg/kg ile hümkik asit x kontrol + kontrol interaksiyonundan elde edilmiştir (Tablo 4.32).

Tablo 4.32. Besin element içeriği Mg (mg/kg) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları

Toprak Düzenleyici	Kimyasal Gübre			Ortalama
	%100 üre + %100 dap	%50 üre + %50dap	Kontrol + kontrol	
Hümkik asit	5413,00 e	5646,00 c	5790,00 a	5616,33 a
Kontrol	5120,00 g	4212,00 ı	5232,00 f	4854,67 c
Leonardit	5705,00 b	5581,00 d	5081,00 h	5455,67 b
Ortalama	5412,67 a	5146,33 c	5367,67 b	5308,89
AÖF Toprak Düz.				0,75**
AÖF Kimyasal Güb.				0,48**
AÖF Toprak Düz x Kimyasal Güb. interaksiyon				0,84**
DK				0,008

**: P < 0.01, AÖF: asgari önemli fark, DK: değişim katsayısı

4.14.4. Sodyum (Na) (mg/kg)

Tablo 4.33. Besin element içeriği Na (mg/kg) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F	Olasılık > F
Tekerrür	2	0,18927	0,09464	2,3288	ö.d.
Toprak Düz.	2	22,6731	11,3366	278,9713	<.0001**
Kimyasal Güb.	2	21,6726	10,8363	285,6390	<.0001**
Toprak Düz.* Kimyasal Güb.	4	80,7997	20,1999	532,4595	<.0001**
Tekerrür * Toprak Düz.&Random	4	0,16255	0,04064	1,0712	
Hata	12	0,45524	0,03794		
Genel	26	125,95254			

**; P < 0.01

Tablo 4.33'te sodyum (Na) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz tablosu incelendiğinde, toprak düzenleyici, kimyasal gübre uygulaması ve toprak düzenleyici x kimyasal gübre interaksyonu bakımından farkın % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Na ortalamalar tablosunda, toprak düzenleyici uygulamasında en yüksek 88,54 mg/kg ile kontrol uygulamasından, kimyasal gübre uygulamasında en yüksek 88,47 mg/kg ile %100üre + %100dap uygulamasından, interaksiyon yönünden en yüksek 89,61 mg/kg ile kontrol x %50 üre + %50dap interaksyonundan elde edilmiştir (Tablo 4.34).

Tablo 4.34. Besin element içeriği Na (mg/kg) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları

Toprak Düzenleyici	%100 üre + %100 dap	Kimyasal Gübre %50 üre + %50dap	Kontrol + kontrol	Ortalama
Hümkik asit	88,61 b	87,65 d	82,90 f	86,38 c
Kontrol	87,87 cd	89,61 a	88,14 c	88,54 a
Leonardit	88,92 b	83,95 e	87,87 cd	86,91 b
Ortalama	88,47 a	87,07 b	86,30 c	87,28
AÖF Toprak Düz.				0,26**
AÖF Kimyasal Güb.				0,20**
AÖF Toprak Düz x Kimyasal Güb. interaksiyon				0,35**
DK				0,22

**; P < 0.01, AÖF: asgari önemli fark, DK: değişim katsayısı

4.14.5. Fosfor (P) (mg/kg)

Tablo 4.35. Besin element içeriği P (mg/kg) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F	Olasılık > F
Tekerrür	2	14,9422	7,47111	73,8901	<.0005*
Toprak Düz.	2	97873,4	48936,7	483989,6	<.0001**
Kimyasal Güb.	2	72533,2	36266,6	92727,16	<.0001**
Toprak Düz.* Kimyasal Güb.	4	160055	40013,9	102308,1	<.0001**
Tekerrür * Toprak Düz.&Random	4	0,40444	0,10111	0,2585	
Hata	12	4,69	0,4		
Genel	26	330482,15			

**; P < 0.01

Tablo 4.35’de fosfor (P) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz tablosu incelendiğinde, toprak düzenleyici, kimyasal gübre uygulaması ve toprak düzenleyici x kimyasal gübre interaksyonu bakımından farkın % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. P ortalamalar tablosunda, toprak düzenleyici uygulamasında en yüksek 1111,33 mg/kg ile kontrol uygulamasından, kimyasal gübre uygulamasında en yüksek 1119,67 mg/kg ile %50 Üre + %50 Dap uygulamasından, interaksiyon yönünden en yüksek 1204,00 mg/kg ile kontrol x %50 Üre + %50 Dap interaksiyonundan elde edilmiştir (Tablo 4.36).

Tablo 4.36. Besin element içeriği P (mg/kg) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları

Toprak Düzenleyici	Kimyasal Gübre			Ortalama
	%100 üre + %100 dap	%50 üre + %50dap	Kontrol + kontrol	
Hümk asit	816,70 ı	1037,00 f	1047,00 e	966,90 c
Kontrol	1111,00 d	1204,00 a	1019,00 g	1111,33 a
Leonardit	1144,00 b	1118,00 c	932,80 h	1064,93 b
Ortalama	1023,90 b	1119,67 a	999,60 c	1047,72
AÖF Toprak Düz.				0,42**
AÖF Kimyasal Güb.				0,64**
AÖF Toprak Düz x Kimyasal Güb. interaksiyon				1,11
DK				0,06

**; P < 0.01, AÖF: asgari önemli fark, DK: değişim katsayısı

4.14.6. Bor (B) (mg/kg)

Tablo 4.37. Besin element içeriği B (mg/kg) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F	Olasılık > F
Tekerrür	2	0,27185	0,13593	22,9375	ö.d.
Toprak Düz.	2	16,4019	8,20096	1383,912	<.0001**
Kimyasal Güb.	2	9,77905	4,88953	825,1075	<.0001**
Toprak Düz.* Kimyasal Güb.	4	3,15904	0,78976	133,2719	<.0001**
Tekerrür * Toprak Düz.&Random	4	0,0237	0,00593		
Hata	12	0,071111	0,00593		
Genel	26	29,706674			

**; P < 0.01

Tablo 4.37’da bor (B) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz tablosu incelendiğinde, toprak düzenleyici, kimyasal gübre uygulaması ve toprak düzenleyici x kimyasal gübre interaksiyonu bakımından farkın % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. B ortalamalar tablosunda, toprak düzenleyici uygulamasında en yüksek 8,79 mg/kg ile hümkik asit uygulamasından, kimyasal gübre uygulamasında en yüksek 8,66 mg/kg ile %100 Üre + %100 Dap uygulamasından, interaksiyon yönünden en yüksek 9,80 mg/kg ile hümkik asit x %100 Üre + %100 Dap interaksiyonundan elde edilmiştir (Tablo 4.38).

Tablo 4.38. Besin element içeriği B (mg/kg) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları

Toprak Düzenleyici	Kimyasal Gübre			Ortalama
	%100 üre + %100 dap	%50 üre + %50dap	Kontrol + kontrol	
Hümkik asit	9,80 a	9,13 b	7,43 e	8,79 a
Kontrol	7,24 f	6,78 g	6,74 h	6,92 c
Leonardit	8,95 c	8,20 d	7,42 f	8,19 b
Ortalama	8,66 a	8,04 b	7,19 c	7,97
AÖF Toprak Düz.				0,101**
AÖF Kimyasal Güb.				0,079**
AÖF Toprak Düz x Kimyasal Güb. interaksiyon				0,045**
DK				0,96

**; P < 0.01, AÖF: asgari önemli fark, DK: değişim katsayısı

4.14.7. Çinko (Zn) (mg/kg)

Tablo 4.39. Besin element içeriği Zn (mg/kg) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F	Olasılık > F
Tekerrür	2	0,79389	0,39694	7,7900	ö.d.
Toprak Düz.	2	86,6875	43,3437	850,6186	<.0001**
Kimyasal Güb.	2	91,7433	45,8716	1237,668	<.0001**
Toprak Düz.* Kimyasal Güb.	4	13,1252	3,28131	88,5334	<.0001**
Tekerrür * Toprak Düz.&Random	4	0,20382	0,05096		
Hata	12	0,44476	0,0371		
Genel	26	192,99847			

**; P < 0.01

Tablo 4.39’de çinko (Zn) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz tablosu incelendiğinde, toprak düzenleyici, kimyasal gübre uygulaması ve toprak düzenleyici x kimyasal gübre interaksyonu bakımından farkın % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Zn ortalamalar tablosunda, toprak düzenleyici uygulamasında en yüksek 33,08 mg/kg ile kontrol uygulamasından, kimyasal gübre uygulamasında en yüksek 33,39 mg/kg ile % 100 Üre + % 100 Dap uygulamasından, interaksiyon yönünden en yüksek 36,43 mg/kg ile kontrol x % 100 Üre + %100 Dap interaksiyonundan elde edilmiştir (Tablo 4.40).

Tablo 4.40. Besin element içeriği Zn (mg/kg) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları

Toprak Düzenleyici	Kimyasal Gübre			Ortalama
	%100 üre + %100 dap	%50 üre + %50dap	Kontrol + kontrol	
Hümk asit	30,50 d	28,60 f	27,26 g	28,79 c
Kontrol	36,43 a	33,22 b	29,59 e	33,08 a
Leonardit	33,23 b	32,14 c	29,78 e	31,72 b
Ortalama	33,39 a	31,32 b	28,88 c	31,19
AÖF Toprak Düz.				0,295**
AÖF Kimyasal Güb.				0,197**
AÖF Toprak Düz x Kimyasal Güb. interaksiyon				0,342**
DK				0,62

**; P < 0.01, AÖF: asgari önemli fark, DK: değişim katsayısı

4.14.8. Mangan (Mn) (mg/kg)

Tablo 4.41. Besin element içeriği Mn (mg/kg) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F	Olasılık >F
Tekerrür	2	0,1152	0,0576	64,0000	<.0005*
Toprak Düz.	2	56,2406	28,1203	31244,78	<.0001**
Kimyasal Güb.	2	383,789	191,895	106608,2	<.0001**
Toprak Düz.* Kimyasal Güb.	4	410,588	102,647	57026,06	<.0001**
Tekerrür * Toprak Düz.&Random	4	0,0036	0,0009	0,5000	
Hata	12	0,02160	0,0018		
Genel	26	850,75800			

**, P < 0.01

Tablo 4.41’de mangan (Mn) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz tablosu incelendiğinde, toprak düzenleyici, kimyasal gübre uygulaması ve toprak düzenleyici x kimyasal gübre etkileşimini bakımından farkın % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Mn ortalamalar tablosunda, toprak düzenleyici uygulamasında en yüksek 35,79 mg/kg ile kontrol uygulamasından, kimyasal gübre uygulamasında en yüksek 38,40 mg/kg ile %100 Üre + %100 Dap uygulamasından, etkileşim yönünden en yüksek 46,17 mg/kg ile kontrol x %100 Üre + %100 Dap etkileşiminden elde edilmiştir (Tablo 4.42).

Tablo 4.42. Besin element içeriği Mn (mg/kg) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları

Toprak Düzenleyici	Kimyasal Gübre			Ortalama
	%100 üre + %100 dap	%50 üre + %50dap	Kontrol + kontrol	
Hümk asit	34,01 e	36,48 c	30,01 g	33,50 b
Kontrol	46,17 a	28,96 h	32,25 f	35,79 a
Leonardit	35,01 d	36,70 b	25,24 ı	32,32 c
Ortalama	38,40 a	34,05 b	29,17 c	33,87
AÖF Toprak Düz.				0,04**
AÖF Kimyasal Güb.				0,04**
AÖF Toprak Düz x Kimyasal Güb. etkileşim				0,075**
DK				0,13

**, P < 0.01, AÖF: asgari önemli fark, DK: değişim katsayısı

4.14.9. Demir (Fe) (mg/kg)

Tablo 4.43. Besin element içeriği Fe (mg/kg) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F	Olasılık > F
Tekerrür	2	0,18	0,09	5,06e+25	<.0001**
Toprak Düz.	2	21059,2	10529,6	5,92e+30	<.0001**
Kimyasal Güb.	2	1801,79	900,893	1,174e14	<.0001**
Toprak Düz.* Kimyasal Güb.	4	1244,68	311,169	4,055e13	<.0001**
Tekerrür * Toprak Düz.&Random	4	3e-28	7,5e-29	0,0000	
Hata	12	0,000	0,00		
Genel	26	24105,838			

**; P < 0.01

Tablo 4.43'te demir (Fe) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz tablosu incelendiğinde, toprak düzenleyici, kimyasal gübre uygulaması ve toprak düzenleyici x kimyasal gübre interaksyonu bakımından farkın % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Fe ortalamalar tablosunda, toprak düzenleyici uygulamasında en yüksek 178,8 mg/kg ile hümik asit uygulamasından, kimyasal gübre uygulamasında en yüksek 160,67 mg/kg ile kontrol + kontrol uygulamasından, interaksiyon yönünden en yüksek 187,60 mg/kg ile hümik asit x kontrol + kontrol interaksiyonundan elde edilmiştir (Tablo 4.44).

Tablo 4.44. Besin element içeriği Fe (mg/kg) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları

Toprak Düzenleyici	Kimyasal Gübre			Ortalama
	%100 üre + %100 dap	%50 üre + %50dap	Kontrol + kontrol	
Hümik asit	165,50 d	183,30 b	187,60 a	178,80 a
Kontrol	115,80 h	99,26 ı	120,80 g	111,95 c
Leonardit	142,40 f	157,90 e	173,60 c	157,97 b
Ortalama	141,23 c	146,82 b	160,67 a	149,57
AÖF Toprak Düz.				0,0004**
AÖF Kimyasal Güb.				0,0005**
AÖF Toprak Düz x Kimyasal Güb. interaksiyon				0,00004**
DK				0,002

**; P < 0.01, AÖF: asgari önemli fark, DK: değişim katsayısı

4.14.10. Bakır (Cu) (mg/kg)

Tablo 4.45. Besin element içeriği Cu (mg/kg) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F	Olasılık > F
Tekerrür	2	0,12854	0,06427	83,4279	<.0005*
Toprak Düz.	2	23,4984	11,7492	15251,38	<.0001**
Kimyasal Güb.	2	8,78556	4,39278	3457,875	<.0001**
Toprak Düz.* Kimyasal Güb.	4	625,71	156,428	123135,4	<.0001**
Tekerrür * Toprak Düz.&Random	4	0,00308	0,00077		
Hata	12	0,01524	0,0013		
Genel	26	658,14092			

**, P < 0.01

Tablo 4.45'te bakır (Cu) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili varyans analiz tablosu incelendiğinde, toprak düzenleyici, kimyasal gübre uygulaması ve toprak düzenleyici x kimyasal gübre interaksyonu bakımından farkın % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Cu ortalamalar tablosunda, toprak düzenleyici uygulamasında en yüksek 40,07 mg/kg ile kontrol uygulamasından, kimyasal gübre uygulamasında en yüksek 40,15 mg/kg ile kontrol + kontrol uygulamasından, interaksiyon yönünden en yüksek 47,56 mg/kg ile hümkik asit x kontrol + kontrol interaksiyonundan elde edilmiştir (Tablo 4.46).

Tablo 4.46. Besin element içeriği Cu (mg/kg) üzerine uygulamaların etkisiyle ilgili ortalama ve çoklu karşılaştırma sonuçları

Toprak Düzenleyici	%100 üre + %100 dap	Kimyasal Gübre %50 üre + %50dap	Kontrol + kontrol	Ortalama
Hümkik asit	31,44 ı	35,15 g	47,56 a	38,05 c
Kontrol	41,53 d	44,21 b	34,46 h	40,07 a
Leonardit	43,47 c	38,05 f	38,44 e	39,99 b
Ortalama	38,81 c	39,14 b	40,15 a	39,37
AÖF Toprak Düz.				0,041**
AÖF Kimyasal Güb.				0,036**
AÖF Toprak Düz x Kimyasal Güb. interaksiyon				0,063**
DK				0,09

**, P < 0.01, AÖF: asgari önemli fark, DK: değişim katsayısı

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Ayçiçeği deray çeşidine uygulanan farklı gübre doz ve formlarının verim ve verim unsurları üzerindeki etkisinin incelenmesi, ayçiçeği bitkisi yetiştiriciliğinde en uygun gübre dozu ve formunun belirlenmesi, ayçiçeği bitkisi üretiminde kullanılan gübrelerin bitki boyu, spad değeri, 1000 dane ağırlığı, 100 tane iç ağırlığı, İç-kabuk oranı, ilk yaprak yüksekliği, gövde kalınlığı, tabla çapı, tohum eni, tohum boyu, yağ oranı, protein oranı, verim ve yapraklarda besin element içeriğine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmanın tüm verileri bir bütün olarak değerlendirildiğinde; Siirt koşullarında denenen deray ayçiçeği çeşidine uygulanan organik gübreler; Leonardit, Hümik asit ve ayrıca uygulanan ticari gübreler; DAP ve Üre'nin tabla çapı, SPAD, 1000 tane ağırlığı, 100 tane iç ağırlığı, iç-kabuk oranı, ilk yaprak yüksekliği, gövde kalınlığı, tohum eni, tohum boyu, yağ-protein oranları, verim ve besin madde içerikleri özelliklerine etkisi bakımından önemli farklılıklar kaydedilmiştir. SPAD değeri açısından en yüksek değer %100 Üre + %100 DAP uygulamasından, tohum özellikleri bakımından en yüksek Leonardit uygulamasından, bitki gelişim açısından en yüksek Hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. Yağ oranı bakımından en yüksek değer % 35,65 ile kontrol uygulamasından, protein oranı bakımından en yüksek değer % 36,11 ile toprak düzenleyicilerden Leonardit uygulamasından, kimyasal gübreden ise % 36,73 ile %100 Üre + %100 DAP uygulamasından elde edilmiştir. Verim bakımından toprak düzenleyiciler bakımından fark önemsiz çıkmış, kimyasal gübre uygulamasından 335,68 kg/da ile %100 Üre + %100 DAP uygulamasından elde edilmiştir. Yapraklardaki besin elementi içinde; K içeriği bakımından toprak düzenleyicilerden kontrol uygulamasından, kimyasal gübrede en yüksek % 50 azaltılmış gübreden, interaksiyon bakımından ise en yüksek 3036 mg/kg ile % 50 azaltılmış gübreden elde edilmiştir. Ca içeriği bakımından tüm değerlerde en yüksek kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Mg içeriği bakımından toprak düzenleyicisi açısından en yüksek 5616,33 mg/kg ile Hümik asit uygulamasından, kimyasal gübre açısından %100 Üre + %100 DAP uygulamasından, interaksiyon açısından ise kontrol uygulamasından elde

edilmiştir. Na içeriği bakımından toprak düzenleyicilerden kontrol uygulamasından, kimyasal gübre bakımından 88,47 mg/kg ile %100 Üre + %100 DAP uygulamasından, inetarksiyon bakımından ise en yüksek değer 89,61 mg/kg ile % 50 azaltılmış gübre dozu x kontrol uygulamasından elde edilmiştir. P içeriği bakımından en yüksek değer 1111,33 mg/kg ile kontrol uygulamasından elde edilmiştir. B içeriği bakımından en yüksek değer 8,79 mg/kg ile toprak düzenleyicilerden hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. Zn içeriği bakımından en yüksek değer kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Mn içeriği bakımından en yüksek değer kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Fe içeriği bakımından toprak düzenleyiciler açısından en yüksek değer 178,8 mg/kg ile hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. Cu içeriği bakımından en yüksek değer kontrol uygulamasından elde edilmiştir.

Söz konusu parametreler açısından Leonardit ve hümik asit ve %100 Üre + %100 DAP kullanımı öne çıkmaktadır. Kullanılan ayçiçeği çeşidinde yapılan gübre doz ve form uygulamaları sonucu; verim ve diğer verim öğelerinde kayda değer artışlar saptanmıştır. Leonardit ve hümik asit kullanımı toprağın fiziksel ve kimyasal yapısında da olumlu sonuçlar göstermiş olup, özellikle organik madde miktarında artış sağlarken, bitki besin elementlerinin bitki bünyesine alınımını kolaylaştırdığı saptanmıştır. Ayrıca topraktaki kireç, tuz oranı ve pH derecesini düşürerek toprağın su tutma kapasitesini artırdığı tespit edilmiştir. Bu durumun, bitki bünyesine su alınımını arttırarak verim üzerinde olumlu etkileri olduğu düşünülmektedir.

5.2. Öneriler

Organik madde fraksiyonlarından olan hümik asitin potasyumlu gübre ile birlikte uygulanması durumunda bitki biyokütlesini arttırdığı ve bu olumlu etkinin de verim ve kaliteyi arttırdığı belirlenmiştir.

Bu sonuçlar doğrultusunda toprağa humik asit uygulamasının da yapılmasının besin maddeleri yarıyışlılığını arttırarak verim ve kaliteyi de arttırdığı sonucuna varılmıştır.

Ülkemizde yağlı tohumlu bitkiler içinde en fazla ekim alanı bulunan ayçiçeği bitkisinin topraktan kaldırdığı bitki besin elementlerinin toprağa geri verilmesi amacıyla kullanılan diğer kimyasal gübreler yanında, toprak yapısını iyileştirmesine katkı sağlayan ve bitkide verim artışı sağlayan organik gübrelerin üreticilerimize anlatılması,

kullanımının teşvik edilmesi ülkemiz tarımı ve topraklarına olumlu katkılar sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca, bölge şartlarına uygun olarak uygulama dozu, formu ve zamanları belirlenmeli ve çiftçilere aktarılmalıdır.



6. KAYNAKLAR

- Ahmed, S., 2001. Department Of Agronomy, University Of Arid agriculture, Rawalpindi, 46300, Pakistan.
- Anonim, 2023a. Bitkisel İstatistik Verileri, Türkiye İstatistik Kurumu, (<https://biruni.tuik.gov.tr/bolgeselistatistik/tabloOlustur.do>), [Ziyaret Tarihi: 05 Eylül 2023].
- Anonim, 2023b. Coğrafya (Siirt İli). T.C. İçişleri Bakanlığı, Siirt Valiliği , (<http://www.siirt.gov.tr/doga.>), [Ziyaret Tarihi: 25 Ocak 2024].
- Anonim, 2023c. İllerimize Ait Genel İstatistik Verileri, Siirt, T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü Resmi İstatistikleri, (<http://www.mgm.gov.tr.>), [Ziyaret Tarihi: 20 Şubat 2024].
- Anonim, 2024. T.C. Tarım Ve Orman Bakanlığı Tarımsal Ekonomi Ve Politika Geliştirme Enstitüsü Müdürlüğü, Tarım Ürünleri Piyasa Raporları, (<https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF%20Tar%C4%B1m%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Piyasalar%C4%B1/2021-Haziran%20Tar%C4%B1m%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Raporu/Ay%C3%A7i%C3%A7e%C4%9Fi,%20Haziran-2021,%20Tar%C4%B1m%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Piyasa%20Raporu,%20TEPGE.pdf>), (Ziyaret Tarihi: 12 mart 2024).
- Arıoğlu, H.H., 1999. Yağ Bitkileri Yetistirme ve Islahı, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Adana, 160-162.
- Arıoğlu, H.H., 2007. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Adana.
- Arıoğlu, H., Kolsarıcı, Ö., Göksü, A.T., Güllüoğlu, L., Arslan, M., Çalışkan, S., Söğüt, T., Kurt, C., Arslanoğlu, F., 2010. Yağ bitkileri üretiminin arttırılması olanakları, 7. Türkiye Ziraat Mühendisliği Kongresi, Ankara.
- Arslan, B., Altuner, F., Ekin, Z., 2000. Vanda yetiştirilen bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin verim özellikleri, Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 464-467.
- Çaylak, Ö., 1992. Ayçiçeğinde melez popülasyonun (sentetik varyete) ıslahında S1 ve S2 kendileme generasyonlarının kullanılma olanakları üzerine araştırmalar, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 29, 23-30.
- Çetin, Ö.E. ve Başalma, D., 2005. Ayçiçeğine (*Helianthus annuus* L) farklı gelişme dönemlerinde uygulanan yaprak gübresinin verim ve verim öğeleri üzerine etkileri, Türkiye 6. Tarla Bitkileri Kongresi, (1), 11-16.
- Demir, İ., 2009. Azot ve Kükürdün Ayçiçeği'nde (*Helianthus annuus* L.) Verim ve Verim Öğeleri İle Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demirel, A., 2014. Kırşehir Ekolojik Koşullarında Bazı Yağlık Ayçiçeği Çeşitlerinin Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir.

- Demirkıran, A.R, Özbay, N., Demir, Y., 2012. Leonardit ve inorganik gübrelemenin domates bitkisinin gelişimi üzerine etkileri, *Türkiye Doğa ve Fen Dergisi*, 1 (2), 48-52.
- Doğan, M. ve Sinan S., 2010. Sulanmayan Koşullarda Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Çeşitlerinin Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Adana.
- Durmaz, A. H. 2012. Yavaş Ayırışan Gübre ve Yaprak Gübresi Uygulamasının Ayçiçeği Bitkisinin Verim ve Yağ Kalitesi Üzerine Etkilerinin Araştırılması, Yüksek lisans tezi, Namık Kemal Üniversitesi, *Fen Bilimleri Enstitüsü*, 63 s. Tekirdağ.
- Ekin, Z., 2005. Van'da Yağlık Ayçiçeği (*Heliantus annuus* L.) Çeşitlerinde Faklı Ekim Zamanı Ve Bitki Sıklıklarının Tarımsal, Fizyolojik, Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri, Doktora Tezi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Van.
- Ertaş B. ve Kirmikil M. 2020. Tarım 4.0 ile sürdürülebilir bir gelecek, *Icontech International Journal*, 4(1), 1-12.
- Ergül, F., 2011. Farklı Toprak İşleme ve Ekim Nöbeti Sistemleri Altında Su Bütçesi, Bazı Toprak Fiziksel Özellikleri ve Buğday Verimindeki Değişimlerin Saptanması, Doktora Tezi, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Ergönül, U., 2011 Ayçiçeği Çeşitlerine Uygulanan Hüyük Asit ve Leonardit'in Verim, Verim Öğeleri Üzerine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Esendal, E., Sağlam, C., Önemli, F., Yaver, S., Geçgel, Ü., 2003. Dünya'da ve Türkiye'de yağlı tohum ve bitkisel yağların üretim ile bitkisel yağların gıda değerleri, *TÜBİTAKMAM 1. Gıda ve Beslenme Kongresi*, İstanbul.
- Fırat, R., 2015. Bingöl Şartlarında Bazı Ayçiçeği (*Heliantus annuus* L.) çeşitlerinin Verim ve Verim Komponentlerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Bingöl.
- Göksoy, A.T. ve Turan, Z.M., 2000. Kendilenmiş ayçiçeği hatlarından geliştirilen sentetik çeşitlerin bazı tarımsal özellikleri üzerinde bir araştırma, *Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Derneği Dergisi*, 23 (2), 349-354.
- Gündüz, A., Gündüz, O., Dünder, M. A., Çağırhan, O., vd., 2018. Konya koşullarında ayçiçeğinde farklı sulama seviyeleri ile su stresinin verim ve kaliteye etkisi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, özel sayı, 249-258.
- Heidari, A., Toorchi, M., Bandehagh, A. Shakiba, M.R., 2011. Effect of NaCl stress on growth, water relations, organic and inorganic osmolytesaccumulation in sunflower (*Helianthus annuus* L.) lines, *Universal Journal of Environmental Research and Technology*, 1(3), 351-362.
- Inoka, K., and Dahanayake, N., 2015. Effect of plant growth regulators on micro-propagation of sunflower (*Helianthus annuus* L.), *International Journal of Scientific and Research Publications*, 5(1), 1-5.
- Karaaslan, D., Söğüt, T., Şakar, D., 2002. Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, *Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi*, Diyarbakır, 52-56.

- Karaaslan, D., Tonçer. Ö., Söğüt. T., 2007. Güneydoğu Anadolu Bölgesi koşullarında bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin verim ve bazı verim özellikleri bakımından değerlendirilmesi, *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*,11(1/2), 31-38.
- Kaya, A.R. ve Eryiğit T., 2020. Bazı yağlık ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin önemli kalite özelliklerinin tespiti üzerine bir araştırma, *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(3), 2143-2152.
- Kaya, Y., 1999. Hibrit Ayçiçeği Çeşit Geliştirme Projesi. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Edirne.
- Kaya, Y., Evci, G. Durak, S. Pekcan, V. Gücer., T., 2005. Ayçiçeğinde tane doldurma süresinin tane verimi ve diğer önemli verim öğelerine etkisi, *Türkiye 6. Tarla Bitkileri Kongresi*, Antalya.
- Kaya, Y., Jovic, S., Miladinovic, D., 2012. Sunflower, In: Technological Innovations in Major World Oil Crops, *Springer*, New York, 85-129.
- Kaya, Y., 2018. Ayçiçeği tarımı. *Edirne Tarım ve Hayvancılık Dergisi*. 10-11.
- Kara, K., Özer, H., Öztürk, E., Polat, T., Yıldız, G., Kavurmacı, Z., 2013. Değişik lokasyonlardan (Erzurum-Pasinler ve İran) temin edilen çerezlik ayçiçeklerinin bazı tarımsal özelliklerinin incelenmesi, *10.Tarla Bitkileri Kongresi*, Konya, 70-77.
- Kara, K., 1991. Bazı yerli ve yabancı yağlık ayçiçeği (*heliantus annuus* l.) çeşitlerini zirai karakterleri üzerine bir araştırma, *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22 (2), 62-77.
- Karakaş, M. ve Arslanoğlu, F., 2010. Kıraç ve sulanabilir arazi koşullarında yağlık ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin verim ve bazı kalite kriterlerinin belirlenmesi, *Türkiye X. Tarla Bitkileri Kongresi*, Konya, 138-145.
- Kaya, M., Atak M, Çiftçi CY, Ünver S, 2005. Çinko ve hümik asit uygulamalarının ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.)’ da verim ve bazı verim öğeleri üzerine etkileri, *Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(3).
- Kayahan, M., 2006. Yağlı Tohumlardan Ham Yağ Üretim Teknolojisi, *TMMOB Gıda Mühendisleri Odası Kitaplar Serisi*, Ankara, 234.
- Kılıç, Y., 2010, Bazı Hibrit Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Çeşitlerinin Trakya Koşullarında Verim ve Verim Unsurları Üzerinde Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, *Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tekirdağ, 25-36.
- Khalid, D., Saad, D., Kacem, M., Ezzahra, N.F., Fouad, A., Abdelhadi, A.H., 2020. Sunflower response to Boron supply when grown in a silty clay soil article, *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 19 (1), 81-86.
- Kolsarıcı Ö., Gür A., Kaya M.D., Day S., İpek A, Uranbey, S., 2005. Farklı hümik asit dozlarının ayçiçeğinin (*Helianthus annuus* L.) çıkış ve fide gelişimi üzerine etkileri, *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*,18(2), 151-155.
- Korkmaz, M., 2018, Güney Marmara Koşullarında Ayçiçeği Üretiminde Toprak İşlemenin Bazı Toprak Özellikleri Üzerine Etkileri Üzerine Bir Çalışma, Yüksek

- Lisans Tezi, Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Memiş, A.A. ve Tosun, M., 2020. Türkiye yağlık ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) genetik kaynaklarının karakterizasyonu, *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 30(2), 129–152.
- Namlı, A., Tamer, N., Başalma, D., Türkmen, C., 2005. Organik toprak düzenleyicilerin toprak parametreleri ve ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) bitkisinin verim ve verim öğeleri üzerine etkileri, *Toprak Bilimi Ve Bitki Besleme Dergisi*, 4(1), 11-21.
- Öztürk, Ö., Akınerdem, F., Bayraktar, N., Ada, R., 2008. Konya koşullarında bazı hibrit ayçiçeği çeşitlerinin verim ve önemli tarımsal özelliklerinin belirlenmesi, *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(45), 11-20.
- Öztürk, E., Gül, V., Polat, T. 2017. Yağlık ayçiçeği tanelerinin bazı karakteristik özelliklerinin belirlenmesi, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 48(2), 81-85.
- 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.
- Pepo, P. and Novak, A. 2016. Correlation between photosynthetic traits and yield in sunflower, *Plant Soil Environ*, 62(7), 335–340.
- Poyraz, O., 2012. Farklı Olgunlaşma Grubundaki Hibrit Ayçiçeği (*Heliantus annuus* L.) Çeşitlerinin Verim ve Kaliteleri Üzerine Bitki Sıklığının Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tekirdağ.
- Rauf, S., 2019. Breeding strategies for sunflower (*Helianthus annuus* L.) genetic improvement in advances in plant breeding strategies: industrial and food crops *Springer*, 6, 637-673.
- Şahin, T., 2015, Tokat-Erbaa Şartlarında Bazı Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Çeşitlerinin Performanslarının Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tokat, 26-27, 37-39.
- Şimşek, S. ve Sinan, N.S., 2001. Çukurova’da Farklı Ekim Sıklıklarında Yetiştirilen Bazı Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Çeşitlerinin Tarımsal ve Teknolojik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Adana.
- Steel, R.G.D. and Torrie. J.H., 1980. Principles and Procedures of Statistics, Second Ed. *McGraw-Hill Book Company Inc.*, New York.
- Tozlu, E., Dizikisa, T., Kumlay, M.A., Okçu, M., Pehlivan, M., Kaya, C., 2008. Erzurum-Pasinler ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı yağlık ayçiçeği (*Heliantus annuus* L.) hibritlerinin agronomik performanslarının belirlenmesi, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 14(4) 359-364.
- Tunçtürk, M., Eryiğit. T., Yılmaz. İ., 2005. Van-Erciş koşullarında bazı yağlık ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin verim ve verim öğelerinin belirlenmesi üzerine bir çalışma, *Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi*, Antalya, 41-44.

- Turhan, H., Kaya, Y., Öztürk, İ., 2005. Bazı hibrit ayçiçeği çeşitlerinin verim ve verim unsurları ve yağ oranlarının karşılaştırılması, *Türkiye 6. Tarla Bitkileri Kongresi*, Antalya, 21-24.
- Tosun, M., 2003, Bitkisel sıvı yağlar sektör araştırması, Türkiye Kalkınma Bankası A.Ş., Ocak.
- Yağmur, B., Okur, B., Okur, N., 2021. Hümik asit ve potasyum uygulamalarının ayçiçeğinde tohum besin maddesi yağ içeriği ve verim üzerine etkisi, *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi* 5(1), 156-167.
- Yavuz, N., Çiftçi, N., Yavuz, D., 2019. Effects of different irrigation interval and plant-pan coefficient applications on yield and quality parameters of oil sunflower grown in semi-arid climatic conditions, *Arabian Journal of Geosciences* 12(672), 1-11.
- Yılmaz, F.F. ve Erdem, D.B., 2021. Farklı toprak ordolarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin verim ve bazı bitki özelliklerinin belirlenmesi, *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 25, 688-696.
- Yurtsever, N., 1984. Deneysel İstatistik Metotları, *Köy Hizmetleri Toprak ve Gübre Arş. Enst. Müdürlüğü Yayınları Genel Yayın No. 121*, Ankara.
- Url-1 <<http://www.elet.polimi.it/>>, [Ziyaret Tarihi: 10 Ocak Kasım 2013],
- Url-2 <<http://www.mohid.com>>, [Ziyaret Tarihi: 10 Kasım 2012].

7. EKLER



EK-1. Toprak işleme ve ekim hazırlığı



EK-2. Denemenin ekimden sonraki görüntüsü



EK-3. Denemede yapılan seyreltme işlemine ait görüntü



EK-4. Denemede sulama işlemine ait görüntü



EK-5. Denemede ayçiçeği tablasının ilk oluşum dönemi ile ilgili görüntü



EK-6. Denemede ayçiçeği tablasının oluşum dönemi ile ilgili görüntü



EK-7. Denemenin çiçeklenme dönemine ait görüntüsü



EK-8. Denemenin çiçeklenme dönemine ait görüntüsü



EK-9. Denemede ayçiçeği tablasının görüntüsü



EK-10. Denemede ayçiçeği tablasının genel bir görünümü



EK-11. Denemede besin element analizi için yaprak örneklerinin alınması



EK-12. Soxhlet yağ tahin cihazında yağ oranın tespiti ile ilgili görüntüler



EK-13. SPAD Değerinin alınmalarıyla alakalı görüntü



EK-14. Besin element değerleri için alınan numuneleri örnek görüntüler



EK-15. Ham protein oranı alınmaları örnek görüntüler

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Mehmet Şirin NAS

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	:	
Üniversite	: Siirt Üniversitesi	2018
Yüksek Lisans	: Siirt Üniversitesi	Devam

