



T.C.

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SÜRDÜRÜLEBİLİR ÇEREZLİK AYÇİÇEĞİ
(*Helianthus annuus* L.) TARIMINDA KİMYASAL,
ORGANİK VE ORGANOMİNERAL GÜBRE
UYGULAMALARININ VERİM VE KALİTE
PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

ZEHRA SİMGE CANLI

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

KAHRAMANMARAŞ 2022

T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SÜRDÜRÜLEBİLİR ÇEREZLİK AYÇİÇEĞİ
(*Helianthus annuus* L.) TARIMINDA KİMYASAL,
ORGANİK VE ORGANOMİNERAL GÜBRE
UYGULAMALARININ VERİM VE KALİTE
PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

ZEHRA SİMGE CANLI

**Bu tez,
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda
YÜKSEK LİSANS derecesi için hazırlanmıştır.
KAHRAMANMARAŞ 2022**

TEZ BİLDİRİMİ

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

Zehra Simge Canlı



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

Proje No: 2021/6-6 YLS

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

SÜRDÜRÜLEBİLİR ÇEREZLİK AYÇİÇEĞİ (*Helianthus annuus* L.) TARIMINDA KİMYASAL, ORGANİK VE ORGANOMİNERAL GÜBRE UYGULAMALARININ VERİM VE KALİTE PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

ZEHRA SİMGE CANLI

ÖZET

Araştırma 2021 yılında Kahramanmaraş şartlarında sürdürülebilir çerezlik ayçiçeği (*Helianthus annuus* l.) tarımında kimyasal, organik ve organomineral gübre uygulamalarının verim ve kalite parametreleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarla Bitkileri deneme alanında tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür.

Tane verim değerleri en yüksek olan solucan gübresi 2000 kg uygulamasının sap çapı ve bin dane ağırlığı değerleri de en yüksek bulunmuştur. Organomineral gübrelerle ilgili olarak ise; tane verim değeri en yüksek olan solucan gübresi + kimyasal gübre uygulamasının tabladaki dolu tohum sayısı ve tabladaki doluluk oranı, tane verim değeri en yüksek olan sığır gübresi + kimyasal gübre uygulamasının tane eni değerleri ve tane verim değeri en yüksek olan solucan gübresi + kimyasal gübre ve sığır gübresi + kimyasal gübre uygulamalarının bitki boyu ve taba çapı değerleri de en yüksek bulunmuştur. Dekara en yüksek tane verimi **2000 kg da⁻¹ solucan gübresi, sığır gübresi (100 kg da⁻¹) + kimyasal gübre (9 kg da⁻¹ N ve 5 kg da⁻¹ P₂O₅) ve solucan gübresi (100 kg da⁻¹) + kimyasal gübre (9 kg da⁻¹ N ve 5 kg da⁻¹ P₂O₅)** uygulamalarından (sırasıyla 329.27 kg, 318.42 kg d ve 313.50 kg) elde edilmiştir. En yüksek tabladaki dolu tohum sayısı **solucan gübresi (100 kg da⁻¹) + kimyasal gübre (9 kg da⁻¹ N ve 5 kg da⁻¹ P₂O₅), 8000 kg da⁻¹ gıdya ve 1000 kg da⁻¹ solucan gübresi** (sırasıyla 471.91 adet, 469.53 adet ve 455.52 adet) uygulamalarından elde edilmiştir. En yüksek bin dane ağırlığı 122.39 g ile **2000 kg da⁻¹ solucan gübresi uygulamasından** elde edilmiştir. Ham yağ oranı değerleri % 27.14 ile % 35.34, ham protein oranı değerleri ise %10.25 ile % 11.33 arasında değişim göstermiştir.

Araştırma sonuçlarına göre, organik gübrelerin yanında daha az maliyetle organomineral gübrelerin de kullanılabileceği ve yüksek verim elde edilebileceği belirlenmiştir. Kahramanmaraş şartlarında çerezlik ayçiçeği tarımında en yüksek dane verimi elde etmek için sırasıyla **2000 kg da⁻¹ solucan gübresi, sığır gübresi (100 kg da⁻¹) +**

kimyasal gübre (9 kg da⁻¹ N ve 5 kg da⁻¹ P₂O₅) ve **solucan gübresi** (100 kg da⁻¹) + **kimyasal gübre** uygulamaları tavsiye edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Çerezlik ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.), farklı gübre formları, gıda, sığır gübresi, solucan gübresi, verim ve kalite parametreleri

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Eylül/2022

Danışman : Doç. Dr. Ali Rahmi KAYA

Sayfa sayısı :63



**THE EFFECT OF CHEMICAL, ORGANIC AND ORGANOMINERAL
FERTILIZER APPLICATIONS ON THE YIELD AND QUALITY PARAMETERS
IN SUSTAINABLE CONFECTIONERY SUNFLOWER (*Helianthus annuus* L.)
AGRICULTURE**

(M.Sc. THESIS)

ZEHRA SİMGE CANLI

ABSTRACT

The research was carried out in Kahramanmaraş Sütçü İmam University Field Crops experimental area with 3 replications in order to determine the effect of chemical, organic and organomineral fertilizer applications on the yield and quality parameters of sustainable confectionery sunflower (*Helianthus annuus* L.) agriculture in Kahramanmaraş conditions in 2021.

The stem diameter and thousand-grain weight values of the 2000 kg application of vermicompost, which had the highest grain yield values, were also found the highest. Regarding organomineral fertilizers; vermicompost + chemical fertilizer application, which has the highest grain yield value, was found to be the highest number of full seeds in the head and the fullness rate in the head. The grain width values of cattle manure + chemical fertilizer application, which has the highest grain yield value, were also found the highest. The plant height and head diameter values of vermicompost + chemical fertilizer and cattle manure + chemical fertilizer applications with the highest grain yield values were also found the highest. The highest grain yield per decare was obtained from 2000 kg da⁻¹ vermicompost, cattle manure (100 kg da⁻¹) + chemical fertilizer (9 kg da⁻¹ N and 5 kg da⁻¹ P₂O₅) and vermicompost (100 kg da⁻¹) + chemical fertilizer (9 kg da⁻¹ N and 5 kg da⁻¹ P₂O₅) (329.27 kg da⁻¹, 318.42 kg da⁻¹ and 313.50 kg da⁻¹, respectively) applications. The highest number of full seed in the head was obtained from vermicompost (100 kg da⁻¹) + chemical fertilizer (9 kg da⁻¹ N and 5 kg da⁻¹ P₂O₅), 8000 kg da⁻¹ gıda and 1000 kg da⁻¹ vermicompost (471.91 pieces, 469.53 pieces and 455.52 pieces, respectively) applications. The highest thousand grain weight was obtained from the application 2000 kg da⁻¹ vermicompost with 122.39 g.

According to the results of the research, it has been determined that besides organic fertilizers, organomineral fertilizers can be used with less cost and high yield can be obtained. 2000 kg da⁻¹ vermicompost, cattle manure (100 kg da⁻¹) + chemical fertilizer (9 kg

da⁻¹ N and 5 kg da⁻¹ respectively) and vermicompost (100 kg da⁻¹) + chemical fertilizer applications can be recommended in order to obtain the highest grain yield in confectionary sunflower agriculture in Kahramanmaraş conditions.

Key Words: Cattle manure, confectionery sunflower (*Helianthus annuus* L.), different fertilization forms, gıdya, vermicompost, yield and quality parameters

Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Graduate School of Natural and Applied Sciences

Field Crops Department, September/2022

Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Ali Rahmi KAYA
Page number : 63



TEŞEKKÜR

Bu tezin hazırlanmasında en başından sonunda kadar olan geçen bütün süreçte desteğini hiçbir zamana esirgemeyen kıymetli hocam ve tez danışmanım sayın Doç. Dr. Ali Rahmi KAYA'ya, bu çalışmanın hazırlanması aşamasında bilgi birikimi ve tecrübelerinden fazlasıyla istifade etmiş bulunduğum sayın Doç. Dr. Tamer ERYİĞİT'e ve ayrıca bu çalışmanın yürütülebilmesi için maddi imkânı sağlayan Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi Başkanlığına teşekkür ederim.

Her şeyden önce tez çalışmamın her anında maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, her daim desteklerini arkamda hissettiğim aileme en içten sevgilerimi ve teşekkürlerimi iletiyorum.

Zehra Simge CANLI

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET.....	i
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	6
3. MATERYAL VE METOT.....	12
3.1. Materyal.....	12
3.1.1. Deneme yeri ve yılı.....	12
3.1.2. Deneme yerinin toprak özellikleri.....	14
3.1.3. Deneme yerinin iklim özellikleri.....	14
3.1.4. Denemede kullanılan çerezlik ayçiçeği çeşit ve özellikleri.....	15
3.1.5. Denemede kullanılan gübreler ve özellikleri.....	16
3.2. Metot.....	17
3.2.1. Deneme deseni.....	17
3.2.2. Denemede uygulanan kültürel işlemler.....	18
3.3. İncelenen Özellikler ve İzlenen Yöntemler.....	21
3.3.1. Büyüme ve gelişme özellikleri.....	21
3.3.2. Verim ve verim unsurları.....	22
3.3.3. Kalite özellikleri.....	22

3.4. Sonuçların İstatistiksel Değerlendirmesi.....	23
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	24
4.1. İlk çiçeklenme süresi (gün):	24
4.2. %50 çiçeklenme süresi (gün):	25
4.3. Fizyolojik Olum Süresi (gün):.....	26
4.4. Bitki boyu (cm):	28
4.5. Sap çapı (cm):	30
4.6. Tabla çapı (cm):	32
4.7. Yaprak sayısı (adet):	33
4.8. Tane eni (mm):	35
4.9. Tane boyu (mm):	36
4.10. Tabladaki tohum sayısı (adet):	37
4.11. Tabladaki dolu tohum sayısı (adet):	38
4.12. Tabladaki boş tohum sayısı (adet):	40
4.13. Tabladaki doluluk oranı (%):	41
4.14. Tane verimi (kg da ⁻¹):	42
4.15. Bin dane ağırlığı (g):	45
4.16. Hektolitre ağırlığı (g L ⁻¹):	46
4.17. Tohum iç oranı (%):	47
4.18. Kabuk oranı (%):	49
4.19. Tanedeki ham protein oranı (%):	50
4.20. Tanedeki ham yağ oranı (%):	51
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	54
KAYNAKLAR.....	57
ÖZGEÇMİŞ.....	62

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 3.1. Deneme alanında ayçiçeği çıkış döneminden görüntü.....	12
Şekil 3.2. Ayçiçeğinde çiçeklenme	12
Şekil 3.3. Deneme alanından genel bir görüntü	13
Şekil 3.4. Deneme alanından genel bir görüntü	13
Şekil 3.5. Denemeden elde edilen İnegöl Alası tohum örnekleri.....	15
Şekil 3.6. Deneme alanından arazi işlemlerinden görüntüler	18
Şekil 3.7. Deneme alanında parselizasyon işleminden görüntü.....	18
Şekil 3.8. Deneme alanından gübreleme işleminden görüntüler	19
Şekil 3.9. Deneme alanından gübreleme işleminden görüntüler.....	19
Şekil 3.10. Deneme alanında çapalama ve seyreltme işlemlerinden sonra çekilen görüntü.....	20

ÇİZELGELER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 3.1. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	14
Çizelge 3.2. Kahramanmaraş İlinin Mart-Ağustos ayları arasındaki 2021 yılı ve 1930-2021 arası uzun yıllara (UY) ait bazı iklim değerleri	14
Çizelge 3.3 İnegöl Alası çeşit özellikleri.....	15
Çizelge 3.4 Denemede kullanılan gübre çeşit ve dozları.....	16
Çizelge 3.5 Kullanılan gübre çeşit ve içerikleri.....	17
Çizelge 4.1. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde ilk çiçeklenme sürelerine (gün) ilişkin varyans analiz sonuçları.....	24
Çizelge 4.2. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde ilk çiçeklenme sürelerine (gün) ilişkin ortalama değerler.....	24
Çizelge 4.3. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde %50 çiçeklenme sürelerine (gün) ilişkin varyans analiz sonuçları.....	25
Çizelge 4.4. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde %50 çiçeklenme sürelerine (gün) ilişkin ortalama değerler ve oluşan LSD grupları.....	26
Çizelge 4.5. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde fizyolojik olum sürelerine (gün) ilişkin varyans analiz sonuçları.....	26
Çizelge 4.6. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde fizyolojik olum sürelerine (gün) ilişkin ortalama değerler.....	27
Çizelge 4.7.Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde bitki boylarına (cm) ilişkin varyans analiz sonuçları.....	28
Çizelge 4.8. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde bitki boylarına (cm) ilişkin ortalama değerler ve oluşan LSD grupları.....	28
Çizelge 4.9. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde sap çaplarına (cm) ilişkin varyans analiz sonuçları	30
Çizelge 4.10. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde sap çaplarına (cm) ilişkin ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları	30
Çizelge 4.11. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde tabla çaplarına (mm) ilişkin varyans analiz sonuçlar.....	32

Çizelge 4.12. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde tabla çaplarına (mm) ilişkin ortalama değerler ve oluşan LSD grupları.....	32
Çizelge 4. 13. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde yaprak sayılarına (adet) ilişkin varyans analiz sonuçları.....	34
Çizelge 4.14. Farklı Gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde yaprak sayılarına (adet) ilişkin ortalama değerleri.....	34
Çizelge 4.15.Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde tane enine (mm) ilişkin varyans analiz sonuçları.....	35
Çizelge 4.16.farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde tane enine (mm) ilişkin ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları.....	35
Çizelge 4.17. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde tane boyuna (mm) ilişkin varyans analiz sonuçları.....	36
Çizelge 4.18.Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde tane boyuna (mm) ilişkin ortalamaları.....	36
Çizelge 4.19. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde tabladaki tohum sayılarına (adet) ilişkin varyans analiz sonuçları.....	37
Çizelge 4.20. Çizelge farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde tabladaki tohum sayılarına (adet) ilişkin ortalamalar ve oluşan LSD grupları.....	37
Çizelge 4.21. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde tabladaki dolu tohum sayılarına (adet) ilişkin varyans analiz sonuçları.....	38
Çizelge 4.22. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde tabladaki dolu tohum sayılarına (adet) ilişkin ortalamalar ve oluşan LSD grupları.....	39
Çizelge 4.23. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde tabladaki boş tohum sayılarına (adet) ilişkin varyans analiz sonuçları.....	40
Çizelge 4.24. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde tabladaki boş tohum sayılarına (adet) ilişkin ortalamalar.....	40
Çizelge 4.25. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde tabladaki doluluk oranlarına (%) ilişkin varyans analiz sonuçları.....	41
Çizelge 4.26. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde tabladaki doluluk oranlarına (%) ilişkin ortalamalar ve oluşan LSD grupları.....	41
Çizelge 4.27. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde tane verimine (kg da ⁻¹) ilişkin varyans analiz sonuçları.....	42

Çizelge 4.28. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde tane verimine (kg da^{-1}) ilişkin ortalamalar ve oluşan LSD grupları.....	43
Çizelge 4.29. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde bin dane ağırlıklarına (g) ilişkin varyans analiz sonuçları.....	45
Çizelge 4.30. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde bin dane ağırlıklarına (g) ilişkin ortalamalar ve oluşan LSD grupları.....	45
Çizelge 4.31. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde hektolitre ağırlıklarına (g L^{-1}) ilişkin varyans analiz sonuçları.....	46
Çizelge 4.32. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde hektolitre ağırlıklarına (g L^{-1}) ilişkin ortalamalar	47
Çizelge 4.33. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde tohum iç oranlarına (%) ilişkin varyans analiz sonuçları.....	47
Çizelge 4.34. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde tohum iç oranlarına (%) ilişkin ortalamalar.....	47
Çizelge 4.35. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde kabuk oranına (%) ilişkin varyans analiz sonuçları.....	48
Çizelge 4.36. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde kabuk oranına (%) ilişkin ortalamalar.....	48
Çizelge 4.37. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde ham protein oranına (%) ilişkin varyans analiz sonuçları.....	50
Çizelge 4.38. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde ham protein oranına (%) ilişkin ortalamalar.....	50
Çizelge 4.39. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde ham yağ oranına (%) ilişkin varyans analiz sonuçları.....	51
Çizelge 4.40. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde ham yağ oranına (%) ilişkin ortalamalar	52

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

%	: Yüzde
cm	: Santimetre
da	: Dekar
g	: Gram
g L ⁻¹	: Gram/litre
ha	: Hektar
kg	: Kilogram
kg da ⁻¹	: Kilogram/dekar
m	: Metre
m ²	: Metrekare
mm	: Milimetre
°C	: Santigrat derece

Kısaltmalar

CaCO ₃	: Kir eç
DK	: Değişim Katsayısı (Coefficient of Variation)
K.O.	: Kareler Ortalaması
K.T.	: Kareler Toplamı
K ₂ O	: Potasyum
KSÜ	: Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
N	: Azot
ORT.	: Ortalama
P<0.01	: İstatistik Önem Seviyesi
P<0.05	: İstatistik Önem Seviyesi
P ₂ O ₅	: Fosfor (Difosforpentaoksit)
pH	: Hidrojen İyonlarının Negatif Logaritması
SAS	: The SAS System Version
S.D.	: Serbestlik Derecesi
UYO	: Uzun Yıllar Ortalaması
ÜSKİM	: Üniversite Sanayi Kamu İşbirliği Geliştirme Uygulama ve Araştırma Merkezi
V.K.	: Varyasyon Kaynağı

1. GİRİŞ

Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Asterales (*Campanulatae*) takımından ve Asteraceae familyasın'dan *Helianthus* cinsinden tek yıllık bir bitkidir (Shaimaa ve ark., 2005). Ayçiçeği tanesi vitamin (A ve B₂), protein, yağ, karbonhidrat ve mineraller bakımından zengindir. Kabuklu ayçiçeği tohumunda % 22-50 (ortalama %36) ham yağ, % 14-20 (ortalama %17) ham protein, % 10-20 (ortalama %15) karbonhidratlar, % 15-25 (ortalama %20) selüloz, % 5-11 (ortalama %8) su, % 3-5 (ortalama %4) kül bulunmaktadır (Atakışi,1999). Bitkisel özellikler bakımından çerezlik ayçiçeğinin; dane boyu 10.0-20.5 mm, dane eni 3.0-13.0 mm arasında (Hofland and Kadrmas (1989); Fick ve Miller (1997)), bin dane ağırlığı 112.85-127.45 g arasında değişmektedir (Coşkun 2020).

Sürdürülebilir tarımın tarihine bakıldığında; 1983 yılında “Birleşmiş Milletler” bünyesi içerisinde “Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu” kurulmuştur. Komisyonun hazırladığı ve 1987 yılında “Ortak Geleceğimiz” adlı sunulan raporda, ilk kez sürdürülebilir kalkınma ile ilgili konular uluslararası düzeyde ele alınmıştır (Bozlağan 2005). Sürdürülebilir tarımın tanımı ise; yeterli ve kaliteli gıda maddelerinin uygun maliyetlerde üretilmesini, tarım arazilerinin, çiftçiler, çevre ve doğal tarımsal kaynakların korunmasını geliştiren sistem ve uygulamalar bütünüdür. Sağlıklı ve besin kalitesince yüksek ürün eldesi, doğaya zarar vermeden gelecek nesilleri korumak, kimyasal maddelerin insan, çevre ve hayvan üzerinde oluşturduğu olumsuz etkilerinden korumak, sürdürülebilir tarımın avantajlarından ve sürdürülebilir tarımda, kaynakların korunması verimi arttıracak şekilde tarım ekosistemlerinde kapsamlı çalışmaların oluşturulması hedeflenmelidir (Çeker 2016). Türkiye’de daha fazla ayçiçeği tarımının yapılması ve ithalat oranının azalması için sürdürülebilir tarımın yaygınlaştırılması gerekmektedir.

Gübreler topraktaki verimin artmasını sağlayan ve toprakta eksik olan besin elementlerinin toprağa geri kazandırılmasına yardımcı olan materyallerdir. Ayrıca gübreler diğer zirai ürünlerle karşılaştırıldığında %40 oranında verim artışı ve gıda kalitesinin yükselmesinde de rol aldığı için yaşam standardını yükseltmektedir (Eraslan ve ark., 2010). Tarımda gübrelemeyle ilgili birçok problem bulunmaktadır gübreleme ile ilgili özel kanun bulunmaması, çiftçilerin bilinçsiz gübre kullanmasına ayrıca toprak verimliliğinin azalmasına sebebiyet vermektedir. Gübre kimyasal ve organik kökenli olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Özellikle son yıllarda organomineral gübrelerin kullanımı da yaygınlaşmaya başlamıştır.

Kimyasal gübre, toprakta bitkiler tarafından alınabilir formda bulunması gereken inorganik madde miktarını arttırmak amacıyla üretilir. Üretim aşamasında yapay uygulamalar kullanıldığından dolayı kimyasal gübre olarak adlandırılır. TÜİK verilerine göre kimyasal gübre kullanımı sırasıyla Azotlu (%21 N) 8 010 324 ton fosforlu (%17 P₂O₅) 3 924 248 ton potaslı (%50 K₂O) 23 300 ton bu şekildedir (Anonim, 2022a). Zirai alanda kimyasal gübrenin verimliliği ve böylece üretim seviyesini belirleyen en önemli faktörlerden birisidir Kimyasal gübre kullanımı verimliliği attırmasının yanı sıra üretim miktarını arttıran bir unsurdur. Tarım alanlarında yapılan kimyasal gübre uygulamaları ile sürdürülebilirlik kavramı yakından ilişkilidir. Uygun olmayan dozlarda kimyasal gübre kullanımı gerek sürdürülebilir tarım açısından gerek çevre sorunlarının ortaya çıkmasına ve kaynak israfına sebebiyet vermektedir. Kimyasal gübre kullanımı konusunda üreticiler bilgilendirilmeli ve alternatif gübre seçenekleri kimyasal gübre kullanımı azaltılmalı veya hem organik ve kimyasal kökenli olan organomineral gübre kullanılması üzerine çalışmalar arttırılmalıdır. Suyun yeterli miktarda bulunduğu polikültür tarım alanlarında çok fazla kimyasal gübreler kullanılmaktadır. Üreticiler gübre materyalini kullanarak verim arttırmada duyarlı oldukları için üreticinin; gübreyi nereden temin edecekleri ne zaman kullanacakları ne miktarda atılacağı ve nasıl uygulanacağı konusunda geleneksel bir uygulamanın olması gübre kullanımındaki en önemli eksikliklerden biridir (Eraslan ve ark., 2010). Türkiye’de 1997-2015 yılları arasında gübre kullanımı 4-5 milyon ton’larda iken, 2016-2021 yılları arasında 6-7 milyon ton’luk tüketimle yoğun bir şekilde kimyasal gübre kullanımı devam etmektedir (Anonim, 2022a). Bu gerçekten yola çıkılarak yürütülen çalışmada organik ve organomineral gübreler ile kıyaslama imkânı sunması açısından yer verilecektir.

Organik gübreler gerek toprağın verimliliğini gerekse bitkilere besin maddesi sağlamasıyla birlikte tarımsal faaliyetler sonucu oluşmuş olan tarımsal atıklar ve organik kökenli maddelerin herhangi bir değişime maruz kalmadan elde edilmesiyle oluşan materyallerdir. Ayrıca organik gübreler toprağın ana yapısını koruyup sürdürülebilir tarımı amaçladığı için yalnızca tarımsal üretimde verimi ve besin elementlerini artırma amaçlı değerlendirilmemektedir. Bitkisel üretimde verimliliği arttırmanın yollarından birisi toprağın organik maddesini koruyarak organik maddeyi daha fazla arttırmaktır. Bu nedenle tarımsal üretimde organik madde kaynağı olan, bitki besin maddesi yönünden zengin olan organik kökenli gübrelerin uygulanması gerekmektedir (Anonim, 2022b). Çalışmada kullanılan gübrelerle ilgili olarak **vermikompost**, solucanların organik atıkları kompostlaşması işlemi sonucunda elde edilmektedir. Solucan gübresi, vermikest veya kest

olarak da isimlendirilir. Tarımsal üretimde organik kökenli materyallerin kullanılmasıyla vermikültür kavramı ortaya çıkmıştır. Solucan gübresi sürdürülebilir tarımı destekler niteliktedir (Ersoy ark. 2017). **Gıdya**, hem mineral hem de organik maddelerin karışımı ile meydana gelen açık renkli gri, kahverengi ve siyahımsı bir gübredir (Saltalı, 2015) Kahramanmaraş ilinin Afşin-Elbistan ilçesinde yan ürün olarak elde edilen gıdya, tarım alanlarında organik materyal olarak kullanılması, toprak organik maddelerinin varlığının artırması ve toprak özelliklerinin iyileştirilmesini destekler niteliktedir. Gıdya ürün verimliliğinin ve tarımda sürdürülebilirliğin sağlanması açısından önemli bir konuma sahiptir. Afşin-Elbistan kömür Havzası içerisinde yer alan A ve B termik santrallerindeki bitkisel üretim alanlarında organik kökenli materyal olarak kullanılabilen gıdya rezervinin yaklaşık olarak 1.8 milyar ton, olduğu ve bu kömür havzasında ise üretime açılacak bölgeler ile 4.8 tona ulaştığı bildirilmiştir (Kadioğlu ve ark., 2015). Rezervi çok ve ekonomik yönden maliyeti düşük olan gıdya materyalinin kullanım alanlarının artırılması ve üreticilerin gıdya materyali kullanımı açısından bilgilendirilmesi ve yaygınlaştırılması günümüz ekonomik koşullarında bir gerekliliktir. Bu konuyla ilgili yapılan bir çalışmada araştırmacılar gıdyanın (Afşin-Elbistan linyit kömürü havzasından temin edilen) topraktaki su tutma kapasitesi, hidrolik iletkenlik, havalanma kapasitesi ve agregat stabilitesini düzelttiğini belirtmişlerdir (Akyıldız 1979). Başka bir saha çalışmasında ise gıdyanın topraktaki fiziksel ve kimyasal yapıyı onardığını ve ayrıca bu onarımların zamanla daha da belirgin olacağını bildirmiştir (Torun, 2009).

Organomineral gübrelerle ilgili olarak ta, organik içeriğin ve organik gübrelerin bir veya birden fazla olmak üzere, birincil, ikincil ve mikro bitki besin maddeleri karışımı ile elde edilmiş gübreleri organomineral gübreler olarak isimlendirebiliriz. Organomineral gübrelerin kullanımına yönelik en büyük faydalarından biri içerisindeki organik maddeler, kimyasal gübrelerin bitki tarafından alınabilir forma getirmektedir (Aşık ve Katkat, 2018). Organik ve organomineral gübreler verim ve kalitede artış sağladıkları için bu gübrelerin etkinliğini artırmak ve topraktaki reaksiyonları konusunda detaylı çalışmalara ihtiyaç olduğu diğer yapılan çalışmalarda da rapor edilmiştir (Erdal, 2018). Organomineral gübre içeriği organik materyal kaynağı olarak ahır gübresi, kompost, atık su arıtma çamurları, leonardit, gıdya, hümkik asit, biyogaz gibi maddeler kullanılabilmektedir (Kacar ve Katkat, 1999; Olaniyi ve ark., 2010; Süzer, 2010a; 2010b; Makinde ve ark., 2011; Süzer ve Çulhacı, 2016). Çerezlik ayçiçeği tarımında, organomineral gübreler fosfor (P), azot (N), çinko (Zn), kükürt (S), gibi bitki besin elementleri ile organik kökenli materyaller (humik-fulvik, kompost) ile

karışım halinde uygulanarak, toprak ve ürün verimliliğinin korunması ve aynı zamanda arttırılmasına yardımcı olmaktadır. Organik kökenli materyaller toprakların mineral tutma kapasitesini iz element varlığını arttırır, pH seviyesini dengeler genel anlamda olumlu bir etki sağlamaktadır. Organomineral gübreler toprağa yağışlar veya sulama sistemleri ile verilen suyu depolama, erozyonu ve bitki besin elementlerinin kaybını azaltmasına yardımcı olmaktadır. Son yıllarda kimyasal gübrelere alternatif olarak organomineral gübreler, ahır gübresi, leonardit, solucan gübresi üretimi ve kullanımının yaygınlaşması konusunda çalışmalar yapılması ve bu çalışmaların teşvik edilmesi gerekmektedir (Anonim, 2022b). Organomineral gübrenin kimyasal gübreye göre bitki besin elementleri eksikliğinin ve bitkilerin kullanamayacağı biçime dönüştürmesinin azalttığını bildirmiştir. Organik kökenli ve organik ve kimyasal gübrelerin belirli oranlarda karışımıyla oluşan organomineral gübrelerin bitkisel üretimde verim ve kaliteyi arttırdığını belirtmiştir. Ülkemizde organomineral gübrelerin etkinliğinin artması gerektiğini kaydetmiştir (Erdal, 2018).

Günümüz koşullarında gerek dünya genelinde gerekse Türkiye açısından tarımda gübrelemeyle ilgili araştırmalarda geline nokta bakıldığında çerezlik ayçiçeği tarımında da **organik kökenli gübrelere** daha fazla yer verilmesi gerekmektedir. Özellikle Türkiye’de bu tür çalışmaların yetersiz olduğu söylenebilir. Bu tür çalışmaların sürdürülebilir tarım kapsamında yapılması bir zorunluluktur.

Ayçiçeği verilerine bakıldığında ise 2020 yılı itibariyle Dünya’da toplam ayçiçeği üretiminin (50 229 567 ton) %2.6’sı, Türkiye’de ise %12.0’si çerezlik olarak üretilmektedir (Anonim, 2022c). 2020 yılı ayçiçeği üretimi döneminde Türkiye’nin ayçiçeği arzı 5 169 363 ton [kullanılabilir üretim (2 050 468 ton) + ithalat (3 135 431 ton)- üretim kaybı (16 536 ton)] ve yurt içi kullanımı 3 281 673 ton olurken ihracatı 2 024 944 ton olmuştur. Kişi başı ayçiçeği tüketimi 38.3 kilogram ve yeterlilik derecesi %62.5 olarak kaydedilmiştir (Anonim, 2022a). Türkiye’de tek yıllık ve çerezlik olarak yetiştiriciliği yapılan bitkilerden; yerbıstığı, kabak çekirdeği, cin mısırları ve çerezlik ayçiçeği sevilerek tüketilmektedir. 2021 yılına ait TÜİK verilerine göre bu bitkilerin üretimi, yerbıstığı 234 167 ton, kabak çekirdeği 64 861 ton, çerezlik ayçiçeği 200 000 ton’dur (Anonim, 2022a). Cin mısırların ise yapılan bir araştırmada ortalama ekim alanı 9 500 ha olarak verilmiştir (Öztürk ve ark., 2019).

TÜİK istatistiki verilerine göre de mısırların ortalama verimi 890 kg da⁻¹ üzerinden yaklaşık olarak cin mısır üretimi 89 300 ton civarındadır. Toplam tüketimi ise 94 300 ton’dur. Toplam ayçiçeği ekim alanı 9 011 531 dekar (çerezlik ayçiçeği: 898 415 da), (yağlık ayçiçeği 8 113 116 da), ortalama verim 267.99 kg da⁻¹ (çerezlik ayçiçeği: 224.00 kg da⁻¹,

yağlık ayçiçeği: 273.00 kg da⁻¹) üretim ise yaklaşık olarak 2 415 000 ton (Çerezlik ayçiçeği: 200 000 ton, yağlık ayçiçeği: 2 215 000 ton) olarak elde edilmiştir. Türkiye’de en fazla çerezlik ayçiçeği üretimi yapılan iller Kayseri (29 040 ton), Aksaray (29 756 ton), Denizli (27 452 ton), Kahramanmaraş (17 993 ton) ve Bursa (15 433 ton)’dır. En fazla çerezlik ayçiçeği verimi ise İzmir (355.00 kg da⁻¹) iline ait iken, ikinci sırada Bursa (322.00 kg da⁻¹) ili yer almaktadır (Anonim, 2022c). **Verilerden anlaşıldığı üzere Kahramanmaraş ili çerezlik ayçiçeği üretiminde (17 993 ton) Türkiye üretiminin %8.99’unu karşılarken, verimde 270 kg da⁻¹ ile Türkiye ortalama verimine (279.79 kg da⁻¹) yakın bir değer sağlamaktadır. Bu bilgiler doğrultusunda Kahramanmaraş ilinde sürdürülebilir çerezlik ayçiçeği tarımı uygulaması olması gereken bir zorunluluktur.**

Türkiye 2021 yılı istatistiki verilerine göre, çerezlik ayçiçeği ithalatı 70 957.27 ton, ithalatın tüketimdeki (üretim ve ithalat toplamı üzerinden) payı ise %26.19’dır (Anonim, 2022c). Bu verilerden de anlaşılabacağı üzere Türkiye çerezlik ayçiçeği ihtiyacını karşılamak için dışa bağımlıdır ve bu dış ülkelere bu ve benzeri ithal edilmek durumunda kalan tarımsal ürünler için milyarlarca dolar para ödenmektedir. Türkiye’nin bu alandaki yetersizliğini yani dışa bağımlılığını azaltmak adına, çiftçiye getirisiyle nihayetinde üretim alanlarının genişlemesine de neden olacak şekilde çerezlik ayçiçeğinde verimi arttıracaktır. Ayrıca yapılan çalışma ülke tarımı ve ekonomisi için önemlilik arz etmektedir. Bu amaçla çerezlik ayçiçeği tarımının Kahramanmaraş ekolojik şartlarında verimi arttıracak etkenlerden biri olan uygun gübre formunun bilinmesi elzemdir. **Yapılan bu çalışma ile daha sonra yapılacak olan Ar-Ge çalışmalarına yön verecek, üreticinin bilinçlendirilmesine katkı sağlanacaktır.** Sürdürülebilir tarım kapsamında gübre uygulamaları ile ilgili çalışmalar yapılmış olsa da yeterli bulunmamaktadır. Bu nedenle bu çalışmanın oldukça özgün olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle çalışmada çerezlik ayçiçeğinde farklı organik kökenli gübre (solucan gübresi, gıda, hayvan gübresi), kimyasal gübre (N P₂O₅) ve organomineral gübre (gıda + kimyasal gübre, solucan gübresi + kimyasal gübre, sığır gübresi + kimyasal gübre) uygulamalarına yer verilmiştir.

Bu çalışma, Kahramanmaraş şartlarında sürdürülebilir çerezlik ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) tarımında kimyasal, organik ve organomineral gübre uygulamalarının verim ve kalite parametreleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Nor-Mohammadi ve Ehdaie (1980), fosforlu ve azotlu mineral içerikli gübrelerin ayçiçeği verimi üzerine etkisini incelemiştir. Gübre dozları azot (0, 150, 300, 450 kg ha⁻¹), fosfor (0,75, 150,225 kg ha⁻¹) kullanılmıştır. Azotlu gübrenin yarısı ve fosforlu gübrenin tamamı dört yapraklı dönemde kullanılmıştır. Yapılan çalışma sonuçlarına göre protein oranında ve 1000 tane ağırlığında azotlu gübre dozları etkisinin farklı olduğu saptanmıştır.

Bozkurt ve Karaçal (2000)'ın, Van ekolojik koşullarında dekara 0, 4 kg da⁻¹, 8 kg da⁻¹ ve 12 kg da⁻¹ azot düzeylerini farklı vejetasyon dönemlerinde bitkinin farklı bölgelerinde besin elementi içeriğine etkisini belirlemek için yürüttükleri çalışma sonuçlarına göre artan oranlardaki verilen azotlu gübrenin yaprağın azot ve potasyum içeriği, tane, sap ve tablanın azot içeriğini ve sapın potasyum içeriğini artırırken, yaprağın fosfor, mangan ve demir içeriklerinin, tane, sap ve tablanın ise "fosfor, kalsiyum, magnezyum ve çinko içeriklerini azalttığı tespit edilmiştir. Yaprığın azot, fosfor ve mangan içerikleri, tane, sap ve tablanın ise azot içerikleriyle tane ve sapın kalsiyum içeriklerinin farklı azot formlarından etkilendiği kaydedilmiştir.

Zimny, ve ark. (2001), Polonya ekolojik koşullarında yürüttükleri çalışmada solucan gübresi, ahır gübresi ve azotlu gübre dozlarının şeker pancarı bitkisi üzerindeki verim ve verim unsurlarına etkisini belirlenmesi amaçlamışlardır. Araştırma sonuçlarına göre şeker pancarı yetiştiriciliğinde geleneksel olarak kullanılan gübrenin (30 t ha⁻¹) yerini solucan gübresinin (10 t ha⁻¹) karşılayabileceği ifade edilmiştir. İncelenen özelliklerden kök yaprak ve biyokütle veriminin solucan gübresi uygulamalarında daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Ali ve ark. (2004), ekim zamanlarının ve azotlu gübre uygulamalarının ayçiçeği verim ve yağ asidi parametrelerine etkisinin belirlenmesi amacıyla 1999 yılında Faisalabad ziraat fakültesi tarımsal araştırma alanında yürütülen çalışmalarında ekim zamanı 10 ve 30 Ağustos ve azot dozları ise 5 farklı azot dozu 0, 50 kg ha⁻¹, 100 kg ha⁻¹, 150 kg ha⁻¹ ve 200 kg ha⁻¹ olarak belirlemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre tabla çapı, bitki boyu bin dane ağırlığı doluluk oranı en yüksek tohum verimine 150 kg ha⁻¹ azot dozu olduğu sonucuna varılmıştır. Araştırmada kullanılan 100 kg N ha⁻¹ azot dozu bulguları kontrolde bulunan bulgulara göre yüksek bulunduğunu bildirmişlerdir.

Chanda ve ark. (2011), 2005 2006 yetiştirme sezonlarında eşit konsantrasyonda besin maddelerine sahip farklı kökenli gübrelerin domates bitkisi üzerindeki büyüme gelişme parametrelerine (taze yaprak ağırlığı, yaprak kuru ağırlığı, meyve kuru ağırlığı, dal sayısı ve meyve başına düşen meyve sayısı) etkisini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada uygulanan gübre çeşitleri T1=kontrol, T2=kimyasal gübre T3=çiftlik gübresi, T4=vermikompost, T5-T6=kimyasal gübre ile desteklenmiş solucan gübresi karışımı şeklindedir. Araştırma da elde edilen bulgulara göre (T6) gübre uygulanan alanlardan T1=kontrol dozuna kıyasla %73 daha iyi meyve verimi elde edildiğini belirtmişlerdir.

Cıtak ve ark. (2011), yürüttükleri çalışmada 2009 kış sezonunda Akdeniz üniversitesi araştırma uygulama çiftliğinde VC1= 100 kg da⁻¹ VC2= 200 kg da⁻¹ dozlarında vermikompost, AG1=1500 kg da⁻¹ AG2=3000 kg da⁻¹ dozlarında ahır gübresi ve kontrol uygulamasının ıspanak bitkisi gelişimi ve toprak verimliliğine etkisi belirlemeyi amaçlamışlardır. Elde edilen sonuçlara göre uygulanan dozlardan VC dozlarının düşük dozlarda dahi olumlu sonuçlar verdiği gözlemlenmesine rağmen daha iyi sonuçların elde edilebilmesi için daha sonra yapılacak çalışmalarda dozların artırılmasını bildirmişlerdir.

Kara ve Gül (2013), 2010-2012 Isparta yetiştirme sezonlarında bazı organik kökenli gübreler (Hümkik asit, deniz yosunu, ahır gübresi) ve geleneksel gübre uygulamasının ekmeklik buğday bitkisinde tane verimi, verim parametreleri etkileri belirlemek amacıyla çalışma yapmışlardır. Çalışma tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre planlanmış ve Altay-2000, Sultan ve Yıldız çeşitleri kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre Gübre uygulamalarının ekmeklik buğdaydaki tane verimi, verimi doğrudan etkileyen özellikler ve ham protein oranı üzerine etkisi istatistiki olarak ($P<0.05$ ve $P<0.01$) her iki yılda da önemli olmuştur, başak boyu (I. yıl: 8.9 cm, II. yıl: 10.6 cm), başaktaki tane sayısı (I. yıl: 48.5 adet, II. yıl: 53.2 adet), 1000 dane ağırlığı (I. yıl: 36.9 g, II. yıl: 38.3 g), hektolitreye ağırlığı (I. yıl: 76.6 kg, II. yıl: 77.5 kg), dane verimi (I. yıl: 214.6 kg da⁻¹, II. yıl: 220.4 kg da⁻¹) ve protein oranı (I. yıl: % 11.9, II. yıl: % 12.1) bakımından en yüksek değerler geleneksel gübre uygulamasında, en yüksek m²'de başak sayısı (I. yıl: 348.8 adet, II. yıl: 356.9 adet) ise azotlu sıvı organik gübre uygulamalarından elde edildiğini belirtmişlerdir.

Sıncık ve ark. (2013), Bursa ekolojik koşullarında 2007 ve 2008 yetiştirme sezonlarında farklı azot dozlarının ve sulanan sulanmayan koşullarda en ekonomik optimum N oranının ayçiçeğinde belirlenmesi amacıyla 0, 40, 80, 120, 160, 200 ve 240 kg ha⁻¹ azot dozlarında çalışma yürütmüşlerdir. Yapılan 2 yıllık araştırma sonucuna göre azot oranlarının artması ile ham yağ içeriği dışındaki bütün özelliklerde önemli artışların olduğu

gözlemlenmiştir. 2007 yılında sulanan koşullara elde edilen ekonomik optimum azot 190 kg ha⁻¹ sulanmayan koşullarda ise 148.5 kg ha⁻¹ iken 2008 yetiştirme sezonunda sulanan 145.1 kg ha⁻¹ ve sulanmayan ise 176.7 kg ha⁻¹ olduğu soncuna varılmıştır. Çalışma bulgularında bin dane ağırlığı kontrole göre 8 kg ha⁻¹ azot dozu kontrole göre yüksek olduğu bildirmişlerdir.

Yourtchi ve ark (2013), çalışmalarında patates yumrularında azotlu gübre (üre olarak 50, 100,150 kg ha⁻¹) ve vermikompost (0, 4.5, 9 ve 12 ton ha⁻¹) uygulamalarının vejetatif büyüme, verim ve NPK alımı üzerine etkilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada elde edilen verilere göre en yüksek verim değeri 150 kg ha⁻¹ N ve 12 ton ha⁻¹ vermikompost uygulamasından elde edilmiştir.

Day ve Kolsarıcı (2014), 2007-2008 yetiştirme sezonunda Ankara ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada farklı sıra üzeri mesafe ve azot dozlarının çerezlik ayçiçeği çeşidinde verim ve verim öğelerinin (bin tane ağırlığı, bitki boyu, bitkide tane verimi, dekara tane verimi, hasat indeksi, kabuk oranı, tabla çapı, protein oranı ve yağ oranı) belirlenmesini incelemişlerdir. Araştırmalarında sıra üzeri mesafeleri 20 cm, 30 cm, 40 cm ve 4 farklı azot dozlarını ise 0, 4, 8, ve 12 kg da⁻¹ olarak belirlemişlerdir. 03M142 hibrit çerezlik ayçiçeği genotipi kullanarak deneme tesadüfi bloklarında bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurmuşlardır. Denemede incelenen özellikler arasında artan azot dozlarının verime etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Sıra arası mesafesinin azalması ve azot dozlarının artmasıyla birlikte verim de artış olduğunu gözlemlemişlerdir. Tane verimi, kontrole göre 8 kg da⁻¹ azot dozunda tane verimi daha yüksek bulunmuştur.

Toosi ve Azızı (2014), ayçiçeğinin farklı azotlu gübre kaynaklarına gösterdiği tepkileri değerlendirmek amacıyla İran Mashhad Bölgesi Horasan Ravazi Tarım ve Doğal Kaynaklar Araştırma Merkezinde yapılan çalışmada farklı biyolojik ve kimyasal azotlu gübreler kullanılmıştır. Araştırmada sonucunda kullanılan gübreler içerisinde en yüksek tohum verimini amonyum sülfatın verdiği belirlenmiştir.

Yıldız (2014), farklı azot dozlarının ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinde verim ve verim unsurlarının belirlenmesi amacıyla iki farklı ayçiçeği çeşidi (Turay ve Tarsan 1018) ana parsellere ve dört farklı azot dozu (0, 10 kg da⁻¹, 15 kg da⁻¹ ve 20 kg da⁻¹ Amonyum sülfat) ise alt parsellere şansa bağlı olarak dağıtılacak şekilde çalışma yürütmüşlerdir. Çalışma sonucunda azot dozlarının ham yağ oranı haricinde diğer özellikler üzerine etkisini önemli bulmuş, çeşitlerin ise bitki boyu ile ham yağ oranı dışında incelenen diğer özellikler üzerine etkisini önemli bulmuştur.

Gül ve Kara (2015), Erzurum ekolojik koşullarında 2011 ve 2012 yetiştirme sezonlarında farklı azot seviyelerinin yağlık ayçiçeği çeşitlerine fenolojik ve morfolojik kriterlerinin etkisini belirlemek amacıyla çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmada kullanılan azot dozları 0, 3, 6, 9, 12 ve 15 kg N da⁻¹, kullanılan yağlık ayçiçeği çeşitleri ise Isera, C-70165 ve Teknosol olarak belirtilmiştir. Araştırma tesadüf blokları deneme deseni şeklinde yürütülmüştür. Elde edilen araştırma sonuçlarına göre farklı azot dozları uygulamasında çeşitlerin en yüksek çiçeklenme süreleri dekara 6-12 kg azot dozunda, en yüksek çıkış süreleri dekara 12-15 kg azot dozunda, en yüksek yaprak sayısı, yaş sap verimi ile kuru sap verimleri ise dekara 15 kg uygulanan azot dozundan elde edildiği belirtilmiştir. Araştırma sonucu olarak, Erzurum koşullarına uygun yüksek verim elde etmek için dekara 15 kg'lık azot dozu ve Teknosol çeşidinin önerileceğini bildirmişlerdir.

Pekcan ve Esendal (2015), Edirne Meriç Havzasında 2010-2011 yetiştirme sezonunda sulama sayısının (susuz S0, bir sulama S1, iki sulama S2), azot dozlarının (0-5-10-15-20 kg da⁻¹) ve bitki sıklığının (4762- 3571-2857-2381 bitki da⁻¹) çerezlik ayçiçeğinde verim ve verim unsurlarına etkisini belirlemek amacıyla çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmada “961721” çerezlik ayçiçeği genotipi ve bölünen bölünmüş deneme deseni planına göre yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, sulama sayısı miktarının artması ile ayçiçeğinde fizyolojik olum süresinin, bitki boyunun, tabla çapının, bin dane ağırlığının, tane eninin ve tane boyunun da arttığını, azot dozlarından 15 kg da⁻¹ dozunun bin dane ağırlığını, tane enini, tane boyunu; 10 kg da⁻¹ azot dozunun ise kabuk oranını arttırdığını, dekara bitki sayısının azalmasıyla çiçeklenme olum süresinin, fizyolojik olum süresinin, tabla çapının, bin dane ağırlığının, kabuk oranının arttığını tespit etmişlerdir. Araştırma sonucunda çerezlik ayçiçeği yetiştiriciliğinde bitki sıklığının 3571 bitki da⁻¹, çiçeklenme döneminde 2 defa sulamanın ve 12-14 kg da⁻¹ azot dozunun uygun olduğunu tavsiye etmişlerdir.

Büyükfiliz (2016), Tekirdağ lokasyonunda yaptığı çalışmada ayçiçeği bitkisine uygulanan farklı dozlardaki (V0: 0, V1: 200, V2: 400 ve V3: 800 kg da⁻¹) vermikompost gübreler sonucu elde edilen bulgulara göre artan dozdaki vermikompost uygulamalarında bitkinin verimi, ham yağ oranı, tabla çapı ile bitki boyunda önemli artışlar belirlemiştir. Araştırma sonuçlarına göre ayçiçeği bitkisindeki en yüksek verim, yağ oranı ve tabla çapı V3: 800 kg da⁻¹ olan parselde elde edilmiştir. Bitki analizi sonuçlarına göre bitkideki N, P, K, Mg, Ca ile Cu ve Mn içerikleri vermikompost uygulamalarında artmış ve Fe, Zn ve B içerikleri ise vermikompost uygulamaları ile azalmıştır.

Saltalı ve Yıldırım (2016), farklı dozda gıdya uygulanmalarının toprak ve erezlik ayieğine etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada 0, 5, 10 ve 15 ton da⁻¹ şeklinde gıdya uygulaması yapılmıştır. Yapılan alışma sonucunda, kuru koşullardaki ayçiçeği yetiştiriciliğinde toprağa gıdya uygulamasının toprağın özelliklerini ve bitkisel özellikleri geliştirdiğini belirlemişlerdir. Çalışmanın yürütüldüğü bölgede (Kahramanmaraş) kuru koşullarda ayçiçeği tarımı yapılan alanlardaki toprak özelliklerinin iyileştirilmesi ile bitkisel verimin artırılması için 5-10 ton da⁻¹ dozlarındaki gıdya kullanımı önerilmiştir.

Aksu (2017), 2014 yılı yetiştirme sezonunda Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama iftliğinde organik (0, 1, 2, 3, 4 ton da⁻¹) ve kimyasal (0, 7, 14, 21 kg N da⁻¹) gübre dozlarının buğday bitkisi üzerinde bazı parametrelerin (bitki boyu, m²'deki başak sayısı, başaktaki tane sayısı, bin dane ağırlığı, tane verimi ile tane kalite özelliklerini oluşturan ham protein, lif, yağ, kül ile nişasta oranlarına) etkisini belirlemek amacıyla yürütülen çalışmada Osmaniye eşidi ve tesadüf bloklar bölünmüş parseller deneme deseni uygulanmıştır. Çalışma sonuçlarına göre; bitki boyu 63.2-110.1 cm, m²'de başak sayısı 405-665 adet, başakta tane sayısı 39.3-50.0 adet, tane verim 196.7-819.7 kg da⁻¹, ham protein oranı %11.43-15.80, ham lif oranı %2.41-2.91, ham kül oranı %1.45-1.55, ham nişasta %57.07-60.03, toplam fenol içeriği 176.2-312.1 g GAE/g ve toplam antioksidan aktivite %11.34-32.39 değerleri arasında değiştiği belirtilmiştir. Kimyasal gübre dozlarında 21 kg da⁻¹ çiftlik gübresi 2 ton da⁻¹ gübre uygulamaları buğday bitkisi üzerinde etki eden parametreleri olumlu etkilediği bildirilmiştir.

Kandil ve ark (2017), Mısır Sakha Tarım Araştırma İstasyonu Deney iftliğinde 2015 ve 2016 yetiştirme sezonlarında bazı ayçiçeği genotiplerinin (Nsovak, MS. Sirena F1 ve Biest Brima) farklı dozlarda azot (72 kg ha⁻¹, 120 kg ha⁻¹ ve 168 kg ha⁻¹ N) ve bitki popülasyon yoğunluğunun verim ve verim unsurları üzerine etkisini belirlemek amacıyla araştırma yapmışlardır. Yapılan araştırma sonuçlarına göre en yüksek tohum verimi ve bin dane ağırlığını Nsovak genotipinden elde ettiklerini bildirmişlerdir. Azotlu gübre uygulamasının 72 kg N ha⁻¹'dan 168 kg N ha⁻¹'a yükseltilmesinin tohum verimini birinci ve ikinci sezonlarda sırasıyla %12.0 ve %11.6 oranında ciddi lde arttığını bildirmişlerdir.

Köksal ve ark. (2017), Çanakkale ekolojik koşullarında yürüttükleri araştırmada vermikompost (0, 250, 500, 750, 1000 kg da⁻¹) uygulamalarının pazı bitkisinin gelişimi ve toprak parametreleri bitkinin yaş ve kuru ağırlığı, yaprak boyu ve eni, yaprak sayısı, yaprak alanı ile toprağın pH, tuz, kireç ve organik madde içeriği üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yrtlmştır. Araştırma tesadüfi parseller deneme desenine göre planlanmıştır.

Yapılan araştırma sonuçlarına göre incelenen özelliklerden yaprak eni, bitkinin yaş ağırlığı ve bitkinin kuru ağırlığı istatistiki olarak farklılık olduğunu bunun yanı sıra vermikompost uygulamalarının toprak parametreleri üzerinde etkisinin önemsiz olduğunu belirtmişlerdir.

Barlas ve ark. (2018), toprak ve torfa uygulanan farklı vermikompost dozlarının buğday bitkisinde büyüme ve gelişme evrelerindeki etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada hava kurusu toprak ve torf, 3 farklı vermikompost (%0, %25, %50 (v/v)) dozu kullanılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre yetiştirme ortamlarına muamele edilen vermikompost uygulamalarının toprak üstü aksamında istatistiki olarak önemli etki ettiği belirtilmiştir.

Durukan ve ark. (2019), Sivas ekolojik koşullarında yürüttükleri çalışmada katı ve sıvı vermikompost (%0, %10, %20, %30, %40) uygulamalarının domates bitkisinde verim ve bitki besin elementlerine etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Plastik saksılarda ve tesadüf parselleri deneme desenine göre planlanmıştır. Çalışma sonuçlarına göre kuru madde miktarı en yüksek 8,92 g/saksı ile %10 katı vermikompost uygulamasından elde edilmiştir. Bitki besin elementlerinden P ve K oranını en fazla arttıran uygulama %40 katı vermikompost uygulamasından elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Gül ve ark. (2019), farklı dozlarda uygulanan vermikompostun (0, 100 kg da⁻¹, 200 kg da⁻¹, 300 kg da⁻¹ ve 400 kg da⁻¹) yağlık ayçiçeği çeşitlerinin (Pioneer 64LC108 ve Pioneer 64LE119) fenolojik ve morfolojik özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada vermikompost dozlarında dekara 200 kg uygulandığında en fazla çıkış ile tabla olum, olgunlaşma süresi ve kuru sap verimi elde edilmiş iken, dekara 300 kg vermikompost dozunda en fazla yaprak sayısı ile yaş sap verimi ve çiçeklenme süresi elde edildiği bildirilmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme yeri ve yılı

Deneme, Kahramanmaraş şartlarında sürdürülebilir çerezlik ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) tarımında kimyasal, organik ve organomineral gübre uygulamalarının verim ve kalite parametreleri üzerine etkisini belirlemek amacı ile 2021 yılı yetiştirme sezonunda Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında yürütülmüştür. Denemeye ait görüntüler Şekil 3.1-4'de verilmiştir.



Şekil 3.1. Deneme alanında ayçiçeği çıkış döneminden görüntüler



Şekil 3.3. Ayçiçeğinde çiçeklenme



Şekil 3.2. Deneme alanından bir görüntü (çıkış sonrası)



Şekil 3.4. Deneme alanından bir görüntü

3.1.2. Deneme yerinin toprak özellikleri

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

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

Özellikler	Değerler	Yorumlar
Toprak Derinliği (cm)	0-30 cm	
Su ile Doygunluk (Saturasyon) (%)	60 ml	
pH	7.58	
Organik Madde (%)	%1.16	
Kireç CaCO ₃ (%)	%0.93	
Tuzluluk (%)	%0.1	
Fosfor P ₂ O ₅ (kg da-1)	4.73 ppm	

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

3.1.3. Deneme yerinin iklim özellikleri

Yazları sıcak ve kurak kışları ılık ve yağışlı geçmekte olan Kahramanmaraş ili merkez ilçesi (Onikişubat) Türkiye’de Doğu Akdeniz Bölgesi’nde olup Akdeniz ikliminin etkisi görülmektedir. Denemenin yürütüldüğü 2021 yılına ait ortalama sıcaklık ve toplam yağış değerleri Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Kahramanmaraş ilinin Mart-Ağustos ayları arasındaki 2021 yılı ve 1930-2021 arası uzun yıllara (UY) ait bazı iklim değerleri

Aylar	Aylık Ort. Sıcaklık (°C)			Aylık Toplam Yağış (mm)		
	2021	UYO (1930-2021)	Fark (2021-UYO)	2021	UYO (1930-2021)	Fark (2021-UYO)
Ocak	7.00	4.80	2.20	204.30	124.00	80.30
Şubat	9.30	6.20	3.10	29.50	112.20	-82.70
Mart	10.40	10.40	0.00	137.10	95.10	42.00
Nisan	16.60	15.10	1.50	16.20	73.00	-56.80
Mayıs	23.50	20.10	3.40	8.20	38.80	-30.60
Haziran	25.50	24.90	0.60	0.00	8.60	-8.60
Temmuz	30.30	28.30	2.00	0.50	2.70	-2.20
Ağustos	30.00	28.40	1.60	7.40	2.20	5.20
Eylül	25.10	25.00	0.10	1.50	11.00	-9.50
Ekim	19.70	18.90	0.80	3.30	45.40	-42.10
Kasım	13.80	11.80	2.00	34.20	78.00	-43.80
Aralık	7.50	6.60	0.90	304.40	130.60	173.80
Ort.	18.23	16.71	1.52			
Toplam				746.60	721.60	25.00

Kaynak: Meteoroloji İşleri İl Müdürlüğü 1930- 2021 Yılları Meteorolojik Raporu

Çizelge 3.2’de görüldüğü üzere çerezlik ayçiçeği 2021 yılı Nisan ve Temmuz ayları arasındaki sıcaklık değerleri; ekimin yapıldığı Nisan (16.60) ve hasadın yapıldığı Temmuz

(30.30) ayında uzun yıllar ortalamasının üzerinde gerçekleşmiştir. Yağış bakımından uzun yıllar ortalaması olarak 721.60 mm toplam yağış düşmesine karşılık, araştırmanın yürütüldüğü 2021 yılı içerisindeki düşen toplam yağış 746.60 mm'dir.

İnegöl Alası cesidi



Şekil 3.5. Denemeden elde edilen İnegöl Alası tohum örnekleri

3.1.4. Denemede kullanılan çerezlik ayçiçeği çeşit özellikleri

Çalışmaya konu olan İnegöl Alası çerezlik ayçiçeği tohumları Elbistan Ziraat Odası Başkanlığı'na üye olan çiftçilerden temin edilmiştir.

İnegöl Alası Çeşidinin Özellikleri*

İnegöl Alası çeşit özellikleri Çizelge 3.3.'te verilmiştir.

Çizelge 3.3. Tablo1. İnegöl Alası Çeşit Özellikleri

İnegöl Alası	
Tescil Yılı	2013
Çeşit Sahibi Kuruluş	İnegöl Belediyesi.
İslah edildiği yer ve yıl	Türkiye- 2013
Genetik tipi	Açık tozlanan
Morfolojik Özellikler	
Bitki Boyu	157cm
Çiçeklenme süresi (gün)	78 (gün)
Çıkış süresi (gün)	15 (gün)
Tohum Kabuk Rengi	Gri-beyaz
Fizyolojik Olum Gün Sayısı	134
1000 Tohum Ağırlığı	112.08 g
Yağ Oranı (%)	36.4 %
Yağ Verimi (kg/da)	75.20-120.50 kg
Protein Oranı (%)	17.18%

Kaynak (Yılmaz ve ark. 2017 ve Anonim. 2022d).

3.1.4. Denemede kullanılan gübreler ve özellikleri

Denemede parsellere 12 farklı gübre uygulaması yapılmıştır. Bunlar, kontrol, kimyasal gübre ($9 \text{ kg da}^{-1} \text{ N}$ ve $5 \text{ kg da}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5$), organik gübreler; 1000 kg da^{-1} gıdya, 2000 kg da^{-1} gıdya, 8000 kg da^{-1} gıdya, 1000 kg da^{-1} solucan gübresi, 2000 kg da^{-1} solucan gübresi, 1000 kg da^{-1} sığır gübresi, 2000 kg da^{-1} sığır gübresi, organomineral gübreler: gıdya (100 kg da^{-1}) + kimyasal gübre ($9 \text{ kg da}^{-1} \text{ N}$ ve $5 \text{ kg da}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5$), solucan gübresi (100 kg da^{-1}) + kimyasal gübre ($9 \text{ kg da}^{-1} \text{ N}$ ve $5 \text{ kg da}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5$), sığır gübresi (100 kg da^{-1}) + kimyasal gübre ($9 \text{ kg da}^{-1} \text{ N}$ ve $5 \text{ kg da}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5$) şeklindedir.

Denemede kullanılan kimyasal ve organik gübre materyalleri ile ilgili olarak; araştırmaya konu olan organik gübrelerden **sığır gübresi** “Yeşil Hayat Makine Sanayi ve Ticaret A.Ş.”nden. **solucan gübresi** Tarım Orman Bakanlığı tarafından sertifikalandırılmış “İSSOL Organik Solucan Gübresi” Gübre Şirketi’nden (firma yetkilileriyle yapılan sözlü görüşmede şirketin 2021 yılında kapatıldığı bilgisine ulaşılmıştır) temin edilmiştir. **Gıdya** (Afşin-Elbistan Termik Santrali kömür havzasında linyit tabakasının üzerinde veya aralarında bulunan tam kömürleşmemiş organik materyal) ise Afşin-Elbistan Termik Santralindeki işletmeden temin edilmiştir.

Kullanılan gübre çeşit doz ve içerikleri Çizelge 3.4 ve Çizelge 3.5’te verilmiştir.

Çizelge 3.4 Kullanılan gübre çeşit ve dozları

Gübre çeşit ve dozlar		Doz (kg da^{-1})	Maliyet (TL)
1	Kontrol parseli	Kontrol	Gübresiz
			0
2	Kimyasal gübre	KG	$9 \text{ N} + 5 \text{ P}_2\text{O}_5$ (5 kg N $5 \text{ kg P}_2\text{O}_5$ taban gübre olarak ekimle birlikte, N’un kalan kısmı (4 kg) bitki 30 cm olduğunda üst gübre olarak)
			264.30
3	Gıdya-I	G1	1000
			270.00
4	Gıdya-II	G2	2000
			540.00
5	Gıdya-III	G3	8000
			2160.00
6	Solucan gübresi-I	SLG1	1000
			3000.00
7	Solucan gübresi-II	SLG2	2000
			6000.00
8	Sığır gübresi-I	SG1	1000
			1500.00
9	Sığır gübresi-II	SG2	2000
			3000.00
10	Gıdya + Kimyasal gübre	GKG	Gıdya (100) + Kimyasal Gübre ($9 \text{ N} + 5 \text{ P}_2\text{O}_5$)
			291.30
11	Solucan gübresi + Kimyasal gübre	SLGKG	Solucan gübresi (100) + Kimyasal Gübre ($9 \text{ N} + 5 \text{ P}_2\text{O}_5$)
			564.30
12	Sığır gübresi + Kimyasal gübre	SGKG	Sığır gübresi (100) + Kimyasal Gübre ($9 \text{ N} + 5 \text{ P}_2\text{O}_5$)
			414.3

2021 yılı itibarıyla gübre serbest piyasa fiyatları; solucan gübresi ton’u 3000 TL, gıdya ton’u 270 TL, sığır gübresi ton’u 1500 TL, 20.20.0 kompoze gübre 50 kg ’ı 300 TL, Amonyun Sülfat 50 kg ’ı 300 TL’dir.

Çizelge 3.5 Denemede kullanılan gübre çeşit ve içerikleri

Gübre Çeşidi	İçerik	Miktar
Solucan Gübresi ¹	Organik Madde (%)	35.00
	Toplam Azot (%)	1.30
	Organik Azot (%)	1.00
	Toplam Humik Fulvik Asit (%)	20.00
	Maksimum.Elektriksel İletkenlik (EC) (dS/m)	3.00
	C/N (%)	12.94
	Minumum Nem (%)	35.00
	pH	6.00-8.00
Sığır Gübresi ²	Organik Madde (%)	60.00
	Toplam Azot (%)	2.80
	Toplam Fosfor Penta Oksit (P ₂ O ₅) (%)	2.40
	Suda Çözünür Potasyum Oksit (K ² O) (%)	2.50
	Toplam Humik +Fulvik Asid (%)	31.00
	C/N %	12.03
	Maksimum Humik (%)	20.00
	Maximum EC (dS/m)	4.00
	pH	6.50-8.50
	Form (%)	Granül
Gıda ³	Organik Madde (%)	43.00
	Toplam Azot (%)	1.13
	Kireç (%)	34.00
	Potasyum (mg/kg)	140.00
	Kalsiyum (mg/kg)	10280.00
	Demir (mg/kg)	11.00
	Mangan (mg/kg)	2.20
	Humik Asit (%)	34.00
	Maksimum EC (dS/m)	2.14
	Ph oranı	7.10
Kimyasal Gübre ⁴	20.20.0 Kompoze Gübre	
	Toplam Azot (N) (%)	20.00
	Amonyak Azotu (N-NH ₄) (%)	8.00
	Üre Azotu (N-NH ₂) (%)	12.00
	Suda çözünür Fosfor Pentaoksit (P ₂ O ₅) (%)	17.00
	Nötral Amonyum Sitrat ve Suda çözünür Fosfor Pentaoksit (P ₂ O ₅) (%)	20.00
	Amonyum Sülfat	
	Toplam Azot (N) (%)	20.5
	Toplam Kükürt (S) (%)	24

¹ Issol Solucan Gübresi (Anonim, 2022e)

² Yeşil Hayat Gübre(Anonim, 2022f)

³ Afşin-Elbistan Termik Santrali (Yıldırım, 2015)

⁴ İGSAŞ Kimyasal Gübre (Anonim, 2022g)

3.2. Metot

3.2.1. Deneme deseni

Araştırma tesadüf bloklar deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Denemede her parsel 5 m uzunluğunda 70 cm sıra aralıklı 4 ekim sırasından oluşturulmuştur. Bir parsel alanı (0.70 m x 5.00 m x 4 sıra) 14 m² olacak şekilde ayarlanmıştır. Gübreler arası karışımı önlemek için parseller arası 140 cm boşluk bırakılmıştır. Bloklar arası ise 3 m olarak ayarlanmıştır.

3.2.2. Denemede uygulanan kültürel işlemler

Tarla Hazırlığı: Çerezlik ayçiçeği ekimi için tarla hazırlığı Mart ayının başında gerçekleştirilmiştir. Deneme alanı önce 9 Mart 2021 tarihinde pullukla ile derin sürülmüş sonra kültivatör ile 11 Mart 2021 tarihinde yüzlek olarak işlenmiş ve Daha sonra tapan çekilerek ekime hazır hale getirilmiştir (Şekil 3.6 ve Şekil 3.7).



(a)



(b)

Şekil 3.6. Deneme alanına arazi işlemlerinden bir görüntüler



Şekil 3.7. Deneme alanında parselizasyon işleminden görüntü

Ekim: El markörleri ile açılan çizilere tohum çıkışı için 70 cm sıra arası 30 cm sıra üzeri olacak şekilde 4 sraya ocak usulü 3'er adet tohum bırakılmıştır. Ekim işlemi 09 Nisan 2021 tarihinde yapılmıştır.



Şekil 3.8. Deneme alanında gübreleme işleminden bir görüntüler



Şekil 3.9. Deneme alanında gübreleme işleminden görüntüler

Gübreleme: Çizelge 3.4'te görüldüğü üzere;

Kontrol parsele herhangi bir uygulama yapılmamıştır. Kimyasal gübre uygulaması yapılan parsellerde $9 \text{ kg da}^{-1} \text{ N} + 5 \text{ kg da}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5$ toprağa uygulanmıştır. Uygulama şekli, 20.20.0 kompoze gübre ile 5 kg N ve $5 \text{ kg P}_2\text{O}_5$ taban gübre olarak ekimle birlikte ve yaklaşık %21 N içeren Amonyum Sülfat ile N'un diğer kalan kısmı (4 kg) bitki 30 cm olduğunda üst gübre olarak toprağa tırmıkla karıştırılarak verilmiştir. Tüm gıdya, solucan gübresi ve sığır gübresi ve bunların dozları ekimden yaklaşık 1 hafta önce toprağa verilmiş ve tırmıkla karıştırılmıştır. Organomineral gübre uygulamaları yapılan parsellerde ise organomineral gübreyi oluşturan organik gübre ve kimyasal gübrelerden, organik madde

içeriği ekimden yaklaşık 1 hafta önce toprağa verilmiş ve tırmıkla karıştırılmış, kimyasal gübre içerikleri ise yukarıda anlatıldığı üzere 5 kg N ve 5 kg P₂O₅ ekimle birlikte, 4 kg N ise bitki 30 cm olduğunda üst gübre olarak toprağa tırmıkla karıştırılarak verilmiştir (Şekil 3.8 ve Şekil 3.9).

Çapalama: İlk çapalama 10 Mayıs 2021, 2. çapalama 3 Haziran 2021, 3. Çapalama 27 Haziran 2021 tarihlerinde toplam 3 çapalama işlemi yapıldı.

Seyreltme: Ekimde 3'er tane ekilen tohumlardan ilk seyreltme işlemi bitki boyu 10 cm olduğunda bitki sayısı ikiye, 20 cm kadar olduğunda ikinci seyreltme işlemi yapılarak ocak başına bitki sayısı 1'e düşürüldü.



Şekil 3.10. Deneme alanında çapalama ve seyreltme işlemlerinden sonra çekilen görüntü

Sulama: Ekim işlemini müteakiben damlama sulama yöntemi uygulanmıştır. İlk sulama 27 Nisan 2021 tarihinde olmak üzere toplam 7 kez sulama yapıldı.

Hasat: Hasat öncesi olgunlaşma tarihleri belirlendi. Hasat zamanı; çiçekleri dökülen tablaların arka kısmının sararması ve saplarının kahverengileşmesi sonucunda 16 Ağustos tarihinde elle hasat edildi. Hasat her parsele ait iki sıra kenar tesiri atıldı. kalan orta iki sıra parsel başlarından 0.30'ar metrelik kısım atılıp. parselde kalan diğer bitkiler hasat edildi. Hasat akabinde elle harman yapıldı.

3.3 İncelenen Özellikler ve İzlenen Yöntemler

Pekcan (2014), Yıldız (2014) ve Anonim (2022h) in belirttiği yöntem uyarınca saptanmıştır.

3.3.1. Büyüme ve gelişme özellikleri

Büyüme ve gelişme, bitkisel özellikler, verim ve verim unsurlarına ait ölçüm ve sayımlar, hasat olgunluğu aşamasında her parselin hasat alanı içerisinde, hasat öncesi tesadüfi olarak seçilen 10 bitkide aşağıdaki parametreler saptandı.

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

3.3.1.2. %50 çiçeklenme süresi (gün): Ekim işleminden itibaren parseldeki bitkilerin %50'sinin tabla kenarındaki sarı dil çiçeklerinin (ray flower) en az bir tanesinin görüldüğü devre gün sayısı olarak belirtilmiştir (Anonim, 2022e).

3.3.1.3. Fizyolojik olum süresi (gün): Ekim işleminden itibaren brakte yaprakların yarıya yakın kısmının sarıdan kahverengine dönüştüğü ve tablanın arka kısmında %1-10 kahverengileşme oluşmaya başladığı dönem olarak kabul edilmiştir (Anonim, 2022e).

3.3.1.4. Bitki boyu (cm): Parsellerde hasat olgunluğuna gelen bitkilerde kök boğazı ile sapın tablaya bağlandığı nokta arasındaki açıklık ölçülerek hesaplanmıştır (Anonim, 2022e).

3.3.1.5. Sap çapı (cm): Bitkiler olgunlaştığında 20 bitkide sapın altta en kalın olduğu yerden ortadan ve en üstten olmak üzere kumpasla ölçülüp ve bunların ortalaması sap çapı (cm) olarak kaydedilmiştir (Davulcu, 2016).

3.3.1.6. Tabla çapı (cm): Hasat olgunluğuna gelen bitkilerde tablalar en geniş yerinden dıştan dışa ölçülmüştür (Anonim, 2022e).

3.3.1.7. Yaprak sayısı (adet): Hasat alanındaki 20 bitkinin yaprakları sayılarak ortalamaları alınıp adet olarak ifade edilmiştir (Davulcu, 2016).

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

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

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

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

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

3.3.1.13. Tanelerde ortalama doluluk oranı (%): Harmanlanan tablalardaki dolu ve boş tohumlar ayrıldıktan sonra tartılarak ve dolu tohum ağırlığının toplam tohum ağırlığına (dolu+ boş) oranlanmasıyla belirlendi (Tursun, 2011).

3.3.2. Verim ve verim unsurları

3.3.2.1. Parsel verimi (kg da^{-1}): Her parselin hasat nemi düzeltilmeden alınmış tane verim değeridir. Verimler. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü tarafından %10 neme göre düzeltilmiştir (Anonim. 2022e).

3.3.2.2. Bin tane ağırlığı (g): Her tekerrürden 4 paralel alınan 100'er adet tohumun ağırlıkları ortalamasının 10 ile çarpılmasıyla elde edilmiştir (Anonim. 2022e).

3.3.2.3. Hektolitre ağırlığı (g L^{-1}): Birim hacimdeki tanenin ağırlığının gram cinsinden ifadesi olarak tespit edilmiştir (Anonim. 2022e).

3.3.3. Kalite özellikleri

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

3.3.1.2 Kabuk oranı (%): Çekirdekler el ile kırılarak iç ve kabuk olarak ayrılmış 4x100 adet tohumun 3 saat süreyle 105 °C'de kurutma dolabında bekletildikten sonra tartılarak ortalama kabuk ağırlığı üzerinden hesaplanmıştır (Anonim. 2022e).

3.3.1.3. Tanedeki ham protein oranı (%): Tanedeki protein oranı üzerinden ortaya konulmuştur (Pekcan. 2014).

3.3.1.4. Tanedeki ham yağ oranı (%): “Nükleer Manyetik Rezonans” sistemi ile çalışan NMR cihazı ile %0 nem düzeyinde saptanmıştır (Anonim. 2022e).

3.3.1.5. Yağ verimi (kg da^{-1}): Her çeşidin hesaplanan yağ oranı ve dekara tane verimi esas alınarak hesaplanıp ve kg da^{-1} olarak ifade edilmiştir. Tohumların ham yağ verimleri;

$$ham\ yağ\ verimi(kg/da) = \frac{dekara\ tane\ verimi\ (kg\ /da) \times ham\ yağ\ oranı(\%)}{100}$$

formülü ile hesaplanmıştır (Yıldız. 2014).

3.4. Sonuçların İstatistiksel Değerlendirilmesi

Yukarıda belirtilen karakterlere ait gözlem, ölçüm, tartım ve sayım sonucu elde edilen değerler tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre varyans analizi SAS 9.0 paket programı kullanılarak yapıldı. Önemli bulunan farklılıklar LSD çoklu karşılaştırma testine (önemli bulunan olasılık sınırına göre ($P \leq 0.05$ veya $P \leq 0.01$) tabi tutuldu.



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Kahramanmaraş şartlarında çerezlik ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) tarımında kimyasal, organik ve organomineral gübre uygulamalarının verim ve kalite parametreleri üzerin etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada elde edilen sonuç ve bulgular aşağıda verilmiştir. İncelenen özelliklerin ortalamaları ve oluşan LSD grupları ifade edilmiştir.

4.1. İlk Çiçeklenme Süresi (gün)

Çerezlik ayçiçeği çeşidinde farklı gübre uygulamaları sonucunda elde edilen ilk çiçeklenme sürelerine ait varyans analiz sonucu Çizelge 4.1’de, gübre uygulamalarına ilişkin ilk çiçeklenme süreleri ortalama değerleri ise Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde ilk çiçeklenme sürelerine (gün) ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Blok	2	32.72	16.36	2.98
Muamele	11	80.55	7.32	1.34 öd
Hata	22	120.61	5.48	
Genel	35	233.88		
DK (%): 9.79				

öd: P>0.05 düzeyinde önemsiz

Çizelge 4.2. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde ilk çiçeklenme sürelerine (gün) ilişkin ortalama değerler

Gübre Uygulamaları	İlk Çiçeklenme Süresi (gün)
Kontrol	71.00
Kimyasal Gübre (9 kg N + 5 kg P ₂ O ₅)	69.66
Gıdya 1000 kg	72.33
Gıdya 2000 kg	70.00
Gıdya 8000 kg	68.33
Solucan Gübresi 1000 kg	68.66
Solucan Gübresi 2000 kg	67.33
Sığır Gübresi 1000 kg	68.66
Sığır Gübresi 2000 kg	68.66
Gıdya (100 kg) + Kimyasal Gübre	68.00
Solucan Gübresi (100 kg) + Kimyasal Gübre	67.66
Sığır Gübresi (100 kg) + Kimyasal Gübre	67.00
Ortalama:	63.64
LSD (0.05):3.964	

Çizelge 4.1’de görüldüğü gibi varyans analizi sonucunda ilk çiçeklenme süreleri ortalama değerleri arasındaki farkların ($P>0.05$) istatistiki olarak önemli olmadığı gözlemlenmiştir.

Araştırmada gübre uygulamalarına ait ilk çiçeklenme süresi 67.00 gün ile 72.33 gün arasında değişmiştir (Çizelge 4.2).

Kontrole (71.00 gün) göre KG (69.66 gün) uygulamasına ait araştırma bulgusundaki düşüş ile Coşkun (2020)’un araştırmada kullandığı aynı çeşitte (İnegöl Alası) kontrole (69.33 gün) göre artan kimyasal gübre uygulamalarındaki (68.00, 68.67 ve 68.00 gün arası) ilk çiçeklenme sürelerindeki düşüş uyum içerisinde dir.

4.2. %50 Çiçeklenme Süresi (gün)

Çerezlik ayçiçeği çeşidinde farklı gübre uygulamaları sonucunda elde edilen %50 çiçeklenme sürelerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3’te gübre uygulamalarına ilişkin %50 çiçeklenme süreleri ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları Çizelge 4.4’te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde %50 çiçeklenme sürelerine (gün) ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Blok	2	16.66	6.33	1.75
Muamele	11	285.42	25.94	5.45 **
Hata	22	104.66	4.75	
Genel	35	406.71		
DK (%): 2.84				

** $P<0.01$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.3’te görüldüğü gibi varyans analizi sonucunda %50 çiçeklenme süreleri ortalama değerleri arasındaki farklar ($P<0.01$) istatistiki olarak çok önemli bulunmuştur.

Araştırmada gübre uygulamalarına ait %50 çiçeklenme süresi ortalama değeri 73.00 gün ile 82.33 gün arasında değiştiği tespit edilmiştir. En geç %50 çiçeklenme süresi 82.33 gün ile G1 uygulamasından elde edildiği ve diğer uygulamalar ile arasında istatistiki farklılık oluşturduğu gözlemlenmiştir. En erken %50 çiçeklenme süresi ise 73.00 gün ile SGKKG 73.33 gün ile SLGKG arasında elde edildiği ve kendi aralarında istatistiki olarak fark oluşturmayıp aynı grupta yer aldığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde %50 çiçeklenme sürelerine (gün) ilişkin ortalama değerler ve oluşan LSD grupları

Gübre Uygulamaları	%50 Çiçeklenme Süresi (gün)
Kontrol	79.66 ab
Kimyasal Gübre (9 kg N + 5 kg P ₂ O ₅)	77.66 bc
Gıdya 1000 kg	82.33 a
Gıdya 2000 kg	80.33 ab
Gıdya 8000 kg	75.00 cd
Solucan Gübresi 1000 kg	77.66 bc
Solucan Gübresi 2000 kg	75.00 cd
Sığır Gübresi 1000 kg	75.00 cd
Sığır Gübresi 2000 kg	75.33 cd
Gıdya (100 kg) + Kimyasal Gübre	74.66 cd
Solucan Gübresi (100 kg) + Kimyasal Gübre	73.33 d
Sığır Gübresi (100 kg) + Kimyasal Gübre	73.00 d
Ortalama:	70.69
LSD (0.05):3.693	

Kontrole (79.66 gün) göre SLG1 ve SLG2 (77.66 gün ve 75.00 gün) uygulamalarına ait araştırma bulgularında düşüş ile Gül ve ark. (2019)'nın kontrole göre artan solucan gübresi uygulamalarında çiçeklenme sürelerindeki (kontrol; 93.17, diğer artan dozlar; 92.33 gün ile 90.50 gün arası) düşüşe paralel bir sonuç elde edilmesiyle uyum içerisindedir. Ancak bulguların düşük olmasının nedeni, farklı çeşit ve farklı ekolojik şartlardan kaynaklanabilir.

4.3. Fizyolojik Olum Süresi (gün)

Çerezlik ayçiçeği çeşidinde farklı gübre uygulamaları sonucunda elde edilen fizyolojik olum sürelerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5'te, gübre uygulamalarına ilişkin fizyolojik olum süresi ortalama değerleri Çizelge 4.6'te verilmiştir.

Çizelge 4.5. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde fizyolojik olum sürelerine (gün) ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Blok	2	20.22	10.11	4.86
Muamele	11	22.55	2.05	0.99 öd
Hata	22	45.77	2.08	
Genel	35	88.55		
DK (%): 1.21				

öd: P>0.05 düzeyinde önemsiz

Çizelge 4.5'te görüldüğü gibi varyans analizi sonucunda fizyolojik olum süresi ortalama değerleri arasındaki farkların ($P>0.05$) istatistiki olarak önemli olmadığı gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.6. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde fizyolojik olum sürelerine (gün) ilişkin ortalama değerler

Gübre Uygulamaları	Fizyolojik Olum Süresi (gün)
Kontrol	119.00
Kimyasal Gübre (9 kg N + 5 kg P ₂ O ₅)	119.66
Gıdya 1000 kg	119.66
Gıdya 2000 kg	119.00
Gıdya 8000 kg	118.66
Solucan Gübresi 1000 kg	118.00
Solucan Gübresi 2000 kg	118.33
Sığır Gübresi 1000 kg	117.66
Sığır Gübresi 2000 kg	118.33
Gıdya (100 kg) + Kimyasal Gübre	117.66
Solucan Gübresi (100 kg) + Kimyasal Gübre	117.33
Sığır Gübresi (100 kg) + Kimyasal Gübre	117.33
Ortalama:	109.28
LSD (0.05):2.44	

Araştırmada gübre uygulamalarına ait fizyolojik olum süreleri 117.33 gün ile 119.66 gün arasında değişmiştir (Çizelge 4.6).

Kontrole (119.00 gün) göre SLG1 (118.00 gün) göre SLG2 (118.33 gün) uygulamalarına ait araştırma bulgularında düşüş. Gül ve ark. (2019)'nın kontrole (113.33 gün) göre artan solucan gübresi (100 kg da⁻¹) (112.17 gün). (200 kg da⁻¹) (112.33 gün) uygulamalarında fizyolojik olum sürelerindeki düşüşe paralel bir sonuç elde edilmesiyle uyum içerisindedir.

Kontrole (119.00 gün) göre KG (119.66 gün) uygulamalarına ait fizyolojik olum sürelerine ait araştırma bulguları ile Coşkun (2020)'un araştırmada kullandığı aynı çeşitte (İnegöl Alası) kontrol ve benzer kimyasal gübre (8 kg da⁻¹ N) uygulamalarına ait fizyolojik olum sürelerine ait değerler arasındaki farkların istatistiki olarak önemli bulunmaması uyum içerisindedir.

4.4. Bitki Boyu (cm)

Çerezlik ayçiçeği çeşidinde farklı gübre uygulamaları sonucunda elde edilen bitki boyu değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7’te gübre uygulamalarına ilişkin bitki boyu ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları Çizelge 4.8’te verilmiştir.

Çizelge 4.7. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde bitki boylarına (cm) ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Blok	2	533.24	266.61	3.71
Muamele	11	4488.66	408.06	5.68 **
Hata	22	1581.55	71.88	
Genel	35	6603.46		
DK (%): 5.47				

** P<0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.7’de görüldüğü gibi varyans analizi sonucunda bitki boyu ortalama değerleri arasındaki farklar (P<0.01) istatistiki olarak çok önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.8. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde bitki boylarına (cm) ilişkin ortalama değerler ve oluşan LSD grupları

Gübre Uygulamaları	Bitki Boyu (cm)
Kontrol	132.26 e
Kimyasal Gübre (9 kg N + 5 kg P ₂ O ₅)	153.27 bcd
Gıdya 1000 kg	145.86 cde
Gıdya 2000 kg	140.54 de
Gıdya 8000 kg	149.68 cd
Solucan Gübresi 1000 kg	157.30 abc
Solucan Gübresi 2000 kg	157.48 abc
Sığır Gübresi 1000 kg	154.86 bcd
Sığır Gübresi 2000 kg	157.34 abc
Gıdya (100 kg) + Kimyasal Gübre	170.47 a
Solucan Gübresi (100 kg) + Kimyasal Gübre	166.66 a
Sığır Gübresi (100 kg) + Kimyasal Gübre	171.23 a
Ortalama	154.75
LSD (0.05):14.36	

Araştırmada gübre uygulamalarına ait bitki boyu 132.26 cm ile 171.23 cm arasında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek bitki boyu SGK, GKG ve SLGKG uygulamalarında (sırasıyla 171.23 cm, 170.47 cm ve 166.66 cm) elde edildiği ve diğer uygulamalar ile arasında istatistiki olarak farklılık oluşturduğu gözlemlenmiştir. En düşük bitki boyu ise

132.26 cm ile kontrol uygulamasından elde edildiği ve diğer uygulamalar ile istatistiki olarak fark oluşturduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.8).

Çizelge 8’de görüldüğü üzere, özellikle organomineral gübre uygulamalarından gıdya + kimyasal gübre, solucan gübresi + kimyasal gübre, sığır gübresi + kimyasal gübre uygulamalarında bitki boyu değerleri diğer tüm gübre uygulamalardan daha yüksek bulunmuştur. Bitki boyu en yüksek olan organomineral gübre uygulamalarından solucan gübresi + kimyasal gübre ve sığır gübresi + kimyasal gübre uygulamalarının tane verim değerleri de en yüksek bulunmuştur.

Kontrole (132.26 cm) göre 9 kg da⁻¹ kimyasal gübre (153.27 cm) uygulamalarına ait araştırma bulgularındaki artış ile Ali ve ark. (2004)’un ayçiçeğinde 10 Ağustos ve 30 Ağustos 1999 yılı yetiştirme sezonlarında yürüttükleri çalışmada 100 kg ha⁻¹ N uygulamasında; 10 Ağustos tarihli ekimde bitki boyları. kontrole (114.9 cm) göre ve kimyasal gübre (124.3 cm), 30 Ağustos tarihli ekimde de kontrole (110.4 cm) göre kimyasal gübre (121.9 cm) değerlerindeki artış uyum içerisindedir.

Kontrole (132.26 cm) göre SLG2 (157.48 cm), SG2 (157.34 cm) uygulamalarındaki araştırma bulgularındaki artış ile Çıtak ve ark. (2011)’nın ıspanak bitkisinde kontrole (7.34 cm) göre 100 kg da⁻¹ vermikompost (10.12 cm), 200 kg da⁻¹ vermikompost (12.08 cm), 1500 kg da⁻¹ ahır gübresi (16.38 cm) ve 3000 kg da⁻¹ ahır gübresi (19.83 cm) uygulamalarında tespit ettikleri bitki boyu değerlerindeki artış uyum içerisindedir.

Kontrole (132.26 cm) göre SLGKG (166.66 cm), GKG (170.47 cm) ve SGKG (171.23 cm) uygulamalarına ait araştırma bulgularındaki artış ile Onat (2015)’nın kontrole (1.62 m) göre yağlık ayçiçeğinde kimyasal gübre (1.82 m) ve organomineral gübre (1.87 m) uygulamalarındaki bitki boyu değerlerindeki artış uyum içerisindedir.

Kontrole (132.26 cm) göre SLG1 (157 cm) ve SLG2 (157.48 cm) uygulamalarına ait araştırma bulgularında artış ile Büyükfiliz (2016)’in kontrole (136.00 cm) göre artan solucan gübresi (168.00 cm) uygulamalarında bitki boyu değerlerindeki artışa paralel bir sonuç elde edilmesiyle uyum içerisindedir.

Kontrole (132.26 cm) göre 2 ton da⁻¹ solucan gübresi(157.34 cm) uygulamasına ait araştırma bulgularındaki artış ile Mokgolo ve ark. (2019)’nın ayçiçeğinde 2014-2015 yetiştirme sezonlarında kontrole (169.62 cm) göre (182.93 cm) 2 ton da⁻¹ olarak uygulanan sığır gübresi uygulamasındaki bitki boyu değerlerindeki artış uyum içerisindedir.

Kontrole (132.26 cm) göre KG (153.27 cm) uygulamalarına ait araştırma bulgularındaki artış ile Coşkun (2020)'un araştırmada kullandığı aynı çeşitte (İnegöl Alası) kontrole (185.90 cm) göre benzer kimyasal gübre (8 kg da⁻¹ N) uygulamalarındaki bitki boyu (187.47 cm) değerlerindeki artış uyum içerisindedir.

4.5. Sap Çapı (cm)

Çerezlik ayçiçeği çeşidinde farklı gübre uygulamaları sonucunda elde edilen sap çapı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9'da, gübre uygulamalarına ilişkin sap çapı ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde sap çaplarına (mm) ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Blok	2	0.06	0.03	2.12
Muamele	11	0.41	0.03	2.65 *
Hata	22	0.31	0.01	
Genel	35	0.79		
DK (%): 9.79				

* P<0.05 düzeyinde önemli

Çizelge 4.9'de görüldüğü gibi varyans analizi sonucunda sap çapı ortalama değerleri arasındaki farklar (P< 0.05) istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.10. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde sap çaplarına (cm) ilişkin ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları

Gübre Uygulamaları	Sap Çapı (cm)
Kontrol	0.95 c
Kimyasal Gübre (9 kg N + 5 kg P ₂ O ₅)	1.23 ab
Gıdya 1000 kg	1.14 abc
Gıdya 2000 kg	1.08 bc
Gıdya 8000 kg	1.31 a
Solucan Gübresi 1000 kg	1.33 a
Solucan Gübresi 2000 kg	1.33 a
Sığır Gübresi 1000 kg	1.21 ab
Sığır Gübresi 2000 kg	1.24 ab
Gıdya (100 kg) + Kimyasal Gübre	1.24 ab
Solucan Gübresi (100 kg) + Kimyasal Gübre	1.28 ab
Sığır Gübresi (100 kg) + Kimyasal Gübre	1.28 a
Ortalama	1.22
LSD (0.05):0.20	

Araştırmada gübre uygulamalarına ait en ince sap çapı değeri 0.95 cm ile 1.33 cm en kalın sap çapı değeri arasında değiştiği tespit edilmiştir. En kalın sap çapı SLG1. SLG2. G3 ve SGKG (sırasıyla 1.33 cm. 1.33 cm. 1.31 cm ve 1.28 cm) uygulamalarından elde edildiği ve diğer uygulamalar ile arasında istatistiki farklılık oluşturduğu gözlemlenmiştir. En ince sap çapı ise 0.95 cm ile kontrol uygulamasından elde edildiği ve diğer uygulamalar ile istatistiki olarak fark oluşturduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.10).

Çizelge 10’de görüldüğü üzere, solucan gübresi 2000 kg da⁻¹ ve organomineral gübre uygulamasından sığır gübresi + kimyasal gübre uygulamalarında sap çapı değerleri (gidya 8000 kg, solucan gübresi 100 kg uygulamaları arasında fark bulunmamıştır) diğer uygulamalardan daha yüksek bulunmuştur. Sap çapı en yüksek olan solucan gübresi 2000 kg uygulaması ve organomineral gübre uygulamasından sığır gübresi + kimyasal gübre uygulamasının tane verim değerleri de en yüksek bulunmuştur.

Kontrole (0.95 cm) göre 1000 kg da⁻¹ solucan gübresi (1.31 cm), 2000 kg da⁻¹ solucan gübresi (1.33 cm), 1000 kg da⁻¹ sığır gübresi (1.21 cm), 2000 kg da⁻¹ sığır gübresi (1.24 cm) uygulamalarındaki araştırma bulgularındaki artış ile Çıtak ve ark. (2011)’nın ıspanak bitkisinde kontrole (1.48 mm) göre 100 kg da⁻¹ vermikompost (2.76 mm), 200 kg da⁻¹ vermikompost (3.69 mm), 1500 kg da⁻¹ ahır gübresi (5.42 mm), 3000 kg da⁻¹ ahır gübresi (5.76 mm) uygulamalarındaki sap çapı değerlerindeki artış uyum içerisindedir.

Kontrole göre GKG, SLGKG, SGKG uygulamalarına ait araştırma bulgularındaki artış ile Onat (2015)’nın kontrole göre yağlık ayçiçeğinde kimyasal gübre ve organomineral gübre uygulamalarındaki sap çapı değerlerindeki artış uyum içerisindedir.

Kontrole (0.95 cm) göre 2 ton da⁻¹ sığır gübresi (1.24 cm) uygulamasına ait araştırma bulgularındaki artış ile Mokgolo ve ark. (2019)’nın ayçiçeğinde 2014-15 yetiştirme sezonunda kontrole (7.35 cm) göre 2 ton da⁻¹ olarak uygulanan sığır gübresi (9.71 cm) uygulamasındaki sap çapı değerlerindeki artış uyum içerisindedir.

Kontrole göre KG uygulamaları sap çapı değerlerine ait araştırma bulguları ile Coşkun (2020)’un araştırmada kullandığı aynı çeşitte (İnegöl Alası) kontrol ve benzer kimyasal gübre (8 kg da⁻¹ N) uygulamalarına ait sap çapı değerleri arasındaki farkların istatistiki olarak önemli bulunmaması uyum içerisindedir.

4.6. Tabla Çapı (cm)

Çerezlik ayçiçeği çeşidinde farklı gübre uygulamaları sonucunda elde edilen sap çapı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11’de, gübre uygulamalarına ilişkin sap çapı ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları ise Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde tabla çaplarına (mm) ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Blok	2	1180.44	590.22	4.00
Muamele	11	14139.72	1285.4	8.71 **
Hata	22	3246.96	147.58	
Genel	35	18567.12		
DK (%): 5.37				

** P<0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.11’de görüldüğü gibi varyans analizi sonucunda tabla çapı ortalama değerleri arasındaki farklar (P<0.01) istatistiki olarak çok önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.12. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde tabla çaplarına (mm) ilişkin ortalama değerler ve oluşan LSD grupları

Gübre Uygulamaları	Tabla Çapı (cm)
Kontrol	19.43 f
Kimyasal Gübre (9 kg N + 5 kg P ₂ O ₅)	21.03 e
Gıdya 1000 kg	20.29 f
Gıdya 2000 kg	19.54 f
Gıdya 8000 kg	22.85 cde
Solucan Gübresi 1000 kg	23.04 bcde
Solucan Gübresi 2000 kg	23.74 abcd
Sığır Gübresi 1000 kg	22.52 de
Sığır Gübresi 2000 kg	23.82 abcd
Gıdya (100 kg) + Kimyasal Gübre	25.31 a
Solucan Gübresi (100 kg) + Kimyasal Gübre	24.63 a
Sığır Gübresi (100 kg) + Kimyasal Gübre	24.93 a
Ortalama	22.6
LSD (0.05):20.57	

Araştırmada gübre uygulamalarına ait tabla çapı 194.35 cm ile 253.17 cm arasında değiştiği tespit edilmiştir. En büyük tabla çapı GKG, SGK ve SLKG (sırasıyla 253.17 cm, 249.33 cm, 246.35 cm) uygulamalarından elde edildiği ve bu uygulamaların kendi aralarında istatistiki fark oluşturmayıp aynı grupta yer aldıkları ve diğer uygulamalar ile

aralarında istatistiki olarak fark oluşturduğu tespit edilmiştir. En küçük tabla çapı kontrol. G2 ve G1 (sırasıyla 194.35 cm. 195.48 cm ve 202.99 cm) uygulamalarında elde edildiği ve kendi aralarında istatistiki olarak fark oluşturmayıp aynı grupta yer aldıkları ve diğer uygulamalarla istatistiki olarak fark oluşturdukları gözlemlenmiştir (Çizelge 4.12).

Özellikle organomineral gübre uygulamalarından gıdya + kimyasal gübre, solucan gübresi + kimyasal gübre, sığır gübresi + kimyasal gübre uygulamalarında tabla çapı değerleri diğer tüm uygulamalardan daha yüksek bulunmuştur.

Kontrole (194.35 mm) göre KG (210.37 mm) (9 kg da⁻¹) uygulamalarına ait araştırma bulgularındaki artış ile Ali ve ark. (2004)'un ayçiçeğinde 10 Ağustos ve 30 Ağustos 1999 yılı yetiştirme sezonlarında yürüttükleri çalışmada 100 kg ha⁻¹ N uygulamasında; 10 Ağustos tarihli ekimde tabla çapları. kontrole (29.6 cm) göre ve kimyasal gübre (42.9 cm). 30 Ağustos tarihli ekimde de kontrole (22.8 cm) göre kimyasal gübre (38.4 cm) değerlerindeki artış uyum içerisinde.

Kontrole (194.35 mm) göre 8000 kg da⁻¹ gıdya uygulaması (228.51 mm)'na ait araştırma bulgularındaki artış ile Saltalı ve Yıldırım (2016)'ın çerezlik ayçiçeğinde kontrole (7.70 cm) göre 10 ton da⁻¹ gıdya uygulamasındaki (9.23cm) tabla çapı değerlerindeki artış uyum içerisinde.

Kontrole (194.35 mm) göre SLG1 (230.44 mm) ve SLG2 (237.49 mm) uygulamalarına ait araştırma bulgularında artış ile Büyükfiliz (2016)'in kontrole (42.62 cm) göre artan (800 kg da⁻¹) solucan gübresi uygulamalarında (61.63 cm) tabla çapı değerlerindeki yükselişe paralel bir sonuç elde edilmesiyle uyum içerisinde.

Kontrole (194.35 mm) göre 2 ton da⁻¹ sığır gübresi (238.28 mm) uygulamasına ait araştırma bulgularındaki artış ile Mokgolo ve ark. (2019)'nın ayçiçeğinde 2014-15 yetiştirme sezonunda kontrole (12.84 cm) göre 2 ton da⁻¹ olarak uygulanan sığır gübresi (19.88 cm) uygulamasındaki tabla çapı değerlerindeki artış uyum içerisinde.

4.7. Yaprak Sayısı (adet)

Çerezlik ayçiçeği çeşidinde farklı gübre uygulamaları sonucunda elde edilen yaprak sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13'de, gübre uygulamalarına ilişkin yaprak sayısı ortalama değerleri Çizelge 4.14'de verilmiştir.

Çizelge 4. 13. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde yaprak sayılarına (adet) ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Blok	2	58.72	29.36	24.27
Muamele	11	25.22	2.29	1.90 öd
Hata	22	26.61	1.20	
Genel	35	110.55		
DK (%): 4.86				

öd: $P > 0.05$ düzeyinde önemsiz

Çizelge 4.13’de görüldüğü gibi varyans analizi sonucunda yaprak sayıları ortalama değerleri arasındaki farkların ($P > 0.05$) istatistiki olarak önemli olmadığı gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.14. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde yaprak sayılarına (adet) ilişkin ortalama değerleri

Gübre Uygulamaları	Yaprak Sayısı (adet)
Kontrol	22.66
Kimyasal Gübre (9 kg N + 5 kg P_2O_5)	23.00
Gıdya 1000 kg	22.66
Gıdya 2000 kg	21.66
Gıdya 8000 kg	22.00
Solucan Gübresi 1000 kg	22.00
Solucan Gübresi 2000 kg	22.00
Sığır Gübresi 1000 kg	22.66
Sığır Gübresi 2000 kg	21.33
Gıdya (100 kg) + Kimyasal Gübre	23.66
Solucan Gübresi (100 kg) + Kimyasal Gübre	23.33
Sığır Gübresi (100 kg) + Kimyasal Gübre	24.33
Ortalama	22.61
LSD (0.05):1.86	

Araştırmada gübre uygulamalarına ait yaprak sayıları 21.33 adet ile 24.33 adet arasında değişmiştir (Çizelge 4.14). Bulgular, Kandil ve ark. (2017)’nin elde ettiği sonuçlarla uyum içerisindedir.

Kontrole göre SLG1 ve SLG2 uygulamalarına ait araştırma bulgularının Gül ve ark. (2019)’nin solucan gübresi uygulamalarında elde ettiği değerlerden düşük bulunmuştur. bunun çeşitlere ait genotipik farklılıktan kaynaklanabilir.

Kontrole göre KG uygulamaları yaprak sayısı değerlerine ait araştırma bulguları ile Coşkun (2020)’un araştırmada kullandığı aynı çeşitte (İnegöl Alası) kontrol ve benzer

kimyasal gübre (8 kg da⁻¹ N) uygulamalarına ait yaprak sayısı değerleri arasındaki farkların istatistiki olarak önemli bulunmaması uyum içerisindedir.

4.8. Tane Eni (mm)

Çerezlik ayçiçeği çeşidinde farklı gübre uygulamaları sonucunda elde edilen tane eni değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15’de, gübre uygulamalarına ilişkin tane eni ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları ise Çizelge 4.16’de verilmiştir.

Çizelge 4.15.Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde tane enine (mm) ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Blok	2	0.93	0.46	5.45
Muamele	11	2.32	0.21	2.47 *
Hata	22	1.88	0.08	
Genel	35	5.13		
DK (%): 4.48				

* P<0.05 düzeyinde önemli

Çizelge 4.15’de görüldüğü gibi varyans analizi sonucunda tane eni değeri ortalama değerleri arasındaki farklar (P< 0.05) istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.16. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde tane enine (mm) ilişkin ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları

Gübre Uygulamaları	Tane Eni (mm)
Kontrol	6.04 d
Kimyasal Gübre (9 kg N + 5 kg P ₂ O ₅)	6.33 cd
Gıdya 1000 kg	6.26 cd
Gıdya 2000 kg	6.49 cd
Gıdya 8000 kg	6.47 bcd
Solucan Gübresi 1000 kg	6.51 abcd
Solucan Gübresi 2000 kg	6.72 abc
Sığır Gübresi 1000 kg	6.58 abc
Sığır Gübresi 2000 kg	6.36 cd
Gıdya (100 kg) + Kimyasal Gübre	6.89 ab
Solucan Gübresi (100 kg) + Kimyasal Gübre	6.54 abc
Sığır Gübresi (100 kg) + Kimyasal Gübre	7.00 a
Ortalama	6.52
LSD (0.05):0.50	

Araştırmada gübre uygulamalarına ait tane eni 6.04 mm ile 7.00 mm arasında değişmiştir. En geniş tane eni SGKG uygulamasından elde edildiği ve en dar tane eni ise

kontrol gübre uygulamasından elde edildiği ve diğer gübre uygulamalarıyla istatistiki olarak fark oluşturduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 16’de görüldüğü üzere, özellikle organomineral gübre uygulamalarından sığır + kimyasal gübre uygulamasında tane eni değerleri diğer tüm gübre uygulamalardan daha yüksek bulunmuştur. Tane eni değerleri en yüksek olan organomineral gübre uygulamasından sığır gübresi + kimyasal gübre uygulamasına ait tane verim değerleri de en yüksek bulunmuştur.

4.9. Tane Boyu (mm)

Çizelge 4.17. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde tane boylarına (mm) ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Blok	2	7.54	3.77	3.65
Muamele	11	8.43	0.76	0.74 öd
Hata	22	22.72	1.03	
Genel	35	38.69		
DK (%): 4.48				

öd: $P > 0.05$ düzeyinde önemsiz

Çizelge 4.18. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde tane boylarına (mm) ilişkin ortalamaları

Gübre Uygulamaları	Tane Boyu (mm)
Kontrol	18.73
Kimyasal Gübre (9 kg N + 5 kg P ₂ O ₅)	18.55
Gıdya 1000 kg	18.58
Gıdya 2000 kg	17.99
Gıdya 8000 kg	19.68
Solucan Gübresi 1000 kg	18.85
Solucan Gübresi 2000 kg	19.63
Sığır Gübresi 1000 kg	19.12
Sığır Gübresi 2000 kg	19.17
Gıdya (100 kg) + Kimyasal Gübre	19.44
Solucan Gübresi (100 kg) + Kimyasal Gübre	18.51
Sığır Gübresi (100 kg) + Kimyasal Gübre	19.10
Ortalama	18.95
LSD (0.05):1.72	

Çerezlik ayçiçeği çeşidinde farklı gübre uygulamaları sonucunda elde edilen tane eni değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17’de, gübre uygulamalarına ilişkin tane eni ortalama değerleri Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.17’de görüldüğü gibi varyans analizi sonucunda tane boyuna ait ortalama değerleri arasındaki farkların ($P>0.05$) istatistiki olarak önemli olmadığı gözlemlenmiştir.

Araştırmada gübre uygulamalarına ait tane boyu 17.99 mm ile 19.68 mm arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.18).

4.10. Tabladaki Tohum Sayısı (adet)

Çerezlik ayçiçeği çeşidinde farklı gübre uygulamaları sonucunda elde edilen tabladaki tohum sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19’da, gübre uygulamalarına ilişkin tabladaki tohum sayısı ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları ise Çizelge 4.20’de verilmiştir.

Çizelge 4.19. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde tabladaki tohum sayılarına (adet) ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Blok	2	1348.34	674.17	0.26
Muamele	11	186933.71	16993.97	6.55 **
Hata	22	57110.23	2595.92	
Genel	35	245392.29		
DK (%): 9.06				

** $P<0.01$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.20. Çizelge Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde tabladaki tohum sayılarına (adet) ilişkin ortalamalar ve oluşan LSD grupları

Gübre Uygulamaları	Tabladaki Tohum Sayısı (adet)
Kontrol	497.50 de
Kimyasal Gübre (9 kg N + 5 kg P_2O_5)	514.35 d
Gıdya 1000 kg	426.59 e
Gıdya 2000 kg	496.34 de
Gıdya 8000 kg	639.60 ab
Solucan Gübresi 1000 kg	627.95 abc
Solucan Gübresi 2000 kg	542.09 cd
Sığır Gübresi 1000 kg	667.61 a
Sığır Gübresi 2000 kg	513.28 d
Gıdya (100 kg) + Kimyasal Gübre	622.65 abc
Solucan Gübresi (100 kg) + Kimyasal Gübre	634.48 ab
Sığır Gübresi (100 kg) + Kimyasal Gübre	559.03 bcd
Ortalama	561.79
LSD (0.05):86.27	

Çizelge 4.19’de görüldüğü gibi varyans analizi sonucunda tabladaki tohum sayısı değeri ortalama değerleri arasındaki farklar ($P<0.01$) istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Araştırmada gübre uygulamalarına ait tabladaki tohum sayısı 426.59 adet ile 667.61 adet arasında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek tabladaki tohum sayısı SG1 uygulamasında elde edildiği ve diğer uygulamalar ile aralarında istatistiki olarak fark oluşturduğu bulunmuştur. En düşük tabladaki tohum sayısı ise G1 uygulamasında elde edildiği ve diğer uygulamalar ile istatistiki olarak farklılık oluşturduğu gözlemlenmiştir (Çizelge 4.20).

Kontrole (497.50 adet) göre KG (514.35 adet) uygulamalarına ait araştırma bulgularındaki artış ile Coşkun (2020)’un araştırmada kullandığı aynı çeşitte (İnegöl Alası) kontrole (711.27 adet) göre benzer kimyasal gübre ($8 \text{ kg da}^{-1} \text{ N}$) uygulamalarındaki tablada tohum sayısı (756.40 adet) değerlerindeki artış uyum içerisindedir.

4.11. Tabladaki Dolu Tohum Sayısı (adet)

Çerezlik ayçiçeği çeşidinde farklı gübre uygulamaları sonucunda elde edilen tabladaki dolu tohum sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21’de, gübre uygulamalarına ilişkin tabladaki dolu tohum sayısı ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları ise Çizelge 4.22’de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde tabladaki dolu tohum sayılarına (adet) ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Blok	2	1574.38	787.19	0.64
Muamele	11	177842.60	16167.50	13.13 **
Hata	22	27093.69	1231.53	
Genel	35	206510.68		

DK (%): 9.14

** $P<0.01$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.21’de görüldüğü gibi varyans analizi sonucunda tabladaki dolu tohum sayısı ortalama değerleri arasındaki farklar ($P<0.01$) istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Araştırmada gübre uygulamalarına ait tabladaki dolu tohum sayısı 265.52 adet ile 471.91 adet arasında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek tabladaki dolu tohum sayısı SLGKG, G3 ve SLG1 (sırasıyla 471.91 adet, 469.53 adet ve 455.52 adet) uygulamalarından elde edildiği kendi aralarında istatistiki olarak fark oluşturmayıp diğer uygulamalar ile istatistiki olarak fark oluşturmuşlardır. En düşük tabladaki dolu tohum sayısı ise 265.52 adet

ile G1 uygulamasında elde edilmiş olup diğer uygulamalar ile istatistiki olarak farklılık oluşturduğu gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.22. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde tabladaki dolu tohum sayılarına (adet) ilişkin ortalamalar ve LSD grupları

Gübre Uygulamaları	Tabladaki Dolu Tohum Sayısı (adet)
Kontrol	301.07 ef
Kimyasal Gübre (9 kg N + 5 kg P ₂ O ₅)	333.35 de
Gıdya 1000 kg	265.52 f
Gıdya 2000 kg	320.54 def
Gıdya 8000 kg	469.53 a
Solucan Gübresi 1000 kg	455.52 a
Solucan Gübresi 2000 kg	368.49 cd
Sığır Gübresi 1000 kg	448.77 ab
Sığır Gübresi 2000 kg	328.64 de
Gıdya (100 kg) + Kimyasal Gübre	447.43 ab
Solucan Gübresi (100 kg) + Kimyasal Gübre	471.91 a
Sığır Gübresi (100 kg) + Kimyasal Gübre	393.56 bc
Ortalama	346.41
LSD (0.05):59.42	

Çizelge 22’de görüldüğü üzere, özellikle organomineral gübre uygulamasından solucan gübresi + kimyasal gübre uygulamasında tabladaki dolu tohum sayısı değerleri diğer tüm gübre uygulamalardan daha yüksek bulunmuştur. Tabladaki dolu tohum sayısı değerleri en yüksek olan organomineral gübre uygulamasından solucan gübresi + kimyasal gübre uygulamasına ait tane verim değerleri de en yüksek bulunmuştur.

4.12. Tabladaki Boş Tohum Sayısı (adet)

Çerezlik ayçiçeği çeşidinde farklı gübre uygulamaları sonucunda elde edilen tabladaki boş tohum sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23’de farklı gübre uygulamalarına ilişkin tabladaki boş tohum sayısı ortalama değerleri ve oluşan Çizelge 4.24’de verilmiştir.

Çizelge 4.23 Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde tabladaki boş tohum sayılarına (adet) ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Blok	2	355.07	177.53	0.42
Muamele	11	8603.95	782.17	1.84 öd
Hata	22	9347.60	424.89	
Genel	35	18306.64		
DK (%): 11.57				

öd: $P > 0.05$ düzeyinde önemsiz

Çizelge 4.23’de görüldüğü gibi varyans analizi sonucunda tabladaki boş tohum sayılarına ait ortalama değerleri arasındaki farkların ($P > 0.05$) istatistiki olarak önemli olmadığı gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.24’de Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde tabladaki boş tohum sayılarına (adet) ilişkin ortalamalar

Gübre Uygulamaları	Tabladaki Boş Tohum Sayısı (adet)
Kontrol	196.43
Kimyasal Gübre (9 kg N + 5 kg P ₂ O ₅)	181.00
Gıdya 1000 kg	161.07
Gıdya 2000 kg	175.80
Gıdya 8000 kg	170.07
Solucan Gübresi 1000 kg	172.43
Solucan Gübresi 2000 kg	173.60
Sığır Gübresi 1000 kg	218.83
Sığır Gübresi 2000 kg	174.63
Gıdya (100 kg) + Kimyasal Gübre	175.21
Solucan Gübresi (100 kg) + Kimyasal Gübre	162.57
Sığır Gübresi (100 kg) + Kimyasal Gübre	165.57
Ortalama	177.27
LSD (0.05):34.904	

Araştırmada gübre uygulamalarına ait tabladaki boş tohum sayıları 161.07 adet ile 218.83 adet arasında değişmiştir (Çizelge 4.25).

Kontrole göre KG uygulamaları tabladaki boş tohum sayısı değerlerine ait araştırma bulguları ile Coşkun (2020)'un araştırmada kullandığı aynı çeşitte (İnegöl Alası) kontrol ve benzer kimyasal gübre (8 kg da⁻¹ N) uygulamalarına ait tabladaki boş tohum sayısı değerleri arasındaki farkların istatistiki olarak önemli bulunmaması uyum içerisindedir.

4.13. Tabladaki Doluluk Oranı (%)

Çerezlik ayçiçeği çeşidinde farklı gübre uygulamaları sonucunda elde edilen tabladaki doluluk oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.25'de gübre uygulamalarına ilişkin tabladaki doluluk oranı ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları ise Çizelge 4.26'de verilmiştir.

Çizelge 4.25. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde tabladaki doluluk (%) oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Blok	2	16.78	8.39	1.83
Muamele	11	721.34	65.57	14.28 **
Hata	22	101.05	4.59	
Genel	35	839.19		
DK (%): 3.15				

** P<0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.25'de görüldüğü gibi varyans analizi sonucunda tabladaki doluluk oranı değeri ortalama değerleri arasındaki farklar (P< 0.01) istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.26. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde tabladaki doluluk (%) oranlarına ilişkin ortalamalar ve LSD grupları

Gübre Uygulamaları	Tabladaki Doluluk Oranı (%)
Kontrol	60.58 g
Kimyasal Gübre (9 kg N + 5 kg P ₂ O ₅)	64.85 dfe
Gıdya 1000 kg	62.07 gf
Gıdya 2000 kg	64.59 dfe
Gıdya 8000 kg	73.44 ab
Solucan Gübresi 1000 kg	72.57 ab
Solucan Gübresi 2000 kg	67.98 cd
Sığır Gübresi 1000 kg	67.21 cde
Sığır Gübresi 2000 kg	63.99 efg
Gıdya (100 kg) + Kimyasal Gübre	71.93 ab
Solucan Gübresi (100 kg) + Kimyasal Gübre	74.40 a
Sığır Gübresi (100 kg) + Kimyasal Gübre	70.35 bc
Ortalama	67.83
LSD (0.05):3.63	

Araştırmada gübre uygulamalarına ait tabladaki doluluk oranı %60.58 ile %74.40 arasında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek tabladaki doluluk oranı SLGKG uygulamasında elde edildiği ve diğer uygulamalar ile aralarında istatistiki olarak farklılık oluşturduğu gözlemlenmiştir. En düşük tabladaki doluluk oranının ise kontrol uygulamasından elde edildiği ve diğer uygulamalar ile istatistiki olarak farklılık oluşturduğu gözlemlenmiştir.

Çizelge 26'da görüldüğü üzere, organomineral gübre uygulamasından solucan gübresi + kimyasal gübre uygulamasında tabladaki doluluk oranı değerleri diğer tüm uygulamalardan daha yüksek bulunmuştur. Yine tabladaki doluluk oranı en yüksek olan organomineral gübre uygulamasından solucan gübresi + kimyasal gübre uygulamasının tane verim değerleri de en yüksek bulunmuştur..

4.14. Tane Verimi (kg da⁻¹)

Çerezlik ayçiçeği çeşidinde farklı gübre uygulamaları sonucunda elde edilen tane verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.27'de, gübre uygulamalarına ilişkin tane verimi ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları ise Çizelge 4.28'de verilmiştir.

Çizelge 4.27. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde tane verimine (kg da⁻¹) ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Blok	2	1183.80	591.90	3.81
Muamele	11	92073.05	8370.27	53.85 **
Hata	22	3419.66	155.43	
Genel	35	96676.52		
DK (%): 4.87				

** P<0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.27'de görüldüğü gibi varyans analizi sonucunda tane verimi değeri ortalama değerleri arasındaki farklar (P< 0.01) istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Araştırmada gübre uygulamalarına ait tane verimi 168.13 kg da⁻¹ ile 329.27 kg da⁻¹ arasında değişmiştir. En yüksek tane verimi SLG2. SGKG ve SLGKG uygulamalarında (sırasıyla 329.27 kg da⁻¹. 318.42 kg da⁻¹ ve 313.50 kg da⁻¹) gözlemlenmiş olup aynı grupta yer aldıkları ve diğer uygulamalar ile istatistiki olarak farklılık oluştuğu tespit edilmiştir. En düşük tane veriminin ise 168.13 kg da⁻¹ ile G1 uygulamasında gözlemlendiği ve diğer uygulamalar ile istatistiki olarak farklılık oluşturduğu bulunmuştur.

Çizelge 4.28. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde tane verimine (kg da^{-1}) ilişkin ortalamalar ve oluşan LSD grupları

Gübre Uygulamaları	Tane Verimi (kg da^{-1})
Kontrol	199.24 d
Kimyasal Gübre (9 kg N + 5 kg P_2O_5)	231.18 c
Gıdya 1000 kg	168.13 e
Gıdya 2000 kg	185.18 de
Gıdya 8000 kg	274.14 b
Solucan Gübresi 1000 kg	282.66 b
Solucan Gübresi 2000 kg	329.27 a
Sığır Gübresi 1000 kg	247.04 c
Sığır Gübresi 2000 kg	245.89 c
Gıdya (100 kg) + Kimyasal Gübre	273.97 b
Solucan Gübresi (100 kg) + Kimyasal Gübre	313.50 a
Sığır Gübresi (100 kg) + Kimyasal Gübre	318.42 a
Ortalama	255.72
LSD (0.05):21.111	

Tane verim değerleri en yüksek olan solucan gübresi 2000 kg uygulamasının sap çapı ve bin dane ağırlığı değerleri de en yüksek bulunmuştur. Organomineral gübrelerle ilgili olarak ise; tane verim değeri en yüksek olan solucan gübresi + kimyasal gübre uygulamasının tabladaki dolu tohum sayısı ve tabladaki doluluk oranı, tane verim değeri en yüksek olan sığır gübresi + kimyasal gübre uygulamasının tane eni değerleri ve tane verim değeri en yüksek olan solucan gübresi + kimyasal gübre ve sığır gübresi + kimyasal gübre uygulamalarının bitki boyu ve taba çapı değerleri de en yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.28).

Kontrole ($199.24 \text{ kg da}^{-1}$) göre kimyasal gübre ($231.18 \text{ kg da}^{-1}$), 1000 kg da^{-1} sığır gübresi ($247.04 \text{ kg da}^{-1}$), 2000 kg da^{-1} sığır gübresi ($245.89 \text{ kg da}^{-1}$), 1000 kg da^{-1} solucan gübresi ($282.66 \text{ kg da}^{-1}$), 2000 kg da^{-1} solucan gübresi ($329.27 \text{ kg da}^{-1}$), sığır gübresi + kimyasal gübre ($318.42 \text{ kg da}^{-1}$) ve solucan gübresi + kimyasal gübre ($313.50 \text{ kg da}^{-1}$) uygulamalarına ait araştırma bulgularındaki artış ile Chanda ve ark. (2011)'nin domates bitkisinde kontrole ($195.77 \text{ kg da}^{-1}$) göre kimyasal gübre (311.7 kg da^{-1}), çiftlik gübresi ($269.66 \text{ kg da}^{-1}$), vermikompost ($286.65 \text{ kg da}^{-1}$), %50 çiftlik gübresi + %50 kimyasal gübre, ($325.70 \text{ kg da}^{-1}$), %50 vermikompost + %50 kimyasal gübre ($338.70 \text{ kg da}^{-1}$) uygulamalarındaki tane verimi değerlerindeki artış uyum içindedir.

Kontrole ($199.24 \text{ kg da}^{-1}$) göre 2000 kg da^{-1} solucan gübresi ($329.27 \text{ kg da}^{-1}$), 2000 kg da^{-1} sığır gübresi ($245.89 \text{ kg da}^{-1}$) uygulamalarındaki araştırma bulgularındaki artış ile Çıtak ve ark. (2011)'nin ıspanak bitkisinde kontrole (76.5 kg da^{-1}) göre 200 kg da^{-1}

vermikompost ($309.30 \text{ kg da}^{-1}$) ve 2000 kg da^{-1} ahır güresi ($852.20 \text{ kg da}^{-1}$) uygulamalarındaki tane verimi değerlerindeki artış uyum içerisinde.

Kontrole ($199.24 \text{ kg da}^{-1}$) göre 9 kg da^{-1} kimyasal gübre ($231.18 \text{ kg da}^{-1}$) uygulamalarındaki tane verimi değerlerine ait araştırma bulgularındaki artış ile Sincik ve ark. (2013)'nın çerezlik ayçiçeğinde sulanarak ve sulamaksızın, azot dozları uygulamaları üzerine yürüttükleri çalışmada kimyasal gübre ($8 \text{ kg da}^{-1} \text{ N}$) uygulamalarına ait tane verimi ($213.90 \text{ kg da}^{-1}$) değerlerindeki artış uyum içerisinde.

Kontrole ($199.24 \text{ kg da}^{-1}$) göre KG ($231.18 \text{ kg da}^{-1}$) uygulamalarına ait araştırma bulgularındaki artış ile Day ve Kolsarıcı (2014)'nın 2007 ve 2008 yıllarında çerezlik ayçiçeğinde farklı sıra üzeri ve azot dozları uygulamaları üzerine yürüttükleri çalışmada benzer sıra üzeri (30 cm) ve kimyasal gübre ($8 \text{ kg da}^{-1} \text{ N}$) uygulamalarındaki kontrole (95.5 kg da^{-1}) göre kimyasal gübre uygulamalarındaki tane verimi (119.6 kg da^{-1}) değerlerindeki artış uyum içerisinde.

Kontrole göre GKG, SLGKG, SGKG uygulamalarına ait araştırma bulgularındaki artış ile Onat (2015)'nin kontrole göre yağlık ayçiçeğinde kimyasal gübre ve organomineral gübre uygulamalarındaki tane verimi değerlerindeki artış uyum içerisinde.

Kontrole ($199.24 \text{ kg da}^{-1}$) göre 8000 kg da^{-1} gıdya uygulamalarına ($274.14 \text{ kg da}^{-1}$) ait araştırma bulgularındaki artış ile Saltalı ve Yıldırım (2016)'ın çerezlik ayçiçeğinde kontrole göre 10 ton da^{-1} olarak uygulanan gıdya materyali uygulamasındaki tane verimi (724.4 g) değerlerindeki artış uyum içerisinde.

Kontrole ($199.24 \text{ kg da}^{-1}$) göre 1000 kg da^{-1} ($282.66 \text{ kg da}^{-1}$), 2000 kg da^{-1} ($329.27 \text{ kg da}^{-1}$) uygulamalarına ait araştırma bulgularında artış ile Büyükfiliz (2016)'nin kontrole ($157.50 \text{ kg da}^{-1}$) göre artan 200 kg da^{-1} solucan gübresi, 400 kg da^{-1} solucan gübresi, 800 kg da^{-1} solucan gübresi uygulamalarından sırasıyla ($176.25 \text{ kg da}^{-1}$), ($243.75 \text{ kg da}^{-1}$), ($268.75 \text{ kg da}^{-1}$) tane verimi değerlerindeki artışa paralel bir sonuç elde edilmesiyle uyum içerisinde.

Kontrole ($199.24 \text{ kg da}^{-1}$) göre SG2 (2 ton da^{-1}) ($245.89 \text{ kg da}^{-1}$) uygulamasına ait araştırma bulgularındaki artış ile Mokgolo ve ark. (2019)'nin ayçiçeğinde 2013-14 ve 2014-15 yetiştirme sezonlarındaki kontrole ($775.385 \text{ kg ha}^{-1}$) göre 2 ton da^{-1} olarak uygulanan sığır gübresi uygulamalarındaki ($1409.67 \text{ kg ha}^{-1}$) tane verimi değerlerindeki artış uyum içerisinde.

Kontrole (199.24 kg da⁻¹) göre KG (231.18 kg da⁻¹) uygulamalarına ait araştırma bulgularındaki artış ile Coşkun (2020)'un araştırmada kullandığı aynı çeşitte (İnegöl Alası) kontrole (178.30 kg da⁻¹) göre benzer kimyasal gübre (8 kg da⁻¹ N) uygulamalarındaki tane verimi (235.05 kg da⁻¹) değerlerindeki artış uyum içerisinde.

4.15. Bin Dane Ağırlığı (g)

Çerezlik ayçiçeği çeşidinde farklı gübre uygulamaları sonucunda elde edilen bin dane ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.29'de, gübre uygulamalarına ilişkin bin dane ağırlığı ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları ise Çizelge 4.30'de verilmiştir.

Çizelge 4.29. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde bin dane ağırlıklarına (g) ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Blok	2	656.76	328.38	6.09
Muamele	11	2227.44	202.50	3.76 **
Hata	22	1186.15	53.91	
Genel	35	4070.37		
DK (%): 7.12				

** P<0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.30. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde bin dane ağırlıklarına (g) ilişkin ortalamalar ve oluşan LSD grupları

Gübre Uygulamaları	Bin Dane Ağırlığı (g)
Kontrol	93.75 e
Kimyasal Gübre (9 kg N + 5 kg P ₂ O ₅)	99.33 bcde
Gıdya 1000 kg	99.93 bcde
Gıdya 2000 kg	96.37 cde
Gıdya 8000 kg	105.06 bcde
Solucan Gübresi 1000 kg	100.24 bcde
Solucan Gübresi 2000 kg	122.39 a
Sığır Gübresi 1000 kg	106.39 bcd
Sığır Gübresi 2000 kg	94.43 de
Gıdya (100 kg) + Kimyasal Gübre	108.74 bc
Solucan Gübresi (100 kg) + Kimyasal Gübre	111.35 ab
Sığır Gübresi (100 kg) + Kimyasal Gübre	99.19 bcde
Ortalama	103.10
LSD (0.05):12.434	

Çizelge 4.29'de görüldüğü gibi varyans analizi sonucunda bin dane ağırlıkları ortalama değerleri arasındaki farklar (P< 0.01) istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Araştırmada gübre uygulamalarına ait bin dane ağırlığı 93.75 g ile 122.39 g arasında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek bin dane ağırlığı SLG2 uygulamasında gözlemlenmiş olup diğer uygulamalar ile arasında istatistiki olarak fark oluşturmuştur. En düşük bin dane ağırlığı ise kontrol uygulamasında tespit edilmiş olup diğer uygulamalar ile arasında istatistiki olarak farklılık oluşturduğu görülmüştür.

Çizelge 30’da görüldüğü üzere, özellikle solucan gübresi 2000 kg uygulamasında bin dane ağırlığı değerleri diğer tüm gübre uygulamalardan daha yüksek bulunmuştur. Bin dane ağırlığı en yüksek olan solucan gübresi 2000 kg da⁻¹ uygulamasının tane verim değerleri de en yüksek bulunmuştur.

Kontrole göre GKG, SLGKG, SGKG uygulamalarına ait araştırma bulgularındaki artış ile Onat (2015)’nın kontrole göre yağlık ayçiçeğinde kimyasal gübre ve organomineral gübre uygulamalarındaki bin dane ağırlıklarındaki artış uyum içerisindedir.

Kontrole (93.75 g) göre KG (99.33 g) uygulamalarına ait araştırma bulgularındaki artış ile Coşkun (2020)’un araştırmada kullandığı aynı çeşitte (İnegöl Alası) kontrole (105.11 g) göre benzer kimyasal gübre (8 kg da⁻¹ N) uygulamalarındaki bin dane ağırlığı (135.06 g) değerlerindeki artış uyum içerisindedir.

4.16. Hektolitre Ağırlığı (g L⁻¹)

Çerezlik ayçiçeği çeşidinde farklı gübre uygulamaları sonucunda elde edilen hektolitre ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.31’de, gübre uygulamalarına ilişkin bin dane ağırlığı ortalama değerleri Çizelge 4.32’de verilmiştir.

Çizelge 4.31. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde hektolitre ağırlıklarına (g L⁻¹) ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Blok	2	242.95	121.47	0.06
Muamele	11	650.38	59.13	0.29 öd
Hata	22	4470.30	203.19	
Genel	35	5353.64		
DK (%): 5.97				

öd: P>0.05 düzeyinde önemsiz

Çizelge 4.31’de görüldüğü gibi varyans analizi sonucunda hektolitre ağırlığı değeri ortalama değerleri arasındaki farklar (P>0.05) istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.32. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde hektolitre ağırlıklarına (g L⁻¹) ilişkin ortalamalar

Gübre Uygulamaları	Hektolitre Ağırlığı (g L ⁻¹)
Kontrol	233.91
Kimyasal Gübre (9 kg N + 5 kg P ₂ O ₅)	234.13
Gıdya 1000 kg	242.10
Gıdya 2000 kg	234.63
Gıdya 8000 kg	245.20
Solucan Gübresi 1000 kg	237.10
Solucan Gübresi 2000 kg	234.61
Sığır Gübresi 1000 kg	235.77
Sığır Gübresi 2000 kg	245.00
Gıdya (100 kg) + Kimyasal Gübre	244.56
Solucan Gübresi (100 kg) + Kimyasal Gübre	237.86
Sığır Gübresi (100 kg) + Kimyasal Gübre	238.27
Ortalama	238.60
LSD (0.05):24.138	

Araştırmada gübre uygulamalarına ait hektolitre ağırlığı 233.91 g L⁻¹ ile 245.20 g L⁻¹ arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.32).

Kontrole göre KG uygulamaları hektolitre ağırlığı değerlerine ait araştırma bulguları ile Coşkun (2020)'un araştırmada kullandığı aynı çeşitte (İnegöl Alası) kontrol ve benzer kimyasal gübre (8 kg da⁻¹ N) uygulamalarına ait hektolitre ağırlığı değerleri arasındaki farkların istatistiki olarak önemli bulunmaması uyum içerisindedir.

4.17. Tohum İç Oranı (%)

Çerezlik ayçiçeği çeşidinde farklı gübre uygulamaları sonucunda elde edilen tohum iç oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.33'de, gübre uygulamalarına ilişkin tohum iç oranı ortalama değerleri Çizelge 4.34'de verilmiştir.

Çizelge 4.33. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde tohum iç oranlarına (%) ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Blok	2	9.86	4.93	1.42
Muamele	11	6156	5.59	1.61 öd
Hata	22	76.36	3.47	
Genel	35	147.79		
DK (%): 3.42				

öd: P>0.05 düzeyinde önemsiz

Çizelge 4.33’de görüldüğü gibi varyans analizi sonucunda tohum iç oranları ortalama değerleri arasındaki farklar ($P>0.05$) istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.34. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde tohum iç oranlarına (%) ilişkin ortalamalar

Gübre Uygulamaları	Tohum İç Oranı (%)
Kontrol	53.39
Kimyasal Gübre (9 kg N + 5 kg P ₂ O ₅)	54.64
Gıdya 1000 kg	56.04
Gıdya 2000 kg	55.87
Gıdya 8000 kg	55.56
Solucan Gübresi 1000 kg	56.49
Solucan Gübresi 2000 kg	54.25
Sığır Gübresi 1000 kg	51.57
Sığır Gübresi 2000 kg	53.80
Gıdya (100 kg) + Kimyasal Gübre	54.11
Solucan Gübresi (100 kg) + Kimyasal Gübre	54.12
Sığır Gübresi (100 kg) + Kimyasal Gübre	53.79
Ortalama	54.47
LSD (0.05):3.15	

Araştırmada gübre uygulamalarına ait tohum iç oranı %53.39 ile %56.49 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.34).

Kontrole göre KG uygulamaları tohum iç oranı değerlerine ait araştırma bulguları ile Coşkun (2020)’un araştırmada kullandığı aynı çeşitte (İnegöl Alası) kontrol ve benzer kimyasal gübre (8 kg da⁻¹ N) uygulamalarına ait tohum iç oranı değerleri arasındaki farkların istatistiki olarak önemli bulunmaması uyum içerisindedir.

4.18. Kabuk Oranı (%)

Çerezlik ayçiçeği çeşidinde farklı gübre uygulamaları sonucunda elde edilen kabuk oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.35’de, gübre uygulamalarına ilişkin kabuk oranı ortalama değerleri Çizelge 4.36’de verilmiştir.

Çizelge 4.35. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde kabuk oranına ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Blok	2	9.86	4.93	1.42
Muamele	11	61.56	5.59	1.61 öd
Hata	22	76.36	3.47	
Genel	35	147.79		
DK (%): 4.09				

öd: $P > 0.05$ düzeyinde önemsiz

Çizelge 4.35’de görüldüğü gibi varyans analizi sonucunda kabuk oranı ortalama değerleri arasındaki farklar ($P > 0.05$) istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.36. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde kabuk oranına ilişkin ortalamalar

Gübre Uygulamaları	Kabuk Oranı (%)
Kontrol	46.60
Kimyasal Gübre (9 kg N + 5 kg P ₂ O ₅)	45.36
Gıdya 1000 kg	43.95
Gıdya 2000 kg	44.12
Gıdya 8000 kg	44.43
Solucan Gübresi 1000 kg	43.51
Solucan Gübresi 2000 kg	45.74
Sığır Gübresi 1000 kg	48.43
Sığır Gübresi 2000 kg	46.19
Gıdya (100 kg) + Kimyasal Gübre	45.88
Solucan Gübresi (100 kg) + Kimyasal Gübre	45.87
Sığır Gübresi (100 kg) + Kimyasal Gübre	46.00
Ortalama	45.51
LSD (0.05):3.15	

Araştırmada gübre uygulamalarına ait kabuk oranı %43.51 ile %48.43 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.36).

Kontrole göre KG uygulamaları kabuk oranı değerlerine ait araştırma bulguları ile Day ve Kolsarıcı (2014)’nın 2007 ve 2008 yıllarında çerezlik ayçiçeğinde farklı sıra üzeri ve azot dozları uygulamaları üzerine yürüttükleri çalışmada benzer sıra üzeri (30 cm) ve

kimyasal gübre (8 kg da⁻¹ N) uygulamalarına ait kabuk oranı değerleri arasındaki farkların istatistiki olarak önemli bulunmaması uyum içerisinde.

Kontrole göre KG uygulamaları kabuk oranı değerlerine ait araştırma bulguları ile Coşkun (2020)'un çalışmada kullandığı aynı çeşitte (İnegöl Alası) kontrol ve benzer kimyasal gübre (8 kg da⁻¹ N) uygulamalarına ait kabuk oranı değerleri arasındaki farkların istatistiki olarak önemli bulunmaması uyum içerisinde.

4.19. Ham Protein Oranı (%)

Çerezlik ayçiçeği çeşidinde farklı gübre uygulamaları sonucunda elde edilen ham protein oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.37'de, gübre uygulamalarına ilişkin ham protein oranı ortalama değerleri Çizelge 4.38'de verilmiştir.

Çizelge 4.37. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde ham protein oranına ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Blok	2	1.21	0.60	2.55
Muamele	11	3.44	0.31	1.31 öd
Hata	22	5.26	0.23	
Genel	35	9.92		
DK (%): 4.47				

öd: P>0.05 düzeyinde önemsiz

Çizelge 4.38. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde ham protein oranına ilişkin ortalamalar

Gübre Uygulamaları	Ham Protein Oranı (%)
Kontrol	11.01
Kimyasal Gübre (9 kg N + 5 kg P ₂ O ₅)	10.98
Gıdya 1000 kg	10.43
Gıdya 2000 kg	10.40
Gıdya 8000 kg	11.30
Solucan Gübresi 1000 kg	10.65
Solucan Gübresi 2000 kg	11.03
Sığır Gübresi 1000 kg	10.91
Sığır Gübresi 2000 kg	11.15
Gıdya (100 kg) + Kimyasal Gübre	10.25
Solucan Gübresi (100 kg) + Kimyasal Gübre	10.67
Sığır Gübresi (100 kg) + Kimyasal Gübre	11.33
Ortalama	10.84
LSD (0.05):0.83	

Çizelge 4.37’de görüldüğü gibi varyans analizi sonucunda ham protein oran değeri ortalama değerleri arasındaki farklar ($P>0.05$) istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Araştırmada gübre uygulamalarına ait ham protein oranı %10.25 ile %11.33 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.38).

Kontrole göre KG (9 kg da^{-1}) uygulamaları tane verimi değerlerine ait araştırma bulgularındaki artış ile Sincik ve ark. (2013)’nın çerezlik ayçiçeğinde sulanarak ve sulamaksızın, azot dozları uygulamaları üzerine yürüttükleri çalışmada kimyasal gübre ($8 \text{ kg da}^{-1} \text{ N}$) uygulamalarına ait ham protein oranı değerlerindeki artış uyum içerisinde.

Kontrole göre KG uygulamaları ham protein oranı değerlerine ait araştırma bulguları ile Day ve Kolsarıcı (2014)’nın 2007 ve 2008 yıllarında çerezlik ayçiçeğinde farklı sıra üzeri ve azot dozları uygulamaları üzerine yürüttükleri çalışmada benzer sıra üzeri (30 cm) ve kimyasal gübre ($8 \text{ kg da}^{-1} \text{ N}$) uygulamalarına ait ham protein oranı değerleri arasındaki farkların istatistiki olarak önemli bulunmaması uyum içindedir.

Kontrole göre KG uygulamaları ham protein oranı değerlerine ait araştırma bulguları ile Coşkun (2020)’un araştırmada kullandığı aynı çeşitte (İnegöl Alası) kontrol ve benzer kimyasal gübre ($8 \text{ kg da}^{-1} \text{ N}$) uygulamalarına ait ham protein oranı değerleri arasındaki farkların istatistiki olarak önemli bulunmaması uyum içindedir.

4.20. Ham Yağ Oranı (%)

Çerezlik ayçiçeği çeşidinde farklı gübre uygulamaları sonucunda elde edilen ham yağ oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.39’da, gübre uygulamalarına ilişkin ham yağ oranı ortalama değerleri Çizelge 4.40’da verilmiştir.

Çizelge 4.39. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde ham yağ oranına ilişkin varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Blok	2	57.75	28.87	2.69
Muamele	11	197.67	17.97	1.68 öd
Hata	22	235.81	10.71	
Genel	35	491.24		
DK (%): 10.24				

öd: $P>0.05$ düzeyinde önemsiz

Çizelge 4.39’de görüldüğü gibi varyans analizi sonucunda ham yağ oranı değeri ortalama değerleri arasındaki farklar ($P>0.05$) istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.40. Farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde ham yağ oranına ilişkin ortalamalar

Gübre Uygulamaları	Ham Yağ Oranı (%)
Kontrol	32.50
Kimyasal Gübre (9 kg N + 5 kg P ₂ O ₅)	32.95
Gıdya 1000 kg	32.45
Gıdya 2000 kg	28.13
Gıdya 8000 kg	32.40
Solucan Gübresi 1000 kg	27.14
Solucan Gübresi 2000 kg	34.09
Sığır Gübresi 1000 kg	33.75
Sığır Gübresi 2000 kg	35.34
Gıdya (100 kg) + Kimyasal Gübre	33.68
Solucan Gübresi (100 kg) + Kimyasal Gübre	30.17
Sığır Gübresi (100 kg) + Kimyasal Gübre	30.97
Ortalama	31.96
LSD (0.05):5.54	

Araştırmada gübre uygulamalarına ait ham yağ oranı %27.14 ile %35.34 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.40).

Kontrole göre SLG2, SG2 uygulamalarındaki araştırma bulgularındaki artış ile Çıtak ve ark. (2011)'nın ıspanak bitkisinde kontrole göre vermikompost ve ahır gübresi uygulamalarındaki sap çapı değerlerindeki artış uyum içerisindedir.

Kontrole göre 9 kg da⁻¹ kimyasal gübre uygulamaları tane verimi değerlerine ait araştırma bulgularındaki artış ile Sincik ve ark. (2013)'nin çerezlik ayçiçeğinde sulanarak ve sulamaksızın, azot dozları uygulamaları üzerine yürüttükleri çalışmada kimyasal gübre (8 kg da⁻¹ N) uygulamalarına ait yağ verimi değerlerindeki artış uyum içerisindedir.

Kontrole göre KG uygulamaları ham yağ oranı değerlerine ait araştırma bulguları ile Day ve Kolsarıcı (2014)'nin 2007 ve 2008 yıllarında çerezlik ayçiçeğinde farklı sıra üzeri ve azot dozları uygulamaları üzerine yürüttükleri çalışmada benzer sıra üzeri (30 cm) ve kimyasal gübre (8 kg da⁻¹ N) uygulamalarına ait ham yağ oranı değerleri arasındaki farkların istatistiki olarak önemli bulunmaması uyum içerisindedir.

Polatlı ve Ünay (2015), 4 farklı çerezlik ayçiçeği popülasyonlarının araştırıldığı çalışmada 4. popülasyondan elde edilen yağ oranı bulguları bizim çalışmamızın yağ oranı bulguları ile uyushmaktadır.

Kontrole göre KG uygulamaları ham yağ oranı değerlerine ait araştırma bulguları ile Coşkun (2020)'un araştırmada kullandığı aynı çeşitte (İnegöl Alası) kontrol ve benzer kimyasal gübre ($8 \text{ kg da}^{-1} \text{ N}$) uygulamalarına ait ham yağ oranı değerleri arasındaki farkların istatistiki olarak önemli bulunmaması uyum içerisindedir.



SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışma 2021 yılı yetiştirme sezonunda sürdürülebilir çerezlik ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) tarımında kimyasal, organik ve organomineral gübre uygulamalarının verim ve kalite parametreleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Araştırmada kullanılan farklı gübre formlarının çerezlik ayçiçeğinde verim ve kalite parametrelerinden; ilk çiçeklenme süresi, %50 çiçeklenme süresi, fizyolojik olum süresi, bitki boyu, sap çapı, tabla çapı, yaprak sayısı, tane eni, tane boyu, tabladaki tohum sayısı, tabladaki dolu tohum sayısı, tabladaki boş tohum sayısı, tabladaki doluluk oranı, tane verimi, bin dane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, tohum iç oranı, kabuk oranı, ham protein oranı ve ham yağ oranı gibi özellikler incelenmiştir. Araştırma sonucunda göre kullanılan farklı gübre uygulamalarının çerezlik ayçiçeğinde, %50 çiçeklenme süresi, bitki boyu, tabla çapı, tabladaki dolu tohum sayısı, tabladaki doluluk oranı, tane verimi ve bin dane ağırlığı, üzerine etkisinin istatistiki olarak çok önemli ($P \leq 0.01$), sap çapı ve tane eni ortalamaları arasındaki fark ise istatistiki olarak ($P \leq 0.05$) önemli bulunmuştur.

Araştırmada elde edilen bulgular aşağıda özetlenmiştir;

a) İlk çiçeklenme süresi, 67.00 gün ile 72.33 gün arasında değişmiştir.

b) %50 çiçeklenme süresi 73.00 gün ile 82.33 gün arasında değişmiştir. En geç %50 çiçeklenme süresi 82.33 gün ile **1000 kg da⁻¹ gıdya gübresi** uygulamasından elde edilirken, en erken %50 çiçeklenme süresi 73.00 gün ile **sığır gübresi** (100 kg da⁻¹) + **kimyasal gübre** (9 kg da⁻¹ N ve 5 kg da⁻¹ P₂O₅) ve 73.33 gün ile solucan gübresi (100 kg da⁻¹) + **kimyasal gübre** (9 kg da⁻¹ N ve 5 kg da⁻¹ P₂O₅) uygulamalarından elde edilmiştir.

c) Fizyolojik olum süresi 117.33 gün ile 119.66 gün arasında değişmektedir.

d) Bitki boyu 132.26 cm ile 171.23 cm arasında değişmektedir. En yüksek bitki boyu **sığır gübresi** (100 kg da⁻¹) + **kimyasal gübre** (9 kg da⁻¹ N ve 5 kg da⁻¹ P₂O₅), **gıdya** (100 kg da⁻¹) + **kimyasal gübre** (9 kg da⁻¹ N ve 5 kg da⁻¹ P₂O₅) ve **solucan gübresi** (100 kg da⁻¹) + **kimyasal gübre** (9 kg da⁻¹ N ve 5 kg da⁻¹ P₂O₅) (sırasıyla 171.23 cm, 170.47 cm 166.66 cm) uygulamalarından elde edilirken en kısa bitki boyu 132.26 cm ile **kontrol** uygulamasından elde edilmiştir.

e) Sap çapı 0.95 cm ile 1.33 cm arasında değişmektedir. En kalın sap çapı 1000 kg da⁻¹ solucan gübresi, **2000 kg da⁻¹ solucan gübresi**, **8000 kg da⁻¹ gıdya**, **sığır gübresi** (100

kg da⁻¹) + **kimyasal gübre** (9 kg da⁻¹ N ve 5 kg da⁻¹ P₂O₅) (sırasıyla 1.33 cm, 1.33 cm, 1.31 cm ve 1.28 cm) dozlarından elde edilirken en ince sap çapı 0.95 cm ile **kontrol** uygulamasından elde edilmiştir.

f) Tabla çapı 194.35 mm ile 253.17 mm arasında değişmektedir. En geniş tabla çapı ile **gidya** (100 kg da⁻¹) + **kimyasal gübre** (9 kg da⁻¹ N ve 5 kg da⁻¹ P₂O₅), **sığır gübresi** (100 kg da⁻¹) + **kimyasal gübre** (9 kg da⁻¹ N ve 5 kg da⁻¹ P₂O₅), **solucan gübresi** (100 kg da⁻¹) + **kimyasal gübre** (9 kg da⁻¹ N ve 5 kg da⁻¹ P₂O₅), (sırasıyla 253.17, 249.33, 246.35) gübre uygulamalarından elde edilirken en küçük tabla çapı **kontrol**, **2000 kg da⁻¹ gidya** ve **1000 kg da⁻¹ gidya** (sırasıyla 194.35 cm, 195.48 cm ve 202.99 cm) uygulamalarından elde edilmiştir.

g) Yaprak sayısı 21.33 adet ile 24.33 adet arasında değişmektedir.

h) Tane eni 6.04 mm ile 7.00 mm arasında değişmektedir. En geniş tane eni 7.00 mm ile **sığır gübresi** (100 kg da⁻¹) + **kimyasal gübre** (9 kg da⁻¹ N ve 5 kg da⁻¹ P₂O₅) gübre uygulamasından elde edilirken en dar tane eni 6.04 mm ile **kontrol** uygulamasından elde edilmiştir.

ı) Tane boyu 17.99 mm ile 19.68 mm arasında değişmektedir.

i) Tabladaki tohum sayısı 426.59 adet ile 667.61 adet arasında değişmektedir. En yüksek tabladaki tohum sayısı 667.61 adet ile **1000 kg da⁻¹ sığır gübresi** uygulamasından elde edilirken en düşük tabladaki tohum sayısı **1000 kg da⁻¹ gidya** uygulamasından elde edilmiştir.

j) Tabladaki dolu tohum sayısı 265.52 adet ile 471.91 adet arasında değişmektedir. En yüksek tabladaki dolu tohum sayısı **solucan gübresi** (100 kg da⁻¹) + **kimyasal gübre** (9 kg da⁻¹ N ve 5 kg da⁻¹ P₂O₅), **8000 kg da⁻¹ gidya** ve **1000 kg da⁻¹ solucan gübresi** (sırasıyla 471.91 adet, 469.53 adet ve 455.52 adet) uygulamalarından elde edilirken en düşük tabladaki dolu tohum sayısı 265.52 adet ile **1000 kg da⁻¹ gidya** uygulamasından elde edilmiştir.

k) Tabladaki boş tohum sayısı 161.07 adet ile 218.83 adet arasında değişmiştir.

l) Tabladaki doluluk oranı %60.58 ile %74.4 arasında değişmiştir. En yüksek tabladaki doluluk oranı %74.4 ile **solucan gübresi** (100 kg da⁻¹) + **kimyasal gübre** (9 kg da⁻¹ N ve 5 kg da⁻¹ P₂O₅) uygulamasından elde edilirken en düşük tabladaki doluluk oranı %60.58 ile **kontrol** uygulamasından elde edilmiştir.

m) Tane verimi 168.13 kg da⁻¹ ile 329.27 kg da⁻¹ arasında değişmiştir. En yüksek tane verimi **2000 kg da⁻¹ solucan gübresi, sığır gübresi (100 kg da⁻¹) + kimyasal gübre (9 kg da⁻¹ N ve 5 kg da⁻¹ P₂O₅), solucan gübresi (100 kg da⁻¹) + kimyasal gübre (9 kg da⁻¹ N ve 5 kg da⁻¹ P₂O₅)** (sırasıyla 329.27 kg da⁻¹, 318.42 kg da⁻¹ ve 313.50 kg da⁻¹) uygulamalarından elde edilirken en düşük tane verimi 168.13 kg da⁻¹ ile **1000 kg da⁻¹ gıda** uygulamasından elde edilmiştir.

n) Bin dane ağırlığı 93.75 g ile 122.39 g arasında değişmektedir. En yüksek bin dane ağırlığı 122.39 g ile **2000 kg da⁻¹ solucan gübresi** uygulamasından elde edilirken en düşük bin dane ağırlığı 93.75 g ile **kontrol** uygulamasından elde edilmiştir.

o) Hektolitre ağırlığı 233.91 g L⁻¹ ile 245.20 g L⁻¹ arasında değiştiği tespit edilmiştir.

ö) Tohum iç oranı %53.39 ile %56.49 arasında değiştiği tespit edilmiştir.

p) Kabuk oranı %43.51 ile %48.43 arasında değiştiği tespit edilmiştir.

r) Ham protein oranı %10.25 ile %11.33 arasında değiştiği tespit edilmiştir.

s) Ham yağ oranı %27.14 ile %35.34 arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Tane verim değerleri en yüksek olan solucan gübresi 2000 kg uygulamasının sap çapı ve bin dane ağırlığı değerleri de en yüksek bulunmuştur. Organomineral gübrelerle ilgili olarak ise; tane verim değeri en yüksek olan solucan gübresi + kimyasal gübre uygulamasının tabladaki dolu tohum sayısı ve tabladaki doluluk oranı, tane verim değeri en yüksek olan sığır gübresi + kimyasal gübre uygulamasının tane eni değerleri ve tane verim değeri en yüksek olan solucan gübresi + kimyasal gübre ve sığır gübresi + kimyasal gübre uygulamalarının bitki boyu ve taba çapı değerleri de en yüksek bulunmuştur.

Araştırma sonuçlarına göre, organik gübrelerin yanında daha az maliyetle organomineral gübrelerin de kullanılabileceği ve yüksek verim elde edilebileceği belirlenmiştir. Kahramanmaraş şartlarında çerezlik ayçiçeği tarımında en yüksek dane verimi elde etmek için sırasıyla **2000 kg da⁻¹ solucan gübresi, sığır gübresi (100 kg da⁻¹) + kimyasal gübre (9 kg da⁻¹ N ve 5 kg da⁻¹ P₂O₅)** ve **solucan gübresi (100 kg da⁻¹) + kimyasal gübre** uygulamaları tavsiye edilebilir.

KAYNAKLAR

- Akyıldız, R., (1979). *Afşin-Elbistan linyit kömürü havzası gidyaları'nın bölge tarım topraklarının fiziksel özelliklerine etkileri üzerine bir araştırma*. Doktora Tezi (Basılmamış). Ankara Üni. Fen Bil. Ens. Ankara.
- Anonim, (2022a). Türkiye İstatistik Kurumu. Türkiye Yağlı Tohum Denge Tabloları (Üretim. İthalat. İhracat. Tüketim Değerleri). Türkiye Çerezlik Olarak Tüketilen Bitkiler Üretim Değerleri. Fiyatları (Türkiye. Kahramanmaraş ve Elbistan) Ayçiçeği (Yağlık ve Çerezlik) Ekim Alanı. Üretim ve Verimi. Türkiye Kimyasal Gübre Tüketimi. <https://biruni.tuik.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 29.06.2022).
- Anonim, (2022b). TAGEM Gübre sektör politika belgesi 2018-2022. Ankara <https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/yayin/G%C3%BCbre> (Erişim Tarihi: 22.06.2022).
- Anonim. (2022c). *2019 Yılı Ayçiçeği Raporu*. <https://esnafkoop.ticaret.gov.tr/data/> T.C. Ticaret Bakanlığı Esnaf. Sanatkârlar ve Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü.37s. (Erişim Tarihi: 29.06.2022).
- Anonim, (2022d). İnégöl Alasına talep yağıyor. Gıda Gündemi. Yayın: 19.Ekim 2015. <https://www.gidagundemi.com/tarim-ve-hayvancilik/tarim/inegol-alasina-talepyagiyor-h7237.html> (Erişim Tarihi: 22.06.2022).
- Anonim, (2022e). İssol Solucan Gübresi <https://l.facebook.com/l.php?u=http%3A%2F%2Fwww.issolgubre.com> (Erişim Tarihi 15.09.2022) (yapılan sözlü görüşmede edinilen bilgiye dayanarak, firma resmi olarak 2022 yılında kapanmıştır).
- Anonim, (2022f). Sığır Gübresi. <https://www.yesil-hayat.com/> (Erişim Tarihi 15.09.2022).
- Anonim, (2022g). Kimyasal Gübre. <https://www.igsas.com.tr/> (Erişim Tarihi 15.09.2022).
- Anonim, (2022h). Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.). Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı. <https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/TTSM/Belgeler/Tescil/Teknik%20Talimatlar/> T.C. Tarım ve Köyışleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü. 2001. 1-11.
- Ali, Hakoomat., Randhawa, S. A., Yousaf, Muhammad, (2004). Quantitative and qualitative traits of sunflower (*Helianthus annus* L.) as influenced by planting dates and nitrogen application. *Int. J. Agric. Biol.* 6. 410-412.
- Altuner, F., (2002). *Van-Gevaş ekolojik koşullarında bazı yağlı tohumlu bitkilerin kolza (*Brassica napus* L.), aspir (*Carthamus tinctorius* L.), ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.), yerfıstığı (*Arachis hypogaea* L.) verimlilik durumlarının belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Yüzüncüyıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Van. 35s.

- Aksu, T., (2017). *Farklı azot ve çiftlik gübre dozlarının ekmeklik buğdayda (Triticum aestivum L.) verim kalite ve antioksidan aktivitesi üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Sf: 62.
- Aksu, G., Köksal, S. B., Altay, H., (2017). Vermikompostun bazı toprak özellikleri ve pazı bitkisinde verim üzerine etkisi. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*. 5 (2). 123-128. <https://dergipark.org.tr/en/pub/comuagri/issue/33321/333909> (Erişim Tarihi 15.09.2022).
- Aşık, B.B., Katkat, E., (2018). Topraklarda Organik Madde Kaynağı Olarak Atıksu Arıtma Çamurlarının Kullanım Olanakları. *Organomineral Gübre Çalıştayı Bildirileri* S. 37-52. Sena Ofset Ambalaj Matbaacılık.
- Atakışi, İ.K., (1999). Yağ bitkileri yetiştirme ve ıslahı. *Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın*. (148).
- Barlas, N.T., Eroğlu, B. C., Ünal, G., Bellitürk, K., (2018). Farklı Dozlarda Vermikompost Uygulamalarının Buğday (*Triticum vulgaris* L.) Bitkisinin Beslenme Durumu Üzerine Etkisi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*.
- Bozkurt, M.A., Karaçal, İ., ve Çımrın, K. M., (2000). Farklı azotlu gübre doz ve formlarının ayçiçeğinde besin elementi içeriğine etkileri.
- Bozlağan, R., (2005). Sürdürülebilir gelişme düşüncesinin tarihsel arka planı. In: *Journal of Social Policy Conferences* (No. 50. pp. 1011-1028).
- Büyükfiliz, F., (2016). *Vermikompost gübrelemesinin ayçiçeği (Helianthus annuus L.) bitkisinin verim ve bazı kalite parametreleri üzerine etkisi*. (Master's thesis. Namık Kemal Üniversitesi).
- Coşkun, N., (2020). *Kahramanmaraş şartlarında çerezlik ayçiçeği (Helianthus annuus L.) çeşitlerinde farklı azot dozlarının fizyolojik özelliklere, verim ve verim unsurlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Sf: 82.
- Çetin, Ö.E., (2003). *Ayçiçeğine (Helianthus annuus L.) farklı gelişme dönemlerinde uygulanan yaprak gübresinin verim ve verim öğeleri üzerine etkileri*. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara 61s.
- Çeker, A., (2016). Sürdürülebilir Tarım ve Türkiye Açısından Bir Değerlendirmeye. *Turkish Studies*. 11(2). 809-836.
- Çıtak, S., Sönmez, S., Koçak, F., Yasin, S., (2011). Vermikompost ve ahır gübresi uygulamalarının ıspanak (*Spinacia oleracea* var. L.) bitkisinin gelişimi ve toprak verimliliği üzerine etkileri. *Derim Dergisi*. 28(1). 56-69.
- Davulcu, M., (2016). *Farklı ekim zamanlarının çerezlik ayçiçeği (Helianthus annuus L.) çeşitlerinin verim ve verim unsurları üzerine etkileri*. Yüksek Lisans Tezi. Erzurum Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Erzurum. 63s.
- Day, S., Kolsarıcı, Ö., (2014). The effect of different intra-row spacing and nitrogen levels on yield and yield components of hybrid confectionery sunflower (*Helianthus annuus* L.) in Ankara Conditions. *Toprak Su Dergisi*. 3 (2). 81-89.

- Durukan, H., Demirbaş, A., (2019). Katı ve sıvı vermikompost uygulamalarının bitki bitkisinin verimine ve besin elementleri alımına etkileri. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*. 7(7). 1069-1074. Doi 10.24925/turfaj.v7i7. 1069-1074.2579.
- Engin, V.T., Cöcen, E.İ., (2012). Leonardit ve Humik Maddeler. *Yer Altı Kaynakları Dergisi*. (2:13-20).
- Eraslan, F., İnal, A., Güneş, A., Erdal, İ., Coşkan, A., (2010). Türkiye’de kimyasal gübre üretim ve tüketim durumu sorunlar çözüm önerileri ve yenilikler. TMMOB ziraat mühendisleri odası. *Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi*.
- Erdal, İ., (2018). Türkiye’de organomineral gübrelerin kullanıldığı araştırma çalışmaları ve elde edilen sonuçlar. *Organomineral Gübre Çalıştayı Bildirileri*. S.156-165.Sena Ofset Ambalaj Matbaacılık.
- Ergönül, U.Y., (2011). *Ayçiçeği (Helianthus annuus L.) çeşitlerine uygulanan hümitik asit ve leonardit’in verim ve verim öğeleri üzerine etkileri* (Doctoral dissertation. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı). Ankara. 62s.
- Ersoy, N., Hazar, D., Baktır, İ., (2017). Solucan gübresi üretim süreci ve tarımda kullanımı 5. uluslararası katılımlı *Toprak ve Su Kaynakları Kongresi*. Kırklareli. San. ve Tic. Ltd. Şti. İstanbul.
- Fick, G.N., and J. F., Miller, (1997). Sunflower breeding. In A.A. Schneiter. *Sunflower Technology and Production*. WI. p:395-440.
- Goutam, K.C., Goutam, B., ve Susanta, K.C., (2011). Solucan kompostu ve diğer gübrelerin domates bitkilerinin yetiştirilmesine etkisi. *Bahçe Bitkileri ve Ormancılık Dergisi*. 3 (2). 42-45.
- Gül, V., Gıdık, B., Girgel Ü., (2019). Vermikompostun ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) çeşitlerinin fenolojik ve morfolojik özelliklerine etkisi Süleyman Demirel Üniversitesi *Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* cilt 23. sayı 3. 817-824.
- Gül, V., ve Kara, K., (2015). Farklı azot dozlarının hafif yağlık ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) çeşitlerinin fenolojik ve morfolojik muayenesi bulgusu. *Fen Bilimleri Enst. Dergisi*. 5 (4). 65-76.
- Hofland, C., Kadrmas, N., (1989). *Confection Sunflower Handbook*. 2 nd Edition. National Sunflower Association. Bismarck. ND. USA.
- Kacar, B., Katkat, V. A., (1999). Gübreler ve gübreleme tekniği. *Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No:144. Vipaş Yayın No: 20. Bursa*.
- Kadioğlu, Y.K., Namlı, A., Kadioğlu, S., Kılınç, C. Ö., Akça, M.O., (2015). EÜAŞ Afşin-Elbistan havzası linyit işletmesinin havza araştırılmasının jeolojik ve jeofizik yöntemlerle organik ve inorganik bileşenlerin belirlenmesi. 4. *Uluslararası Katılımlı Toprak ve Su Kaynakları Kongresi*. 01-04 Eylül 2015. Kahramanmaraş.
- Kandil, A.A., Sharief, A.E., ve Odam, A., (2017). Bazı ayçiçeği hibritlerinin (*Helianthus annuus L.*) farklı azotlu gübre oranlarına ve bitki yoğunluklarına tepkileri. *Uluslararası Çevre, Tarım ve Biyoteknoloji Dergisi*. 2 (6). 238990.
- Kara, B., Gül, H., (2013). Alternatif gübrelerin farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimi, verim komponentleri ve kalite özelliklerine etkileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 8(2). 88-97.

- Makinde, E.A., Ayeni, L.S., Ojeniyi, S.O., (2011). Effects of organic, organomineral and npk fertilizer treatments on the nutrient uptake of *Amaranthus cruentus* L. on two soil types in Lagos. *J. Central Eur. Agric.* 12:114-23.
- Mokgolo, M.J., Mzezewa, J., ve Odhiambo, J.J., (2019). Güney Afrika. Limpopo Eyaletinde kanatlı ve sığır gübresinin ayçiçeği performansı. tane verimi ve seçilmiş toprak özellikleri üzerine etkileri. *Güney Afrika Bilim Dergisi.* 115. 1-7.
- Nor-Mohammadi, G.H., Ehdaie, B., (1980). Effect of nitrogen and phosphorus fertilizer on sunflower seed yield and other agronomic characters. *Journal of Agriculture in the Tropics and Subtropics.* 81(1). 55-64.
- Olaniyi, J.O., Akanbi, W.B., Olaniran, O.A., Ilupeju, O.T., (2010). The effect of organomineral and inorganic fertilizer on the growth, fruit yield quality and chemical composition of okra, *J. Anim. Plant Sci.*, 9: 1135-1140.
- Onat, M., (2015). *Organomineral gübre uygulamalarının ayçiçeği verim ve kalite parametreleri üzerine etkileri* Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı.Yüksek Lisans Tezi. sf.37.
- Öztürk, A., Özata, E., ErdaL, Ş., Pamukçu, M., (2019). Derleme Türkiye’de özel mısır tiplerinin kullanımı ve geleceği derleme. *Uluslararası Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi.* 2(1): 75-90.
- Pekcan, V., Esendal, E., (2015). Çerezlik ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) sulama. azot dozu ve bitki bitkin ve kalite özelliklerine yönelik etkiler. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi.* 25 (2). 24-36.
- Pekcan, V., (2014). *Çerezlik ayçiçeği (Helianthus annuus L.)’nde sulama, azot (N) dozları ve bitki sıklığının verim ve kalite özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi.* Doktora Tezi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Tekirdağ. 140s.
- Polatlı, O., ve Ünay, A., (2015). Şekerleme ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) popülasyonlarında verim ve verim bileşenleri arasındaki ilişkiler. *Anadolu*, 25 (2), 59-64.
- Saltalı, K., (2015). *Tarımda toprak kalitesi için gıda kullanımı.* Türkiye doğal beslenme ve yaşam boyu sağlık zirvesi. Özet Kitap. 20-23 Mayıs. Bilecik. Türkiye.
- Saltalı, K., Yıldırım, Ö.F., (2016). Kuru koşullarda çerezlik ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) yetiştiriciliğinde gıda uygulamasının bazı toprak ve bitki özelliklerine etkisi *KSÜ Doğa Bil. Dergisi.* 19(1):84-90.
- Shaimaa, Khalil, Bassita. A., Hussein, and Ebtissam, Hussein., (2005). Silver nitrat is essential for successful reneration of Egiptian sunflower (*Helianthus annuus* L.) ev.Giza 102. *International Journal of Advanced Research.* 3(9): p.506-512.
- Sıncık, M., Göksoy, A.T., Doğan, R., (2013). Responses of sunflower (*Helianthus annuus* L.) to irrigation and nitrogen fertilization rates. *Zemdirbyste-Agriculture.* 100(2). 151-158.

- Süzer, S., (2010a). Effects of nitrogen and plant density on dwarf sunflower (*Helianthus Annuus* L.) Hybrids. Sunbio 2010 8'th European Sunflower Biotechnology Conference. 76-79. 1-3 March. Antalya.
- Süzer, S., (2010b). Effects of potassium fertilization on sunflower (*Helianthus annuus* L.) and canola (*Brassica napus* L.) growth. *Proceedings of the Regional Workshop of the International Potash Institute Held at Antalya*. Turkey. 22- 25 November. 2010.
- Süzer, S., Çulhacı, E., (2016). Effects of different organomineral and inorganic compound fertilizers on seed yield and some yield components of sunflower (*Helianthus Annuus* L.). *19th International Sunflower Conference*. 881-885. 29 May-3 June. Edirne.
- Tamer, N., Başalma, D., Türkmen, C., Namlı, A., (2016). 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.
- Tejada, M., Benitez, C., Gonzalez, J.L., (2005). Effects of application of two organomineral fertilizers on nutrient leaching losses and wheat crop. *Agronomy Journal*. 97. 960-967 pp.
- Torun, B., (2009). Tarla koşullarında gıda uygulamasının tahılların dane verimine ve toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerine etkisi. *Harran Üniversitesi. Ziraat Fak. Dergisi*. 13 (3):60-72.
- Toosi, A.F., ve Azizi, M., (2014). Farklı azotlu gübre kaynaklarının ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) verim ve verim unsurlarına etkisi. *Bilimsel Makaleler Serisi: A Agronomy*. 18. 364-366.
- Tursun, A.Ö., (2011). *Kahramanmaraş kuru koşullarında farklı ekim düzenlemeleri ve azot uygulamalarının yağlık ayçiçeğinde verim, verim unsurları ve bazı fizyolojik özelliklere etkisi*. Doktora Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Kahramanmaraş. 165s.
- Yıldırım, Ö.F., (2015). *Kuru koşullarda çerezlik ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) yetiştiriciliğinde gıda uygulamasının bazı toprak ve bitki özelliklerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Kahramanmaraş. 30s.
- Yıldız, T., (2014). *Farklı azot dozlarının ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinde verim ve verim unsurları üzerine etkisinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Iğdır. 63s.
- Yılmaz, G., Kınay, A., Er, T., Dökülen, Ş., (2017). Tokat şartlarında farklı çerezlik ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) genotiplerinin performanslarının belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*. 26 (2). 161–169.
- Yourtchi, M.S., Hadi, M.H.S., ve Darzi, M.T., (2013). Azotlu gübre ve solucan gübresinin vejetatif büyüme. verim ve patates yumrusu tarafından NPK alımı üzerine etkisi (Agria CV.). *Uluslararası Tarım ve Mahsul Bilimleri Dergisi (IJACS)*. 5 (18). 2033-2040.

Wacławowicz, R., Zimny, L., Malak, D., ve Kuc, P., (2012). Solucan kompostu ve azotlu gübrelemenin şeker pancarı verimine etkisi. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczego ve Wrocławiu-Rolnictwo*. 102 (588). 177-185.

