



**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**CEYLANPINAR KURU KOŞULLARINDA FARKLI AYÇİÇEĞİ (*Helianthus annuus* L.) ÇEŞİTLERİNİN/GENOTİPLERİNİN VERİM VE VERİM
UNSURLARININ BELİRLENMESİ**

VEFA DİLER

**HARRAN ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ TARLA
BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**Şanlıurfa
2025**



**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**CEYLANPINAR KURU KOŞULLARINDA FARKLI AYÇİÇEĞİ (*Helianthus annuus* L.) ÇEŞİTLERİNİN/GENOTİPLERİNİN VERİM VE VERİM
UNSURLARININ BELİRLENMESİ**

VEFA DİLER

**HARRAN ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ TARLA
BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
Tez Danışmanı: Prof. Dr. HÜSEYİN ARSLAN**

**Şanlıurfa
2025**

TEŐEKKÖR

Bu çalışmanın hazırlanmasında bana destek olan herkese teőekkÖr etmek isterim. Öncelikle tez danışmanım Sayın Doç. Dr. HÖseyin ARSLAN'a, bu araştırma sürecini verimli bir şekilde tamamlayabilmem için her aşamada gösterdiği değerli rehberlik, yardımlar ve bilimsel katkılardan dolayı içtenlikle teőekkÖr ederim. Tezimi gerçekleőtirmek için gerekli olan araziyi temin eden ve bu süreçte bana destek olan TİGEM (Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü) yetkililerine de teőekkÖrlerimi sunarım. Ayrıca, bana her zaman moral kaynağı olan ve bu süreçte sabır, anlayış ve desteklerini eksik etmeyen eőim Mihriban DİLER'e ve tez yazım aşamasında dünyaya gelen kızım Eslem'e, hayatımda yeni bir başlangıç yapmamı sağlayan sevgileri ve neőeleri için teőekkÖr ederim. Onların varlığı, bu çalışmayı tamamlamak için bana güç verdi ve her zaman yanımda olduklarını hissettirdi. Son olarak, tez sürecinde bana yardımcı olan arkadaşım Hasan Hamza EVSEN'e ve diğer emeği geçen tüm arkadaşlarıma teőekkÖr ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ŞEKİLLER DİZİNİ	iii
ÇİZELGELER DİZİNİ	iv
SİMGELER	v
KISALTMALAR	vi
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	7
3. GEREÇ VE YÖNTEM	25
3.1. Materyal	25
3.2. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri	27
3.3. Deneme Yerinin İklim Özellikleri	28
3.4. □Yöntem	30
3.5. Verilerin Değerlendirilmesi	39
4. BULGULAR	40
4.1. Fenolojik Değerler	40
4.1.1. Çıkış (%70) Gün Sayısı	40
4.1.2. Tabla (%50) Bağlama Gün Sayısı	42
4.1.3. Çiçeklenme (%50) Gün Sayısı	45
4.1.4. Olgunlaşma (%90) Gün Sayısı	48
4.2. Bitki Boyu (cm)	51
4.3. Tabla Çapı (cm)	54
4.4. Parselde Tabla Sayısı (adet /parcel)	57
4.5. Tohum Bağlama Oranı (1-5)	60
4.6. Bitki Tane Verimi (g/bitki)	64
4.7. Dekara Tane Verimi (kg/da)	66
4.8. Bin Tane Ağırlığı (g)	69
4.9. Yağ Oranı (%)	72
4.10. Protein Oranı (%)	76
5. TARTIŞMA	81
6. SONUÇLAR	83
7. ÖNERİLER	85
KAYNAKLAR	86
ÖZGEÇMİŞ	93

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

CEYLANPINAR KURU KOŞULLARINDA FARKLI AYÇİÇEĞİ (*Helianthus annuus* L.) ÇEŞİTLERİNİN/GENOTİPLERİNİN VERİM VE VERİM UNSURLARININ BELİRLENMESİ

VEFA DİLER

HARRAN ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ HARRAN ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Tez Danışman: Prof. Dr. HÜSEYİN ARSLAN

Yıl: 2025, Sayfa : 91

Bu çalışma, 2024 yılı üretim sezonunda Şanlıurfa ili Ceylanpınar ilçesi kuru koşullarında farklı ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin verim ve verim performanslarını belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırma, tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü, ana ürün olarak kurulmuş ve toplam 20 farklı ayçiçeği çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Denemede; bitki boyu, tabla çapı, tohum bağlama oranı, parselde tabla sayısı, tane verimi, bin tane ağırlığı, yağ ve protein oranları ile fenolojik gözlemler değerlendirilmiştir. İstatistiksel analizler sonucunda, tüm incelenen parametrelerde çeşitler arasında verim alınmayan yedi farklı ayçiçek çeşidi (TTAE 13, 15, 63, 70, 72, 85, KİARA) haricinde %1 önem düzeyinde anlamlı farklar tespit edilmiştir. En uzun bitki boyu 80 cm ile P64 LP 146, en kısa ise 46 cm ile SY KIARA çeşidinde gözlenmiştir. Tabla çapı bakımından en geniş değer 11 cm ile SUN 2259 CL, en dar tabla çapı ise 3 cm ile SY KIARA çeşidinde kaydedilmiştir. Tane verimi en yüksek 28,96 g/bitki ve 84,67 kg/da ile SUN 2259 CL, en düşük ise 9,43 g/bitki ve 21,63 kg/da ile GRANİT çeşidinde belirlenmiştir. Bin tane ağırlığı 48,55 g ile SUN 2259 CL’de, 32,75 g ile SY CHELSEA’de ölçülmüştür. En yüksek yağ oranı %43,20 ile GRANİT, en düşük ise %39,88 ile TTAE 2022 84 çeşidinde tespit edilmiştir. Protein oranı bakımından en yüksek değer %22,50 ile TTAE 2022 84, en düşük değer ise %15,47 ile P64 LE 145’te gözlenmiştir. Elde edilen bulgular, SUN 2259 CL ve P64 LE 145 çeşitleri yüksek verim ve uyum yeteneği gösterirken, GRANİT çeşidi erken gelişim süreci ve yüksek yağ oranına (%43,2) sahip olup, tane verimi düşük kalmıştır.

ANAHTAR KELİMELELER: Verim ve Verim Unsurları, Şanlıurfa/Ceylanpınar, Kuru Koşullar, Ayçiçek, Çeşit/Genotip

ABSTRACT

MASTER THESIS

DETERMINATION OF YIELD AND YIELD COMPONENTS OF DIFFERENT SUNFLOWER(*Helianthus annuus* L.) GENOTYPES/VARIETIES UNDER THE CEYLANPINAR ARID CONDITIONS

VEFA DİLER

HARRAN UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

HARRAN UNIVERSITY, INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY DEPARTMENT
OF FIELD CROPS

Thesis Supervisor: Prof. Dr. HÜSEYİN ARSLAN

Year: 2025, Page : 91

This study was conducted in the 2024 production season in the dry conditions of Ceylanpınar district, Şanlıurfa province, to determine the yield and performance of different sunflower (*Helianthus annuus* L.) varieties. The research was designed with a randomized block design, including four replications, and a total of 20 different sunflower varieties were used as material. The experiment evaluated parameters such as plant height, head diameter, seed setting rate, number of heads per plot, seed yield, 1000-seed weight, oil and protein content, as well as phenological observations. Statistical analysis revealed significant differences between the varieties at the 1% significance level for all parameters. The tallest plant height was observed in the P64 LP 146 variety (80 cm), and the shortest in the SY KIARA variety (46 cm). The widest head diameter was recorded in the SUN 2259 CL variety (11 cm), and the narrowest in the SY KIARA variety (3 cm). The highest seed yield was found in SUN 2259 CL (28.96 g/plant and 84.67 kg/da), and the lowest in GRANİT (9.43 g/plant and 21.63 kg/da). The highest 1000-seed weight was observed in SUN 2259 CL (48.55 g), and the lowest in SY CHELSEA (32.75 g). The highest oil content was recorded in GRANİT (43.20%), and the lowest in TTAE 2022 84 (39.88%). The highest protein content was found in TTAE 2022 84 (22.50%), while the lowest was in P64 LE 145 (15.47%). The findings suggest that SUN 2259 CL and P64 LE 145 varieties showed high yield and adaptability, whereas the GRANİT variety, while having early development and high oil content (43.2%), had lower seed yield.

KEYWORDS: Yield and Yield Elements, Şanlıurfa/Ceylanpınar, Dry Conditions, Sunflower, Variety/Genotype

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1.	Deneme alanından bir görüntü	31
Şekil 3.2.	Deneme alanının toprak hazırlığına ait görüntüler	31
Şekil 3.3.	Ekime ilişkin görüntüler	32
Şekil 3.4.	Sıra arası çapa faaliyetine ait görüntüler	33
Şekil 3.5.	Hasat zamanına ait görüntüler	33
Şekil 3.6.	Hasat zamanına yakın görüntüler	34
Şekil 3.7.	Tohum bağlama döneminden görüntüler	35
Şekil 3.8.	Bitki tane verimine ilişkin görüntüler	36
Şekil 3.9.	Çeşitlerin tohum tartımlarına ilişkin görüntüler	37
Şekil 3.10.	Çeşitlerin/genotiplerin yağ ve protein oranına ait analiz görüntüleri	38
Şekil 3.11.	Deneme alanından ilk çıkışlara ait görüntüler	38
Şekil 3.12.	Deneme alanından görüntüler	39
Şekil 4.1.	Çeşitler arasında oluşan çıkış (%70) gün sayısına ait ortalama değerler	42
Şekil 4.2.	Çeşitlerde %50 tabla bağlama gün sayısına ait oluşan ortalama değerler	45
Şekil 4.3.	Çeşitler arasında %50 çiçeklenme gün sayısına ait ortalama değerler	48
Şekil 4.4.	Olgunlaşma (%90) gün sayısına ait oluşan ortalama değerler	51
Şekil 4.5.	Çeşitlere ait oluşan ortalama bitki boyu (cm) değerleri	54
Şekil 4.6.	Çeşitlere ait oluşan ortalama tabla çapı (cm) değerleri	57
Şekil 4.7.	Çeşitlere ait oluşan parselde tabla sayısı (adet/parsel) değerleri	60
Şekil 4.8.	Çeşitlere ait oluşan tohum bağlama (1-5) oranları	63
Şekil 4.9.	Çeşitlere ait oluşan bitki başına tane verim (g/bitki) değerleri	66
Şekil 4.10.	Çeşitlere ait oluşan dekarda (kg/da) tohum verim (kg/da) değerleri	69
Şekil 4.11.	Çeşitler arasında oluşan bin tane ağırlığına (g) ait ortalama değerler	72
Şekil 4.12.	Çeşitler arasında oluşan yağ oranlarına (%) ait değerler	76
Şekil 4.13.	Çeşitler arasında oluşan protein oranlarına (%) ait ortalama değerler	78

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. . 2020/2023 Üretim yılında Türkiye ve Şanlıurfa iline ait yağlık- çerezlik ayçiçek ekiliş alanı ve üretim miktarları (Anonim b, 2024)	6
Çizelge 3.1. Denemede kullanılan çeşitlere/genotiplere ait özellikler	25
Çizelge 3.2. Deneme kurulan yere ait toprak özellikleri (Anonim c, 2024)	28
Çizelge 3.3. Şanlıurfa/Ceylanpınar 1987-2023 ve 2024 yıllara ait iklim verileri (Anonim c 2024)	29
Çizelge 4.1. Çeşitlerin çıkış (%70) gün sayısına ait varyans analiz sonuçları	40
Çizelge 4.2. Çeşitlerin çıkış (%70) gün sayısına ait oluşan gruplar	41
Çizelge 4.3. Çeşitlerin tabla bağlama (%50) gün sayısına ait varyans analiz sonuçları	43
Çizelge 4.4. Çeşitlerin tabla bağlama (%50) gün sayılarına ait oluşan gruplar	44
Çizelge 4.5. Çiçeklenme(%50) gün sayısına ait varyans analiz sonuçları	46
Çizelge 4.6. Çiçeklenme (%50) gün sayısına ait oluşan gruplar	47
Çizelge 4.7. Olgunlaşma (%90) gün sayılarına ait varyans analiz sonuçları	49
Çizelge 4.8. Olgunlaşma (%90) gün sayısına ait oluşan gruplar	50
Çizelge 4.9. Çeşitlerin bitki boyuna (cm) ait varyans analiz sonuçları	52
Çizelge 4.10. Çeşitlerin bitki boyuna (cm) ait oluşan gruplar	53
Çizelge 4.11. Tabla çapı (cm) varyans analiz sonuçları	55
Çizelge 4.12. Çeşitlerin tabla çapına (cm) ait oluşan gruplar	56
Çizelge 4.13. Parselde tabla sayısına (adet/parsel) ilişkin varyans analiz sonuçları	58
Çizelge 4.14. Parselde tabla sayısına (adet/parsel) ait oluşan gruplar	59
Çizelge 4.15. Çeşitlerin tohum bağlama oranına (1-5) ait varyans analiz sonuçları	61
Çizelge 4.16. Çeşitlerin tohum bağlama oranlarına (1-5) ait oluşan gruplar	62
Çizelge 4.17. Bitki tane verimine (gr/bitki) ilişkin varyans analiz sonuçları	64
Çizelge 4.18. Bitki tane verimine (g/bitki) ait oluşan gruplar	65
Çizelge 4.19. Dekarda (kg/da) tane verimine ait varyans analiz sonuçları	67
Çizelge 4.20. Dekarda (kg/da) tane verimlerine ilişkin oluşan gruplar	68
Çizelge 4.21. Çeşitlerin bin tane ağırlığına (g) ait oluşan varyans analiz değerleri	70
Çizelge 4.22. Çeşitlerin bin tane ağırlığına (g) ait oluşan gruplar	71
Çizelge 4.23. Çeşitlerin yağ oranlarına (%) ait varyans analiz sonuçları	73
Çizelge 4.24. Çeşitlerin yağ oranlarına (%) ait oluşan gruplar	74
Çizelge 4.25. Çeşitlerin/genotiplerin protein oranlarına (%) ait analiz sonuçları	76
Çizelge 4.26. Çeşitlerin protein oranlarına (%) ait oluşan gruplar	77
Çizelge 4.27. Çeşitler arasında oluşan kolerasyon değerleri	79

SİMGELER

: °C: Sıcaklık(Santigrad derece)

%: Yüzde

g : Gram

m: metre

N: Azot

P : Fosfor

KISALTMALAR

AÖF : Asgari Önemli Fark

ark. : Arkadaşları

CV : Varyasyon Katsayısı

DAP : Diamonyum fosfat

DUMAS (NDA-702) : Dumas Nitrojen Analyzer (Dumas yakma yöntemi)

JMP (14.0.0) : İstatistik Paket Programı

LECO-FP-528 : Küçük numuneler için tasarlanan, sonuçları dört dakika içinde veren ve bilgisayar tarafından kontrol edilen Azot ve Protein tayin cihazı

LSD : Asgari Önemli Fark (Least Significant Differences)

MGM : Meteoroloji Bölge Müdürlüğü

TİGEM : Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü

TTSM : Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü

TÜİK : Türkiye İstatistik Kurumu

TÜP : Tarım Ürünleri Piyasaları

1. GİRİŞ

Dünya genelinde yağ elde etmek amacıyla tarımsal üretimi yapılan birçok bitki bulunmaktadır. Bu bitkiler çoğunlukla yağlı tohumlarından yağ çıkarılan bitkilerdir. Dünyada üretilen yağların hemen hemen % 90'ına yakını bitkisel kökenlidir (Arioğlu, 1999). Dünya nüfusunun hızla artmasına bağlı olarak gıda talebinin yükselmesi ve besin değeri bakımından büyük öneme sahip olan yağ bitkilerinin önemi her geçen gün artarak devam etmektedir. İnsan sağlığı ve beslenmesi açısından önemli bir yere sahip olan değerli besin maddesi olarak kabul edilmektedir. Ayrıca insan sağlığı için gerekli olan makro besin elementlerinden karbonhidrat ve proteinlerin yanında insan beslenmesinde kalori açısından da en değerli besin kaynağı olarak önem taşımaktadır. İnsan beslenmesinin ana besin maddelerinden bir gram yağ yaklaşık 9 kalori enerji sağlarken, bir gram karbonhidrat veya protein yaklaşık 4 kalori enerji sağladığı ve bu durum, aynı miktarda enerji almak için yağdan iki kat daha fazla karbonhidrat veya protein tüketilmesi gerektiği anlamına gelmektedir (Atakişi, 1999). Dolayısıyla, yağlar insan beslenmesinde son derece değerli bir besin kaynağı olmaktadır.

Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.), Asterales takımına ve Asteraceae (Papatyagiller) familyasına ait, tek yıllık ve kapalı tohumlu bir kültür bitkisidir. *Helianthus* cinsi, toplamda 51 tür ve 19 alt tür içermekte olup, bu türlerin 14'ü tek yıllık, 37'si ise çok yıllık yaşam formuna sahiptir. Çok yıllık türlerin büyük bir bölümü, Amerika kıtasında doğal yayılım göstermektedir. Türler arasında kromozom sayısı bakımından belirgin düzeyde genetik varyasyon bulunmaktadır (Inoka ve Nilanthi Dahanayake, 2015). Dünyada yağı bakımından tarımı yapılan ayçiçeğinin üretimi, milattan önce 3000'li yıllara dayandığı ve Amerika kıtasında başladığı düşünülmektedir. Daha sonra 1500'lü yıllarda İspanyada, 1700'lü yıllarda ise Avrupa genelinde tercih edilen önemli bir yağ bitkisi haline gelmiştir. İnsan ve hayvan beslenmesinde büyük öneme sahip olan bu bitkinin Türkiye'ye gelişi ise birinci dünya savaşıdan sonra başlamış ve Balkanlar üzerinden Trakya bölgesine gelen göçmenler tarafından getirilerek zamanla Türkiye'ye yayıldığı bilinmektedir (Arioğlu, 2014).

Ayçiçeği yağ içeriğinde; %14-43 oranında oleik asit, %44-75 oranında linoleik asit ve %0,7 oranında linolenik asit yağ bileşenleri bulunmaktadır. (Verleyen ve ark. 2001). Bu bileşenlerin dengeli bir şekilde alınması, sağlıklı bir beslenme düzeninin sağlanması açısından önem taşımaktadır. Ayrıca, ayçiçeği yağında bulunan A, D, E, K vitaminleri insan vücut sağlığı için faydalı olduğu bilinmektedir.

Özellikle Ayçiçek yağının yüksek miktarda E vitamini içermesi, vücut için önemli bir antioksidan kaynağı olması bakımından insan sağlığı açısından büyük önem taşımaktadır (Nas ve ark. 1992). Ayçiçeği aslında yağ bitkisi amacıyla üretilse de farklı alanlarda da kendisinden yararlanılmaktadır. Peyzaj, çerezlik, kuşyemi, biyo-yakıt üretimi, gıda sanayi ve kozmetik sanayi gibi alanlarda kullanılmaktadır. Ayrıca hayvan yemlerinde, ayçiçeği tohumlarının yüksek protein, yağ ve lif içeriği sayesinde, hayvanların beslenmesinde önemli bir bileşen olarak kullanıldığı bilinmektedir. Özellikle kümes hayvanları ve sığırlar için değerli bir yem kaynağı olarak tercih edilmektedir (İlkdoğan, 2008). Bu özellikleriyle ayçiçeği, hem insanların hem de hayvanların sağlıklı beslenmesine katkıda bulunan önemli bir bitki olarak değerlendirilmektedir.

Türkiye'de iklim koşullarının uygunluğu ve tarımsal yöntemlerin gelişmişliği sayesinde birçok yağ bitkisi üretilmektedir. Bu yağ bitkilerinden biri olan ayçiçeği üretimi, ülkemizde özellikle Trakya (Edirne, Tekirdağ, Kırklareli) Bölgesinde yoğunlaşmıştır. Trakya bölgesi' ni takiben, Marmara (Bursa, Balıkesir, Çanakkale) Bölgesi, Konya ve çevresi, ayrıca Adana (Çukurova) ve çevresi de önemli üretim alanları arasında yer almaktadır (Anonim a, 2024). Trakya ve Marmara bölgeleri, nemli ve ılıman iklimleriyle ayçiçeği yetiştiriciliği için elverişli bir ortam sunmaktadır. Türkiye'de bu bölgelerde yetiştirilen yağlık ayçiçeği tarımı yapılırken çerezlik ekim alanları daha çok Doğu ve İç Anadolu taraflarında yoğunlaşmıştır (Kaya ve ark. 2008).

Ayçiçeği sıcak iklim bitkisi olduğu ve çevresel koşullardan çok etkilendiği için genellikle yazlık olarak ekilmektedir. Derin kökleri sayesinde ayçiçeği, kuraklık dönemlerinde toprağın derinliklerinden su çekebilir, bu da yarı kurak bölgelerde bile yetişmesine olanak sağlamaktadır (Connor ve ark. 1985, Cox ve Jolliff, 1987). Ayçiçeği bitkisi yazlık bir bitki olmakla birlikte verim ve kalitenin yüksek olması için genellikle sıcak ve ılıman iklimlerde yetiştirilmesi tercih edilmekte, soğuk iklimlerde yetiştirilmesi zorlaşmaktadır. Ayçiçeği bitkisi deniz seviyesinden yaklaşık olarak 2000 metreye kadar yetişmekle beraber toprak isteği bakımından genellikle iyi drenajlı, derin ve verimli toprakları tercih etme. Ayrıca pH 6.5-7.5 seviyelerine sahip topraklarda iyi geliştiği bilinmektedir. Ayçiçeği büyüme dönemi boyunca, 400-500 mm suya ihtiyaç duymaktadır. Kurağa karşı çok dayanıklı olmasa da, diğer bitkilerin zarar gördüğü kurak koşullardan da önemli verim alınabilmektedir. İki metre derinliğe kadar inebilen ve toprak yüzeyine yakın yoğun dallanma gösteren kök sistemi sayesinde bu mümkün olmaktadır. Sıcaklık, yağış rejimi ve toprak özellikleri gibi çevresel koşullar, ayçiçeği bitkisinin gelişimi, çiçeklenme dönemi ve verimliliği

üzerinde belirleyici rol oynamaktadır. Bu nedenle, ayçiçek bitkisi çevresel faktörlerden oldukça etkilenmektedir. Tohum verimi açısından, çiçeklenmeden önceki ve sonraki 20 gün su bakımından kritik dönemi oluşturur. Çiçeklenme sırasında kuraklık, tohum verimini etkilerken, çiçeklenmeden sonraki 20 gün yağ verimini etkilemektedir (Sencar ve ark. 1991). Ayçiçeği verimini etkileyen üç önemli bileşen, dekadaki tabla sayısı, her tabladaki tohum sayısı ve ortalama tohum ağırlığıdır. Çoğu ayçiçeği çeşidi tek bir tabla oluşturduğundan dekadaki tabla sayısı bitki sayısı tarafından belirlenir. Diğer iki bileşen ise, toprak yapısı, iklim, çeşit, bitki sıklığı ve ayçiçeği hastalıkları ve zararlılarından tabladaki tohum sayısı ve ortalama tohum ağırlığı etkilenmektedir (Robinson, 1978). Bu faktörler dikkate alındığında, ayçiçeği tarımında başarılı bir üretim stratejisi belirlenmiş olmaktadır.

Türkiye’de ayçiçek üretiminin yaklaşık %70’i kuru, %30’u ise sulu koşullarda gerçekleştirilmektedir (Anonim b 2019). Ayçiçek yetiştiriciliğinde kuraklık stresi,

%26’lık payla en büyük dilimi içermektedir, stres faktörüne göre sınıflandırıldığında dünya üzerinde kullanılabilir alanlarda %20 ile mineral stresi, %15 ile de soğuk ve don stresi takip ettiğini ifade etmektedir (Blum, 1986). Ayçiçeği yetiştiriciliğinde çevresel stres faktörleri, bitkilerin yetiştirme sezonu boyunca büyümeyle beraber gelişimi de olumsuz etkileyen önemli faktörler arasında yer almaktadır. Kuraklık, aşırı sıcaklık, soğuk, tuzluluk, aşırı besin elementi toksisitesi gibi abiyotik stresler, dünya genelinde bitki yetiştiriciliğinde ciddi verim kayıplarına neden olmaktadır. Bunların yanı sıra, zararlı böcekler, mantarlar, virüsler ve diğer patojenler gibi biyotik stres faktörleri de bitki sağlığını tehdit ederek ürün miktarını ve kalitesini azaltabilmektedir (Awais ve ark. 2015). Bu durum, tarım alanlarında bitki büyümesini ve verimliliği olumsuz yönde etkileyen temel faktörlerden biridir. Kuraklık, Ayçiçek yetiştiriciliği üzerinde su stresine girerek gelişme süreçlerini aksatması ve sonuç olarak ürün miktarı ve kalitesini düşürmesiyle tarımda sürdürülebilirliği üzerinde büyük bir tehdit oluşturmaktadır. Bu nedenle, tarımsal üretimde bu stres faktörlerinin etkilerini azaltmak veya yönetmek için stratejik önlemler almak hayati önem taşımaktadır. Ayçiçek üretiminde negatif etki oluşturan diğer bir sorun ise küresel iklim değişikliği etkisiyle artan sıcaklıklarla beraber ayçiçek üretimi yapılan yerlerde kuraklık faktörünün de önemli bir sorun haline geldiği kabul görülmektedir (Toker, 2009). Bu nedenle, tarımsal uygulamalarda kuraklığa dayanıklı ayçiçek çeşitlerinin/genotiplerinin geliştirilmesi ve su yönetimi stratejilerinin etkin bir şekilde uygulanması önem arz etmektedir.

Dünya genelinde yaşanan İklim değişikliği, Covid-19 Pandemisi ve son

yıllarda yaşanan Ukrayna-Rusya savaşı gibi krizler, gıda üretimini sekteye uğratmıştır. Bu süreçte, tohum, gübre ve ilaç gibi temel tarımsal girdilere erişim kısıtlanmış ve ayçiçeği gibi önemli ürünler büyük ölçüde etkilenmiştir. Hindistan ve Çin gibi büyük nüfuslu ülkelerde orta sınıfın yükselmesiyle dünya genelinde yaşanan hızlı nüfus artışları yurt içi ve yurt dışı ayçiçeği borsa fiyatlarını etkilemektedir.

Son yıllarda Türkiye, tarım politikaları bağlamında ayçiçeği yetiştiriciliği için gübre, mazot gibi desteklerle önemli ilerlemeler kaydetmiş olsa da, istenilen seviyelere hala ulaşamadığı görülmektedir. Bu durum, ülkemizde alternatif yaklaşımları ve teknolojik gelişmeleri değerlendirme ihtiyacını doğurmuştur. Buna bağlı olarak ayçiçeği tarımında kullanılan melez, açık tozlanan ve sentetik çeşitler/genotipler arasında daha çok melez çeşitlere/genotiplere, özellikle yüksek verimlilik ve kalite sunmaları bakımından diğer çeşitlere/genotiplere göre belirgin avantajlar sağlamaktadır. Türkiye’de ayçiçeği üretiminin son 20 yılı incelendiğinde üretim alanlarında daha çok melez (hibrit) çeşit/genotip girmiştir (Turhan ve ark. 2005). Erkencilik ve morfolojik özellikleri bakımından farklılık gösteren ayçiçeği melez (hibrit) çeşitlerinin farklı yetiştirme koşullarına yanıtları da farklı olabilmektedir. Melez (hibrit) çeşitler/genotipler, ayçiçeği tarımında yüksek verim potansiyeli, kalite standartlarına uygunluk, homojen ürün yapısı, hastalıklara, zararlılara ve orobanş parazitine karşı dayanıklılıkları nedeniyle tercih edilmektedir. (Süzer, 1991). Bu özellikler, hibrit çeşitlerin/genotiplerin tarımsal üretimde sağladığı güvenilirlik ve istikrar açısından önemli avantajlar sunmaktadır. Bu süreçte, yeni ayçiçeği çeşitlerinin/genotiplerinin geliştirilmesi bakımından ekonomik öneme sahip bitkilerle rekabet edebilme yeteneği ve özellikle kuraklık direncine sahip özellikler taşınması önemli görülmektedir. Türkiye’de bitkisel yağ açığının azaltılması için ayçiçeği üretiminin artırılması, uygun üretim tekniklerinin uygulanması, bölgeye uygun verimli çeşitlerin/genotiplerin seçilmesi, ekim bakım ve hasat zamanlarının iyi ayarlanması gibi özelliklere dikkat edilmesi durumunda, ayçiçek üretiminde artışların olacağı düşünülmektedir. Ayrıca sulanabilir alanlarda üretim alanlarının artırılmasının yanında kuru tarım alanlarında da yağlık ayçiçeği üretimine daha fazla alan açılması üretim açısından faydalı olacağı düşünülmektedir.

2023/2024 Ayçiçek üretim sezonunda, dünya genelindeki ayçiçeği üretiminin büyük bir kısmı (%57,6) Rusya ve Ukrayna tarafından gerçekleştirilmiştir. Dünya çapındaki toplam ekim alanı, bir önceki yıla göre (Rusya ve Ukrayna arasında yaşanan savaş gibi nedenlerden dolayı) düşerek 28 milyon 299 bin dekardan 27 milyon 607 bin dekara gerilemiştir. Ancak, bu alanlardan elde edilen toplam ürün miktarında artış yaşanmış ve 52 milyon 783 bin tondan 54 milyon 829 bin tona

ulaşılmıştır. Buna bağlı olarak, dekar başına ortalama verim 199 kg/da olarak kaydedilmiştir (Anonim a 2024). Bu veriler, söz konusu ülkelerin dünya ayçiçeği üretimindeki belirleyici rolünü bir kez daha gözler önüne sermektedir.

Dünya geneli 2023/2024 üretim sezonunda Rusya ve Ukrayna arasında devam eden çatışma nedeniyle tarımsal üretimde, özellikle ayçiçeği üretiminde ve tedarikinde belirsizlik endişesi yaşatmıştır. Ayçiçek ithalatında Avrupa Birliği ülkeleri son yıllarda önde gelmektedir. Türkiye ise, dünya ayçiçek ithalatında, net ithalatçı olup ikinci sırada yer almaktadır. Türkiye'nin ayçiçeği yağı ithalatında Romanya, Ukrayna ve Moldova gibi ülkeler öne çıkmaktadır (Anonim a 2024). Türkiye'nin 2023-2024 ayçiçek üretiminde, dünya geneli toplam ayçiçeği üretimindeki payı yaklaşık 2,2 milyon tonla %4,0 olarak kaydedilmiştir. Ülkemiz, dünya geneli ayçiçek üretiminde bir önceki yıla kıyasla yaklaşık %0,8 düşüş yaşamıştır. Bu durum, Türkiye'yi dünya ayçiçeği üretiminde 6. sıradan 9. sıraya geriletmiştir. Türkiye, ayçiçeği üretim noktasında kendine yeterlilik bakımından bir önceki seneye göre, yaşadığı yüksek sıcaklıklar ve kuraklık gibi çevresel iklim olumsuzluklarından dolayı %59'lardan, %51'lere kadar düşüşler yaşamıştır (Anonim a, 2024)

Çizelge 1.1. . 2020/2023 Üretim yılında Türkiye ve Şanlıurfa iline ait yağlık-çerezlik ayçiçek ekiliş alanı ve üretim miktarları (Anonim b, 2024)

Ürün	Yıl	Ekim Alanı (da)		Verim (kg/da)		Üretim Miktarı (ton)	
		Türkiye	Ş.urfa	Türkiye	Ş.urfa	Türkiye	Ş.urfa
Yağlık Ayçiçek	2020	6.508,690	55,693	292	258	1.900,000	14,370
	2021	8.113,110	68,660	273	240	2.215,000	16,460
	2022	9.005,170	74,490	261	235	2.350,000	17,470
	2023	8.646,670	72,700	227	263	1.960,000	19,140
Çerezlik Ayçiçek	2020	779,830	5,000	214	200	16,700	10,000
	2021	898,420	0	224	0	20,000	0
	2022	804,570	0	249	0	20,000	0
	2023	879,370	0	271	0	23,800	0

Çizelge 1.1. İncelediğinde, 2023 yılında Türkiye yağlık ayçiçek ekim alanında, 2022 yılı ayçiçek ekim alanına göre yaklaşık %4'lük, üretim miktarında ise yaklaşık %16'lık bir düşüş söz konusudur. 2023 yılında özellikle Trakya bölgesinde yaşanan yüksek sıcaklıklar ve kuraklıklardan kaynaklı ayçiçek üretim miktarında önemli düşüslere neden olmuştur. Çerezlik ayçiçeği Türkiye genelinde ekim alanında ciddi bir fark görülmezken üretim miktarında %19'luk artış yaşanmıştır. Şanlıurfa il bazında yağlık ayçiçek ekin alanında %2,5'luk düşüş yaşanırken, üretim miktarında ise %19,5'luk artış yaşanmıştır. Bu durum, Şanlıurfa' da 2023 yılı ayçiçek üretim miktarındaki artışın olumsuz hava olaylarının yaşanmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Maury ve ark. (1996), Fransa'da yaptıkları çalışmada, yüksek sıcaklık koşullarının fotosentez üzerindeki olumsuz etki ettiğini ve bu durumun ayçiçeğinde klorofil miktarında ciddi düşüslere yol açtığını gözlemlemişlerdir. Bu bulgular, tarımsal üretimde iklim değişikliğinin bitki fizyolojisi üzerindeki potansiyel etkilerini anlamak açısından önemli olduğunu vurgulamışlardır.

Robelin (1967), Fransada, Robinson (1973) ABD'nin Minnesota eyaletinde yaptıkları ayrı ayrı çalışmada, araştırma sonuçlarına göre ayçiçeği bitkisinde kuraklık faktörünün çiçeklenme sürecinden 20 gün önce başlayıp çiçeklenme sürecinden 20 gün sonra sona eren ve toplamda 40 gün süren zaman diliminde en önemli kritik dönem olduğunu bildirmiştir. Bu dönemde yaşanan kuraklık, bitkinin hem çiçeklenme hem de tohum gelişimi aşamalarını ciddi şekilde olumsuz etkileyerek, bitkinin veriminde önemli düşüslere yol açtığını aktarmıştır.

Jana ve ark. (1982), Bu çalışma, Hindistan'daki ayçiçeği yetiştiriciliği üzerine sulama uygulamalarının verim özellikleri ve su kullanımı verimliliği üzerindeki etkilerini incelemiştir. Ayçiçeğinin vejetasyon süresi boyunca farklı zamanlarda verilen sulamaların tane verimi üzerine oluşan etkilerini araştıran çalışmalar, sulama suyu miktarının artırılmasıyla birlikte tabla çapı, tabladaki tane sayısı, bin tane ağırlığı, tane verim oranlarında artma görüldüğünü ayrıca yağ oranının da artma olduğunu ve toplam su tüketiminin 174,8 mm olarak belirlendiğini ortaya koymuştur. Bu bulgular, yeterli sulamanın ayçiçeği üretiminin verimliliği üzerindeki olumlu etkilerini ve su kullanımının etkinliğini vurgulamaktadır.

Unger (1983), ABD'de gerçekleştirilen bir araştırmada, ayçiçeği verimi ve verim öğeleri üzerindeki etkiler incelenmiş; özellikle tabla oluşumu, çiçeklenme başlangıcı ve çiçeklenme sonundaki sulama uygulamalarının etkilerini değerlendirmiştir. Elde edilen bulgular, tabla oluşumu döneminde yapılan sulamanın bitki boyunun 19 cm daha uzun olmasına yol açtığını, çiçeklenme başlangıcı ve çiçeklenme sonundaki sulamaların ise özellikle tabla ve tane gelişimi üzerinde belirleyici bir rol oynadığını göstermiştir. Ayrıca, en yüksek tane verimi ve toplam kuru madde verimi, bu üç dönemde gerçekleştirilen sulama uygulamalarından elde edilmiştir. Dolayısıyla bu üç dönemde yapılan sulamanın en yüksek tane verimini ve su kullanım verimliliğini artırdığını ifade etmiştir.

Ayla (1984), yaptığı çalışmada Orta Anadolu koşullarında ayçiçeğinin su ve

azot ilişkilerini belirlemeyi amaçlayan çalışma sonucunda, ayçiçeği bitkisinin 0-90 cm toprak derinliğindeki nemin elverişli olduğu kapasitenin %5'ine kadar düştüğü koşullarda sulama yapılan parsellerde ve dekara 6 kg azot uygulamasıyla ulaştığını ortaya koymuştur. Sulama sayısının 5 sulama suyu ihtiyacının 640 mm, yıllık su tüketiminin ise 815 mm olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca, yapılan sulama ve azot uygulamaları mevcut koşullarında ortalama 254,4 kg/da tane verimi elde edildiğini ileri sürmüştür.

Kıllı (1988), Çukurova Üniversitesi Tarla Bitkileri Deneme Alanı'nda, Nisan'ın üçüncü haftası ile Haziran'ın ilk haftası arasında sulama yapılmayan koşullarda ayçiçeği çeşitlerinin tarımsal ve teknolojik özellikleri incelenmiştir. Fundulea 206, Romsun 90 ve Sunbred 268 ayçiçeği çeşitleri üzerinde yapılan çalışmada, tohum verimi ile bazı bitki özellikleri arasında olumlu fakat önemsiz ilişkiler, yağ verimi ile ise diğer verim unsurları arasında önemli ve olumlu ilişkiler bulunmuştur. Bitki boyları ortalama 143 cm ile 154 cm arasında değişti. Araştırma, sulama eksikliğinin bitki gelişimini ve verimini nasıl etkileyebileceğini ve çeşitli/genotipli özellikler arasındaki ilişkilerin önemini vurgulamaktadır.

Yakan ve Kanburoğlu (1989), Kırklareli çevresi koşullarında ayçiçeği üzerine yaptıkları iki yıllık çalışmada beş farklı sulama uygulamasını test etmişlerdir: I0 (susuz), I1 (tabla oluşumunda 1 sulama), I2 (çiçeklenmede 1 sulama), I3 (tabla oluşumu ve süt olumunda 2 sulama) ve I4 (0-90 cm toprak derinliğindeki elverişli nem %30'a düştüğünde sulama). Elde ettikleri sonuçlara göre, sulamanın verimi önemli ölçüde artırdığı belirlenmiştir; 0-90 cm toprak derinliğindeki elverişli nem

%30'a düştüğünde yapılan sulama uygulamasında (I4) en yüksek tane verim (409.60 kg/da) elde edilmiştir. 845.08 mm bitki su tüketimi ve 604.85 mm sulama suyu ihtiyacı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, su kaynağının yetersiz olduğu koşullarda, çiçeklenme devresinde bir kez sulama yapılmasının yeterli olduğu ve 197.80 mm sulama suyu ihtiyacı, 466.22 mm mevsimlik su tüketimi ve 296.30 kg/da tane verimi olduğu ortaya konulmuştur.

Sinan ve ark. (1990), gerçekleştirdikleri iki yıllık araştırmalarında, Kırşehir bölgesi sulanmayan koşullarda Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yerli ve yabancı kökenli toplam 10 ayçiçeği çeşidini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, en yüksek ham yağ verimi 86,91 kg/da ile Romsun59 çeşidinden elde edilmiştir. Aynı şekilde, bu çeşidin en fazla tohum verimini de 192,42 kg/da ile sağladığı tespit edilmiştir. Araştırmada kullanılan diğer çeşitler/genotipler arasında ise, Sunbred-254 çeşidinde

en düşük yağ içeriği verimi ve en düşük tohum verimi değerlerini tespit etmiştir. Bu sonuçlar, Romsun 59'un hem ham yağ hem de tohum veriminde en yüksek performansı gösterdiğini, Sunbred-254'ün ise hem ham yağ hem de tohum veriminde daha düşük performans sergilediğini ortaya koymaktadır. Sinan ve arkadaşlarının çalışması, farklı ayçiçeği çeşitlerinin/genotiplerinin sulama yapılmayan koşullarda nasıl performans gösterdiğini ve hangi çeşitlerinin/genotiplerinin verim açısından üstün olduğunu belirlemek için önemli bilgiler sunmaktadır.

Turan ve Göksoy (1990), tarafından Bursa'da kurak koşullarda yapılan çalışmada, iki hibrit ayçiçeği çeşidi kullanılmış ve sıra arasının 70 cm sabit tutulduğu deneyde, sıra üzeri mesafeler 10, 20, 30 ve 40 cm olarak belirlenmiştir. Sonuçlar, kurak koşullarda bitki sıklığının artmasıyla tabla çapı ve bin tane ağırlığının azaldığını göstermiştir. Yani, bitkiler arasındaki mesafe kısaldıkça, bitkiler arasındaki rekabet artmış ve bu durum tabla çapının küçülmesine ve tane ağırlığının düşmesine neden olmuştur. Ancak, bitki sıklığı ile tane veriminin değişmediği ve sabit kaldığı tespit edilmiştir. Bu bulgular, kurak koşullarda yağlık ayçiçeği üretiminde bitki sıklığının tabla çapı ve bin tane ağırlığını etkileyebileceğini, ancak tane verimini etkilemediğini göstermiştir. Kuraklık bitkiler arasında rekabeti artırarak tabla çapı ve bin tane ağırlığını düşürebilmekte, ama toplam tane verimi aynı kalmaktadır. Bu nedenle, kurak bölgelerde bitki sıklığını artırmak verimi doğrudan etkilemez. Üreticilerin, su kaynaklarını verimli kullanarak ve bitki başına verim yerine toplam verimi artırmaya yönelik dengeli bir yaklaşım benimsemeleri gerektiğini ifade etmişlerdir.

Kara (1991), Erzurum sulanmayan koşullarında 1987 ve 1988 yıllarında yaptığı çalışmada, 9 farklı yerli ve yabancı ayçiçeği çeşidinin bu bölgenin iklim ve toprak koşullarına adaptasyonunu ve verim özelliklerini değerlendirmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, çeşitlerin/genotiplerin yetiştirme süreleri 132 gün ile 137 gün arasında değişirken, bitki boyları 124,5 cm ile 150,4 cm, tabla çapları ise 20,3 cm ile 25,1 cm arasında bulunmuştur. Tane doldurma oranları %86,0 ile %93,1, tane iç oranları %61,9 ile %71,9, bin tane ağırlığı ise 50,4 gram ile 64,2 gram arasında gözlemlenmiştir. Ham yağ oranı %35,1 ile %43,1, dekara sap verimi 401,1 kg ile 624,9 kg, tohum verimi 193,6 kg ile 260,3 kg arasında değişmiştir. Yağ oranı verimi ise 82,2 kg ile 110,5 kg arasında olmuştur.

Karaata (1991), iki yıl süren kapsamlı araştırmada Kırklareli koşullarında, ayçiçeğinin farklı gelişim dönemlerinde, ilk olarak tabla oluşumu daha sonra çiçeklenme başlangıcı ve son olarak süt olum dönemlerinde uygulanan farklı sulama

stratejilerini detaylı bir şekilde incelemiştir ve elde ettiği sonuçlara göre, en yüksek tane veriminin (390 kg/da), bu üç dönemde de yapılan sulamalardan elde edildiğini belirlemiştir. Araştırmanın bulgularına göre, tabla oluşumu dönemindeki sulamanın bitkinin vejetatif gelişimini belirgin şekilde iyileştirdiği, çiçeklenme başlangıcındaki sulamanın ise aksam gelişimi ve tane oluşumunu olumlu yönde etkilediği saptanmıştır; buna karşın, süt olumundaki sulamanın vejetatif gelişmeye etkisi olmadığı, fakat tane verimini artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

İlbaş ve ark. (1996), Van koşullarında yürüttükleri bir çalışmada, 7 farklı ayçiçeği çeşit/genotip adayında uygulanan üç farklı sulama stratejisi detaylı bir şekilde incelemiştir; bu stratejiler arasında susuz bırakma, tabla oluşumu döneminde bir defa sulama, tabla oluşumu ile çiçeklenme başlangıcı dönemlerinde ise toplam iki defa sulama, tabla oluşumu, çiçeklenme başlangıcı ve süt olum dönemlerinde ise 3 kez sulama yer almıştır ve her sulama uygulamasında 70 mm su verilmiştir. Araştırmanın sonuçları, sulama sıklığının artmasıyla birlikte bitki boy uzunluğu, sap gövde kalınlığı, tablanın çapı, yaprak sayısı, bin tane ağırlığı, tane ve yağ veriminde gözle görülür bir artış sağlandığını ortaya koymuştur. Ancak, sulama sayısının yağ oranı üzerinde herhangi bir etkisi olmadığı belirlenmiştir, bu da sulama uygulamalarının verim ve bitki özellikleri üzerinde olumlu etkiler oluşturmalarına rağmen, yağ oranını değiştirmediğini göstermektedir.

Dilci (1993), Çukurova bölgesindeki sulanmayan koşullarda süren çalışmasında, yerli ve yabancı kökenli 20 farklı ayçiçeği çeşidinin tarımsal ve teknolojik özelliklerini incelenmiştir. Araştırmada, tohum verimi, yağ verimi, yağ oranı ve bitki boyu gibi temel verim bileşenlerinin çeşitler/genotipler arasındaki değişimi değerlendirmiştir. Sonuçlar, tohum verimi ile yağ verimi ve yağ oranı ile yağ verimi arasında anlamlı ve olumlu ilişkiler bulunduğunu göstermiştir. Yüksek yağ verimi genellikle yüksek yağ oranı ile ilişkiliydi. Ayrıca, boğum sayıları, bitki boy uzunluğu ve tabla çapları arasında önemli bir ilişki saptanmıştır. Bu da bitki büyüklüğünün verim üzerinde etkili olduğunu ortaya koymuştur. Bitki boyu 146 cm ile 222 cm arasında, bin tohum ağırlığı 37 gram ile 64 gram arasında, tohum verimi ise 120 kg/da ile 190 kg/da arasında değişmiştir.

Razi ve Assad (1999), yürüttükleri kapsamlı çalışmada İran koşullarında kısıntılı sulama rejimleri altında, ayçiçeği bitkisinin agronomik ve tohum özellikleri arasındaki bağlantılı ilişkilerle bitki başına tane verimi üzerindeki doğrudan veya dolaylı etkiler ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Yapılan bu çalışmanın sonucunda, su stresinin çiçeklenme gün sayısı ve fizyolojik olgunluk gün sayısını %50

düşürdüğünü dolayısıyla ayçiçeğinin verim ve verim bileşenlerinde önemli ölçüde bir düşüşe neden olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte, su stresinin yağ oranını belirgin bir şekilde etkilemediği ve yağ içeriğinin su stresine karşı nispeten daha dayanıklı kaldığı belirlenmiştir; bu durum, yağ oranının su kıtlığına karşı daha stabil olduğunu ve bu özelliğin, ayçiçeği üretiminde verim düşüşünü telafi edebilecek bir faktör olabileceğini ortaya koymaktadır.

Kadayıfçı ve Yıldırım (2000), 1994 ve 1995 yıllarında, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yürüttükleri çalışmada ayçiçek bitkisinin vejetasyon süresi boyunca yaşanan dönemsel kuraklıklar, bitki tabla çapında ve tabla tane verim sayısında düşüslere yol açarak tane veriminin önemli ölçüde düşmesine neden olmuştur. Dolayısıyla kuraklık, bitkisel üretkenliği olumsuz yönde etkileyen ciddi bir etken oluşturduğunu aktarmıştır.

Arslan ve ark. (2000), gerçekleştirdiği çalışmada, 7 farklı ayçiçeği çeşidinin verim ve özelliklerini Van ekolojik koşullarında detaylı olarak incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre, ayçiçeği çeşitlerinin/genotiplerinin bitki boyları 127 cm ile 160 cm arasında değişirken, tabladaki tohum sayısı 652 ile 936 arasında bulunmuştur. Bin tane ağırlığı 35 gram ile 41 gram arasında değişmiş, tohum verimi 76 kg/da ile 115 kg/da arasında, ham yağ oranı ise %33 ile %45 arasında değişiklik göstermiştir.

Kakar ve Somoro (2001), Pakistan'da yürüttükleri çalışmalarında, ayçiçeğinde tane veriminin çiçeklenme sonrası su stresine ne kadar bağlı olduğunu vurgulayarak kuraklığa dayanıklı çeşitler, dölllenme döneminde ve sonrasında daha az su stresine girerek daha yüksek tane verimi sağladığını ifade etmiştir. Kuraklığa dayanıklı çeşitlerin/genotiplerin geliştirilmesinin ayçiçeği yetiştiriciliğindeki önemini vurgulamıştır. Dolayısıyla kuraklık yönetimi için bu tür çeşitlerin tercih edilmesi ve kullanılmasının önemli olduğunu aktarmıştır.

Karaaslan ve ark. (2002), Diyarbakır iklim (sulanmayan) koşullarında 1996-1998 yıllarında gerçekleştirilen çalışmada, 12 farklı ayçiçeği çeşidinin verim ve verim özellikleri detaylı bir şekilde incelenmiştir. Elde edilen ortalama sonuçlara göre, tabla çapı 8,40 cm ile 11,20 cm arasında değişkenlik göstermiş, tohum verimi ise 76 kg/da ile 135 kg/da arasında olmuştur. Ayrıca, bin tohum ağırlığının 52 gram ile 81 gram arasında değiştiği belirlenmiştir. Bu veriler, farklı ayçiçeği çeşitlerinin/genotiplerinin sulama olmayan koşullarda önemli ölçüde farklı performans sergilediğini ortaya koymaktadır. Özellikle tabla çapı ve tohum

verimindeki geniş değişim aralıkları, çeşitlerin/genotiplerin Diyarbakır'ın iklim koşullarına adaptasyon yeteneklerini ve verim potansiyellerini yansıttığını ortaya koymaktadırlar.

Angadi ve Entz (2002), Kanada'da 1994-1995 yıllarında gerçekleştirdikleri çalışmada, kısa boylu ayçiçeği çeşit/genotiplerinin kuraklığa dayanıklılığı ile standart boylu çeşit/genotiplerin kuraklık toleransını karşılaştırmışlardır. Çalışma sonuçlarına göre, kısa boylu çeşit/genotipler kurak koşullarda daha iyi performans göstermiş ve bu durum, kısa boylu çeşit/genotiplerin su stresine karşı daha dayanıklı olduğunu ortaya koymuştur. Buna karşın, sulu şartlarda uzun boylu çeşit/genotiplerin daha yüksek verimlilik sağladığı gözlemlenmiştir.

Erdem ve Delibaş (2003), Tekirdağ koşullarında yapılan iki yıllık kapsamlı araştırmada, ayçiçeğinin su stresine karşı verdiği tepkiyi belirlemek amacıyla dört farklı gelişim döneminde sulama suyunun gereksinimlerinin %50-75-100 oranında karşılandığı toplam 25 farklı sulama zamanı incelenmiştir. Araştırma bulguları, ayçiçeğinin su stresine en duyarlı dönemin çiçeklenme dönemi olduğunu ve bu dönemde yaşanan su eksikliğinin bitkinin verimliliğini ve genel gelişimini belirgin bir şekilde olumsuz etkilediğini ortaya koymuştur. Çiçeklenme dönemindeki su stresinin, hem tane oluşumunu hem de genel verimliliği önemli ölçüde azalttığı gözlemlenmiş olup, bu durum çiçeklenme döneminde yeterli suyun sağlanmasının hayati önem taşıdığını ve ayçiçeği üretiminin başarılı bir şekilde sürdürülmesi için bu dönemde etkili sulama stratejilerinin uygulanmasının zorunlu olduğunu vurgulamaktadır.

Daneshian ve ark. (2005), İtalya'nın Roma şehrinde ayçiçeğinin sulanan ve sulanmayan koşullarda fizyolojik ve morfolojik özelliklerinin etkilenme derecesini inceledikleri araştırmalarında, tabla başına tohum verimi, tane verimi, tohum doldurma süresi, bin tane tohum ağırlığı, yağ içeriğinde stres ve yaprak alan indeksi koşullarında önemli düşüşler olduğunu belirtmişlerdir. Bu bulgular, su eksikliği gibi stres faktörlerinin ayçiçeği bitkisinin büyüme ve verim özellikleri üzerinde olumsuz bir etki yarattığını göstermiştir.

Kaya ve ark. (2005), Kırklareli iklim koşullarında 2002 yılında yapılan çalışmada, çerezlik ayçiçeği çeşitlerinin/genotiplerinin verimini araştırmış ve kontrol olarak yağlık ayçiçeği çeşitlerini/genotiplerini kullanmıştır. Sonuçlar, yağlık çeşitlerin/genotiplerin çerezlik çeşitlerle/genotiplerle karşılaştırıldığında oldukça iyi performans gösterdiğini ortaya koymuştur. Özellikle TR-3080 çeşidi, sulama

yapılmayan koşullarda 129,90 kg/da ile en yüksek tohum verimini sağlamıştır, bu da TR-3080'in bu tür koşullarda oldukça verimli olduğunu göstermektedir. Sanbro MR ve Alaca 2 çeşitleri/genotipleri de sırasıyla 118,00 kg/da ve 112,30 kg/da verim sağlamıştır. Bu bulgular, sulama yapılmayan alanlarda yağlık ayçiçeği çeşitlerinin/genotiplerinin iyi sonuçlar verebileceğini ve su kaynaklarının kısıtlı olduğu bölgelerde TR-3080 gibi yüksek verim sağlayan çeşitlerin/genotiplerin tercih edilmesinin verimliliği artırabileceğini vurgulamaktadırlar.

Mızrak (2006), tarafından 2005 yılında yapılan çalışmada, Çukurova'nın sulanmayan koşullarında uygun ayçiçeği çeşitleri/genotipleri incelenmiştir. 10 çeşit/genotip ayçiçeği (64 A 83, AS 6310, İsera 3, Koral, Sanbro G3, Sirena, Sonay NX 0797, Tressor, Vanco, XF 4826) üzerinde boğum sayısı, bitki boy uzunluğu, tabladaki tane sayısı, tabla çapları, tohum verimi, bin tohum ağırlığı, ham yağ verimi ve ham yağ oranı özellikleri değerlendirilmiştir. Sonuçlara göre, en yüksek ham yağ verimi 59,34 kg/da ile Koral çeşidinden, en düşük ise 49,59 kg/da ile İsera çeşidinden elde edilmiştir. En yüksek tohum verimi ise 174,6 kg/da ile Sanbro G3 çeşidinden sağlanmış, en düşük tohum verimi 148,5 kg/da ile XF 4826 çeşidinde bulunmuştur.

Rondanini ve ark. (2007), Arjantin'de yaptıkları çalışmada, 35°C'nin üzerindeki sıcaklıkların su stresi yaşayan bitkilerde tane doldurma döneminde erken olgunlaşmaya sebep olduğunu tespit etmiştir. Bu durum, yüksek sıcaklıkların bitkilerin gelişimini hızlandırarak verimi düşürebileceğini ve su stresinin bu olumsuz etkiyi daha da şiddetlendirdiğini ifade etmiştir.

Sefaoğlu (2008), tarafından yapılan çalışmada Erzurum ekolojik koşullarında 10 yağlık ayçiçeği çeşidinin performansı incelenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, çeşitlerinin/genotiplerin çıkış süresi 12,5-14,8 gün, çiçeklenme süresi 75,3-79,5 gün ve yetiştirme süresi 123,3-132,5 gün arasında değişmiştir. Bitki boyları 130,9-161,0 cm, tabla çapları 19,6-24,6 cm ve tane tutma oranları %94,4-99,9 olarak belirlenmiştir. Ayrıca, 1000 tane ağırlıkları 59,1-76,7 gram, tane iç oranları %63,1-73,2, tane verimleri 324,7-382,5 kg/da, yağ verimleri 138,2-162,9 kg/da ve yağ oranları %40,05-43,80 arasında değişmiştir. Bu verilere göre, Erzurum'un zorlu koşullarında İsera, Sanbro, C70165, AS503 ve Dkf 2525 çeşitlerinin/genotiplerinin en iyi performansı sergilediği görülmüştür.

Nezami ve ark (2008), İran'ın kurak ve yarı kurak iklim koşullarında yaptığı çalışmada, ayçiçeği verim öğeleri üzerindeki olumsuz etkilerini araştırmıştır.

kuraklığın verim ve verim öğelerine etkilerini araştırmak için kontrollü koşullarda yaptıkları çalışmada, ayçiçeğinin kurak ve yarı kurak iklim koşullarında bitki boyu, tabla çapı, bitki başına tane sayısı, 1000 tohum ağırlığı ve tane veriminde azalmalar meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Rauf ve ark. (2008), yaptığı çalışmada, ayçiçeğinin suyun varlığına bağlı olarak verimi arttığını, çiçeklenme döneminde su sıkıntısı meydana geldiğinde verimde ve verim öğelerinde kayıpların meydana geldiğini vurgulamıştır. Bu nedenle, su sıkıntısını yönetmek kritik öneme sahip olup, kuraklık toleransı olan çeşitler kullanmak en başarılı ve en ucuz strateji olacağını ifade etmiştir.

Skoric (2009), Sırbistan'da yaptığı bir çalışmada ayçiçeği verim kaybının çiçeklenme aşamasından tohum olgunlaşmasına kadar süren kuraklık döneminde en üst seviyeye ulaştığını ifade etmektedir. Bu uzun süreli kuraklık, bitkinin gelişim süreçlerini olumsuz etkileyerek tohum oluşumunu engeller ve sonuç olarak verimde düşüşe sebep olduğunu ve böylece, kurak koşullar ayçiçeği üretimi açısından ciddi sorunlar yarattığını ifade etmiştir.

Başalma (2009), tarafından Ankara'da yapılan çalışmada, Meriç 2002, Leila, Torcaz, Çoban, Es Almira, ArmadaCL, Sanbro, Dolunay, Koral, Sirena, Sanay, Vanko, NKcalifa ve Oleco gibi 15 ayçiçeği çeşidinin özellikleri incelenmiştir. Sanbro çeşidi 173 cm ile en yüksek bitki boyunu göstermiştir. Tabla çapları 15 cm ile

23 cm arasında değişirken, bin tane ağırlıkları 42.7 gram ile 46 gram arasında bulunmuştur. Yağ oranları %42.6 ile %51 arasında değişmiş, tohum verimleri 172 kg/da ile 304 kg/da arasında ve yağ verimleri ise 74.3 kg/da ile 148 kg/da arasında olmuştur. Bu sonuçlar, ayçiçeği çeşitlerinin/genotiplerinin tabla çapı, bitki boyu, tohum verimi, bin tane ağırlığı, yağ oranı, ve yağ verimi gibi özelliklerde farklılıklar gösterdiğini ortaya koymuştur.

Kaya ve ark. (2009), Edirne'de kuru koşullarda 2000-2007 yılları arasında yapılan ayçiçeği verim denemelerindeki verileri kullanarak yağ verimini etkileyen faktörleri analiz etmiştir. Çalışmada, yağ verimi ile diğer verim öğeleri arasında önemli ilişkiler bulunmuş, tane verimi yağ oranından daha belirleyici faktör olarak öne çıkmıştır. Tane verimi ve bitki boyu arasında lineer, tabla çapı ve bin tane ağırlığı arasında ise özel ilişkiler saptanmıştır. Regresyon analizleri, yüksek bin tane ağırlığı, yağ oranı ve tabla çapı değerlerinin, yağ veriminden ödün verilmesini gerektirdiğini göstermiştir. Ayrıca, çiçeklenme sürecinde 73 gün, fizyolojik

olgunlukta 105 gün ve tane doldurma döneminde 45 günden sonra yağ verimi artıktan sonra düşüş göstermektedir. Sonuç olarak, kuru şartlarda yağlık ayçiçeği üreticileri için tane verimini artırmaya yönelik stratejiler geliştirmek ve fenolojik süreçleri iyi yönetmenin önemli olduğunu ve su kaynaklarının sınırlı olduğu bölgelerde bu faktörlere dikkat ederek verimliliğin artırabileceğini beyan etmişlerdir.

Ahmed ve ark. (2009), Pakistan’da yaptıkları çalışma ile Yankov ve ark. (2015) Bulgaristan’da yaptıkları benzer çalışmalarında su stresi, dünyanın birçok bölgesinde, özellikle ayçiçeği yetiştirme mevsimi boyunca yağış miktarının ve sıklığının büyük ölçüde değişken olduğu için ayçiçeği üretimi için önemli ve sınırlayıcı bir özellik olduğunu ifade etmişlerdir. Bu olaylar bitki büyümesini ve gelişimini etkileyerek besin ile su alımını sınırlar dolayısıyla ürün verimini ve kalitesini olumsuz etkilediğini bununla birlikte kuraklık özelliğine dayanıklı ayçiçeği melezlerinin geliştirilmesi için ıslah önemli ve hayati önem taşıdığı vurgulamıştır. Araştırmacılar ayrıca, ayçiçeği bitkilerinin derin kök sistemi sayesinde diğer bitkilere göre daha fazla su emebildiğini belirtmişlerdir. Bu özellik, gelecekte kuraklıkla mücadelede ayçiçeği yetiştiriciliğinin önemini artırabileceğini ifade etmişlerdir.

Öz ve ark. (2010), yürüttükleri iki yıllık (2006-2007) çalışmada, Güney Marmara bölgesinde yarı-nemli iklime sahip sulanmayan koşullarda, geliştirilmiş hibrit ayçiçeğinde verim unsurları ve kalite üzerindeki etkilerini kıyaslamayı amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda, sulanan şartlarda tabla oluşumu, çiçeklenme oranı ve süt olum döneminde yapılan tam sulama ile, 2006 yılında tohum veriminde % 58,3 ve yağ veriminde % 56,9 artış sağlanırken, 2007 yılında ise tohum veriminde % 101,4 ve yağ veriminde ise % 99,4 oranında artış sağlanmıştır. Araştırmada tane verimi ve ham yağ verimi açısından sulanan alanlar sulanmayan alanlara göre çeşitler/genotipler arasındaki farklılıklar, önemli ölçüde farklılık göstermiştir. Sulanan koşullarda kontrol çeşidi, Sanay ve deneme hibriti (C10 × R10) diğer hibrit çeşitlere/genotiplere göre daha fazla ham yağ verimi ve tane verimi sağladığı aktarılmıştır.

Doğan (2010), tarafından 2008 yılında Manisa’nın Alaşehir ilçesinde sulanmayan koşullarda yapılan çalışmada, 15 farklı ayçiçeği çeşidi değerlendirilmiştir. Bu çeşitler/genotipler arasında Meriç 2002, Tr 3080, Efe-cl, Tarsan 1018, Pactol-F1, Siren, C-70165, Armada cl, Sanay, Sanbro, Tunca, Teknosol, İsera, Dkf 2525 ve Dkf 2222 çeşitlerinin boğum sayısı, bitki boyu, tabla çapı, bin tohum ağırlığı, tohum sayısı, tohum verimi, ham yağ verimi ve ham yağ oranı gibi özellikleri incelemiştir. Sonuçlara göre, en yüksek ham yağ verimi 33,16

kg/da ile Armada çeşidinden elde edilmiştir. Bunu 32,28 kg/da ile Meriç-2002 çeşidi takip etmiştir. En düşük ham yağ verimi ise 10,70 kg/da ile Dkf 2525 çeşitte görülmüştür. Tohum verimi açısından, en yüksek verim 92,95 kg/da ile Meriç-2002 çeşitte sağlanmış, ardından 90,82 kg/da ile C-70165 çeşidi gelmiştir. En düşük tohum verimi ise 34,16 kg/da ile Dkf 2525 çeşidinde bulunmuştur. Bu çalışma, sulanmayan koşullarda en uygun ayçiçeği çeşitlerini/genotiplerini belirlemede yardımcı olmuş, özellikle Armada ve Meriç-2002'nin yüksek ham yağ verimi ve Meriç-2002 ile C-70165'in yüksek tohum verimi, bu çeşitlerin/genotiplerin sulama yapılmayan alanlarda başarılı sonuçlar verebileceğini göstermektedir.

Kaya ve Kolsarıcı (2011), yaptıkları çalışmada, Konya'da kurak alanlarda sulamanın bitki verimini önemli ölçüde artırdığını tespit etmişlerdir. Özellikle, su stresinin yoğun olarak yaşandığı kritik dönemlerde uygulanan sulamanın, tohum verimini %43 ile %77 arasında artırabileceği belirlenmiştir. Bu sonuçlar, su stresinin bitkilerin gelişimini ve verimliliğini ciddi şekilde etkileyebileceğini, dolayısıyla sulamanın bu dönemde verimlilik üzerinde büyük bir iyileşme sağlayabileceğini göstermektedir. Yani, kuraklık dönemlerinde etkili bir sulama yönetiminin uygulanması, tohum verimliliğini artırarak tarımsal üretkenliği sürdürülebilir kılmak için hayati öneme sahiptir. Bu bulgular, sulama stratejilerinin su stresinin olumsuz etkilerini minimize etmek ve bitki verimliliğini maksimize etmek için dikkatle planlanması gereken kritik bir unsur olduğunu vurgulamaktadır.

Çil ve ark. (2011), Adana ve Ceyhan'da 2010 yılında yaptıkları çalışmada, Çukurova ekolojik koşullarında bazı yağlık ayçiçeği hibritlerinin bitkisel ve tarımsal özelliklerini incelemiştir. Sonuçlara göre, iki lokasyonun ortalamasında en yüksek tane verimi Sanbro MR çeşidinden 406.8 kg/da elde edilmiştir. Yağ oranı açısından en yüksek değerler ise %47.6 ile Tarsan 1018 ve %46.1 ile Oleko'dan bulunmuştur. Çalışma, Sanbro MR, AD-013, Oleko ve AD-009 çeşitlerinin/genotiplerinin Çukurova'nın ekolojik koşullarında başarılı performans gösterdiğini ve bu nedenle tavsiye edildiğini belirtmiştir.

Ghaffari ve ark. (2012), İran'da kurak koşullarda yapılan çalışmada, ayçiçeği bitkisinin morfolojik ve fizyolojik özelliklerinin kuraklık stresi üzerindeki etkilerini araştırmışlar. Çalışmada, 16 farklı ayçiçeği çeşidi yağmur barınağı altında iki yıl boyunca gözlemlenmiştir. Toleranslı ayçiçeği hibritlerinde verim ve verim öğeleri daha yüksek bulunurken, dayanıksız çeşitlerde gövde, bitki boyu tabla çapı, ve tohum verimi gibi özellikler beklenen düzeyde olmamıştır. Kuraklık stresi altında yapılan genotip analizleri sonucunda, ayçiçeği çeşitlerinin/genotiplerinin verim

öğelerinin düşük olduğu sonucuna varmıştır.

Karakaş (2012), tarafından Çorum'da yürütülen bir araştırmada, kıraç ve taban arazi koşullarında yetiştirilen 15 farklı yağlık ayçiçeği çeşidinin verim ve verim unsurları karşılaştırılmıştır. Taban arazide bitki boyu 157,2–190,9 cm, tabla çapı 22,1–27,2 cm, bin tane ağırlığı 52,4–71,5 g, tohum verimi 231,1–472,2 kg/da, ham yağ oranı %35,6–45,6 ve ham yağ verimi 91,1–190,2 kg/da arasında değişmiştir. Kıraç koşullarda ise bu değerler sırasıyla bitki boyu 125,2–185,0 cm, tabla çapı 22,3–27,4 cm, bin tane ağırlığı 58,1–83,2 g, tohum verimi 395,2–377,9 kg/da, ham yağ oranı %35,9–45,3 ve ham yağ verimi 133,1–195,2 kg/da olarak belirlenmiştir. Çalışma, Araştırma, çevresel koşulların ayçiçeği bitkisinin verim ve kalite parametreleri üzerinde belirgin düzeyde etkili olduğunu göstermiştir.

Baloğlu ve ark. (2012), Ege Bölgesi kurak koşullarında yapılan çalışmada, kuraklık stresinin ayçiçeği verimini önemli ölçüde azaltan bir faktör olduğu belirtilmiştir. Ayçiçeği gibi yağlı tohumlu bitkiler, abiyotik stres koşullarında ciddi şekilde etkilenmektedir. Bu çalışmada, Musala ve Aydın olmak üzere iki farklı ayçiçeği çeşidi, polietilen glikol ile simüle edilen kuraklık stresi altında çeşitli fizyolojik ve biyolojik tepkiler açısından değerlendirilmiştir. Bulgular, bu çeşitlerin/genotiplerin kuraklık stresine karşı potansiyel adaptasyon mekanizmaları geliştirebileceğini göstermiştir.

Elkseikh ve ark. (2012), Sudan'da iki yıl süresince yapılan bir araştırmada, Hysun-33 hibrit ayçiçeği çeşidi üzerinde tam ve kısıntılı sulama uygulamalarının verim ve verim unsurlarına etkilerini incelemiştir. Araştırma bulguları, su stresinin ayçiçeğinde tabla başına tohum sayısı, tohum ağırlığını ve genel tohum verimini düşürdüğünü ortaya koymuş ve su eksikliği koşullarında bitkilerin verim özelliklerinde önemli bir düşüş yaşandığını göstermiştir. Çalışmanın bulgularına göre, en yüksek tane verimi 281 kg/da ile tam sulama koşullarında elde edilirken, en düşük tane verimi ise 188 kg/da ile 20 günde bir yapılan sulama koşullarında sağlanmıştır. Bu sonuçlar, düzenli ve yeterli sulamanın ayçiçeği verimini artırmadaki kritik rolünü vurgulamakta ve su yönetiminin verimlilik üzerinde ne kadar etkili olduğunu göstermektedir.

Taherabadi ve ark. (2013), İran'ın Kermanşah bölgesinde yapılan iki yıllık çalışmada, ayçiçeği genotiplerinin farklı sulama aralıklarına karşı verdikleri yanıtları araştırmışlardır. Araştırma sonuçları, ayçiçeği bitkisinin büyüme dönemlerinde uygulanan uzun sulama aralıkları ve kuraklık stresinin, verim ve verim bileşenlerinde

önemli bir azalmaya yol açtığını ortaya koymuşlar. Bu durum, su stresinin ayçiçeği verimliliği üzerindeki kritik etkilerini gözler önüne sermektedir. Ayrıca, kuraklık stresine karşı ayçiçeği çeşitleri/genotipleri arasında genotipik farklılıkların mevcut olduğu belirlenmiş olup, özellikle Azargol çeşidinin kuraklık koşullarına daha yüksek derecede tolerans gösterdiği ve diğer çeşitlere/genotiplere kıyasla daha dayanıklı olduğu saptanmıştır. Bu bulgular, farklı çeşitlerinin/genotiplerinin kuraklık koşullarına yanıtlarını anlamının, daha sürdürülebilir sulama stratejileri geliştirilmesi ve verimliliğin artırılması açısından önemli olduğunu vurgulamaktadır.

Demirel (2014), Kırşehir ekolojik koşullarına uygun yağlık ayçiçeği çeşitlerini belirlemek amacıyla 20 farklı yağlık ayçiçeği çeşidi ile bir araştırma gerçekleştirmiştir. Çalışma sonucunda; bitki boyu 81,36–104,86 cm, tohum verimi 136,24–165,74 kg/da, iç oran %58,00–73,77, ham yağ oranı %49,51–57,37, bin dane ağırlığı 31,11–55,32 g, protein oranı %12,96–17,72 ve tabla çapı 10,63–12,60 cm aralığında tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular, çeşitler arasında verim ve kalite unsurları bakımından önemli farklılıklar bulunduğunu ve bölgeye en uygun çeşitlerin seçilmesinde bu özelliklerin dikkate alınması gerektiğini göstermiştir.

Kaya (2014), Ege bölgesinde, kurak koşullarda kuraklığa toleranslı çeşitler/genotipler geliştirmenin zorluğunu ve pratik ıslah tekniklerinin hızlı bir şekilde uygulanamamasını vurgulamıştır. Doğada büyük ölçekli kuraklık stresi koşulları oluşturma zorluğu nedeniyle, öncelikle kuraklığa toleranslı genlerin belirlenmesinin önemli olduğunu ifade etmiştir. Ardından, bu genlerin yabancı türlerde moleküler marker seleksiyonuyla belirlenmesi ve sonrasında kültür bitkilerine aktarılması için melezleme çalışmalarının yapılmasının gerekliliğine dikkat çekmiştir.

Pekcan ve ark. (2015), Tekirdağ'da yaptıkları çalışmada, ayçiçek yaprak alanı indeksi en önemli büyüme göstergesi olduğunu belirtmişlerdir. Bu, bitkinin fotosentez kapasitesinin ve genel verimliliğinin belirlenmesinde önemli bir faktör olduğunu göstermiştir. Ayçiçeği bitkisi stres olmadığında en yüksek yaprak alanına ulaşarak maksimum fotosentez yapabilirler. Ancak büyüme aşamalarında su stresi yaşandığında bitki kalitesi düşebilir ve bu da özellikle çiçeklenme sonrası yapraklarda hızlı yaşlanma ve düşüşe neden olduğunu vurgulamışlardır. Özellikle erken büyüme döneminde (4-8 yaprak arası), kuraklık stresi yaprak sayısının ve büyüklüğünün hızla azalmasına neden olduğu ve yaprak alanı indeksi bitki gelişiminin azalmasına neden olarak kısa boylu bitki olmasına ve düşük kuru kök ağırlıklarına yol açabileceğini beyan etmişlerdir.

Fırat (2015), Bingöl ekolojik koşullarında 10 farklı ayçiçeği çeşidinin adaptasyon yeteneklerini belirlemek amacıyla bir çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırma bulgularına göre, çeşitler arasında bitki boyu 122,86–159,93 cm, sap çapı 18,73–22,33 mm, tabla çapı 17,50–19,13 cm, bin tane ağırlığı 51,96–96,86 g, tane iç oranı %48,80–72,76, tohum verimi 190,97–297,64 kg/da ve yağ oranı %26,79–41,85 arasında değişkenlik göstermiştir. Bu sonuçlar, Bingöl koşullarında incelenen ayçiçeği çeşitleri arasında morfolojik ve verimle ilgili özellikler bakımından önemli farklılıkların bulunduğunu ortaya koymuştur.

Elsheikh ve ark. (2015), Sudan'da yaptıkları iki yıllık araştırmada, ayçiçeği verimini tam ve eksik sulama koşullarında değerlendirmiştir. Araştırma, su stresinin ayçiçeğinin tohum sayısını, tohum ağırlığını ve verimini azalttığını göstermiştir. Tam sulama yapıldığında, tohum verimi birinci yıl 313 kg/da, ikinci yıl ise 314 kg/da olarak ölçülmüştür. Ancak, çiçeklenme döneminden sonra her 20 günde bir sulama yapılan koşullarda tohum verimi, birinci yıl 208 kg/da, ikinci yıl ise 213 kg/da olarak saptanmıştır. Bu sonuçlar, düzenli sulamanın ayçiçeği verimliliği üzerinde önemli bir etkisi olduğunu ve eksik sulamanın verim ve kaliteyi olumsuz etkilediğini ortaya koymaktadır. Yeterli su temini, bitki sağlığı ve verimlilik için kritik öneme sahip olduğunu vurgulamışlar.

Şahin (2015), tarafından Tokat ili Erbaa ilçesinde 2013 yılında yürütülen bu çalışmada, farklı yağlık ayçiçeği çeşitlerinin sulu ve kuru tarım koşullarında verim ve verim unsurlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Sulanan koşullarda tohum verimi 168.04–406.13 kg/da aralığında değişirken, sulanmayan koşullarda bu değer 155.82–345.77 kg/da arasında kalmıştır. En yüksek verim sulanan koşullarda Tunca ve Sirena, sulanmayan koşullarda ise Hornet çeşidinden elde edilmiştir. Yağ oranı sulanan alanlarda %39.93–47.63, sulanmayan alanlarda ise %41.04–48.08 arasında bulunmuştur. Her iki koşulda da en yüksek yağ oranı Tunca çeşidinden elde edilmiştir. Benzer şekilde, yağ verimi sulanan koşullarda 75.04–183.87 kg/da, sulanmayan koşullarda ise 72.65–167.36 kg/da arasında değişmiş ve yine Tunca çeşidi her iki koşulda da en yüksek yağ verimini verdiği kaydetmiştir.

Kaçan (2016), Şanlıurfa'nın yarı kurak koşullarında yürüttüğü çalışmada, damla sulama ile ikinci ürün olarak ekilen ayçiçeğinde farklı sulama seviyelerinin verim ve su kullanımı üzerindeki etkilerini incelemiştir. En yüksek dane verimi (318.0 kg da⁻¹), tabla verimi (43.7 g) ve tane sayısı (887.7 adet) tam sulama (I100) seviyesinden elde edilirken; en büyük tabla çapı (12.2 cm), bitki boyu (171.1 cm) ve

gövde çapı (20.5 mm) ise aşırı sulama (I150) seviyesinde gözlemlendiğini bildirmiştir.

Uçak ve ark.(2017), yapılan çalışmada Çukurova'da altı ayçiçeği çeşidinin kuraklığa tepkileri incelenmiştir. Sonuçlar, su stres indeksi düşük ve klorofil içeriği yüksek olan çeşitlerinin/genotiplerin yüksek verim verdiğini göstermiştir. Ayrıca, yaprağı gövdeyle dar açıda ve dikey büyüyen çeşitlerin/genotiplerin kuraklığa daha iyi dayandığı, geniş yapraklı ve geniş açılı yapraklı çeşitlerin/genotiplerin ise kuraklığa daha az toleranslı olduğunu ifade etmiştir.

Mila ve ark. (2017), iki yıl süren çalışmada, kısıtlı sulamanın ayçiçeği verimi ve su kullanımına etkilerini Bangladeş iklim şartlarında incelemişler. Araştırmada, tam sulama (FI-100) ile kısıtlı sulama (DI-80 ve DI-60) uygulamaları ve farklı dönemlerdeki dokuz sulama senaryosu karşılaştırılmıştır. Sonuçlar, kısıtlı sulamanın bitki büyüme ve verim özelliklerini belirgin şekilde azalttığını ortaya koymuştur. Özellikle çiçeklenme öncesi dönem, kısıtlı sulama için kritik bir aşama olarak belirlenmiştir. DI-60 senaryosuyla, hem normal hem de tuzlu toprakta %68,15 ve %54,75 oranında su tasarrufu sağlanmış ve 2,18 ile 2,53 ton/ha tohum verimi elde edilmiştir. Bu bulgular, çiçeklenme öncesi dönemde yeterli sulamanın bitki sağlığı ve verimliliği açısından önemli olduğunu vurgulamıştır.

Yıldırım (2018), Kahramanmaraş ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı yağlık ayçiçeği çeşitlerinin verim ve verim bileşenlerini belirlemek amacıyla bir araştırma yürütmüştür. Çalışmada, çeşitlere ait bitki boylarının 70,36–161,26 cm, tabla çaplarının 15,19–18,33 cm, bin tane ağırlıklarının 43,09–70,83 g, tohum iç oranlarının %65,51–74,62, yağ oranlarının %38,10–43,53, tohum verimlerinin 178,1–317,58 kg/da ve yağ verimlerinin ise 71,20–137,32 kg/da arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Çetin ve Öztürk (2018), Konya iline bağlı Altınekin, Çumra ve Obruk lokasyonlarında yürüttükleri çalışmada, bazı hibrit ayçiçeği çeşitlerinin verim ve verim bileşenlerini incelemişlerdir. Lokasyonlara göre ortalama bitki boyları Altınekin'de 151,5 cm, Çumra'da 156,2 cm ve Obruk'ta 136,0 cm olarak ölçülmüştür. Tabla çapı sırasıyla 17,6 cm, 17,6 cm ve 16,6 cm; bin tane ağırlığı 71,9 g, 77,8 g ve 83,3 g; hektolitre ağırlığı ise 305,5 g/L, 369,8 g/L ve 397,0 g/L olarak belirlenmiştir. Tohum verimi Altınekin'de 416,3 kg/da ile Transol çeşidinden, Çumra'da 459,5 kg/da ile yine Transol çeşidinden, Obruk'ta ise 470,0 kg/da ile LG 5580 çeşidinden elde edilmiştir. Araştırma sonucunda Transol, LG 5580 ve Bosfora

çeşitlerinin yüksek verim potansiyeli göstermeleri nedeniyle Konya koşullarında üreticilere önerilebileceğini ifade etmiştir.

Qamar ve ark. (2018), Pakistan'da yapılan araştırmada, 10 farklı hibrit çeşitte üç su seviyesi denenmiş ve kök uzunluğu, bitki ağırlıkları, sürgün uzunluğu, klorofil floresansı, nem içeriği ve yaprak sıcaklığı gibi ölçümler yapılarak, hibritler ile hatlar arasında genetik çeşitliliğin önemini araştırmışlardır. Çalışmada, melezlerin su stresi koşullarında daha fazla tolerans gösterdiğini ve bu koşullarda kök uzunluğu ile yaprak sıcaklığının arttığını, ancak bitki canlı ve kuru ağırlığının, klorofil floresansının ve bağıl nem içeriğinin fide aşamasında azaldığını ortaya koymuşlardır. Su stresinin tarımsal üretim için büyük bir engel olduğu ve ayçiçeği veriminin suya bağlı olduğunu ve kuraklık toleransı yüksek olan ayçiçeği hibritlerinin geliştirilmesi, kuraklıkla mücadelede etkili bir yöntem olarak öne çıktığını ifade etmişlerdir.

Singh ve ark. (2019), CCS Haryana Tarım Üniversitesi çalışma alanında 50 farklı ayçiçeği genotipini denemeye alarak bu genotiplerin karakterizasyonunu yapmış ve verim ile verim parametrelerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda, çiçeklenme süresi 56,33–71,33 gün, bitki boyu 102,00–169,07 cm, tabla çapı 9,83–15,07 cm, hektolitre ağırlığı 305,2–455,2 g/l, bin tane ağırlığı 34,6–64,7 g ve yağ oranı %27,35–45,81 arasında değişmiştir. Çalışma, incelenen genotiplerin hem kantitatif hem de kalitatif özellikler açısından önemli ölçüde genetik varyasyon gösterdiğini ortaya koymuştur.

Çan (2019), Edirne ekolojik koşullarında farklı hibrit ayçiçeği çeşitlerinin verim ve verim unsurlarını belirlemek amacıyla 24 farklı hibrit çeşitle bir araştırma yürütmüştür. Araştırma sonucunda; bitki boyu 144,96–189,13 cm, sap çapı 1,36–2,31 mm, tabla çapı 17,55–21,75 cm, bin dane ağırlığı 53,33–76,73 g, hektolitre ağırlığı 328,66–414,66 g/l, iç oranı 64,00–81,33 g, tohum verimi 291,33–552,33 kg/da, protein oranı %14,00–21,37 ve yağ verimi 130,80–235,66 kg/da arasında değerler göstermiştir. Elde edilen veriler, Edirne ekolojik koşullarında ayçiçeği çeşitlerinin verim ve kalite bakımından önemli farklılıklar sergilediğini ortaya koymuştur.

Mehmood ve ark. (2019), yaptıkları çalışmada, Irak'ta yarı kurak iklim koşullarında kısıntılı sulama uygulamalarının farklı ayçiçeği çeşitlerinin/genotiplerinin su kullanım etkinlikleri üzerindeki etkilerini incelenmiştir. Araştırma kapsamında, Velko çeşidi tam sulama koşullarında en yüksek tohum verimini elde etmiştir. Denemelerin yapıldığı iki farklı lokasyonda sırasıyla 571 kg/da ve 519 kg/da tohum verimi elde edildiğini göstermiştir. Bu bulgular, Velko

çeşidinin su kullanımında yüksek verimlilik sağladığını ve bu çeşidin, su kaynaklarının verimli kullanımı açısından önemli bir potansiyel taşıdığını ortaya koymuştur. Ayrıca, 60 günlük sulama suyu uygulaması, sulama suyu kullanım etkinliği açısından en yüksek performansı sergilerken, tam sulama suyu en düşük su kullanım etkinliğini göstermiştir. Bu durum, uzun süreli sulamanın su kullanım etkinliğini artırabileceğini ve bitkilerin su gereksinimlerini karşılamakta etkili olduğunu, ancak su tasarrufu sağlama açısından daha kısa aralıklarla yapılan kısıntılı sulama uygulamalarının daha verimli olabileceğini göstermektedir. Araştırma sonuçları, su yönetim stratejilerinin dikkatli bir şekilde planlanmasının ve su kaynaklarının etkin kullanımı için uygun sulama yöntemlerinin belirlenmesinin önemini vurgulamıştır.

Sefaoğlu (2019), Iğdır ekolojik koşullarına adaptasyon gösterebilen, yüksek yağ oranı ve tohum verimi sağlamakta başarılı olan ayçiçeği çeşitlerini belirlemek amacıyla bir araştırma yapmıştır. Bu çalışmada, Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü (TTAE) tarafından temin edilen yağlık ayçiçeği çeşitleri ve çeşit adayları kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, kullanılan hatların ortalama tabla çapı 26,4 cm, bitki boyu 174,5 cm, bin tane ağırlığı 85,6 g, tohum verimi 421,8 kg/da ve yağ oranı %34,0 olarak tespit etmiştir.

Boydak ve Fırat (2019), Bingöl ekolojik koşullarında en uygun ayçiçeği çeşidi ya da çeşitlerini belirlemek amacıyla, 2012-2014 yılları arasında 10 farklı ayçiçeği çeşidiyle (Confeta, Çiğdem1, Dkf2525, Sirena, Alhaja, Ege2001, Transol, Vinimik, Sanbro ve Tr 3080) bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırma sonucunda, bitki boyu 137,59–182,43 cm, sap çapı 19,86–21,61 mm, tabla çapı 18,22–18,27 cm, bin tane ağırlığı 50,01–61,41 g, tohum verimi 184,09–237,05 kg/da ve 2014 yılına ait yağ oranı %36,09 olarak tespit edilmiştir. Çalışmada, en yüksek bitki boyu ve sap çapı her iki yılda da Vinimik çeşidinde, en yüksek bin tane ağırlığı ise her iki yılda da Confeta çeşidinde elde edilmiştir. Tohum verimi açısından 2012 yılında Çiğdem1, 2014 yılında ise Confeta çeşidi en yüksek verimi vermiştir. Araştırmacılar, Bingöl koşullarında yağlık ayçiçeği çeşitleri arasında Sirena, Alhaja ve Transol'un yüksek adaptasyon kabiliyeti gösterdiğini, çerezlik çeşitler arasında ise Confeta'nın öne çıktığını bildirmiştir.

Gül ve Çoban (2020), ayçiçeği genotiplerinin farklı ekolojik çevrelerde iki yetiştirme mevsimi boyunca genotip $\times$ lokasyon $\times$ yıl etkileşimini incelemişlerdir. Çalışmanın amacı, bu iki ekolojik bölgede genotiplerin verim performansını ve stabilitesini belirleyerek, en uygun çeşit önerisini yapmaktır. Çalışma sonucunda,

Samsun ve Erzurum illerinde en yüksek bitki boyu sırasıyla 132,73 cm ve 137,88 cm, tabla çapı 17,42 cm ve 21,81 cm, bin tane ağırlığı 61,39 g ve 70,13 g, tohum verimi 290,5 kg/da ve 355,8 kg/da, yağ oranı ise %46,59 ve %46,27 olarak tespit edilmiştir. Verim açısından Erzurum ekolojik koşullarında Coral (G1), Samsun ekolojik koşullarında ise 64LC108 (G4) genotiplerinin ön plana çıktığı bulunmuştur. 2016 yılı verim parametrelerinin 2015 yılına göre daha yüksek olduğu ve verim ile kalite arasında ters bir korelasyon olduğu saptanmıştır. Ayrıca, bu özelliklerin yükselti ve iklim koşullarından önemli ölçüde etkilendiği ifade edilmiştir.

Kaya ve Eryiğit (2020), Kahramanmaraş ekolojik koşullarında 10 farklı yağlık ayçiçeği çeşidinin verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla 2016 yılında bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırma sonucunda, yağ oranı %38,12–43,55, bin tane ağırlığı 52,6–70,9 g, tane verimi ise 1782–3178 kg/ha arasında değişmiştir. En yüksek yağ oranı Tarsan 1018 çeşidinden, en yüksek tane verimi ise P64G46 çeşidinden elde edilmiştir. Çalışma, bölge koşullarına uyum sağlayabilen bazı ayçiçeği çeşitlerinin yüksek verim ve kalite potansiyeline sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Akgül (2020), tarafından yürütülen bu çalışmada, ikinci ürün olarak yetiştirilen farklı yağlık ayçiçeği çeşitlerinin verimlilik ve bazı fenolojik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma, Konya ili Altınekin ilçesinde 18 Temmuz 2017 tarihinde ekimi gerçekleştirilen 10 farklı ayçiçeği çeşidi (LG5485, Goldsun, Tunca, P63LL104, LG5580, LG5582, Alcantara, Düet, LG50585, LG5461) ile yürütülmüştür. Denemeler, Tesadüf Blokları Deneme Deseni'ne göre dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada bitki boyu, tabla çapı, bin tane ağırlığı ve dekara tohum verimi gibi temel agronomik özellikler değerlendirilmiştir. Elde edilen verilere göre, genotipler arasında önemli farklılıklar gözlenmiştir. Bitki boyu 136.8–167.5 cm, tabla çapı 16.7–18.5 cm, bin tohum ağırlığı 56.2–88.8 g, tohum nem oranı %8.5–13.5 ve tohum verimi 300–420.5 kg/da arasında değişmiştir. Verim bakımından en yüksek değer 420.5 kg/da ile LG50585 çeşidinden elde edilirken, aynı çeşitte en düşük hasat nemi (%8.5) de gözlenmiştir.

Aydoğdu ve Haliloğlu (2022), ikinci ürün koşullarında bazı ayçiçek çeşitlerinde verim ve verim unsurlarını belirlemek amacıyla bir araştırma yürütmüştür. Çalışma sonucunda ortalama değerler; kabuk oranı %24,21, protein oranı %29,01, yağ oranı %47,38, bitki boyu 172,28 cm, tane verimi 396,11 kg/da, bin tane ağırlığı 68,59 g ve hektolitre ağırlığı 40,35 kg/l olarak belirlenmiştir. Elde edilen bulgular, ikinci ürün koşullarında ayçiçeği çeşitlerinin verim ve kalite

yönünden değerlendirilebileceğini göstermiştir.

Sefaoğlu (2023), Erzurum lokasyonunda yaptığı çalışmayla farklı ayçiçeği çeşitlerinin verim bileşenleri ile çevresel faktörler arasındaki etkileşimi incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre, tohum verimi ve verimle ilgili diğer özellikler çeşit ve yetiştirme bölgesinden önemli ölçüde etkilenmiştir. En yüksek tohum verimi Erzurum lokasyonunda Bosfora çeşidinden 370,0 kg/da, en düşük tohum verimi ise Iğdır lokasyonunda Tunca çeşidinden 345,0 kg/da elde etmiştir. Erzurum ve Iğdır lokasyonlarına ait iki yıllık ortalama değerler sırasıyla; tane verimi 297,0 ve 273,5 kg/da, bitki boyu 143,6 ve 136,8 cm, tabla çapı 20,4 ve 17,2 cm, bin tane ağırlığı 68,3 ve 62,5 g olarak tespit etmiştir. Çalışma, genotip seçiminde toprak yapısı, yerel iklim koşulları ve çevresel faktörlerin belirleyici olduğunu ortaya koymuştur.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışmada, 20 farklı ayçiçeği çeşidi/genotipi (10 tane tescilli çeşit/genotip ve 10 tane çeşit/genotip adayı) materyal olarak kullanılmıştır. Materyal olarak kullanılan çeşitlerin/genotiplerin bazı özellikleri çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan çeşitlere/genotiplere ait özellikler

Çeşitler/ Genotipler	Olum Dönemi	Verim Değeri	Yağ Oranı	Kuraklık Direnci	Grup	Firma Adı
P 64 LP 130	Orta -Geç	Yüksek	%42-45	Yüksek	Clearfield	Pionner
P 64 LP 146	Orta -Geç	Yüksek	%42-45	Yüksek	Clearfield	Pionner
SY CHELSEA	Orta -Geç	Yüksek	%42-45	Yüksek	Clearfield	Syngenta
TR 2242 CL	Orta -Geç	Yüksek	%44-46	Yüksek	Clearfield	TTAE
SUN 2259 CL	Orta -Geç	Yüksek	%44-46	Yüksek	Clearfield	TTAE
DÜET CL	Erkenci	Yüksek	%42-46	Yüksek	Clearfield	May Tohum
LG 5542	Orta -Geç	Yüksek	%42-45	Yüksek	Clearfield	Limagrain
GRANİT	Erkenci	Yüksek	%42-45	Yüksek	Standart	Syngenta
P 64 LE 145	Orta -Geç	Yüksek	%42-45	Yüksek	Clearfield	Pioneer
SY KİARA	Orta -Geç	Yüksek	%41-43	Yüksek	Standart	Syngenta

P 64 LP 146

Bu çeşit/genotip Pioneer Tohumculuk Dağıtım Ve Pazarlama Ltd. Şti. firması ait Clearfield (tarla içinde yabancı ot olan yerlerde uygulama yapılması yeterlidir) teknolojisine uygun, orta olum dönemli bir çeşittir/genotiptir. Uygulama yapılan alanlarda ayçiçek bitkisinde sararma veya bitki gelişiminde duraklama görülmemektedir. Yağ oranı ve verimi yüksektir bir çeşittir/genotiptir. Kuraklığa karşı yüksek toleranslıdır. Her türlü toprak yapısında ekime uygundur. Tabla merkez tohum bağlama oranı yüksektir. Genellikle ekimi Marmara, Akdeniz, iç Anadolu ve Orta Karadeniz bölgeleridir.

P 64 LP 130

Bu ayçiçeği çeşidi, Pioneer Tohumculuk'a ait olup, Clearfield teknolojisine uygun ve orta olgunluk grubundadır. Gelişme yavaşlaması göstermeden iyi verim

potansiyeline sahiptir. Hem kurak hem de sulanabilir koşullarda başarılı olup, hızlı toprak çıkışı ve yüksek yağ oranı ile dikkat çeker. Sağlam kök ve sap yapısına sahip olan bu çeşit, Marmara, Ege, Akdeniz ve Orta Karadeniz bölgelerinde yetiştirilir.

P 64 LE 145

Bu ayçiçeği çeşidi, Pioneer Tohumculuk'a ait olup, Granstar Valisun (Geniş yapraklı yabancı otlarla mücadelede düşük maliyet avantajı sağlar) teknolojisi ile uyumludur. Yüksek verim ve yağ oranına sahip, Türkiye'de ıslah edilmiş ve farklı iklim koşullarına iyi adapte olabilen orta boylu bir çeşittir. Stres ve kuraklık koşullarına dayanıklıdır. Marmara, Ege, Akdeniz ve Orta Karadeniz bölgelerinde ekilmektedir.

DÜET CL

Bu erkenci ayçiçeği çeşidi, May-Agro Tohumculuk'a ait olup, Clearfield teknolojisine uygundur ve Mildiyö hastalığına karşı yüksek tolerans gösterir. Yüksek verim ve %80 üzerinde oleik asit içeren yağ oranına sahiptir. Bitki boyu 145-165 cm arasında olup, kuraklığa dayanıklıdır ve toprak seçiciliği yoktur. Marmara, Ege ve Akdeniz bölgelerinde ekimi yapılır.

TR 2242 CL

Bu çeşit, Trakya Tarımsal Araştırmalar Enstitüsü Müdürlüğüne ait 14.04.2023 tescil tarihli bir ayçiçek çeşididir. Yüksek verim ve yüksek yağ oranına sahip, orta yüksek bitki boyu eğik tabla duruşu orta tabla büyüklüğü ve dış bükey tabla şekline sahip toprak seçiciliği olmayan, sulu ve kuru koşullarda adaptasyon kabiliyeti yüksek bir çeşittir. Ekimi Marmara, Ege, Karadeniz, İç Anadolu ve Akdeniz bölgelerinde kuru ve sulu koşullarda önerilmektedir.

SUN 2259 CL

Bu çeşit, Trakya Tarımsal Araştırmalar Enstitüsü Müdürlüğü'ne ait 14.04.2023 tescil tarihli, orta olum grubuna sahip, IMI grubu (herbisitlere karşı dayanıklı) Clearfield özellikli bir ayçiçeği çeşididir. Toprak seçiciliği olmayan, tabla şekli dış bükey, kuru koşullarda adaptasyon kabiliyeti ve bitki boyu Yüksek yağ ve verim oranına sahip olup Marmara Karadeniz, Akdeniz Ege ve İç Anadolu bölgelerinde yetiştirilir.

LG 5542 CL

Bu çeşit, Limagrain Tohum Islah ve Üretim San. Tic. A.Ş. firmasına ait 09.04.20214 tescil tarihli, Clearfield teknolojisine uygun hibrid bir ayçiçeği çeşididir. Orta erkenci bir çeşittir. Orta boylu, sağlam gövdeli, yatmaya ve kurağa karşı dayanıklıdır. Yüksek verim potansiyeline sahip, kuş zararına karşı ve Köse (Mildiyö) hastalığına karşı dayanıklıdır. Toprakтан çıkışı ve sürme gücü yüksek, gelişimi hızlı bir çeşittir. Marmara Karadeniz, Akdeniz ve Ege bölgelerinde yetiştirilmesi uygundur.

SY CHELSEA

Bu çeşit, Syngenta Tarım Sanayi ve Ticaret A.Ş. firmasına ait, 08.04.2022 tescil tarihli, Clearfield Plus teknolojisine uygun bir ayçiçek çeşididir. Yağ oranı ve verimi yüksektir. Eğik tabla yapısına sahip olup, mildiyö hastalığına ve canavar (orobanş) otuna karşı dayanıklıdır. Her türlü toprak yapısına uygun bir çeşittir. Ekim bölgeleri genellikle Marmara, Ege, Akdeniz İç Anadolu, Gap ve Orta Karadeniz Bölgeleridir.

Ayrıca, Trakya Tarımsal Araştırmalar Enstitüsü'nden alınan 10 adet ayçiçeği çeşit adayı (hat) şunlardır: TTAE 2022 13, TTAE 2022 15, TTAE 2022 63, TTAE 2022 64, TTAE 2022 70, TTAE 2022 72, TTAE 2022 84, TTAE 2022 85, TTAE 2022 106 ve TTAE 2022 116.

3.2. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Şanlıurfa İli, Ceylanpınar İlçesi TİM (Tarım İşletmesi Müdürlüğü) arazisi, Karataş Mevkii'nde yer almakta olup, Akçakale Yolu'nun 15. kilometresindedir. Ceylanpınar toprak serisinde bulunan arazinin toprak profili, killi-tınlı tekstürlü ve killi topraklarla kaplıdır. Toprak yapısı, düz ve düze yakın yumuşak eğimli tepeler üzerindedir. Deneme kurulan alanın toprak yapısıyla ilgili detaylar çizelge 3.2.'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Deneme kurulan yere ait toprak özellikleri (Anonim c, 2024)

Suya doygunluk (%)	52
Bünye sınıfı	Killi-Tınlı
Toplam tuz (%)	0,03
pH	7,78
Organik madde (%)	1,08
Bitkiye yararışlı besin maddeleri (Kg Da-1) Fosfor (P ₂ O ₅)	1,72
Bitkiye yararışlı besin maddeleri (Kg Da-1) Potasyum (K ₂ O)	109,01

Çizelge 3.2. incelendiğinde deneme kurulan yerin suya doygunluk oranı %52, toprağın bünye sınıfı orta dereceli killi-tınlı, toprakta toplam tuz oranı %0,03 seviyesindedir. Toprağın pH değeri 7,78 ile nötre yakındır, organik madde miktarı olarak %1,08 seviyesindedir. Bitkiye yararışlı besin maddesi fosfor (P₂O₅) oranı 1,72 (düşük fosfor değeri takviye gereklidir) bitkiye yararışlı diğer besin maddesi ise potasyum (K₂O) oranı 109,01 (potasyum değeri normal) bulunmuştur.

3.3. Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Şanlıurfa/Ceylanpınar iklimi genel olarak yarı kurak ve sıcak özellikler taşımaktadır. Yazlar genellikle yüksek kuru sıcaklıklarla geçerken, kışlar soğuk ve parçalı bulutlu geçmektedir. Yağışlar yıl boyunca düzensiz olarak yağmaktadır. Yaz aylarında yağış miktarı azalırken, kış aylarında artar, ancak yıllık toplam yağış miktarı genellikle düşük seviyelerde kalmaktadır (anonim d, 2024).

Çizelge 3.3. Şanlıurfa/Ceylanpınar 1987-2023 ve 2024 yıllara ait iklim verileri
(Anonim c 2024)

Aylık İklim Değerleri	Yıl	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Ortalama
Aylık Ort. Sıcaklık C°	1987-2023	10,9	16,3	22,3	28,1	32	31,6	23,5
	2024	12,23	21,17	24,1	33,89	34,78	33,38	25,59
Aylık Ort. En Yüksek Sıcaklık (C°)	1987-2023	16,4	22,4	28,8	34,7	38,8	38,4	29,9
	2024	19,5	26,4	29,5	35,6	40,2	39,8	31,8
Aylık Ort. En Düşük Sıcaklık (C°)	1987-2023	5,8	10,3	15,3	20,6	24,3	24	16,7
	2024	5,7	12,3	15,7	22,2	25,4	23,7	17,5
Aylık Max. Sıcaklık (C°)	1987-2023	29,9	34,3	37,6	42,7	44,7	44,4	39,2
	2024	25,6	34,9	36,6	43,8	44,6	44,1	38,3
Aylık Min. Sıcaklık (C°)	1987-2023	-3,8	-2,1	6,4	11,5	16,2	15,9	7,3
	2024	-1,5	6,5	9,6	15,9	20,9	19,9	11,8
Aylık Ort. Yağış (mm)	1987-2023	29,2	28,1	13	2,7	3,1	3,8	13,3
	2024	61	20	0	0	0	0	13,5

Çizelge 3.3 incelendiğinde, Şanlıurfa/Ceylanpınar'a ait 1987-2023 ve 2024 yılları kapsayacak şekilde iklim verileri verilmiştir. Deneme süresince (mart ve ağustos ayları arası) bölge ikliminde 1987-2023 yılları arası aylık sıcaklık ortalaması 23,50 C° ölçülmüşken, 2024 yılında 25,59 C° olarak ölçülmüştür. Uzun yıllar(1987-2023) aylık en yüksek sıcaklık ortalaması 29,90 C°, en düşük sıcaklık ortalaması ise 16,17C°olarak ölçülmüştür. 2024 yılında en yüksek sıcaklık ortalaması

31,80C°, en düşük sıcaklık ortalaması ise 17,50C° olarak ölçülmüştür. Aylık en yüksek ve en düşük sıcaklık günü (C°/gün), uzun yıllar(1987-2023)' da 39,20 C° ile 7,30 C° değerler arasında ölçülmüş olup, en sıcak ay (44,70 C°) temmuz ayı ve en soğuk ay (-3,80 C°) ise mart ayı olduğunu görmekteyiz. 2024 yılında 38,30 C° ile 11,80 C° arasında ölçülmüş ve en sıcak ay aynı şekilde temmuz ayı (44,60 C°) olurken en soğuk ay (-1,5 C°) ise yine mart ayında ölçülmüştür. Bölgede yağışlar yıl boyu düzensiz bir şekilde yağmaktadır. Aylık ortalama yağışları incelediğimizde uzun yıllar (1987-2023) boyunca mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz ve ağustos aylarında ortalama 13,30 mm yağış düşmüş olup ortalama en fazla yağış mart ayında görülmektedir. 2024 yılında mevcut aylarda ortalama 13,50 mm' lik yağış düşerken, en çok yağış mart ayında (61 mm) ölçülmüştür. Ancak mart ayında yağın yağışın sadece 35 mm'si ayçiçeği ekimi üzerine düşmüştür. Dolayısıyla ekimden hasada kadar toplam 55 mm yağış düşmüştür.

3.4. Yöntem

Araştırma 2024 yılında Şanlıurfa/Ceylanpınar Tarım İşletmeleri Müdürlüğü'ne bağlı Karataş ünitesinde, kuru koşullarda tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olacak şekilde, ana ürün olarak kurulmuştur. Deneme, her parsel 4 sıra, sıra arası 70 cm, parsel genişliği 2,80 cm, parsel boyu 6 metre olacak şekilde toplam deneme alanı 1.680 m² olarak kurulmuştur. Denemede materyal olarak 20 farklı ayçiçek çeşidi/genotipi kullanılmıştır. Ayçiçek ekimi 03.03.2024 tarihinde elle yapılmıştır. Bu plan, denemenin sistematik bir şekilde yapılabilmesi ve sonuçların güvenilir bir şekilde değerlendirilebilmesi için uygun koşulları sağlamaktadır.



Şekil 3.1. Deneme alanından bir görüntü

Bu çalışmada, ayçiçeği bitkisinin 20 farklı çeşidine ait özellikleri kurak ve sulanmayan şartlarda kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. Araştırmada şu özellikler incelenmiştir: bitki boyu (cm), tabla çapı (cm), tohum bağlama oranı (1-5), parselde tabla sayısı (adet/parsel), bitki tane verimi (g/bitki), dekara verim (kg/da), 1000 tane ağırlığı (g), yağ oranı (%) ve protein oranı (%). Ayrıca, fenolojik özelliklerden %70 çıkış gün sayısı, %50 çiçeklenme gün sayısı, %50 tabla bağlama gün sayısı ve %90 olgunlaşma gün sayısı yer almaktadır. Bu ölçümler, bitkilerin büyüme ve gelişim durumlarını, ürün verimliliğini ve kalitesini analiz etmek amacıyla yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar, tarımsal üretkenliği ve bitki verimliliğini artırmak için önemli bilgiler sunmaktadır.

Toprak İşleme: Deneme alanı, sonbaharda pulluk ile 20-25 cm derinlikte, sürülmüştür. Kış mevsiminin ardından, toprak nem ve sıcaklık koşulları uygun olduğu zaman diskaro (diskli ofset) kullanılarak ikileme yapılmıştır. Bu işlem, toprağın havalanmasını sağlamıştır. İkilemeden bir hafta sonra üçleme işi parmiter (kazayağı, tırmık ve merdane bileşimi) aleti ile yapılmıştır. Bu işlemlerden sonra toprak tapana hazır hale getirilmiştir. Son olarak, ekim öncesi tapan çekilerek yüzeyi düzleştirilmiştir. Tohum yatağı hazırlanmış ve ekime uygun hale getirilmiştir. Bu işlemlerden sonra deneme alanında tesadüf blokları deneme desenine göre parselasyon yapılarak ekim gerçekleştirilmiştir.

**Şekil 3.2.** Deneme alanının toprak hazırlığına ait görüntüler

Ekim Zamanı: Toprak sıcaklığı uygun seviyeye (10-12 C°) geldiği zaman mart ayının ilk haftasında, ekim derinliği 4-6 cm olacak şekilde elle yapılmıştır.



Şekil 3.3. Ekime ilişkin görüntüler

Sulama: Yetiştirme sezonu boyunca hiç su verilmemiştir.

Gübreleme: Ekimle birlikte 12 kg/da Diamonyum fosfat (DAP) 2.1 kg N, 5.5 kg P; üst gübre olarak 15 kg/da olacak şekilde üre (% 46 N) uygulanmıştır (Baydar ve Erbaş 2014). Taban gübresi, ekimle birlikte 14 kg/da diamonyum fosfat (DAP, %18-46), olacak şekilde elle tohum yatağına uygulanmıştır. Diamonyum fosfat, bu uygulama ile birlikte kullanılan DAP gübresinde 2,5 kg saf azot (%18) ve 6,5 kg saf fosfor (%46) toprağa verilmiştir. Üst gübre olarak, 16 kg/da oranında üre (%46 N) kullanılması planlanmıştır. Ancak, uygulama dönemi boyunca yaşanan yüksek sıcaklıklar ve yağışın olmaması nedeniyle üst gübre uygulaması gerçekleştirilememiştir.

Yabancı Ot Ve Zararlı Kontrolü: Yetiştirme sezonu boyunca toprak nemini korumak ve boğaz doldurmak için farklı zamanlarda bir defa sıra arası çapa makinasıyla ve bir defa da sıra üzeri elle çapa yapılmıştır. Ayrıca olası kuş zararına karşı önlem alınmış fakat uygulamaya gerek kalmamıştır.



Şekil 3.4. Sıra arası çapa faaliyetine ait görüntüler

Hasat: Tanede nem oranı %9-10 seviyesine düştüğünde, 08.08.2024 tarihinde ayçiçek çeşitleri ayrı ayrı elle hasat edilmiştir.



Şekil 3.5. Hasat zamanına ait görüntüler

Hasat yöntemi: Her parselde mevcut olan dört sıranın dış tarafından iki sıra boş bırakılarak, iç tarafta kalan iki sıranın baş ve son taraflarından 50 cm hariç tutularak ayçiçeği tablaları elle hasat edilmiştir. Hasat edilen tablalar, etiketleriyle

birlikte uygun bez torbalara konularak harmana hazır hale getirilmiştir. Ardından, hasat edilen ayçiçeği çeşitleri, tablalarından tohumları elle ayrıştırılarak analiz için hazır hale getirilmiştir.



Şekil 3.6. Hasat zamanına yakın görüntüler

İncelenen Özellikler

Tarım ve Orman Bakanlığı, Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü, Tohumluk Tescil Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü'nün tarımsal değerleri ölçme denemelerine yönelik teknik talimatlarına göre, ayçiçek bitkisinin bitkisel özellikleri, belirlenen ölçme ve değerlendirme özellikleri çerçevesinde incelenmiştir (Anonim e, 2001). Bu çalışmada, her parselin orta iki sırasından, (bu iki sıranın baş taraflarından 50 cm hariç tutularak) rastgele seçilen 10 bitki üzerinden hesaplamalar yapılmış olup, ayçiçek bitkisinin çeşit/genotip özellikleri detaylı bir şekilde incelenmiştir. Bunlar, bitki boyu (cm), tabla çapı (cm), parsel tabla sayısı (adet), tohum bağlama oranı (%), 1000 tohum ağırlığı (g), bitki tane verimi (g/bitki), dekara tane verimi (kg/da), yağ oranı (%) ve protein oranı (%)'dır. Ayrıca, fenolojik bakımdan %70 çıkış gün sayısı, %50 çiçeklenme gün sayısı, %50 tabla bağlama gün sayısı ve %90 olgunlaşma gün sayısı özellikleri de incelenmiştir.

Bitki boyu (cm): Hasat olgunluğuna gelen bitkilerde her parselin orta iki sırasından (baş taraflarından 50 cm hariç) rastgele seçilen, 10 bitkinin en tepe noktası ile kök boğazı arasındaki uzunluk ölçülüp, ortalamaları alınarak elde edilmiştir.

Tabla Çapı (cm): Her parselin orta iki sırasından (baş taraflarından 50 cm hariç) rastgele seçilen hasat olgunluğuna gelmiş 10 bitkinin tabla çapının en geniş yerinden dıştan dışa ölçülüp ortalama tabla çapı değeri hesaplanmıştır.

Tohum Bağlama Oranı (1-5): Her parselin orta iki sırasından rastgele seçilen 10 bitkiden tabla merkezinde döllenen kısmın genişliği gözleme dayalı ölçülüp ortalama tabla merkez tohum bağlama değeri elde edilmiştir.



Şekil 3.7. Tohum bağlama döneminden görüntüler

Bitki Tane Verimi (g/bitki): Her parselin orta iki sırasından rastgele seçilen hasat olgunluğuna gelmiş 10 bitkiden tablaları toplanıp, harman edilip parselde bir bitkinin ortama verimi elde edilmiştir.



Şekil 3.8. Bitki tane verimine ilişkin görüntüler

Dekara (kg/da) Tane Verimi: Her parselin orta iki sırasından baş taraflarından 50 cm hariç tutularak hasat edilen bitkilerin tablalarından tohumları elle ayırıp, temizlenerek tartımı yapılmıştır. Daha sonra hasat edilen alan üzerinden hesaplanarak bulunmuştur.

Parselde Tabla Sayısı (adet/parcel): Her parselin orta iki sırasından, hasat olgunluğuna gelmiş bitki tablaları toplanarak, parsel tabla sayısı elde edilmiştir.

1000 Tohum Ağırlığı (g): Her parselde elde edilen tohumlardan, tesadüfen 4x100 tohum sayılmış, tartılmış ve ortalamaları alınarak 2,5 ile çarpılarak 1000 tane ağırlığı bulunmuştur.



Şekil 3.9. Çeşitlerin tohum tartımlarına ilişkin görüntüler

Yağ Oranı (%): Her parselden alınan öğütülmüş kabuklu tohum örneklerinden 5 g alınarak, soxhlet cihazında 70 °C sıcaklıkta, organik çözücü (dimethylether) ile ekstraksiyon yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, yüzde (%) olarak hesaplanmıştır.

Protein Oranı (%): Her parselden alınan öğütülmüş tohum örnekleri alınarak gölgede kurutulmuş ve 0.25 g örnekler alınarak ham N içeriği bakımından Dumas Nitrogen Analyzer (NDA 702) analiz cihazında analiz edilmiştir. Elde edilen veriler % N oranları 6.25 faktörü ile çarpılarak (% N x 6.25) tohum protein oranları belirlenmiştir.



Şekil 3.10. Çeşitlerin/genotiplerin yağ ve protein oranına ait analiz görüntüleri

Fenolojik Özellikler: Bir bitkinin büyüme ve gelişim aşamalarının zamanlamasını belirleyen önemli ölçütlerdir. Denemede gözlemlenen özelliklerin detaylı açıklamaları aşağıda açıklanmıştır.

%70 Çıkış Gün Sayısı: Ekimden sonra toprağın yüzeyine çıkan bitkiler düzenli aralıklarla kontrol edilerek sayılmış, her parselde %70 çıkışa ulaşan çeşitlerin/genotiplerin gün sayıları toplanıp kaydedilmiştir.

**Şekil 3.11.** Deneme alanından ilk çıkışlara ait görüntüler

%50 Çiçeklenme Gün Sayısı: Her parselde yapılan kontroller neticesinde çeşitlerin/genotiplerin ekimden itibaren parseldeki bitkilerin %50'sinin tabla kenarındaki sarı dil çiçeklerin en az bir tanesinin görüldüğü devre gün sayısı olarak toplanıp kaydedilmiştir.

%50 Tabla Bağlama Gün Sayısı: Her parselde ayçiçek bitkisinin tabla aşamasına geçtiği günler gözlemlenmiştir. Çeşitlerin/genotiplerin ekimden %50 tabla bağlama aşamasına ulaştığı günler düzenli kontrol edilerek kaydedilmiştir.



Şekil 3.12. Deneme alanından görüntüler

%90 Olgunlaşma Gün Sayısı: Çeşitlerin/genotiplerin ekimden itibaren her parseldeki bitkilerin brakte yaprakların yarıya yakın kısmında sarıdan kahverengileşme oluşmaya başladığı dönem gözlemlere bağlı olarak toplanıp kaydedilmiştir.

3.5. Verilerin Değerlendirilmesi

Denemede elde edilen veriler, varyans analizi ile değerlendirilmiştir. Analiz, tesadüf bloklarına dayalı bölünmüş parseller deneme deseninde, JMP®14.0.0. istatistik programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Elde edilen ortalama değerler arasındaki farklar, LSD (%5) anlamlılık seviyesine göre analiz edilmiştir.

4. BULGULAR

Bu çalışmada, her bir çeşit/genotip için her parselden 10 bitki seçilerek verimi etkileyen unsurlara ilişkin gözlemler yapılmıştır. Toplanan veriler, JMP®14.0.0 istatistik paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Analizler, tesadüf blokları deneme desenine göre gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar incelenmiş ve bu sonuçlarla ilgili kapsamlı bilimsel tartışmalar yapılmıştır. Aşağıda, bu analiz sonuçlarının detayları ve bu sonuçların bilimsel bağlamda yorumlanması sunulmaktadır.

4.1. Fenolojik Değerler

4.1.1. Çıkış (%70) Gün Sayısı

Denemede yer alan 20 farklı ayçiçek çeşidinin/genotipinin ekimden çıkışa kadar süren zaman diliminde ortalama %70 çıkış gün sayıları gözlemlere dayalı olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan veriler varyans analiz yöntemiyle incelenmiştir. Analiz sonuçları çizelge 4.1.'de verilmiştir. Analiz sonucunda oluşan değerler çizelge 4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Çeşitlerin çıkış (%70) gün sayısına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	2,950000	1,1312	0,3442
Çeşit/Genotip	19	77,450000	4,6892	<,0001*
Hata	57	49,55000	0,86930	
Genel	79	129,95000		<,0001*

Değişim Katsayısı (%) 7,47 ** istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemlidir. * istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.1. yapılan varyans analizinde ayçiçek çeşitleri/genotipleri arasında oluşan % 70 çıkış gün sayıları incelenmiştir. İncelenen değerler %1 seviyesinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Analiz sonucunda çeşitler/genotipler arasında tohum çıkışlarında farklılıklar olduğu ve bu farklılıkların genetik faktörlere bağlı olduğu tahmin edilmektedir. Bu durumda bazı çeşitler erken çıkış sağlarken, bazı çeşitlerin çıkışları daha geç tamamlanmıştır. Analiz sonucunda oluşan ortalama değerler çizelge 4.2.'de sunulmuştur.

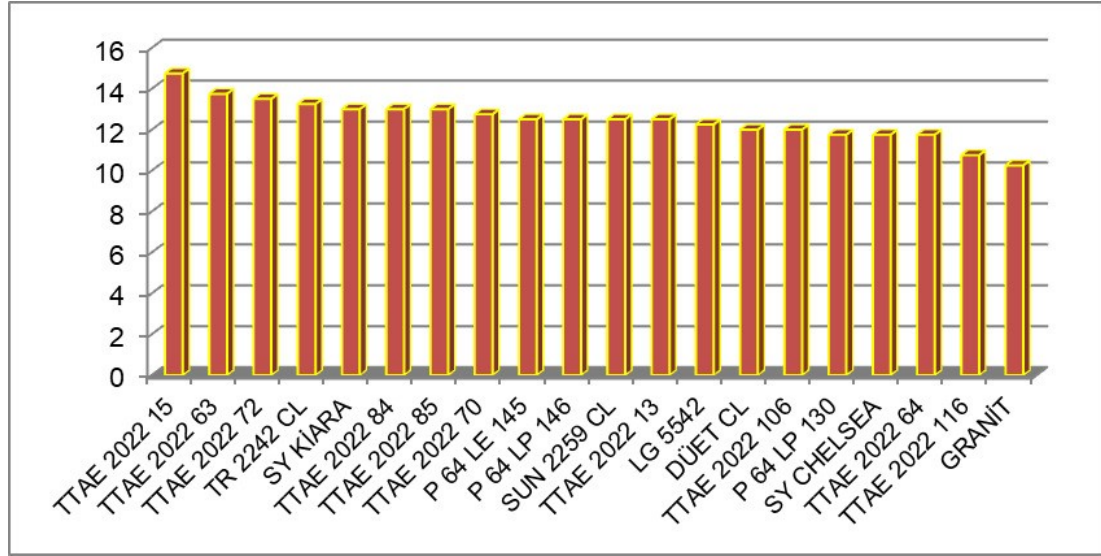
Çizelge 4.2. Çeşitlerin çıkış (%70) gün sayısına ait oluşan gruplar

Çeşitler/Genotipler	%70 Çıkış gün sayısı	Gruplar
TTAE 2022 15	14,75	a
TTAE 2022 63	13,75	a-b
TTAE 2022 72	13,50	a-c
TR 2242 CL	13,25	b-d
SY KİARA	13,00	b-e
TTAE 2022 84	13,00	b-e
TTAE 2022 85	13,00	b-e
TTAE 2022 70	12,75	b-e
P 64 LE 145	12,50	b-e
P 64 LP 146	12,50	b-e
SUN 2259 CL	12,50	b-e
TTAE 2022 13	12,50	b-e
LG 5542	12,25	c-e
DÜET CL	12,00	d-f
TTAE 2022 106	12,00	d-f
P 64 LP 130	11,75	e-f
SY CHELSEA	11,75	e-f
TTAE 2022 64	11,75	e-f
TTAE 2022 116	10,75	f-g
GRANİT	10,25	g

AÖF 1,32

Çizelge 4.2. incelendiğinde, 20 farklı ayçiçek çeşidi/genotipi arasında %70 çıkış gün sayısı bakımından en erken çıkış 10,25 günde, en geç çıkış ise 14,75 günde gerçekleşmiştir. Bölge koşullarında en erken çıkış sağlayan çeşitler/genotipler; GRANİT (10,25 gün), TTAE 2022 116 (10,75 gün) ve TTAE 2022 64 (11,75 gün) olarak belirlenmiştir. Buna karşılık, %70 çıkış gün sayısını en geç tamamlayan çeşitler/genotipler ise TTAE 2022 15 (14,75 gün), TTAE 2022 63 (13,75 gün) ve

TTAE 2022 72 (13,50 gün) olarak tespit edilmiştir. Çeşitler arasında gözlenen bu farklılıkların genetik faktörlerin yanı sıra çevresel koşulların etkisiyle oluştuğu tahmin edilmektedir. Özellikle bazı çeşitlerin çıkışı geç tamamladığı, buna karşılık adaptasyon yeteneği daha yüksek olan çeşitlerin ise daha erken çıkış sağladığı düşünülmektedir. Bu bulgular, Sefaoğlu'nun (2008) yaptığı çalışmada bitki çıkış gün sayıları açısından elde ettiği benzer sonuçlarla örtüşmekte ve çalışmayı destekler niteliktedir.



Şekil 4.1. Çeşitler arasında oluşan çıkış (%70) gün sayısına ait ortalama değerler

4.1.2. Tabla (%50) Bağlama Gün Sayısı

Denemede yer alan 20 farklı ayçiçek çeşitleri arasında ekimden %50 tabla bağlamaya kadar geçen zaman diliminde gözlemlere dayalı olarak elde edilen veriler hesaplanmıştır. Oluşan değerler varyans analiz yöntemiyle incelenmiştir. Analiz sonuçları çizelge 4.3.'te verilmiştir. İnceleme sonucunda oluşan değerler çizelge 4.4.'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Çeşitlerin tabla bağlama (%50) gün sayısına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	10,93750	0,5211	0,6695
Çeşit/Genotip	19	736,23750	5,5382	<,0001*
Hata	57	398,8125	6,9967	
Genel	79	1145,9875		<,0001*

Değişim Katsayısı (%) 3,27 ** istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemlidir. * istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemlidir

Çizelge 4.3. İncelendiğinde, 20 ayçiçek çeşidi/genotipi arasında %50 tabla bağlama oranı ile ilgili yapılan varyans analiz sonuçlarının istatistiksel olarak %1 önem düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular, bazı çeşitlerin/genotiplerin genetik özelliklerinden dolayı %50 tabla bağlama gün sayısına geç ulaşmış, bazıları ise erken ulaştığı tahmin edilmektedir. Analiz sonucunda oluşan ortalama değerler çizelge 4.4.'te sunulmuştur.

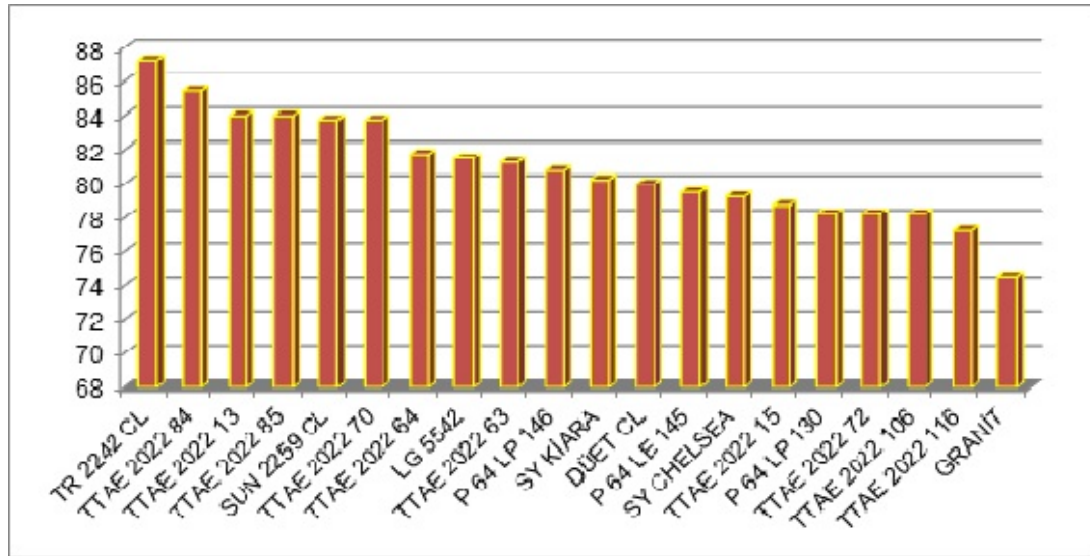
Çizelge 4.4. Çeşitlerin tabla bağlama (%50) gün sayılarına ait oluşan gruplar

Çeşitler/Genotipler	%50 Tabla Bağlama Gün Sayısı	Gruplar
TR 2242 CL	87,25	a
TTAE 2022 84	85,50	a
TTAE 2022 13	84,00	a-b
TTAE 2022 85	84,00	a-b
SUN 2259 CL	83,75	a-c
TTAE 2022 70	83,75	a-c
TTAE 2022 64	81,75	b-d
LG 5542	81,50	b-d
TTAE 2022 63	81,25	b-d
P 64 LP 146	80,75	b-e
SY KİARA	80,25	c-e
DÜET CL	80,00	d-e
P 64 LE 145	79,50	d-e
SY CHELSEA	79,25	d-e
TTAE 2022 15	78,75	d-e
P 64 LP 130	78,25	d-e
TTAE 2022 72	78,25	d-e
TTAE 2022 106	78,25	d-e
TTAE 2022 116	77,25	e-f
GRANİT	74,50	f

AÖF 3,74

Çizelge 4.4 incelendiğinde, 20 ayçiçeği çeşidi/genotipi arasında %50 tabla bağlama gün sayısına ilişkin veriler sunulmuştur. Elde edilen verilere göre, çeşitler/genotipler arasında %50 tabla bağlama gün sayıları açısından belirgin farklılıklar gözlemlenmiştir. Bu değerler 74,50 gün ile 87,25 gün arasında değişmektedir. En geç %50 tabla bağlama gün sayısına ulaşan çeşit/genotipler; TR 2242 CL (87,25 gün), TTAE 2022 84 (85,50 gün) ve TTAE 2022 13 (84,00 gün)

olarak belirlenmiştir. Öte yandan, en erken tabla bağlama gösteren çeşit/genotipler ise GRANİT (74,50 gün), TTAE 2022 116 (77,25 gün) ve TTAE 2022 106 (78,25 gün) olmuştur. Çeşitler/genotipler arasında görülen bu farklılıkların başta genetik yapılar olmak üzere çevresel faktörlerden de etkilendiği değerlendirilmektedir. Daha önce yapılmış çalışmalar incelendiğinde; Karaata (1991)'in Kırklareli koşullarında yürüttüğü iki yıllık araştırması ile Öz ve ark. (2010)'un Güney Marmara Bölgesi'nde gerçekleştirdiği iki yıllık çalışma sonuçlarının, mevcut çalışmayı destekler nitelikte olduğu değerlendirilmiştir.



Şekil 4.2. Çeşitlerde %50 tabla bağlama gün sayısına ait oluşan ortalama değerler

4.1.3. Çiçeklenme (%50) Gün Sayısı

Denemede yer alan 20 ayçiçek çeşidin/genotipin ekimden %50 çiçeklenmeye kadar geçen sürede hesaplanan değerler varyans analiz yöntemiyle incelenmiş olup analiz sonuçları çizelge 4.5.'te verilmiştir. Analiz sonucunda oluşan değerler çizelge 4.6.'da verilmiştir.

Çizelge 4.5. Çiçeklenme(%50) gün sayısına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	8,2500	0,4172	0,7413
Çeşit/Genotip	19	1226,7500	9,7944	<,0001*
Hata	57	375,7500	6,5921	
Genel	79	1610,7500		<,0001*

Değişim Katsayısı (%) 2,79 ** istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemlidir. * istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.5. İncelendiğinde, 20 farklı ayçiçek çeşidi/genotipi içinde %50 çiçeklenme gün sayısı varyans analiz yönteminde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Çeşitler/genotipler arasında oluşan farklılıkların genetik faktörler ve çevresel koşullara bağlı olarak değiştiği tahmin edilmektedir. Bazı çeşitlerde/genotiplerde %50 çiçeklenme gün sayısına daha erken ulaşılırken, bazı bazılarına ise geç ulaştığı değerlendirilmektedir. Analiz sonucunda oluşan ortalama değerler çizelge 4.6.'da sunulmuştur.

Çizelge 4.6. Çiçeklenme (%50) gün sayısına ait oluşan gruplar

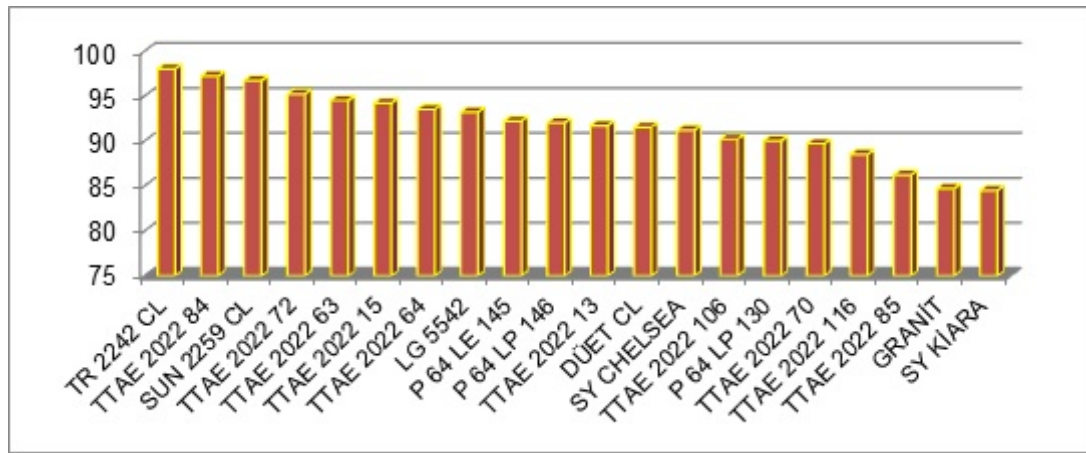
Çeşitler/Genotipler	Çiçeklenme (%50) gün sayısı	Gruplar
TR 2242 CL	98,0	a
TTAE 2022 84	97,2	a-b
SUN 2259 CL	96,7	a-c
TTAE 2022 72	95,2	b-d
TTAE 2022 63	94,5	b-e
TTAE 2022 15	94,2	b-e
TTAE 2022 64	93,5	c-f
LG 5542	93,2	c-g
P 64 LE 145	92,2	d-g
P 64 LP 146	92,0	d-h
TTAE 2022 13	91,7	d-h
DÜET CL	91,5	e-h
SY CHELSEA	91,2	e-h
TTAE 2022 106	90,2	f-h
P 64 LP 130	90,0	f-h
TTAE 2022 70	89,7	g-h
TTAE 2022 116	88,5	h-ı
TTAE 2022 85	86,2	ı-j
GRANİT	84,7	j
SY KİARA	84,5	j

AÖF 3,63

Çizelge 4.6. İncelendiğinde, 20 çeşit/genotip ayçiçeği arasında %50 çiçeklenme gün sayısında bazı çeşitlerin/genotiplerin daha erken %50 çiçeklenmeye geldiği bazılarının ise ulaştığı tespit edilmiştir. Çeşitler/genotipler arasında

%50 çiçeklenme gün sayısı en erken 84 günde, en geç 100 günde ulaşılmıştır. Bu durumda %50 çiçeklenmeye ilk gelenler çeşitler/genotipler; SY KİARA (84

günde), GRANİT (85 günde) ve TTAE 2022 85 (86 günde) olurken, geç ulaşanlar ise, TR 2242 CL (98 günde), TTAE 2022 84 (97 günde) ve SUN 2259 CL (96 günde) olmuştur. Çeşitler/genotipler arasında oluşan farklılıkların genetik faktörlere bağlı olarak kurak koşullardaki özelliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Benzer çalışmalar incelendiğinde, Singh ve ark. (2019), CCS Haryana Tarım Üniversitesi çalışma alanında 50 farklı ayçiçeği genotipini denemeye almıştır. Çalışma sonucunda, çiçeklenme süresi 56,33–71,33 gün arasında değiştiğini rapor etmiştir. Başka bir çalışmada ise, Sefaoğlu (2008), Erzurum ekolojik koşullarında 10 yağlık ayçiçeği çeşidinin performansı incelenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, çeşitlerinin/genotiplerin çiçeklenme süresi 75,3-79,5 gün olarak kaydedilmiştir. Dolayısıyla incelenen çalışmalar netice itibarıyla yapılan mevcut çalışmayı destekler nitelikte olduğu değerlendirilmektedir.



Şekil 4.3. Çeşitler arasında %50 çiçeklenme gün sayısına ait ortalama değerler

4.1.4. Olgunlaşma (%90) Gün Sayısı

Araştırmada yer alan 20 farklı ayçiçek çeşidi/genotipi arasında oluşan olgunlaşma (%90) gün sayıları varyans analiz yöntemiyle incelenmiş olup analizin sonuçları çizelge 4.7.'de verilmiştir. Analiz sonunda oluşan değerler çizelge 4.8.'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Olgunlaşma (%90) gün sayılarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	17,70	3,4563	0,0222*
Çeşit/Genotip	19	365915,20	11282,07	<,0001*
Hata	57	97,30	1,7	
Genel	79	366030,20		<,0001*

Değişim Katsayısı (%) 1,41 ** istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemlidir. * istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemlidir

Çizelge 4.7. İncelendiğinde, 20 ayçiçek çeşidi/genotipi içinde %90 olgunlaşma gün sayısı varyans analiz yönteminde %1 önem seviyesinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bu, çeşitler/genotipler arasındaki farklılıkların genetik faktörlere ve çevresel koşullara bağlı olarak değiştiği tahmin edilmektedir. Analiz sonucunda oluşan ortalama değerler çizelge 4.8.'de sunulmuştur.

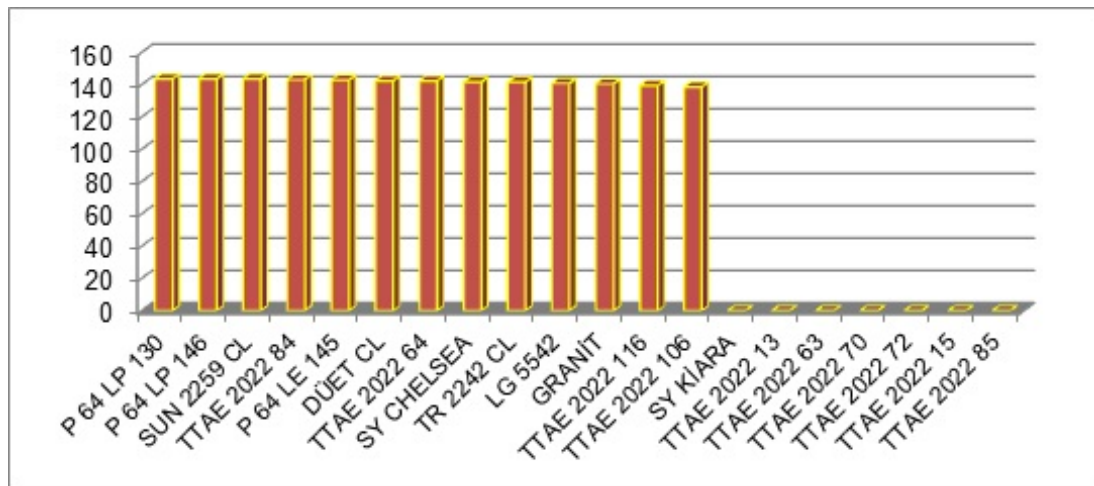
Çizelge 4.8. Olgunlaşma (%90) gün sayısına ait oluşan gruplar

Çeşitler/Genotipler	Olgunlaşma (%90) Gün Sayısı	Gruplar
P 64 LP 130	143,5	a
P 64 LP 146	143,5	a
SUN 2259 CL	143,5	a
TTAE 2022 84	143,0	a-b
P 64 LE 145	142,8	a-b
DÜET CL	142,3	a-c
TTAE 2022 64	142,3	a-c
SY CHELSEA	141,5	b-c
TR 2242 CL	141,5	b-c
LG 5542	140,8	c-d
GRANİT	140,5	c-d
TTAE 2022 116	139,5	d-e
TTAE 2022 106	138,5	e
SY KİARA	0	f
TTAE 2022 13	0	f
TTAE 2022 63	0	f
TTAE 2022 70	0	f
TTAE 2022 72	0	f
TTAE 2022 15	0	f
TTAE 2022 85	0	f

AÖF 1,85

Çizelge 4.8 incelendiğinde, 20 ayçiçeği çeşidi/genotipi arasında %90 olgunlaşma gün sayısına ilişkin elde edilen verilerin istatistiksel açıdan anlamlı farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. %90 olgunlaşma gün sayısı bakımından çeşitler/genotipler arasında önemli varyasyon gözlenmiş olup, bazı genotiplerin olgunlaşmaya daha erken, bazılarının ise daha geç ulaştığı tespit edilmiştir. Bu değerler, en erken 138 gün, en geç ise 144 gün olarak kaydedilmiştir. Olgunlaşma

(%90) gün sayısına en erken ulaşan çeşitler; TTAE 2022 106 (138 gün), TTAE 2022 116 (139 gün) ve GRANİT (140 gün) olarak belirlenmiştir. Buna karşılık, olgunlaşma süresi en uzun olan çeşitler ise P64 LP130, P64 LP146 ve SUN 2259 CL olup, bu çeşitlerin her biri olgunlaşma evresine 144 gün sonunda ulaşmıştır. Çeşitler/genotipler arasında gözlenen bu olgunlaşma süresi farklılıklarının öncelikli olarak genetik faktörlerden kaynaklandığı, bunun yanı sıra kurak koşullar altındaki çevresel etkileşimlerin de bu farklılıklarda etkili olduğu değerlendirilmektedir. Çeşitlerin olgunlaşma süresine verdikleri yanıt, aynı zamanda kurak koşullara adaptasyon düzeylerini de yansıtmaktadır. Öte yandan, çalışmada yer alan 20 ayçiçeği çeşidinden SY KİARA, TTAE 2022 13, TTAE 2022 15, TTAE 2022 63, TTAE 2022 70, TTAE 2022 72 ve TTAE 2022 85 çeşitlerinin tohum bağlamadıkları tespit edilmiş olup, bu çeşitler aynı grup içerisinde değerlendirilmiş ve analiz dışında tutulmuştur. Ayçiçeği bitkisinin olgunlaşma süreleri üzerine yapılan araştırmalar incelendiğinde, Sefaoğlu (2008), Erzurum ekolojik koşullarında yapılan çalışmada 10 yağlık ayçiçeği çeşidinin performansı incelenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, çeşitlerinin yetiştirme (olgunlaşma) süresi 123,3-132,5 gün arasında değiştiği kaydedilmiştir. Rondanini ve ark. (2007), 35°C üzerindeki sıcaklıkların, su stresi altındaki bitkilerde tane doldurma dönemini kısaltarak erken olgunlaşmaya ve verim kaybına neden olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, su stresinin bu olumsuz etkiyi daha da artırdığını vurgulamıştır. Yapılan bu çalışmalar ayçiçeği olgunlaşma süreleri bakımından benzerlik gösterdiği vurgulanmaktadır.



Şekil 4.4. Olgunlaşma (%90) gün sayısına ait oluşan ortalama değerler

4.2. Bitki Boyu (cm)

Bu çalışmada materyal olarak kullanılan 20 farklı ayçiçek çeşidinin/genotipinin bitki boyu (cm) değerlerine ait varyans analiz sonuçları çizelge

4.9.'da, elde edilen analiz sonuçların değerleri ise çizelge 4.10.'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Çeşitlerin bitki boyuna (cm) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	1531,3375	4,153	0,0099*
Çeşit/Genotip	19	8669,6375	3,7124	<,0001*
Hata	57	7005,913	122,911	
Genel	79	17206,888		<,0001*

Değişim Katsayısı (%) 18,22 ** istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemlidir. * istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.9.'daki varyans analiz tablosuna bakıldığında denemede kullanılan 20 çeşit/genotip arasında bitki boyu farklılıklarının %1 önem seviyesine göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu durum çeşitlerin/genotiplerin genetik olarak birbirlerinden farklı olduğunu bazı çeşitlerin/genotiplerin kurağa hassas bazılarının ise toleranslı olduğunu göstermektedir. Çizelge 4.10.'da varyans analiz sonucuna bağlı olarak bitki boyuna ait oluşan ortalama değerler verilmiştir.

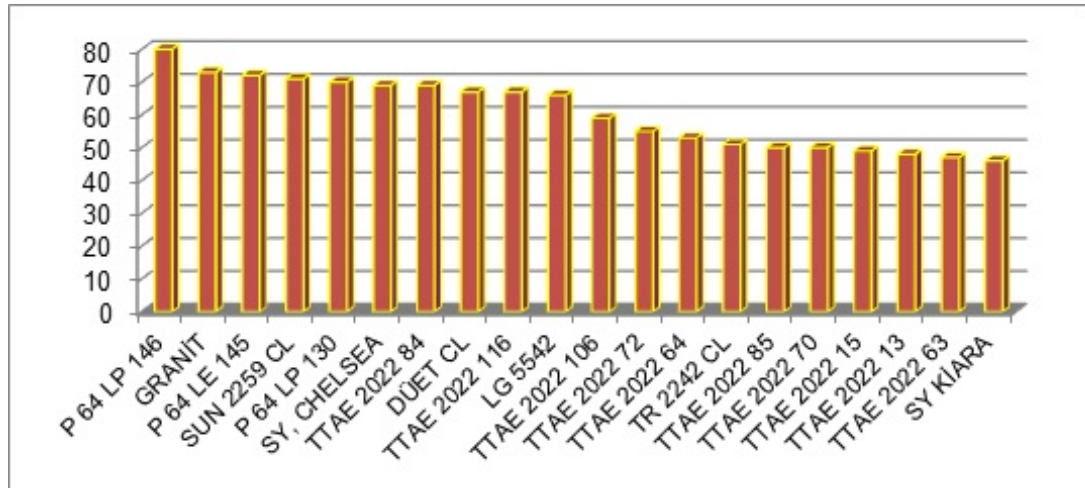
Çizelge 4.10. Çeşitlerin bitki boyuna (cm) ait oluşan gruplar

Çeşit/Genotip	Bitki boyu (cm)	Gruplama
P 64 LP 146	80	a
GRANİT	73	a-b
P 64 LE 145	72	a-b
SUN 2259 CL	71	a-b
P 64 LP 130	70	a-c
SY, CHELSEA	69	a-c
TTAE 2022 84	69	a-c
DÜET CL	67	a-d
TTAE 2022 116	67	a-d
LG 5542	66	a-e
TTAE 2022 106	59	b-f
TTAE 2022 72	55	c-f
TTAE 2022 64	53	d-f
TR 2242 CL	51	e-f
TTAE 2022 85	50	e-f
TTAE 2022 70	50	f
TTAE 2022 15	49	f
TTAE 2022 13	48	f
TTAE 2022 63	47	f
SY KİARA	46	f

AÖF 15,69

Çizelge 4.10 incelendiğinde, bitki boyu bakımından çeşitler/genotipler arasında belirgin farklılıkların olduğu görülmektedir. Bitki boyu değerleri 80 cm ile 46cm arasında değişmektedir. En uzun bitki boyu P64 LP146 (80 cm) görülürken, en kısa bitki boyu ise SY KİARA’da (46 cm) kaydedilmiştir. Özellikle P64 LP146 (80 cm), GRANİT (73 cm) ve P64 LE145 (72 cm) çeşitleri, sergiledikleri yüksek bitki boyu ile diğer çeşitlere kıyasla öne çıkmaktadır. Bu durum, söz konusu çeşitlerin

kurak koşullar altında daha uzun bitki boyu geliştirme potansiyeline sahip olduklarını göstermektedir. Diğer yandan, SY KİARA'nın düşük bitki boyu değerleri, bu çeşidin kurak koşullara karşı daha hassas bir yapı sergilediğini ve stres koşullarına yeterince uyum sağlayamadığını düşündürmektedir. Bitki boyu bakımından gözlenen bu farklılıkların, genetik faktörlerin yanı sıra çevresel koşullar, özellikle de kuraklık ve iklimsel etmenlerle ilişkili olduğu değerlendirilmektedir. Bu bağlamda, yapılan literatür araştırmalarında bitki boyu; Fırat (2015), 122,86–159,93 cm, Başalma (2009), 173 cm, Karakaş (2012), 157,2–190,9 cm, Demirel (2014), 81,36–104,86 cm, Kaçan (2016), 171.1 cm, Singh ve ark. (2019), 102,00–169,07 cm, Sefaoğlu (2019), 175,5 cm, Boydak ve Fırat (2019), 137,59–182,43 cm, Gül ve Çoban (2020), 132,73-137,88 cm, Akgül (2020), 136.8–167.5 cm olarak bulunmuştur. Araştırmacılar tarafından yürütülen benzer araştırmalarda elde edilen bulgularla bitki boyu ortalama 81-190 cm arasında bulunmuş olup mevcut çalışma bulguları arasında bitki boy uzunluğu yönünden farklılık olduğu, bu farklılığın da kuru koşullar altında çeşitlerin gösterdikleri performanstan kaynaklandığı düşünülmektedir.



Şekil 4.5. Çeşitlere ait oluşan ortalama bitki boyu (cm) değerleri

4.3. Tabla Çapı (cm)

Denemede kullanılan 20 farklı ayçiçek çeşidinin/genotipinin tabla çapı (cm) değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları çizelge 4.11.'de yer almakta olup, analizlerden elde edilen ortalama değerler ise çizelge 4.12.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.11. Tabla çapı (cm) varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	17,73750	1,3241	0,2755
Çeşit/Genotip	19	611,13750	7,2036	<,0001*
Hata	57	254,51250	4,4651	
Genel	79	883,38750		<,0001*

Değişim Katsayısı (%) 36,51 * istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemlidir. ** istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.11. incelendiğinde yapılan varyans analizi, ayçiçek çeşitleri/genotipleri arasında %1 önem seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu durum çeşitlerin/genotiplerin genetik olarak birbirlerinden farklı olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla bu çeşitlerden/genotiplerden bazıları kurak koşullara karşı dayanıklı iken, bazılarının da hassas olduğunu göstermiştir. Çizelge 4.12.'de tabla çapına ait oluşan ortalama değerler verilmiştir.

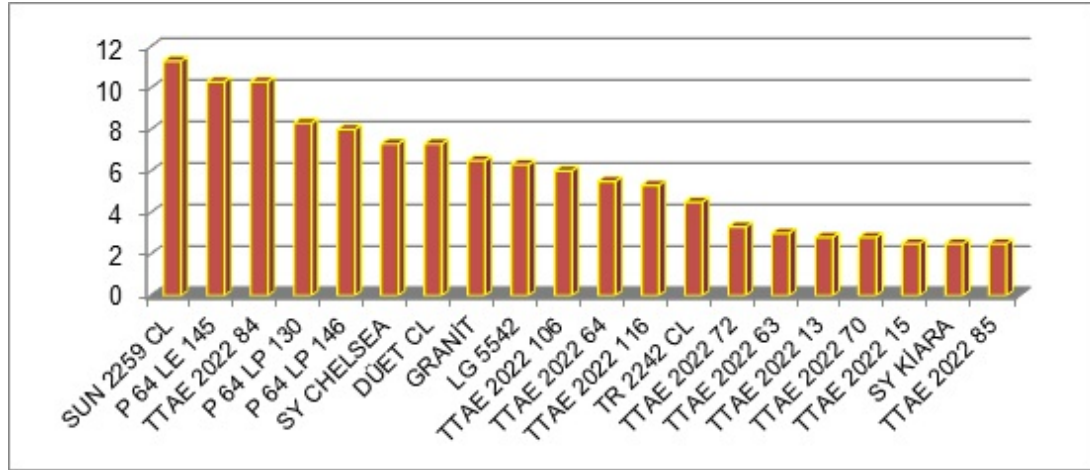
Çizelge 4.12. Çeşitlerin tabla çapına (cm) ait oluşan gruplar

Çeşit/Genotip	Tabla Çapı (cm)	Gruplar
SUN 2259 CL	11,3	a
P 64 LE 145	10,3	a-b
TTAE 2022 84	10,3	a-b
P 64 LP 130	8,3	b-c
P 64 LP 146	8,0	b-d
SY CHELSEA	7,3	c-e
DÜET CL	7,3	c-e
GRANİT	6,5	c-e
LG 5542	6,3	c-e
TTAE 2022 106	6,0	c-f
TTAE 2022 64	5,5	c-g
TTAE 2022 116	5,3	d-h
TR 2242 CL	4,5	e-h
TTAE 2022 72	3,3	f-h
TTAE 2022 63	3,0	g-h
TTAE 2022 13	2,8	g-h
TTAE 2022 70	2,8	g-h
TTAE 2022 15	2,5	h
SY KİARA	2,5	h
TTAE 2022 85	2,5	h

AÖF 2,9

Çizelge 4.12 incelendiğinde, çeşitler arasında tabla çapı bakımından anlamlı farklılıkların olduğu görülmektedir. En geniş tabla çapı 11,3 cm ile SUN 2259 CL çeşidinde tespit edilmiştir. Bu bulgu, söz konusu çeşidin mevcut çevresel koşullar altında üstün bir performans sergilediğini göstermektedir. SUN 2259 CL çeşidini, aynı grupta yer alan ve 10 cm tabla çapı değerine sahip P64 LE145 ve TTAE 2022 84 çeşitleri takip etmektedir. Öte yandan, en düşük tabla çapı değeri olan 3 cm,

TTAE 2022 15, SY KİARA ve TTAE 2022 85 çeşitlerinde kaydedilmiştir. Bu çeşitler, tabla çapı bakımından düşük performans sergileyerek diğer çeşitlerden ayrılmaktadır. Çeşitler arasında gözlemlenen bu farklılıkların, öncelikli olarak genetik varyasyondan kaynaklandığı, ancak çevresel koşulların da bu farklılıkların oluşmasında etkili olduğu değerlendirilmektedir. Bu bağlamda, yapılan araştırmalarda tabla çapı bulguları şu şekildedir; Demirel (2014), 10,63-12,60 cm, Fırat (2015), 17,50-19,13 cm, Kaçan (2016), 12.2 cm, Singh ve ark. (2019), 9,83-15,07 cm, Boydak ve Fırat (2019), 18,22-18,27 cm, Gül ve Çoban (2020), 17,42-21,81 gibi araştırmacılar tarafından yürütülen çalışmalarda elde edilen bulgular, mevcut çalışmanın bulguları arasında benzerlik gösterdiği, özellikle Kaçan (2016), Şanlıurfa ekolojik koşullarında yaptığı çalışmada tabla çapını 12.2 cm, olarak tespit etmesi aynı zamanda yapılan çalışma bulguları ile büyük benzerlik göstermektedir.



Şekil 4.6. Çeşitlere ait oluşan ortalama tabla çapı (cm) değerleri

4.4. Parselde Tabla Sayısı (adet /parsel)

Denemede yer alan 20 farklı Ayçiçek çeşidinin/genotipinin parselde tabla sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları çeşitler arasındaki verim farklılıklarını ortaya koymaktadır. Analiz sonucu çizelge 4.13.'te sunulmuştur. Ayrıca, bu analizlerin neticesinde oluşan ortalama değerler çizelge 4.14.'te yer almaktadır.

Çizelge 4.13. Parselde tabla sayısına (adet/parsel) ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	6,50000	0,3023	0,8236
Çeşit/genotip	19	860,00000	6,3158	<,0001*
Hata	57	408,5000	7,1667	
Genel	79	1275,0000		<,0001*

Değişim Katsayısı(%) 15,51 ** istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemlidir. * istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.13. incelendiğinde 20 farklı ayçiçek çeşidi/genotipi arasında oluşan parselde tabla sayısı değişkenleri varyans analizinde %1 önem seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu durum çeşitler arasında genetik farklılıkların olduğunu ve kuru şartlarda çeşitler arasında farklı tepkilere neden olmuştur. Çizelge 4.14.'te parselde tabla sayısı ortalama değerleri sunulmuştur.

Çizelge 4.14. Parselde tabla sayısına (adet/parsel) ait oluşan gruplar

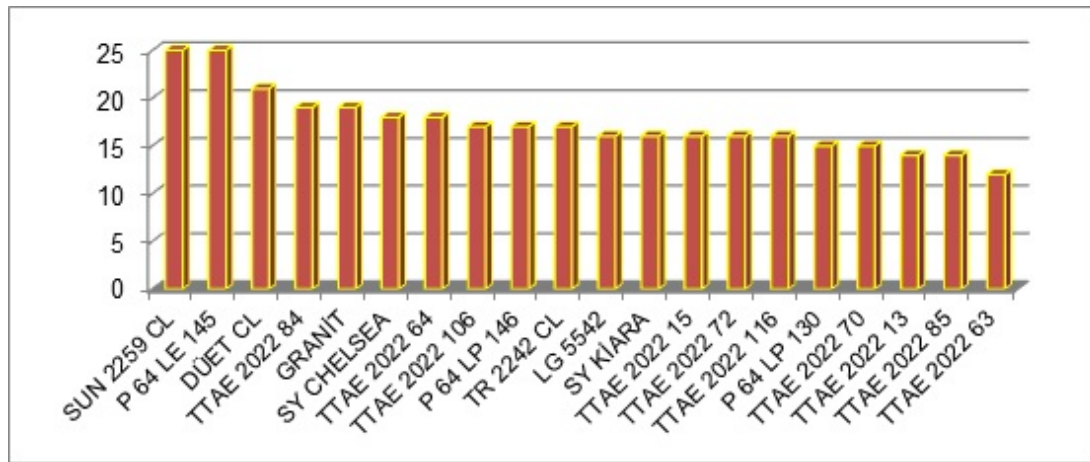
Çeşit/Genotip	Parselde Tabla Adedi (adet/parsel)	Gruplar
SUN 2259 CL	25	a
P 64 LE 145	25	a
DÜET CL	21	b
TTAE 2022 84	19	b-c
GRANİT	19	b-d
SY CHELSEA	18	b-e
TTAE 2022 64	18	b-e
TTAE 2022 106	17	c-e
P 64 LP 146	17	c-e
TR 2242 CL	17	c-e
LG 5542	16	c-f
SY KİARA	16	c-f
TTAE 2022 15	16	c-f
TTAE 2022 72	16	c-f
TTAE 2022 116	16	c-f
P 64 LP 130	15	d-f
TTAE 2022 70	15	e-f
TTAE 2022 13	14	e-f
TTAE 2022 85	14	e-f
TTAE 2022 63	12	f

AÖF 3,79

Çizelge 4.14 incelendiğinde, 20 farklı ayçiçeği çeşidinin parselde bağladığı tabla sayısına ilişkin verim değerlerinde anlamlı farklılıklar olduğu gözlemlenmiştir. Parseldeki ortalama tabla sayısı 12 ile 25 adet arasında değişmekte olup, bu durum çeşitlerin genetik farklılıkları ve çevresel koşullara verdikleri tepkilerle ilişkilendirilmektedir. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda, tabla bağlama sayısı bakımından en yüksek performansı gösteren çeşitler/genotipler SUN 2259 CL (25

adet), P64LE145 (25 adet) ve DÜET CL (21 adet) olarak belirlenmiştir. Buna karşılık, en düşük tabla bağlama sayısına sahip çeşitler/genotipler ise TTAE 2022 63 (12 adet) ve TTAE 2022 85 (14 adet) olmuştur. Düşük performans gösteren bu çeşitlerin kurak koşullara yeterli uyum sağlayamadıkları değerlendirilmektedir.

Bu çalışma bulguları, daha önce farklı iklim koşullarında yürütülen araştırmalarla benzerlik göstermektedir. Nitekim, Arslan ve ark. (2000), Kara (1991), Dilci (1993), Karaaslan ve ark. (2002) ve Demiral (2014) tarafından yürütülen çalışmalar neticesinde elde edilen verilerle, mevcut araştırmada ortaya konan sonuçlar arasında örtüşen bulgular tespit edilmiştir. Bu durum, çeşitlerin çevresel stres faktörlerine verdikleri tepkilerin benzer eğilimler gösterdiğini ortaya koymaktadır.



Şekil 4.7. Çeşitlere ait oluşan parselde tabla sayısı (adet/parsel) değerleri

4.5. Tohum Bağlama Oranı (1-5)

Denemeye alınan 20 ayçiçek çeşidinin/genotipinin tohum bağlama oranlarına ilişkin veriler, 1 ile 5 değerler arasında değerlendirilmiştir. Bu değerler istatistiksel varyans analiz yöntemiyle incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar, çizelge 4.15'te sunulmuştur. Ayrıca, analiz sonucu oluşan ortalama değerler de çizelge 4.16.'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.15. Çeşitlerin tohum bağlama oranına (1-5) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	0,837500	1,2820	0,2893
Çeşit/genotip	19	85,637500	20,6979	<,0001*
Hata	57	12,412500	0,21776	
Genel	79	98,887500		<,0001*

Değişim katsayısı (%) 21,57 * istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemlidir. ** istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.15.'te yer alan varyans analiz sonuçları incelendiğinde, ayçiçek çeşitleri/genotipleri arasında %1 önem seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Denemede bulunan çeşitlerin tohum bağlama oranları arasında farklılıkların olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, bazı çeşitlerin/genotiplerin genetik faktör kaynaklı olarak mevcut şartlarda farklı tepkilerde bulunulduğunu ortaya koymuştur. Analiz sonucunda oluşan gruplara ait çizelge 4.16.'da verilmiştir.

Çizelge 4.16. Çeşitlerin tohum bağlama oranlarına (1-5) ait oluşan gruplar

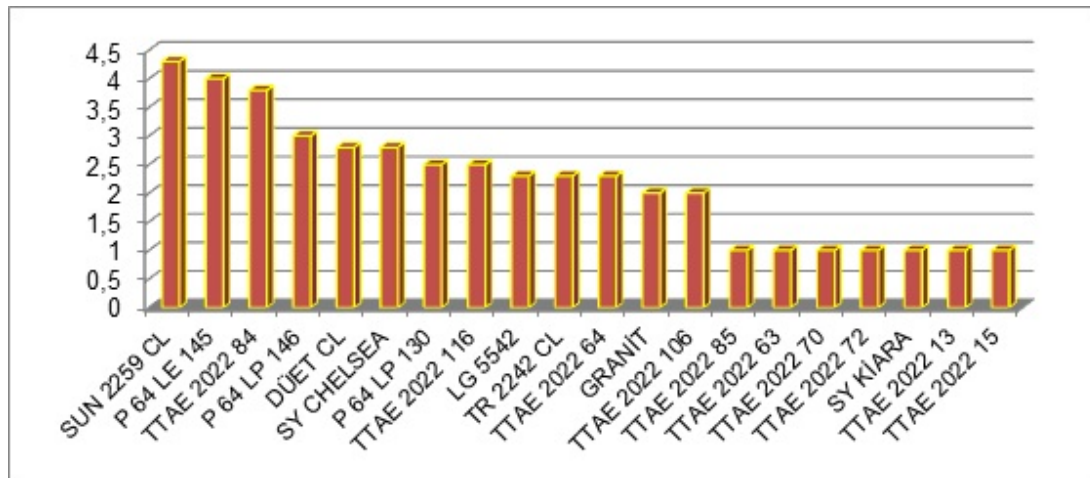
Çeşit/Genotip	Tohum Bağlama Oranı (1-5)	Gruplar
SUN 2259 CL	4,3	a
P 64 LE 145	4,0	a
TTAE 2022 84	3,8	a
P 64 LP 146	3,0	b
DÜET CL	2,8	b-c
SY CHELSEA	2,8	b-c
P 64 LP 130	2,5	b-d
TTAE 2022 116	2,5	b-d
LG 5542	2,3	c-d
TR 2242 CL	2,3	c-d
TTAE 2022 64	2,3	c-d
GRANİT	2,0	d
TTAE 2022 106	2,0	d
TTAE 2022 85	1,0	e
TTAE 2022 63	1,0	e
TTAE 2022 70	1,0	e
TTAE 2022 72	1,0	e
SY KİARA	1,0	e
TTAE 2022 13	1,0	e
TTAE 2022 15	1,0	e

AÖF 0,6

Çizelge 4.16 incelendiğinde, tohum bağlama oranlarının 1 ile 5 arasında yapılan derecelendirme ile değerlendirilmiştir. Denemde yer alan ayçiçeği çeşitleri arasında tohum bağlama oranları bakımından anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Deneme sonucunda en yüksek tohum bağlama oranına (4) sahip olan çeşitler/genotipler SUN 2259 CL, P64LE145 ve TTAE 2022 84 olarak belirlenmiştir. Bu çeşitlerin yüksek tohum bağlama oranlarına sahip olmaları, genetik özellikleri

bakımından kurak koşullara daha toleranslı olduklarını ve bu koşullar altında yüksek tohum verimi sağlayabildiklerini göstermektedir. Ayrıca, SUN 2259 CL çeşidinin, diğer tarımsal karakterlerde olduğu gibi, tohum bağlama yönünden de en yüksek performansı gösteren çeşit/genotip olduğu dikkat çekmektedir. Buna karşılık, en düşük tohum bağlama oranına (2) sahip çeşitler GRANİT ve TTAE 2022 106 olarak belirlenmiştir. Bunun yanında, istatistiksel olarak aynı grupta yer alan ve tohum bağlamayan çeşitler/genotipler ise; TTAE 2022 15, TTAE 2022 63, SY KİARA, TTAE 2022 13, TTAE 2022 70, TTAE 2022 72 ve TTAE 2022 85 olmuştur.

Elde edilen bulgular, daha önce farklı ekolojik koşullarda yürütülen benzer çalışmalarla paralellik göstermektedir. Kara (1991), Erzurum'un sulanmayan koşullarında 1987 ve 1988 yıllarında gerçekleştirdiği çalışmada, dokuz farklı yerli ve yabancı ayçiçeği çeşidinin bölge koşullarına adaptasyon kabiliyetini ve verim özelliklerini değerlendirmiştir. Bu araştırmada tohum bağlama oranları %61,9 ile %71,9 arasında bulunmuştur. Benzer şekilde, Sefaoğlu (2008) tarafından yürütülen bir başka çalışmada, Erzurum ekolojik koşullarında 10 yağlık ayçiçeği çeşidinin performansı incelenmiş ve tohum bağlama oranları %63,1 ile %73,2 arasında tespit edilmiştir. Kahramanmaraş koşullarında gerçekleştirilen bir diğer araştırmada, Yıldırım (2018), bazı yağlık ayçiçeği çeşitlerinin verim ve verim unsurlarını incelemiş; çalışmanın sonucunda tohum bağlama oranlarının %65,51 ile %74,62 arasında değiştiği belirlenmiştir. Öte yandan, Fırat (2015) tarafından Bingöl ekolojik koşullarında yapılan çalışmada ise, 10 farklı ayçiçeği çeşidinin adaptasyon yetenekleri değerlendirilmiş ve tane bağlama oranları %48,80 ile %72,76 arasında bulunmuştur. Bu doğrultuda, farklı bölgelerde yapılan araştırma sonuçları ile bu çalışmada elde edilen veriler arasında uyum olduğu ve bulguların birbirini desteklediği görülmektedir.



Şekil 4.8. Çeşitlere ait oluşan tohum bağlama (1-5) oranları

4.6. Bitki Tane Verimi (g/bitki)

Denemede materyal olarak kullanılan ayçiçeği çeşitlerinin/genotiplerinin bitki tane verim değerleri, istatistiksel varyans analizi yöntemiyle incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar, çizelge 4.17.'de verilmiştir. Ayrıca bu analizler sonucunda elde edilen ortalama değerler çizelge 4.18.'de sunulmuştur.

Çizelge 4.17. Bitki tane verimine (gr/bitki) ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	81,1965	1,7448	0,1681
Çeşit/Genotip	19	6915,4003	23,4638	<,0001*
Hata	57	884,1806	15,512	
Genel	79	7880,7774		<,0001*

Değişim Katsayısı (%) 35,03 * istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemlidir. ** istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.17.'de yer alan varyans analiz sonuçları incelendiğinde, farklı ayçiçeği çeşitleri/genotipleri arasında oluşan farklılık istatistiksel olarak %1 seviyesinde anlamlı bulunmuştur. Bu bulgu, bitki tane verimini etkileyen unsurların başında genetik özellikler geldiği ve bunun yanında mevcut koşulların etkisiyle bazı çeşitler olumlu tepki verirken bazıları olumsuz tepki verdiği değerlendirilmiştir. Bu bağlamda, çizelge 4.18.'de ayçiçeği çeşitlerine ait bitki başına verim değerleri gruplandırılarak sunulmuştur.

Çizelge 4.18. Bitki tane verimine (g/bitki) ait oluşan gruplar

Çeşit/Genotip	Bitki Tane Verimi (g)	Gruplar
SUN 2259 CL	28,96	a
P 64 LE 145	25,11	a-b
P 64 LP 146	21,64	b-c
TTAE 2022 84	20,31	b-d
TTAE 2022 106	18,29	c-e
P 64 LP 130	17,41	c-e
LG 5542	15,54	d-f
TR 2242 CL	15,05	d-f
DÜET CL	15,04	d-f
TTAE 2022 116	13,56	e-g
SY CHELSEA	13,24	e-g
TTAE 2022 64	11,23	f-g
GRANİT	9,43	g
TTAE 2022 15	0	h
TTAE 2022 85	0	h
SY KİARA	0	h
TTAE 2022 13	0	h
TTAE 2022 63	0	h
TTAE 2022 70	0	h
TTAE 2022 72	0	h

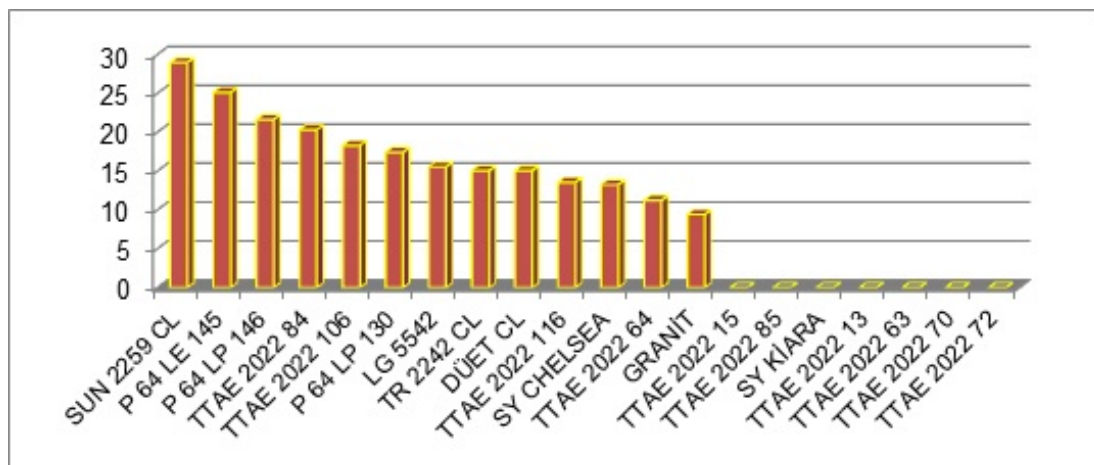
AÖF 5,57

Çizelge 4.18 incelendiğinde, denemede yer alan farklı ayçiçeği çeşitleri/genotipleri arasında bitki başına verim (g/bitki) açısından önemli performans farklılıklarının olduğu gözlemlenmiştir. En yüksek bitki başına verim, SUN 2259 CL çeşidinde 28,96 g ve P64LE145 çeşidinde 25,11 g olarak tespit edilmiştir. Bu bulgular, söz konusu çeşitlerin kuraklık stresine karşı daha dayanıklı olduğunu ve bu koşullar altında yüksek verim potansiyeline sahip olduklarını göstermektedir. Öte

yandan, en düşük verim değerleri ise sırasıyla 9,43 g ile GRANİT ve 11,23 g ile TTAE 2022 64 çeşitlerinde kaydedilmiştir. Bu sonuçlar, bu çeşitlerin kurak koşullar altında zayıf verim performansı sergilediklerini ve bitki başına verim açısından düşük potansiyele sahip olduklarını ortaya koymaktadır. Ayrıca, aynı istatistiksel grupta yer alan ve verim elde edilmeyen çeşitler/genotipler TTAE 2022 15, TTAE 2022 13, TTAE 2022 63, TTAE 2022 70, TTAE 2022 72, TTAE 2022 85 ve SY KİARA değerlendirme dışı bırakılmıştır.

Önceki çalışmalarla karşılaştırıldığında, Kara (1991) tarafından Erzurum'un kuru koşullarında yürütülen ve 9 farklı yerli ve yabancı ayçiçeği çeşidinin incelendiği araştırma sonuçları, mevcut çalışma bulgularıyla paralellik göstermekte ve bu çalışmayı desteklemektedir. Benzer şekilde, Sefaoğlu (2008) tarafından yürütülen ve Erzurum'un ekolojik koşullarında 10 yağlık ayçiçeği çeşidinin performansının değerlendirildiği çalışmada da, çeşitler arasındaki bitki başına tohum verimi ile dekara verim arasında anlamlı farklılıklar olduğu bildirilmiş ve bu bulgular mevcut çalışmayla örtüştüğü görülmüştür. Ayrıca, Sefaoğlu (2019), Aydoğdu ve Haliloğlu (2022), Akgül (2020) gibi araştırmacıların da bitki tane verim değerlerinde benzer sonuçlar bulunduğu değerlendirilmiştir.

Yapılan tüm değerlendirmeler, ayçiçeği çeşitlerinin/genotiplerinin performanslarının çevresel koşullara bağlı olarak önemli ölçüde değişkenlik gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bu durum, ayçiçeği yetiştiriciliğinde çeşit/genotip seçiminde yalnızca genetik faktörlerin değil, aynı zamanda çevresel koşulların da dikkate alınmasının gerekliliğini vurgulamaktadır.



Şekil 4.9. Çeşitlere ait oluşan bitki başına tane verim (g/bitki) değerleri

4.7. Dekara Tane Verimi (kg/da)

Denemede yer alan farklı ayçiçek çeşidinin dekara verim değerleri, varyans analiz yöntemiyle incelenmiş, sonuçlar çizelge 4.19.'da sunulmuştur. Ayrıca analiz sonucunda elde edilen değerler çizelge 4.20.'de verilmiştir.

Çizelge 4.19. Dekarda (kg/da) tane verimine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	107,739	0,5994	0,6180
Çeşit/Genotip	19	47672,397	41,8764	<,0001*
Hata	57	3415,223	59,92	
Genel	79	51195,359		<,0001*

Değişim Katsayısı (%) 29,63 * istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemlidir. ** istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.19'da sunulan varyans analizi sonuçlarına göre, ayçiçeği çeşitleri/genotipleri arasında %1 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar belirlenmiştir. Bu bulgu, çeşitler arasında kuru koşullarda dekara tane verimi bakımından önemli varyasyonlar bulunduğunu ortaya koymaktadır. Elde edilen sonuçlar, bazı çeşitlerin mevcut çevresel koşullara daha iyi uyum sağladığını ve bu uyumun verimlerine olumlu şekilde yansıdığını göstermektedir. Buna karşılık, bazı çeşitlerin ise çevresel stres faktörlerine karşı daha düşük adaptasyon kapasitesi sergileyerek daha düşük verim değerlerine ulaştığı düşünülmektedir. Varyans analizinden elde edilen grup ortalamalarına ilişkin detaylı veriler ise Çizelge 4.20'de sunulmuştur.

Çizelge 4.20. Dekarda (kg/da) tane verimlerine ilişkin oluşan gruplar

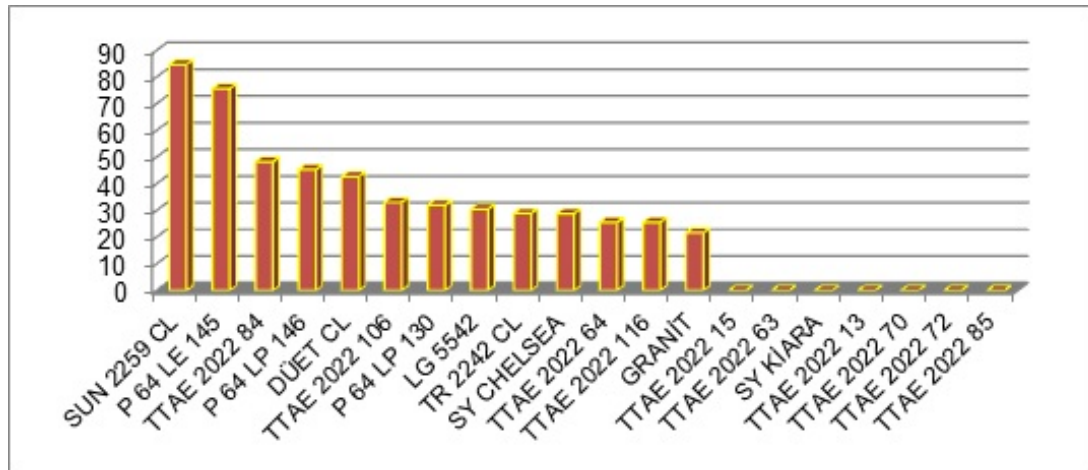
Çeşit/Genotip	Dekarda Tane Verimi (kg/da)	Gruplar
SUN 2259 CL	84,67	a
P 64 LE 145	75,61	a
TTAE 2022 84	48,17	b
P 64 LP 146	45,31	b
DÜET CL	42,66	b-c
TTAE 2022 106	33,05	c-d
P 64 LP 130	31,98	c-e
LG 5542	30,48	d-e
TR 2242 CL	28,90	d-e
SY CHELSEA	28,83	d-e
TTAE 2022 64	25,58	d-e
TTAE 2022 116	25,52	d-e
GRANİT	21,63	e
TTAE 2022 15	0	f
TTAE 2022 63	0	f
SY KIARA	0	f
TTAE 2022 13	0	f
TTAE 2022 70	0	f
TTAE 2022 72	0	f
TTAE 2022 85	0	f

AÖF 10,96

Çizelge 4.20’de sunulan dekara verim değerleri incelendiğinde, 20 farklı ayçiçeği çeşidi/genotipi arasında istatistiksel analizler gerçekleştirilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda çeşitler arasında anlamlı farklılıkların bulunduğu belirlenmiştir. Ayçiçek çeşitlerinin dekara ortalama tane verim değerleri 84,67 kg ile 21,63 kg arasında değişkenlik göstermiştir. En yüksek verim değerine sahip çeşitler/genotipler sırasıyla SUN 2259 CL (84,67 kg/da) ve P64 LE 145 (75,61

kg/da) olmuştur. SUN 2259 CL çeşidi, hem dekara tane verimi hem de bitki başına tane verimi açısından en yüksek performansı sergileyerek öne çıkmıştır. Bu çeşidi, verim açısından P64 LE 145 takip etmiştir.

Öte yandan, en düşük verim değeri 21,63 kg/da ile GRANİT çeşidinde tespit edilmiştir. GRANİT çeşidi, erken çıkış göstermesine karşın verim açısından düşük performans sergilemiştir. Bununla birlikte, hiçbir verim alınamayan ve istatistiksel olarak aynı grupta yer alan yedi çeşit/genotip (TTAE 2022 15, TTAE 2022 13, TTAE 2022 63, TTAE 2022 70, TTAE 2022 72, TTAE 2022 85 ve SY KIARA) değerlendirme dışı bırakılmıştır. Bu bulgular, önceden yapılan bazı çalışma bulgularıyla yakınlık gösterdiği anlaşılmaktadır. Örneğin; Kadayıfçı ve Yıldırım (2000), Sefaoğlu (2023), Boydak ve Fırat (2019), Kaya ve Eryiğit (2020), Aydoğdu ve Haliloğlu (2022) gibi araştırmacıların dekara tane verim bulguları değerleri ile mevcut çalışma bulguları arasında yakın ilişki olduğu değerlendirilmiştir.



Şekil 4.10. Çeşitlere ait oluşan dekarda (kg/da) tohum verim (kg/da) değerleri

4.8. Bin Tane Ağırlığı (g)

Denemede materyal olarak kullanılan 20 ayçiçek çeşidin/genotipin bin tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları incelenerek sonuçlar çizelge 4.21.'de sunulmuş olup, analiz sonucunda oluşan ortalama değerler çizelge 4.22.'de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Çeşitlerin bin tane ağırlığına (g) ait oluşan varyans analiz değerleri

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	10,698	1,9451	0,1326
Çeşit/Genotip	19	25830,158	741,5214	<,0001*
Hata	57	104,502	1,83	
Genel	79	25945,358		<,0001*

Değişim Katsayısı (%) 5,61 ** istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemlidir. * istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.21. incelendiğinde, 20 farklı ayçiçeği çeşidi/genotipi arasında yapılan varyans analizinde bin tane ağırlığı %1 önem seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bulunduğunu ortaya koymuştur. Çeşitler arasında oluşan farklılıklardan bazı çeşitlerin bin tohum ağırlıkları kuru şartlarda ağır gelirken bazılarının da daha hafif geldiği anlaşılmıştır. Bu durum, çeşitlerin özelliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Analiz sonucunda oluşan gruplar çizelge 4.22.'de sunulmuştur.

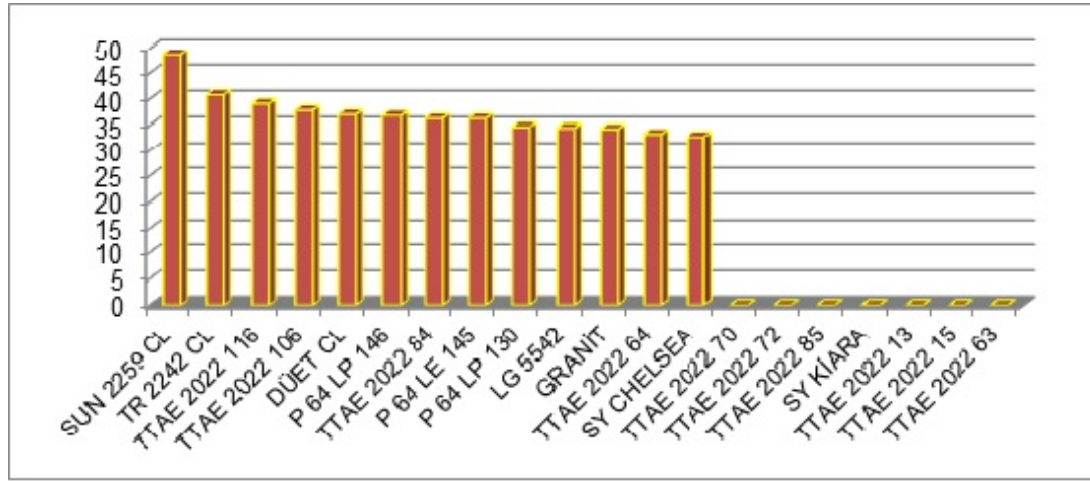
Çizelge 4.22. Çeşitlerin bin tane ağırlığına (g) ait oluşan gruplar

Çeşit/Genotip	Bin Tane Ağırlığı (g)	Gruplar
SUN 2259 CL	48,55	a
TR 2242 CL	40,75	b
TTAE 2022 116	39,10	b-c
TTAE 2022 106	37,80	c-d
DÜET CL	37,00	d
P 64 LP 146	36,80	d
TTAE 2022 84	36,30	d-e
P 64 LE 145	36,25	d-e
P 64 LP 130	34,65	e-f
LG 5542	34,45	e-f
GRANİT	34,25	f
TTAE 2022 64	33,25	f
SY CHELSEA	32,75	f
TTAE 2022 70	0	g
TTAE 2022 72	0	g
TTAE 2022 85	0	g
SY KIARA	0	g
TTAE 2022 13	0	g
TTAE 2022 15	0	g
TTAE 2022 63	0	g

AÖF 1,91

Çizelge 4.22 incelendiğinde, 20 farklı ayçiçeği çeşidi/genotipi arasında gerçekleştirilen istatistiksel analizler sonucunda bin tane ağırlığı değerlerinin 48,55 g ile 32,75 g arasında değiştiği belirlenmiştir. Performans açısından en yüksek bin tane ağırlığına sahip çeşitler/genotipler sırasıyla SUN 2259 CL (48,55 g), TR 2242 CL (40,75 g) ve TTAE 2022 116 (39,10 g) olarak tespit edilmiştir. Özellikle SUN 2259 CL çeşidi, diğer tane verimi ile ilişkili parametrelerde de sergilediği yüksek

performans ile öne çıkmaktadır. Buna karşılık, bin tane ağırlığı bakımından en düşük değerlere sahip çeşitler ise SY CHELSEA (32,75 g), TTAE 2022 64 (33,25 g) ve GRANİT (34,25 g) olarak kaydedilmiştir. Elde edilen sonuçlar, ayçiçeği çeşitleri arasında genetik farklılıkların yanı sıra çevresel koşullara adaptasyon düzeylerinin de bin tane ağırlığı üzerinde etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bulgular, daha önce konuyla ilgili yapılan araştırmalarla da örtüşmektedir. Öte yandan literatürde yer alan çeşitli çalışmalar incelendiğinde benzer sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir. Örneğin, Başalma (2009) tarafından bildirilen bin tane ağırlığı değerleri 42,7–46 g arasında değişirken; Arslan ve arkadaşları (2000) 35–41 g, Kara (1991) 50,4–64,2 g, Fırat (2015) 51,96–96,86 g, Singh ve arkadaşları (2019) 34,6–64,7 g, Sefaoğlu (2023) ise 62,5–68,3 g aralıklarını rapor etmiştir. Bu veriler, mevcut çalışma sonuçlarının literatürdeki diğer bulgularla genel olarak uyum içinde olduğunu göstermektedir.



Şekil 4.11. Çeşitler arasında oluşan bin tane ağırlığına (g) ait ortalama değerler

4.9. Yağ Oranı (%)

Denemede yer alan 20 farklı ayçiçeği çeşidi/genotipi materyali varyans analiz yöntemiyle incelenmiştir. Elde edilen analiz sonuçları, çizelge 4.23.'te sunulmuştur. Ayrıca, analiz sonucunda oluşan gruplar çizelge 4.24.'te verilmiştir.

Çizelge 4.23. Çeşitlerin yağ oranlarına (%) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	45,309	0,7629	0,5195
Çeşit/Genotip	19	29748,556	79,0939	<,0001*
Hata	57	1128,351	19,80	
Genel	79	30922,216		<,0001*

Değişim Katsayısı (%) 16,17 ** istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemlidir. * istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.23. İncelendiğinde, 20 farklı ayçiçeği çeşidi/genotipi arasında yapılan varyans analizinde, yağ oranları bakımından %1 önem seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bulunduğunu ortaya koymuştur. İstatistiksel analiz sonucunda çeşitler arasında oluşan farklılıklar çeşit özelliğinden kaynaklandığı ve kuru şartlar altında performanslarını göstermiştir. Araştırmada düşük performans gösteren çeşitlerin/genotiplerin kurak koşullara karşı daha hassas olduğunu, yüksek performans gösteren çeşitlerin/genotiplerin ise kurak koşullara karşı toleranslı ve daha iyi uyum sağladığını göstermektedir. Analiz sonucunda oluşan gruplar çizelge 4.24.'te sunulmuştur.

Çizelge 4.24. Çeşitlerin yağ oranlarına (%) ait oluşan gruplar

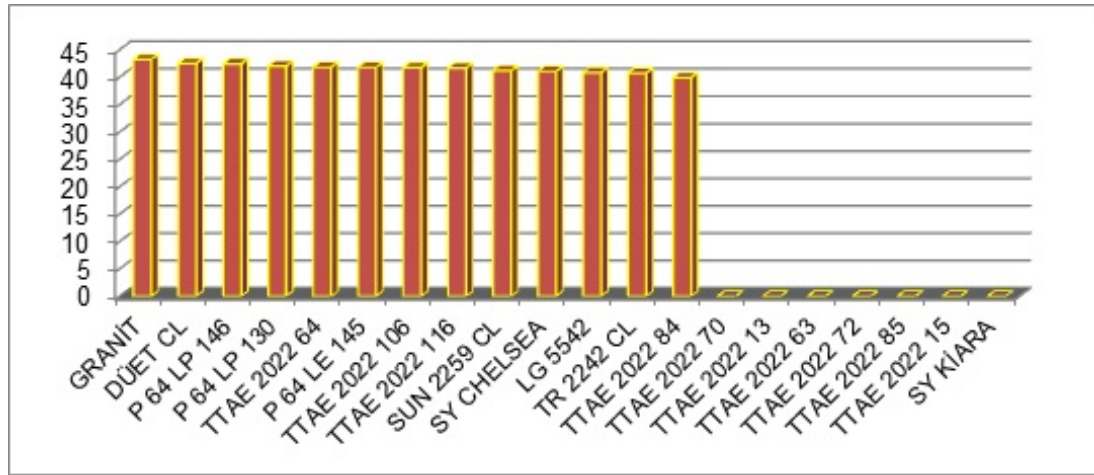
Çeşit/genotip	Yağ oranı (%)	Gruplar
GRANİT	43,20	a
DÜET CL	42,48	a
P 64 LP 146	42,41	a
P 64 LP 130	41,97	a
TTAE 2022 64	41,78	a
P 64 LE 145	41,77	a
TTAE 2022 106	41,71	a
TTAE 2022 116	41,61	a
SUN 2259 CL	41,19	a
SY CHELSEA	41,03	a
LG 5542	40,79	a
TR 2242 CL	40,71	a
TTAE 2022 84	39,88	a
TTAE 2022 70	0	b
TTAE 2022 13	0	b
TTAE 2022 63	0	b
TTAE 2022 72	0	b
TTAE 2022 85	0	b
TTAE 2022 15	0	b
SY KİARA	0	b

AÖF 6,29

Çizelge 4.24. İncelendiğinde, 20 ayçiçek çeşit/genotip arasında yağ oranı değerleri farklı olduğu ancak yağ oranına sahip bütün çeşitlerin/genotiplerin aynı grupta yer aldığı kaydedilmiştir. Çeşitlerin analiz sonucunda ortaya çıkan yağ oranları %43,20 ile %39,88 arası değerlerden oluşmaktadır. Kurak koşullarda performansı en yüksek yağ oranlarına sahip olanlar, GRANİT (%43,20), DÜET CL (%42,48), P 64 LP 146 (%42,41) olarak tespit edilmiştir. Çeşitler/genotipler arasında

yapılan analizler sonucunda tane verim parametrelerinde en yüksek performans gösteren SUN 2259 CL, yağ oranı bakımından %41,19 ile orta sıralarda yer almıştır. En düşük yağ oranı değerlerine sahip çeşitler/genotipler ise, TTAE 2022 84 (%39,88), TR 2242 CL (%40,71), LG 5542 (%40,79) olmuştur.

Daha önceden yapılan çalışmalar incelendiğinde, Arslan ve ark. (2000), Van iklim koşullarında 7 farklı ayçiçeği çeşidinin/genotipinin verim ve verim özelliklerini inceledikleri çalışmalarında, ham yağ oranlarının %33 ile %45 değerler arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Bu bulgu, yapılan mevcut çalışmayla benzer sonuçlar göstermektedir. Başka bir çalışmada, Öz ve ark. (2010), Marmara Bölgesinden yaptıkları araştırmada, sulama uygulanan ve uygulanmayan koşullarda, yeni geliştirilmiş ayçiçeği melezlerinin verim ve yağ verimindeki farklılıkları incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, sulama yapılan koşullarda tohum ve yağ veriminde ilk yıl %58,3 ile %56,9 değerler alınmışken, ikinci yıl %101,4 ile %99,4 oranında önemli artışlar olduğunu ifade etmişlerdir. Yapılan çalışmada, sulama ve sulama olmayan koşullarda çeşitler/genotipler arası performans farklarının, yağ oranları açısından bakıldığında benzer sonuçlar bulunduğu değerlendirilmiştir. Yağ oranı üzerine yapılan araştırmalar incelendiğinde birçok araştırmacı, çevresel faktörler, toprak koşulları, iklim değişkenleri ve çeşitlerin/genotiplerin genetik yapılarının etkileşimi sonucunda tane özelliklerinin zamanla değişebileceğini vurgulamaktadır (Bange ve ark. 1997; Duca ve Glijin 2013). Gül ve Çoban (2020), ayçiçeği genotiplerinin farklı ekolojik çevrelerde iki yetiştirme mevsimi boyunca genotip $\times$ lokasyon $\times$ yıl etkileşimini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, Samsun ve Erzurum illerinde en yüksek yağ oranı %46,59 ve %46,27 olarak tespit edilmiştir. Sefaoğlu (2019), Iğdır ekolojik koşullarına uyum sağlayabilecek ve yüksek yağ verimi potansiyeline sahip ayçiçeği çeşitlerini belirlemek amacıyla bir araştırma gerçekleştirmiştir. Çalışma sonucunda, kullanılan hatların ortalama yağ oranı %34,0 olarak belirlenmiştir. Benzer şekilde, Çil ve ark. (2011) %47,6, Karakaş (2012) %35,9–45,3, Demirel (2014) %49,51–57,37, Fırat (2015) %26,79–41,85 ve Singh ve ark. (2019) %27,35–45,81 aralığında yağ oranları bildirmiştir. Bu sonuçlar, mevcut çalışmada elde edilen bulgular ile literatürdeki veriler arasında genel bir uyum olduğunu ve çalışma bulgularının bilimsel olarak desteklendiğini ortaya koymaktadır.



Şekil 4.12. Çeşitler arasında oluşan yağ oranlarına (%) ait değerler

4.10. Protein Oranı (%)

Denemede materyal olarak kullanılan 20 ayçiçek çeşidinin protein oranları varyans analiz yöntemiyle incelenmiştir. Varyans analizinde çeşitler arasında oluşan farklılıklar çizelge 4.25.'te sunulmuştur. Ayrıca, analiz sonucunda oluşan gruplar çizelge 4.26.'da verilmiştir.

Çizelge 4.25. Çeşitlerin/genotiplerin protein oranlarına (%) ait analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	0,8123	0,7233	0,5422
Çeşit/Genotip	19	7376,177	1037,089	<,0001*
Hata	57	21,3372	0,374	
Genel	0,79	7398,3265		<,0001*

Değişim Katsayısı (%) 4,73 ** istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemlidir. * istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.25. İncelendiğinde, 20 ayçiçeği çeşidi arasında protein oranı varyans analiz yönteminde %1 önem seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Çeşitler arasında oluşan farklılıklar, genetik faktörlerden kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Bu bulgu, çeşitler arasında kuru koşullarda performans özelliklerini göstermiştir. Öte yandan bazı çeşitler kuru koşullara karşı hassas oldukları, bazılarının ise toleranslı olduğu değerlendirilmiştir. Analiz sonucunda elde edilen ortalama değerler çizelge 4.26.'da sunulmuştur.

Çizelge 4.26. Çeşitlerin protein oranlarına (%) ait oluşan gruplar

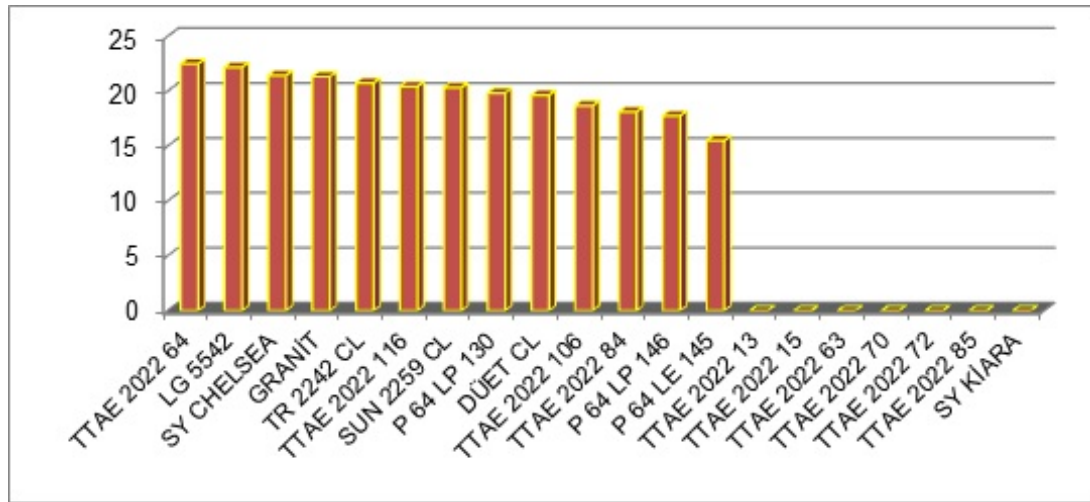
Çeşit/Genotip	Protein oranı (%)	Gruplama
TTAE 2022 64	22,50	a
LG 5542	22,18	a-b
SY CHELSEA	21,44	b-c
GRANİT	21,31	c
TR 2242 CL	20,75	c-d
TTAE 2022 116	20,43	d-e
SUN 2259 CL	20,32	d-e
P 64 LP 130	19,82	e
DÜET CL	19,63	e
TTAE 2022 106	18,68	f
TTAE 2022 84	18,12	f-g
P 64 LP 146	17,76	g
P 64 LE 145	15,47	h
TTAE 2022 13	0	1
TTAE 2022 15	0	1
TTAE 2022 63	0	1
TTAE 2022 70	0	1
TTAE 2022 72	0	1
TTAE 2022 85	0	1
SY KİARA	0	1

AÖF 0,86

Çizelge 4.26 incelendiğinde, denemede kullanılan 20 farklı ayçiçeği çeşidine ait protein oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunduğu gözlemlenmiştir. Bu farklılıkların, çeşitlerin genetik özelliklerinden kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Araştırmada materyal olarak kullanılan ayçiçeği çeşitlerinin ortalama protein oranları %15,47 ile %22,50 arasında değişiklik göstermektedir. En yüksek protein oranına sahip çeşitler sırasıyla TTAE 2022 64 (%22,50), LG 5542

(%22,18) ve SY CHELSEA (%21,44) olarak belirlenmiştir. Buna karşılık, kuru koşullara karşı daha hassas olan ve en düşük protein oranlarına sahip çeşitler ise P 64 LE 145 (%15,47), P 64 LP 146 (%17,76) ve TTAE 2022 84 (%18,12) olarak tespit edilmiştir. Özellikle P 64 LE 145 çeşidi, tane verimi açısından iyi bir performans sergilemesine rağmen protein oranı bakımından düşük düzeyde kalmıştır.

Denemeye dahil edilen çeşitlerden SY KİARA, TTAE 2022 85, TTAE 2022 72, TTAE 2022 70, TTAE 2022 63, TTAE 2022 15 ve TTAE 2022 13 ise, aynı grupta yer almalarına rağmen herhangi bir verim elde edilemediği için değerlendirme dışı bırakılmıştır. Önceki araştırmalar da bu bulguları destekler nitelikte olup, ayçiçeği çeşitlerinin kurak koşullarda protein içeriğini artırabileceğini, ancak bu artışın çoğunlukla düşük verimle birlikte ortaya çıktığını belirtmiştir (Önder ve ark. 2001). Demirel (2014), yaptığı çalışmada, %12,96–17,72, Çan (2019), %14,00–21,37, Aydoğdu ve Haliloğlu (2022), %29,01, Araştırma sonucunda; çeşitler arasında protein oranı yönünden benzer değerler olduğu kaydedilmiştir. Bu bulgular, çalışmada bulunan bulgularla benzerlik teşkil ettiği bilimsel açıdan vurgulanmıştır.



Şekil 4.13. Çeşitler arasında oluşan protein oranlarına (%) ait ortalama değerler

Bu çalışmada, kuru koşullar altında yetiştirilen ayçiçeği çeşitleri/genotipleri arasında, genetik özelliklere bağlı olarak önemli farklılıklar gözlemlenmiştir. Çeşitler arasındaki farklılıklar %1 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Parametreler arasındaki ilişkiler, Çizelge 4.27’de sunulan korelasyon katsayıları doğrultusunda değerlendirilmiş; birçok tarımsal özellik arasında anlamlı ve güçlü ilişkiler tespit edilmiştir.

Çizelge 4.27. Çeşitler arasında oluşan kolerasyon değerleri

	bitki boyu (cm)	tabla çapı (cm)	tohum bağlama oranı (1-5)	bitki tane verimi g/bitki	dekara verim (kg/da)	parseld e tabla sayısı	bin tane ağırlığı (g)
bitki boyu (cm)	1	0,799	0,656	0,572	0,594	0,442	0,542
tabla çapı (cm)	0,799	1	0,842	0,793	0,838	0,642	0,689
tohum bağlama oranı 1-5	0,656	0,842	1	0,889	0,939	0,692	0,802
bitki başına verim (g/bitki)	0,572	0,793	0,889	1	0,938	0,559	0,872
dekara verim (kg/da)	0,594	0,838	0,939	0,938	1	0,75	0,815
parselde tabla sayısı(ade t/parsel)	0,442	0,642	0,692	0,559	0,75	1	0,521
bin tane ağırlığı (g)	0,542	0,689	0,802	0,872	0,815	0,521	1

Çizelge 4.27. incelendiğinde, bitki boyundaki artışla birlikte en belirgin değişimin tabla çapında meydana geldiği görülmüştür. Daha uzun boylu bitkilerin genellikle daha geniş tabla çapına sahip olduğu belirlenmiş, bu durum iki özellik arasında doğrusal bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca bitki boyunun artması, tohum bağlama oranını pozitif yönde etkilemiş; buna bağlı olarak bitki tane verimi ve dekara tane verimlerinde artışlar gözlemlenmiştir. Uzun boylu bitkilerin genellikle daha ağır taneler ürettiği ve bin tane ağırlığının da bu doğrultuda arttığı anlaşılmıştır.

Tabla çapı ile tohum bağlama oranı (%84) arasında güçlü pozitif bir ilişki saptanmıştır. Tabla çapı genişledikçe, tohum bağlama oranı ile birlikte bitki tane

verimi (%79), dekara verimi (%83) ve bin tane ağırlığı (%68) gibi parametrelerde de anlamlı artışlar meydana gelmiştir. Bu da tabla çapı ile bu verim bileşenleri arasında güçlü pozitif ilişkilerin bulunduğunu göstermektedir.

Tohum bağlama oranı arttıkça en yüksek korelasyon, bitki tane verimi (%88) ile gözlenmiştir. Dolayısıyla tohum bağlama oranı, bitki tane verimini doğrudan etkilemektedir. Aynı şekilde tohum bağlama oranındaki artış, dekara veriminde de belirgin bir artışa neden olmuştur. Tohum bağlama oranının artmasıyla birlikte bin tane ağırlığında da nispeten bir artış gözlemlenmiştir.

Bitki tane verimindeki artış, en çok dekara verimi etkilemiş; bin tane ağırlığının artması (%87), bitki tane verimini doğrudan artırmıştır. Bununla birlikte, parseldeki tabla sayısının (%74) ve bin tane ağırlığının (%84) artışı da toplam verimi olumlu yönde etkilemiştir. Bu bulgular, verim parametreleri arasındaki ilişkilerin hem istatistiksel hem de tarımsal açıdan anlamlı olduğunu göstermektedir.

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada materyal olarak kullanılan 20 farklı ayçiçeği çeşidinin çıkış süreleri 10,25 ile 14,75 gün arasında değişmiş olup, bu farklılıkların çeşitlerin genetik özelliklerinin kurak koşullardaki performanslarını yansıttığı değerlendirilmektedir. Benzer şekilde, Sefaoğlu (2008) tarafından Erzurum ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada çıkış süreleri 12,5–14,8 gün aralığında tespit edilmiştir. Her iki çalışmanın bulguları, ayçiçeği çeşitlerinin çevresel koşullara benzer tepkiler verdiğini göstermektedir. Fenolojik gözlemler sonucunda, %50 tabla bağlama süresi 74,50–87,25 gün, %50 çiçeklenme süresi 84–100 gün ve %90 olgunlaşma süresi ise 138–144 gün arasında değişmiştir. Bu bulgular, literatürde yer alan benzer çalışmalarla karşılaştırıldığında; Karaata (1991) tarafından Kırklareli koşullarında ve Öz ve ark. (2010) tarafından Güney Marmara Bölgesi'nde yürütülen çalışmalarla, özellikle tabla bağlama süresi bakımından benzerlik göstermektedir. Çiçeklenme süresi açısından elde edilen veriler, Singh ve ark. (2019) tarafından bildirilen 56,33–71,33 gün ve Sefaoğlu (2008) tarafından belirtilen 75,3–79,5 gün aralığı ile örtüşmektedir. Ayrıca, %90 olgunlaşma süresi bakımından elde edilen bulgular, Sefaoğlu (2008) çalışmasında bildirilen 123,3–132,5 gün aralığıyla uyum içerisindedir. Bu yönüyle mevcut çalışmanın fenolojik verileri, literatürdeki benzer araştırmalarla genel olarak örtüşmekte ve çalışmanın bilimsel güvenilirliğini desteklemektedir.

Denemede kullanılan 20 ayçiçeği çeşidi arasında bitki boyları 80–146 cm, tabla çapları maksimum 11,3 cm, parseldeki tabla sayısı 12–25 adet, tohum bağlama oranı 1 ile 4 arasında, bitki başına tane verimi 9,43–28,96 g, dekara tohum verimi 21,63–84,67 kg, bin tane ağırlığı 32,75–48,55 g, yağ oranı %39,88–%43,20 ve protein oranı %15,47–%22,50 arasında değişmiştir. Bu bulgular, literatürdeki benzer çalışmalarla karşılaştırıldığında genel olarak paralellik göstermektedir. Parametrelere ait bulunan bazı bulgular şöyledir; bitki boyu Fırat (2015) tarafından 122,86–159,93 cm, Demirel (2014) tarafından 81,36–104,86 cm, Singh ve ark. (2019) tarafından 102,00–169,07 cm, Boydak ve Fırat (2019) tarafından 137,59–182,43 cm ve Gül ve Çoban (2020) tarafından 132,73–137,88 cm aralığında rapor edilmiştir. Tabla çapı yönünden, Demirel (2014) 10,63–12,60 cm, Fırat (2015) 17,50–19,13 cm, Kaçan (2016) 12,2 cm, Singh ve ark. (2019) 9,83–15,07 cm, Boydak ve Fırat (2019) 18,22–18,27 cm, Gül ve Çoban (2020) ise 17,42–21,81 cm aralıklarında değerler bildirmiştir. Tane verimi bakımından Doğan (2010) 34,16–92,95 kg/da, Karakaş (2012) 377,9–395,2 kg/da, Demirel (2014) 136,24–165,74 kg/da, Boydak ve Fırat (2019) 184,09–237,05 kg/da, Gül ve Çoban (2020) 290,5–355,8 kg/da, Sefaoğlu

(2008) 324,7–382,5 kg/da ve Elkseikh ve ark. (2012) 188–281 kg/da aralıklarında değerler elde etmiştir. Bin tane ağırlığı açısından ise Başalma (2009) 42,7–46 g, Arslan ve ark. (2000) 35–41 g, Kara (1991) 50,4–64,2 g, Fırat (2015) 51,96–96,86 g, Singh ve ark. (2019) 34,6–64,7 g, Sefaoğlu (2023) ise 62,5–68,3 g aralıklarını rapor etmiştir. Yağ oranı yönünden; Çil ve ark. (2011) %47,6, Karakaş (2012) %35,9–45,3, Demirel (2014) %49,51–57,37, Fırat (2015) %26,79–41,85, Singh ve ark. (2019) %27,35–45,81 ve Boydak ve Fırat (2019) %36,09 değerlerini bildirmiştir. Protein oranları açısından ise Demirel (2014) %12,96–17,72, Çan (2019) %14,00–21,37 ve Aydoğdu ile Haliloğlu (2022) %29,01 oranlarında değerler tespit etmiştir. Çeşitler arasında yapılan korelasyon analizlerinde, daha uzun boylu bitkilerin genellikle daha geniş tabla çapına sahip olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda bitki boyundaki artışın, tohum bağlama oranını artırdığı ve bu artışın bitki başına tane verimi ile dekara tane verimi üzerinde de olumlu etkiler yarattığı gözlemlenmiştir. Tabla çapı ile tohum bağlama oranı arasında %84, bitki tane verimi arasında %79, dekara verim arasında %83 ve bin tane ağırlığı arasında %68 oranında güçlü pozitif korelasyonlar tespit edilmiştir. Bu bulgular, tabla çapı ile verim bileşenleri arasında anlamlı ilişkiler bulunduğunu ortaya koymaktadır. Bu çalışma kapsamında elde edilen veriler, literatürdeki benzer araştırmalarla büyük ölçüde örtüşmekte ve çalışmanın bilimsel geçerliliğini desteklemektedir.

6. SONUÇLAR

Bu çalışma, 2024 yılında Şanlıurfa'nın Ceylanpınar ilçesinde yürütülmüş olup, kurak koşullar altında yetiştirilen 20 farklı ayçiçeği çeşidinde verim ve verim unsurlarının performanslarını değerlendirmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, 10 tescilli çeşit/genotip ve 10 çeşit/genotip aday olmak üzere toplam 20 farklı materyal kullanılmış; bu materyaller üzerinde fenolojik gözlemler ve verim analizleri yapılmıştır. Çeşitler arasında tüm incelenen parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir.

İlk çıkış oranı %70'e ulaşan çeşitlerin çıkış süreleri 11 ila 14 gün arasında değişmiş; GRANİT ve TTAE 2022 63 çeşitleri en hızlı çıkış yapanlar olarak öne çıkmıştır. GRANİT çeşidi, yağ oranı bakımından en yüksek değeri (%43,2) vermesine rağmen, tane verimi bakımından zayıf performans sergilemiştir. Tabla bağlama (%50) süresi 74 ile 87 gün arasında değişmekte olup, en erken çiçeklenen çeşitler GRANİT ve TTAE 2022 116; en geç çiçeklenenler ise TR 2242 CL ve TTAE 2022 84 olmuştur. Olgunlaşma süresi (%90) bakımından da çeşitler arasında farklılık gözlemlenmiş; en erken olgunlaşma TTAE 2022 106 ve TTAE 2022 116 çeşitlerinde kaydedilmiştir. Kurak koşullara rağmen bazı çeşitlerde yüksek tohum nemi, olgunlaşma süresinin gecikmesine neden olmuştur.

Bitki boyu 46 ila 80 cm arasında değişmiş; en uzun bitkiler P64 LP146 (80 cm) ve GRANİT (73 cm), en kısa bitki ise SY KIARA (46 cm) olarak ölçülmüştür. Tabla çapı 3 ila 11 cm arasında değişmekte olup, SUN 2259 CL ve P64 LE 145 çeşitleri en geniş tabla çapına sahip çeşitler olarak belirlenmiştir. Tohum bağlama oranı, verimle pozitif ilişki göstermiştir. SUN 2259 CL ve P64 LE 145 çeşitleri yüksek tohum bağlama oranlarıyla birlikte en yüksek tane verimine ulaşarak, kurak koşullarda üstün performans sergilemiştir. Dekara verim bakımından da en yüksek değerler SUN 2259 CL (84,6 kg/da) ve P64 LE 145 (75,6 kg/da) çeşitlerinde elde edilmiştir. Buna karşılık, GRANİT ve TTAE 2022 106 çeşitleri daha düşük performans göstermiştir. Bin tane ağırlığı, çeşitler arasında 32,7 g ile 48,5 g arasında değişmiş; SUN 2259 CL (48 g) ve TR 2242 CL (40 g) çeşitleri en yüksek değerlere sahip olmuştur. En düşük bin tane ağırlığı ise SY CHELSEA (32 g) ve TTAE 2022 64 (33 g) çeşitlerinde kaydedilmiştir. Yağ oranı bakımından çeşitler arasında anlamlı farklılıkların olmadığı ve oluşan değerlerin aynı grupta yer aldığı tespit edilmiştir. Kuru koşullara daha iyi uyum sağlayan çeşitlerin daha yüksek yağ oranına sahip oldukları gözlemlenmiştir. GRANİT (%43,2) ve DÜET CL (%42,8) en yüksek yağ oranlarına ulaşan çeşitler olurken, SUN 2259 CL çeşidi diğer parametrelerde yüksek

performans göstermesine rağmen, yağ oranı bakımından (%41) düşük performansta kaldığı tespit edilmiştir. Protein oranı %15 ila %22 arasında değişmiş; en yüksek protein oranı TTAE 2022 64 ve LG 5542 çeşitlerinde (%22), en düşük protein oranı ise %15 ile P64 LE 145 çeşidinde tespit edilmiştir. P 64 LE 145 çeşidi, protein oranı bakımından tane verimine göre düşük düzeyde kalmıştır.

Sonuç olarak, bu çalışmada, kuru koşullar altında yürütülen ayçiçeği çeşitleri arasında önemli genetik farklılıkların bulunduğunu ortaya koymuştur. Elde edilen bulgular, özellikle SUN 2259 CL ve P64 LE 145 çeşitlerinin; erken çıkış, hızlı çiçeklenme, yüksek tohum bağlama oranı ve yüksek verim gibi özellikleriyle öne çıktığını göstermektedir. Bu iki çeşit, kurak koşullarda üstün performans sergileyerek, bölge için potansiyel adaptasyon yeteneklerini ortaya koymuştur.

Buna karşılık, GRANİT çeşidi erken gelişim süreci ve yüksek yağ oranı (%43,2) ile dikkat çekmiş; ancak tane verimi bakımından daha düşük bir performans göstermiştir. Bu durum, bazı çeşitlerin kalite özellikleri bakımından avantaj sağlarken, verim açısından sınırlayıcı olabileceğini göstermektedir.

Genel olarak, çalışma bulguları; ayçiçeği çeşitleri arasında kuru koşullara dayanıklılık ve verimlilik açısından anlamlı genetik varyasyonların bulunduğunu ve bu çeşitlerin seçiminin, özellikle kurak iklim bölgelerinde sürdürülebilir ve verimli ayçiçeği üretimi için önemli bir rol oynadığını ortaya koymuştur.

7. ÖNERİLER

Kurak koşullar altında veya sulama imkanı olmayan bölgelerde ayçiçeği yetiştiriciliğinde doğru çeşit seçimi çok önemlidir. Çalışma sonucunda; SUN 2259 c1 ve P 64 LP 145 çeşitlerinin yüksek verim ve dayanıklılık sağladığını göstermiştir. Erken çıkış, hızlı çiçeklenme ve yüksek tohum bağlama oranlarıyla öne çıkan bu iki çeşit, kuraklığa karşı önemli avantaj sağlayarak bölge çiftçilerine öneri olarak sunulabilir. Öte yandan GRANİT çeşidi yüksek yağ oranına sahip olup erken gelişim gösterse de tane verimi açısından zayıf kalmaktadır. Bu nedenle, yağ oranı öncelikle üretimi yapmak isteyenler için uygun bir çeşit/genotip olarak sunulabilir. Ayrıca aynı koşullarda ve aynı materyal ile çalışmanın bir yıl daha yapılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Ahmad, S., Ahmad, R., Ashraf, M. Y., Ashraf, M., & Waraich, E. A. (2009). Sunflower (*Helianthus annuus* L.) response to drought stress at germination and seedling growth stages. *Pakistan Journal of Botany*, 41(2), 647-654.
- American Society of Agronomy, Inc., Madison, Wisconsin, USA.
- Angadi, S.V. and Entz, M.H. 2002. Water relations of standard height and dwarf sunflower cultivars. *Crop Sciences*, 42, 152-159.
- Anonim a 2024, <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Haber/188/Tarim-Urunleri-Piyasalari-2024-Yili-Temmuz-Raporlari-Sektor-Paydaslari-Ile-Bulasmaya-Hazir>. Tarım Ürünleri Piyasaları.
- Anonim b 2024, <https://www.tuik.gov.tr/> Türkiye İstatistik Kurumu. Anonim b 2019, <https://www.tuik.gov.tr/> Türkiye İstatistik Kurumu.
- Anonim c 2024, <https://www.tigem.gov.tr/Bilgi/Gunluk-Yagislar> Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü.
- Anonim d 2024, <https://mgm.gov.tr/FILES/iklim/yillikiklim/2024-iklim-raporu.pdf> Meteoroloji Genel müdürlüğü
- Anonim e 2024, <https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/TTSM> Tohum Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü
- Arıoğlu, H., 1999. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 220, 204 s, Adana.
- Arıoğlu HH, 2014. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Çukurova Üniversitesi, Ziraat fakültesi Ders Kitabı No:220, A-70, Adana.
- Arslan, B., Altuner, F., Ekin, Z., 2000. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü, 65080, Van – Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi S. 464-467.
- Atakışi, İ., 1999. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 148, Ders Kitabı No: 10, Tekirdağ.
- Awais, M., Wajid, A., Ahmad, A., Salemm, M., Bashir, M., Saeed, U. & Habib-urRahman, M. H. (2015). Nitrogen fertilization and narrow plant spacing stimulates sunflower productivity. *Turkish Journal of Field Crops*, 20(1), 99-108.
- Aydoğdu, A., ve Haliloğlu, H. (2023). İkinci ürün koşullarında bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinde farklı azot dozlarının verim ve verim unsurları üzerine etkisi. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 7(1), 146-157.
- Ayla, C. 1984. Orta Anadolu koşullarında ayçiçeğinin azot-su ilişkileri ve su tüketimi. Merkez TOPRAKSU Araştırma Enst. Müd. Yayınları, Ankara. Genel Yayın No:99, Rapor Yayın No: 39s.
- Baloğlu, M. C., Kavas, M., Aydın G., Öktem, H. A., & Yücel, A. M. (2012). Antioxidative and physiological responses of two sunflower (*Helianthus annuus*) cultivars under PEG-mediated drought stress. *Turkish Journal of*

Botany, 36(6), 707- 714.

- Bange, M.P., Hammer, G.I., Ricket, K.G., 1997. Environmental control of potential yield of sunflower in the tropics. *Aust. J. Agric Res.* 48: 231- 240.
- Başalma, D., 2009. Ayçiçeği Çeşit/genotiplerinin Verim Unsurları Yağ Oranları ve Yağ Verimleri Bakımından Karşılaştırılması, Türkiye 8.Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim 2009, s:148-152.
- Baydar, H., ve Erbaş, S. 2014, Yağ Bitkileri Bilimi ve Teknolojisi Kitabı, Süleyman Demirel Üniversitesi yayın no:97
- Blum, A., 1986. Breeding Crop Varieties for Stres Environments. *Critical Reviews in Plant Sci.* 2:199–237.
- Boydak, E., ve Fırat, R. (2019). Bazı Farklı Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Genotiplerinin Geçit Bölgelerindeki Performanslarının Belirlenmesi. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 9(1), 288-294.
- Connor, D. J., Palta, J. A., & Jones, T. R. (1985). Response of sunflower to strategies of irrigation III. Crop photosynthesis and transpiration. *Field Crops Research*, 12, 281-293.
- Cox, W. J., & Jolliff, G. D. (1987). Crop-Water Relations of Sunflower and Soybean under Irrigated and Dryland Conditions 1. *Crop science*, 27(3), 553-557.
- Cumhuriyet Üniversitesi Tokat Ziraat Fakültesi. Yayınları, Tokat.
- Çan, E. (2019). Bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin Edirne ekolojik koşullarında verim ve verim kriterlerinin belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ.
- Çetin, K., ve Öztürk, Ö. (2018). Bazı Hibrit Ayçiçeği Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. *Selcuk J Agr Food Sci*, 32(3).
- Çil. A., Çil. A.N., Evci. G., Kılı. Fatih., 2011. Bazı Yağlık Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Hibridlerinin Çukurova Koşullarında Bitkisel ve Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi. Türkiye IX. Tarla Bitkileri Kongresi, 12-15 Eylül 2011, Cilt II, S. 996-999.
- Demirel, A. (2014). Kırşehir ekolojik koşullarında bazı yağlık ayçiçeği çeşitlerinin verim ve verim öğelerinin belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi), Ahi Evran Üniversitesi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Kırşehir.
- Dilci, F., 1993. Çukurova Bölgesinde, Farklı Ayçiçeği Çeşit/genotiplerinin, Çukurova Koşullarındaki Tarımsal ve Teknolojik Özellikleri ve Bunlar Arasındaki İlişkiler Üzerinde Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Doğan, M., “Sulanmayan koşullarda ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşit/genotiplerinin tarımsal ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi:” (Yüksek Lisans Tezi), Çukurova Üniversitesi, Adana, s. 55, 2010.
- Duca, M., Glijin, A., 2013. The broomrape effect on some physical and mechanical properties of sunflower seeds. *Analele tiin ifice ale Universit ii Al. I. Cuza” Iaşis II a. Biologie vegetal* , 59, 2: 75-83.

- Elsheikh, E. R., Schultz, A.B., Haili, A. M., Adam, H. S. 2012. UNESCO-IHE Institute of Water Education, The Netherlands 2 Core Land and Water Development, UNESCO-IHE, The Netherlands 3 ARC-WadMedani, Sudan. Sustainable Irrigation and Drainage IV, pp.369-378.
- Elsheikh E. R. A., Schultz, B., Abraham, M. H., Adam, H.S. 2015. Effect of deficit irrigation on yield and yield components of sunflower (*Helianthus annuus* L.) on Gezira clay soil, Sudan. *African Journal of Agricultural Research*, 10(29): 2826-2834.
- Erdem, T., Delibaş, L. 2003. Yield response of sunflower to water stress under Tekirdag conditions. *Helia*, 26 (38): 149-158.
- Fırat, R. (2015). Bingöl şartlarında bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin verim ve verim komponentlerinin belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Bingöl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bingöl.
- Ghaffari, M., Toorchi, M., Valizadeh, M., & Shakiba, M. R. (2012). Morphophysiological screening of sunflower inbred lines under drought stress condition. *Turkish Journal of Field Crops*, 17(2), 185-190.
- Gül, V., ve Coban, F. (2020). Determination of yield and quality parameters of oil sunflower genotypes grown in Turkey. *Turkish Journal of Field Crops*, 25(1), 9 17.
- İlbaş, A. İ., Yıldırım, B., Arslan, B., Dede, Ö., Günel, E. 1996. Van ekolojik koşullarında bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşit/genotiplerinin verimi ve önemli tarımsal özellikleri üzerinde bir araştırma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6 (3): 189-203.
- İlbaş, A.İ., Yıldırım, B., Arslan, B., Dede, Ö., Günel, E., 1996. Van ekolojik koşullarında bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Çeşit/genotiplerinin verimi ve önemli tarımsal Özellikleri üzerinde bir araştırma. *Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 6 (3): 189-203.
- İlkdoğan, U., 2008, Dünya ve Avrupa Birliği'nde Yağlı Tohum Ticaretinde Gelişmeler Türkiye Bağlamında Değerlendirme, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Dış İlişkiler ve Avrupa Birliği Koordinasyon Dairesi Başkanlığı, Ankara, 128.
- Inoka, K., and Dahanayake, N., 2015. Effect of plant growth regulators on micro propagation of sunflower (*Helianthus annuus* L.), *International Journal of Scientific and Research Publications*, 5(1), 1-5.
- Jana, P.K., Misra, B., Kar, P.K. 1982. Effect of irrigation at different physiological stages of growth on yield attributes. Yield, consumptive use, and water use efficiency on sunflower. *Indian Agriculturist*, 26 (1): 39-42.
- Kaçan, H., 2016 Yüksek Lisans Tezi, Yarı Kurak İklim Koşullarında Farklı Sulama Düzeylerinin II. Ürün Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus* L.) Verim ve Verim Bileşenlerine Etkisi, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa 32.
- Kadayıfçı, A., Yıldırım, O. 2000. Ayçiçeği su-verim ilişkileri. *Turk. J. Agric. For.*

- Kakar, A. A., & Soomro, A. G. (2001). Effect of water stress on the growth, yield and oil content of sunflower. *Pakistan. Journal. Agriculture. Sei.* 38, 1-2.
- Karaaslan, D., Söğüt, T., Şakar, D., 2002. Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Diyarbakır, Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt II, S. 52-56.
- Karaata, H. 1991. Kırklareli koşullarında ayçiçeği bitkisinin su-üretim fonksiyonları. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Atatürk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, No: 28. Kırklareli, 92 s.
- Kara, K., 1991. Bazı Yerli ve Yabancı Yağlık Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Çeşit/genotiplerini Zirai Karakterleri Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 1991, 22 (2): S. 62-77.
- Karakaş, M., 2012. Kırak ve Taban Arazi Koşullarında Yağlık Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 62s, Samsun.
- Kaya, A. R., ve Eryiğit, T. (2020). Bazı Yağlık Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Çeşitlerinin Önemli Kalite Özelliklerinin Tespiti Üzerine Bir Araştırma. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 10(3), 2143-2152.
- Kaya, M., & Kolsarıcı, Ö. (2011). Water use features of sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids irrigated at different growth stages. *Journal of Field Crops Central Research Institute (Turkey)*.
- Kaya, Y. (2014). Sunflower In Alien Gene Transfer in Crop Plants, (Cilt 2), 281-315.
- Kaya, Y., Evci. G., Pekcan.V., Gücer. T., Durak. S., 2005 a. Çerezlik Ayçiçeğinde Bazı Köy Çeşit/genotipleri ve Hibritlerinin Performanslarının Değerlendirilmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya (Araştırma Sunusu) Cilt II, S. 631- 636
- Kaya, Y., Evci. G., Pekcan.V., Gücer. T., Yılmaz M.İ., 2009. Ayçiçeğinde Yağ Verimi ve Bazı Verim Öğeleri Arasında İlişkilerin Belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi* 2009, 15 (1) : S. 310-318
- Kaya, Y., Kaya. V., Evci, G., Şahin, İ., ve Kaya, M.Ü., 2008. Oil Type Sunflower Production in Turkey. *Proc. 17th International Sunflower Conference* Cilt II.
- Kıllı, F., 1988. Çukurova Bölgesinde, Farklı Zamanlarda Ekilen Ayçiçeği Çeşit/genotiplerinin, Tarımsal ve Teknolojik Özellikleri ve Bunlar Arasındaki İlişkiler Üzerinde Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Mahmood, H. N., Towfiq, S.I., Rashid, K. A. 2019. Water use efficiency of different sunflower genotypes under deficit irrigation in a semi-arid region. *Applied Ecology and Environmental Research*, 17(2):2043-2057.
- Maury, P., Mojayad, F., Berger, M., & Planchon, C. (1996). Photochemical response to drought acclimation in two sunflower genotypes. *Physiologia Plantarum*,

98(1), 57-66.

- Mızrak, FF., “Çukurova’da Sulanmayan Koşullarda Ayçiçeği Çeşit/genotiplerinin Verim ve Teknolojik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma.” (Yüksek Lisans Tezi), Çukurova Üniversitesi, Adana, s. 39, 2006.
- Mila A. J., Ali, H., Akanda, A.R., Rashid, H.O., Rahman, A. 2017. Effects of deficit irrigation on yield, water productivity and economic return of sunflower. *Cogent Food & Agriculture*, 3: 1-14.
- Nas, S., Gökalp, H. Y. ve Ünsal, M., 1992, Bitkisel Yağ Teknolojisi, Erzurum, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, p.
- Nezamia, A., Boroumand Rezazadehb, Z., & Hosseini, A. (2008). Effects of drought stress and defoliation on sunflower (*Helianthus annuus*) in controlled conditions. *Desert*, 12(2), 99-104.
- of Some Oilseed Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Hybrids Grown under Erzurum Ecological Conditions. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 27: 199-2005.
- Oraki, H., Alahdadi, J., Khajani, F.P., 2011. Sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids seeds distribution modelling: Normal, lognormal and weibull models. *African Journal of Agricultural Research*, 6 (2): 618-62.3.
- Önder, M., Öztürk, Ö., Ceyhan, E., 2001. Yağlık ayçiçeği çeşit/genotiplerinin verim ve bazı verim unsurlarının belirlenmesi. *S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi* 15(28):136-146.
- Öz, M., Karasu, A., Kuşçu, H., Sincik, M., Turan, Z.M., Göksoy, A.T. 2010. Effect of rainfed and irrigated conditions on yield and quality traits of new improved sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids in a sub-humid climate. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 83 (1): 41–50.
- Özer, H., Öztürk. E., Polat, T., 2003. Determination of the Agronomic Performances of some Oilseed sunflower (*helianthus annuus* L.) hybrids grown under Erzurum ecological conditions. *Turkish journal of agriculture and forestry*, 27: 199-2005.
- Pekcan, V., Evci, G., Yilmaz, M. I., Nalcai, A. S. B., Erdal, S. Ç., Cicek, N., ... & Kaya, Y. (2015). Drought effects on yield traits of some sunflower inbred lines. *Poljoprivreda i Sumarstvo*, 61(4), 101-107.
- Qamar, R., Ghias, M., Hussain, F., Habib, S., Razzaq, M. K., Aslam, M., & Habib, I. (2018). Effect of drought on morpho-physiological traits of sunflower (*Helianthus annuus* L) hybrids and their parental inbred lines. *Pakistan Journal of Agricultural Research*, 31(2), 186-193.
- Rauf, S., & Sadaqat, H. A. (2008). Identification of physiological traits and genotypes combined to high achene yield in sunflower (*Helianthus annuus* L.) under contrasting water regimes. *Australian Journal of Crop Science*, 1(1), 23-30.

- Razi, H., Assad, M.T. 1999. Comparison of selection criteria in normal and limited irrigation in sunflower. *Euphytica*, 105(2): 83-90.
- Robelin, M. 1967. Effects of after-effects of drought on the growth and yield of sunflower. *Ann. Agron.* 18, 579-599. Robinson, R.G. 1973. The sunflower crop in Minnesota. *Minnesota Agric. Ext. Bull.* 299, 1-28.
- Robinson, R.G., 1978. *Sunflower Science and Technology: Production and Culture*.
- Rondanini, D. P., Savin, R., & Hall, A. J. (2007). Estimation of physiological maturity in sunflower as a function of fruit water concentration. *European Journal of Agronomy*, 26(3), 295-309.
- S. 797-802. Cordoba, Spain. June 8-12. International Sunflower Association.
- Sefaoğlu, F. (2019). Iğdır Sulu Koşullarında Bazı Yağlık Ayçiçeği Genotiplerinin Adaptasyon Kabiliyetlerinin Belirlenmesi. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 9(3), 1747-1753.
- Sefaoğlu, F. (2023). Investigation on the genotype and environmental relationships on yield and its components in sunflower (*Helianthus annuus* L.) in eastern region of Türkiye. *Indian Journal of Genetics And Plant Breeding*, 83(01), 77-87.
- Sefaoğlu, F., “Erzurum Ekolojik Koşullarında Bazı yağlık Ayçiçeği (*Helianthus Annuus* L.) Çeşit/genotiplerinin Adaptasyonu ve Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi.” (Yüksek Lisans Tezi.), Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, s. 40, 2008.
- Sencar, Ö., Gökmen, S., Yıldırım, A., Kandemir, N., 1991. *Tarla Bitkileri Üretimi*.
- Sinan, S., Gençer, O., Görmüş, Ö., Kaynak, M.A., 1990. GAP Bölgesine Uygun Ayçiçeği Çeşit/genotiplerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma, Adana.
- Singh, V.K., Sheoran, R.K., Chander, S., Sharma, B. (2019). Genetic variability, evaluation and characterization of sunflower (*Helianthus annuus* L.) germplasm. *Bangladesh Journal of Botany*, 48(2), 253-263.
- Skoric, D. 2009. Sunflower breeding for resistance to abiotic stresses. *Helia*, 50: 1–16.
- Süzer, S., 1991. “Ayçiçeği tarımında ekilecek hibrit tohumluk seçimi” *Hasad*. 76. S.
- Şahin, T., 2015. Tokat-Erbaa Şartlarında Bazı Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Çeşitlerinin Performanslarının Belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi*, Tokat.
- Taherabadi, S., Ghobadi, M., Ghobadi, M.E., Mohammadi, G., Honarmand, S.J., Allahmoradi, P. 2013. Effects of irrigation regimes on grain yield and its components 57 in sunflower (*Helianthus annuus* L.) as second crop. *Bull. Env. Pharmacol. Life Sci.*, 2 (7): 68- 72.
- Taneshian, J., Farrokhi, E., Khani, M., & Rad, A. H. S. (2005). Evaluation of sunflower hybrids, CMS and restorer lines to drought stress. *Interdrought-II*. In the second International Conference on integrated approaches to sustain

- and improve plant production under drought stress, 24-28. Rome, Italy, Eylül 137.
- Toker, C., Gorham, J., & Çağırğan, M. İ. (2009). Certain ion accumulations in barley mutants exposed to drought and salinity. *Turkish Journal of Field Crops*, 14(2), 162- 169.
- Turan, M. Z. ve Göksoy, A. T., 1990, Kurak Koşullarda Ticari Ayçiçeği Hibritlerinde Ekim Sıklığının Verim ve Verim Komponentlerine Etkileri Üzerinde Bir Araştırma, *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 7 (1), 9-30.
- Turhan, H., Kaya, Y., Öztürk, İ., “Bazı Hibrit Ayçiçeği Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurları ve Yağ Oranlarının Karşılaştırılması.” Türkiye 6. Tarla Bitkileri Kongresi, Antalya, Cilt 1: s. 21-24, 2005.
- Uçak, A.B., Gençdoğan, C., Çil, A., İnal, B., 2017. Identification Of Drought Resistant Sunflower Genotypes (*Helianthus annuus* L.), *Fresenius Environmental Bulletin*, 26(11), 6780-6790.
- Unger, P.W. 1983. Irrigation effect on sunflower growth, development and water use. *Field Crop Research*, 7(3):181-194.
- Verleyen, T., et al., Gas chromatographic characterization of vegetable oil deodorization. *Distillate J. Chromatography A.*, 2001. 921:277- 285.
- Yakan, H., Kanburoğlu, S. 1989. Kırklareli koşullarında ayçiçeğinin su tüketimi. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Atatürk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları. No:14. Kırklareli, 45 s.
- Yankov, B., & Tahsin, N. (2015). Genetic variability and correlation studies in some drought-resistant sunflower (*Helianthus annuus* L.) genotypes. *Journal of Central European Agriculture*, 16(2), 212-220.