



SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



SELÇUK  
ÜNİVERSİTESİ

T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YENİ GELİŞTİRİLEN SU GRUBU  
(TRİBENURON METİL ) HİBRİT AYÇİÇEĞİ  
GENOTİPLERİNİN AYDIN İLİ İKİNCİ ÜRÜN  
KOŞULLARINDA VERİM VE KALİTE  
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Deniz ORAK

YÜKSEK LİSANS

Bitki Islah ve Genetik Ana Bilim Dalı

HAZİRAN-2024

KONYA

Her Hakkı Saklıdır

## TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

## DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

İmza

Deniz ORAK

Tarih: 12.06.2024

**ÖZET**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**YENİ GELİŞTİRİLEN SU GRUBU (TRİBENURON METİL ) HİBRİT AYÇİÇEĞİ  
GENOTİPLERİNİN AYDIN İLİ İKİNCİ ÜRÜN KOŞULLARINDA VERİM VE  
KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

**Deniz ORAK**

**Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**

**Bitki Islahı ve Genetik Anabilim Dalı**

**Danışman: Prof. Dr. Rahim ADA**

**2024,32 Sayfa**

**Jüri**

**Danışman : Prof. Dr. Rahim ADA**

**Üye: Prof. Dr. Fikret AKINERDEM**

**Üye: Prof. Dr. Ercan CEYHAN**

Bu araştırmada; Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü tarafından geliştirilen SU (Sülfonilüre) grubu herbisitlere dayanıklı 32 adet hibrit ayçiçeği ile üç adet standart hibrit çeşidin (P64LE119, Suzuka, LG 59580) verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla Aydın ili Söke ilçesinde ikinci ürün koşullarında gerçekleştirilmiştir. Augmented deneme desenine göre yürütülen denemede; bitki boyu (cm), tabla çapı (cm), tohum nemi (%), tohum verimi (kg/da), yağ oranı (%) ve yağ verimi (kg/da) özellikleri incelenmiştir. Araştırmada elde edilen veriler incelendiğinde; bitki boyu 91,2 – 135,2 cm, tabla çapı 12,6 -19,2 cm, tohum nemi %6,17 – 8,23, tohum verimi 89,0 – 278,0 kg/da, yağ oranı % 33,16 – 45,68, yağ verimi ise 33,56 – 114,38 kg/da arasında değişiklik göstermiştir. Araştırmada, standart hibrit çeşitlerin üzerinde yağ verimine sahip olan H74, H133, H166, H180, H210, H222, H228 ve H229 kodlu SU grubu ayçiçeği genotipleri öne çıkmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Ayçiçeği, SU grubu herbisit, verim, kalite, genotip

**ABSTRACT****MS THESIS****DETERMINATION OF YIELD AND QUALITY CHARACTERISTICS BY  
NEWLY DEVELOPED SU GROUP (TRIBENURON METHYL) HYBRID  
SUNFLOWER GENOTYPES UNDER SECOND CROP IN AYDIN PROVINCE****Deniz ORAK****THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF  
SELÇUK UNIVERSITY****THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE / DOCTOR OF PHILOSOPHY  
IN MECHANICAL ENGINEERING****Advisor: Prof. Dr. Rahim ADA****2024,32 Pages****Jury****Advisor: Prof. Dr. Rahim ADA****Üye: Prof. Dr. Fikret AKINERDEM****Üye: Prof. Dr. Ercan CEYHAN**

In this study was conducted in the Söke district of Aydın province to determine the yield and quality characteristics of 32 SU (Sulfonylurea)-tolerant hybrid sunflower genotypes developed by the Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Selçuk University, and three standard hybrid varieties (P64LE119, Suzuka, LG 59580) under second crop conditions. The experiment was carried out in an augmented trial design, and the following traits were examined: plant height (cm), head diameter (cm), seed moisture (%), seed yield (kg/da), oil content (%), and oil yield (kg/da). The results showed that plant height ranged from 91.2 to 135.2 cm, head diameter from 12.6 to 19.2 cm, seed moisture from 6.17 to 8.23%, seed yield from 89.0 to 278.0 kg/da, oil content from 33.16 to 45.68%, and oil yield from 33.56 to 114.38 kg/da. Among the genotypes, H74, H133, H166, H180, H210, H222, H228, and H229 (coded SU-tolerant hybrid sunflower genotypes) were found to have superior oil yield compared to the standard hybrid varieties.

**Keywords:** Sunflower, SU group, yield, quality, genotype

## ÖNSÖZ

Ülkemizde tarımı yapılan en önemli yağ bitkilerinden biri olan ayçiçeğinin yetiştiriciliğindeki en büyük sorun yabancı otlardır. Genetik olarak yabancı otlara dayanıklı çeşitler geliştirilmesine rağmen, herbisitlerin kullanımı da giderek artmaktadır. Bu herbisit kullanımındaki artış çevre için de önemli bir risk oluşturmaktadır. Çünkü kullanılan herbisitler sadece hedef yabancı otları kontrol etmekle kalmayıp, diğer bitki örtüsünü de etkilemektedir. Buna karşın, üreticiler bazı zor kontrolü sağlanan yabancı otlar için pratik çözüm olarak herbisitlere yönelmektedirler.

Bu araştırmanın amacı Türkiye genelinde yoğun ekimi yapılan bazı ticari ve aday ayçiçeği çeşitlerinin, Aydın bölgemizde 2. deneme alanlarında SU (Sülfonilüre) grubu herbisit uygulamalar ile çeşitlerin tohum ve yağ verimlerinin tespit edilmesidir. Böylece; araştırmada kullanılan farklı uygulama veya uygulamaların, ayçiçeği bitkisinin üretiminde sağlayacağı kazançların belirlenmesi amaçlanmış olacaktır.

Bu araştırma konusunun planlanması ve yürütülmesindeki katkılarından dolayı danışman hocam sayın Prof. Dr. Rahim ADA'ya, Tarla Bitkileri Öğretim Üyeleri sayın, Prof. Dr. Ercan CEYHAN ve Prof. Dr. Fikret AKINERDEM ile desteğini her an hissettiğim Areo Tohum A.Ş. Direktörü Sayın Doç. Dr. Duran ŞİMŞEK'e teşekkür eder, saygılarımı sunarım. Ayrıca, bu çalışmamda desteklerini esirgemeyen değerli aileme ve iş arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Deniz ORAK  
KONYA-2024

## İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	iv
ABSTRACT.....	v
ÖNSÖZ .....	vi
İÇİNDEKİLER .....	vii
ŞEKİLLER VE ÇİZELGELER.....	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	ix
1.GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	9
3.1.MATERYAL .....	9
3.1.1.Araştırma Yerinin Genel Özellikleri.....	10
3.1.1.1. İklim Özellikleri.....	10
3.1.1.2. Toprak Özellikleri.....	12
3.2. YÖNTEM .....	13
3.3.ARAŞTIRMADA İNCELENEN MORFOLOJİK ÖZELLİKLER .....	15
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA .....	17
4.1.Bitki Boyu.....	18
4.2.Tabla Çapı.....	19
4.3.Tohum Nemi .....	21
4.4.Tohum Verimi.....	22
4.5.Yağ Oranı.....	24
4.6.Yağ Verimi .....	25
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	28
5.1.SONUÇ.....	28
5.2.ÖNERİLER.....	28
KAYNAKLAR .....	29
ÖZGEÇMİŞ .....	32

## ŞEKİLLER VE ÇİZELGELER

Şekil 3.2.1 Deneme alanına ait bir görüntü (Söke).....	13
Şekil 3.2.2. Deneme alanına ait olgunlaşma zamanından bir görüntü (Söke) .....	14
Şekil 3.2.3. Deneme alanında hasat zamanına ait bir görüntü (Söke) .....	14
Şekil 3.2.4. Deneme alanında hasat sonrası ölçme ve değerlendirmelerden görüntü (Söke).....	14
Çizelge 2.1.1.1 Aydın ili Söke ilçesi 2023 yetiştirme sezonu ile 1991-2022 Yılları İklim Verileri .....	10
Çizelge 2.1.1.2: Aydın ili söke ilçesi Deneme Alanı Toprak Analiz sonuçları.....	12
Çizelge 3.3.1.Tribanuron Methyl SU Grubu Herbisitlere Dayanıklı Ayçiçeği Çeşitlerinde Fitotoksite Etkisi 2023 Yılı Gözlem Sonuçları (4-6 Yapraklı Devre).....	16
Çizelge 4.1.1 Ayçiçeği Genotiplerinde Bitki Boyuna Ait Varyans Analizi .....	18
Çizelge 4.1.2 Ayçiçeği Genotiplerine Ait Bitki Boyu Değerleri (cm) .....	18
Çizelge 4.2.1 Ayçiçeği Genotiplerinde Tabla Çapına Ait Varyans Analizi .....	19
Çizelge 4.2.2 Ayçiçeği Genotiplerine Ait Tabla Çapı Değerleri (cm) .....	20
Çizelge 4.3.1 Ayçiçeği Genotiplerine Ait Tohum nemi Değerleri (%) .....	21
Çizelge 4.4.1 Ayçiçeği Genotiplerinde Tohum Verimi Ait Varyans Analizi.....	22
Çizelge 4.4.2 Ayçiçeği Genotiplerine Ait Tohum Verimi Değerleri (kg/da) .....	22
Çizelge 4.5.1 Ayçiçeği Genotiplerinde Yağ Oranına Ait Varyans Analizi .....	24
Çizelge 4.5.2 Ayçiçeği Genotiplerine Ait Yağ Oranı Değerleri (%).....	24
Çizelge 4.6.1 Ayçiçeği Genotiplerinde Yağ Verimine Ait Varyans Analizi.....	25
Çizelge 4.6.2 Ayçiçeği Genotiplerine Ait Yağ Verimi Değerleri (kg/da) .....	25

## SİMGELER VE KISALTMALAR

### Simgeler

- da: Dekar  
kg: Kilogram  
m: Metre  
cm: Santimetre  
mm: Milimetre  
%: Yüzde  
m<sup>2</sup>: Metrekare  
°C: Santigrat Derece

### Kısaltmalar

- BB : Bitki Boyu  
BTA: Bin Tane Ağırlığı  
ÇGS: Çiçeklenme Gün Sayısı  
FOGS: Fizyolojik Olum Gün Sayısı  
KO: Kareler Ortalaması  
Max.: Maksimum  
Min.: Minimum  
Ort.: Ortalama  
SD: Serbestlik Derecesi  
TÇ: Tohum Çapı  
TV: Tohum Verimi  
VK : Varyasyon Kaynağı

## 1.GİRİŞ

Ayçiçeği olarak bilinen *Helianthus annuus* L., çeşitli kullanım alanlarıyla dünyanın en önemli yağlı tohum bitkilerinden biridir. Ayçiçeği, Latin dilinde *Helianthus* olarak bilinir. Ayçiçeği, çiçekli bitkilerin en çeşitli ve en büyük familyalarından biri olan *Asteraceae* familyasına aittir (Çizelge 1.1.1). Kuzey Amerika'nın bazı bölgelerinde yetiştirilen yerel ayçiçeği kültür bitkisinin 53 türü olduğu tespit edilmiştir. Ayçiçeği; 14 tek yıllık türün hepsi diploiddir, 39 çok yıllık türünün; 26'sı diploid, 3 tanesi tetraploid, 7 tanesi hexaploid ve 3 tanesi mixaploid kromozom içerir (Seiler ve ark., 2017).

Dünya nüfusu her geçen gün artmaktadır. Bu nüfus artışına paralel olarak insanların besin ihtiyacı da sürekli yükselmektedir. Artan dünya nüfusu ve besin ihtiyacı, tarım sektörünün üretim kapasitesini artırma baskısı altında tutmaktadır. Sınırlı üretim alanlarını en verimli şekilde kullanarak, bitkisel üretimi kalite ve verim açısından üst düzeyde tutabilmemiz için minimum çevre kirliliğinin yanında maksimum sürdürülebilir tarım ilkelerine odaklanmalıyız. Tarımsal üretim, dünya nüfusu için hayati bir öneme sahiptir. Tarımsal üretimde en üst seviyede verim elde etmek için uygun teknik ve teknolojilerin kullanılması elzemdir. (Yücel, 2011).

Canlılar hayatını sürdürebilmesi için gerekli enerji kaynağı yapıtaşları; karbonhidrat, yağ ve proteinlerdir. Canlılar enerji ihtiyaçlarını hücrelerde depolanan besin maddelerini yakarak karşılarlar. Yağlar büyük miktarda karbon atomu içerir, gram başına ortalama 9,3 kcal enerji sağlar ve en yoğun besin maddesi olarak kabul edilir. Ayrıca hücre, doku ve organların yapısına katılmak, yaşamın sürdürülmesi ve vücudun çeşitli işlevlerinin yerine getirilmesi, ayrıca vücut ve su sıcaklığının korunması için vücut tarafından emilmesi gereken önemli bir maddedir. Ayçiçeği yağlı bir tohumdur. Ekonomik açıdan en önemli bitkilerden biridir. Tohumlardan elde edilir ve yağ içeriği %40 ila %52 arasında değişir. Ayçiçek yağı %14 doymuş yağ asitleri ve %86 doymamış yağ asitleri içerir; doymamış yağ asitlerinin %14-43'ü oleik asit ve %44-75'i linoleik asittir. Linoleik asit yağ doygunluğunu azaltarak sindirimi ve kana geçmesini kolaylaştırır

Bitki yağlarının kalitesi, içerdikleri yağ asitleri bileşimi ile yakından ilişkilidir. Özellikle, yağdaki linoleik asit miktarı yükseldikçe, o yağın kalitesi de artmaktadır.

Linoleik asit, esansiyel bir yağ asidi olup insan sağlığı için önemli işlevlere sahiptir. Linoleik asit %0,7'ye kadar sorumludur (Kolsarıcı ve ark., 1995).

Bitkisel yağlar, insan sağlığına olumlu katkıları olduğu gibi insan vücudun da düşük doymuş yağ içeriği ve A, D, E. ve K gibi yağda çözünen vitaminleri çözmesi nedeniyle önemli bir değere sahiptir (Gillespie ve Miller, 1983).

Türkiye'de en çok yetiştirilen yağ bitkilerinden biri ayçiçeğidir. Ayçiçeği, yüksek yağ oranı (%36-55) ve kalitesiyle Türkiye'de tüketilen yağ bitkileri arasında önemli bir konumdadır (Deviren ve Eryiğit, 2017). Ayçiçek yağı yaklaşık olarak %15 oranında doymuş yağ asitleri ve %85 oranında doymamış yağ asitleri içermektedir. Doymamış yağ asitleri, yerel iklim koşullarına bağlı olarak yaklaşık %30 oleik asit ve %70 linoleik asitten oluşur. Son yıllarda yüksek miktarda oleik asit yağ asitleri içeren ayçiçeği çeşitleri geliştirilmiş ve yetiştirilmeye başlanmıştır (Süzer, 2009).

Ayçiçekleri, olağanüstü uyum yetenekleri sayesinde dünyanın hemen hemen her bölgesinde başarıyla yetiştirilebilir ve hayatta kalabilir. Ayçiçeğinin verim ve kalite özellikleri hakkında farklı ülke ve bölgelerde yoğun tarımsal araştırmalar yürütülmektedir. Ayçiçeğinin farklı iklim koşullarına uyum sağlayabilmesi, çeşit özelliklerinde de çok çeşitlilik oluşmasına neden olmaktadır (Sefaoğlu, 2008).

Tarımsal üretimin temelini oluşturan bitkisel üretimde, verim ve kalite kayıplarını önlemek kritik önem taşır. Bu kayıpların başlıca sebepleri arasında hastalıklar, zararlılar ve yabancı otlar yer alır. Ülkemizde bu sorunun üstesinden gelmek için en yaygın kullanılan yöntem kimyasal mücadele olsa da, bu yöntemin uzun vadede bazı dezavantajları da mevcuttur (Yücel, 2011).

Günümüzde, ayçiçeği çeşitlerinin toprağa uygulanan herbisitlere verdikleri tepkiler geniş ölçüde değişmektedir. Ayçiçeği bitkilerinin herbisitlere karşı duyarlılığı ve toleransı çeşitli moleküler çalışmalarla belirlenmektedir ancak bu değerlerin bitkinin yetişme mevsimi, herbisit dozu, sıcaklık ve bağıl nem gibi çevre koşullarına bağlı olarak değişebildiği gözlemlenmiştir (Gillespie ve Miller, 1983).

Yabani otlar su, besin maddeleri, ışık ve alan gibi büyüme faktörleri için rekabet eder. Parazit ve allelopatik etkiler kültür bitkilerinin gelişimini geciktirdiği gibi kültür bitkilerinin kalitesinde de önemli kayıplara neden olabilmektedir (Özer ve ark., 2001; Önen, 2020; Sırrı ve ark., 2020).

Küresel ölçekte, ayçiçeği tarımında gözlemlenen verim kayıplarının oranı %20 ile %77 arasında değişmektedir. Buna karşın, Türkiye'deki koşullarda yabancı otların neden olduğu tolerans edilebilir maksimum verim azalışı %5 olarak hesaplanmıştır. Ayçiçeği üretiminde verim kaybının %5 sınırını aşmasını engellemek için, tarlada yabancı otların bulunmadığı dönemin ayçiçeği çimlenmesini takip eden 2-3 hafta içinde başlaması ve ürünün en azından ilk 10-12 hafta boyunca yabancı otlardan arındırılmış olarak tutulması gerektiği belirlenmiştir (Özkil ve ark., 2019; Unnikrishnan ve ark., 2022).

Yabancı otlarla mücadelede kimyasal ilaç uygulaması yaygın bir yöntem olmakla birlikte hızlı sonuç vermesi yanında ekonomik olması nedeniyle de tercih edilmektedir. Ayçiçeği üretimindeki girdi maliyetlerini düşürmek için işgücü kullanımının maliyeti nedeniyle herbisit kullanımı hızla artmaktadır. Ülkemizde ayçiçeği tarımının yoğun olarak yapıldığı bölgelerde, tarım sektöründeki yapısal değişiklikler dikkat çekici hale gelmiştir. Bu bölgelerde tarımsal faaliyetlere yönelik ilginin ve istihdam oranlarının azaldığı gözlemlenmektedir.

Kimyasal herbisitler, yabancı ot problemini çözmeye etkili, uygulanabilir ve ekonomik bir seçenek olarak düşünülmektedir. Ancak, bilimsel çalışmalar, bu ilaçların toprak, su ve doğal flora üzerinde ciddi zararlar verdiğini ortaya koymuştur. Ayrıca, hatalı kullanımları sonucunda, sonraki ürünleri ve yetiştirilen kültür bitkilerini de önemli ölçüde etkileyebildikleri bilinmektedir. Herbisitlerin az su ile uygulanması, aşırı dozlarda kullanılması veya soğuk havalarda uygulama yapılması, ürün kalitesinde ve miktarında kayıplara neden olabilmektedir. Yapılan araştırmalar, daha çok bu maddelerin çevre kirliliği ve farklı yabancı ot türleriyle mücadeledeki etkinliği üzerinde yoğunlaşmıştır. Herbisitlerin yabancı otlarla savaşmadaki başarısını ve verimi artırıcı etkilerini gösteren çalışmalarda, kontrol grubu olarak herbisit uygulanmayan ve ciddi yabancı ot problemi yaşanan alanlar kullanılmıştır. Ancak, herbisitlerin mekanik yabancı ot kontrolü ile karşılaştırıldığı araştırmalar oldukça sınırlıdır.

Ticari firmaların önerdiği uygun dozlardaki herbisitlerin, yetiştirilen kültür bitkilerinin verim ve kalite özellikleri (çiçeklenme zamanı, bitki boyu, tabla çapı, yağ oranı, yağ asitleri kompozisyonu vb.) üzerine etkilerini inceleyen çalışmalar da son derece kısıtlıdır (Renukaswamy ve ark., 2012; Suryavanshi ve ark., 2015).

Ayçiçeği üretiminde özellikle ülkemizde her geçen gün artan SU grubu herbisit kullanma alanlarımızın giderek artıyor olması üzerinde durulması gereken en önemli konulardan biridir. Herbisit kullanımının kontrol altına alınması gerek üreticilerimizin maliyetleri düşürmesi gerekse ithalat için milyonlarca dolar ödediğimiz dövizin ülkemizde kalması ve de bence en önemlisi gereksiz çevre kirliliğine neden olacak uygulamalardan kaçınılması açısından büyük önem taşımaktadır.

Çalışmanın amacı; ayçiçeğinde kullanılan tribenuron metil etken maddeli SU-grubu herbisitlerin ticari ve dayanıklı ayçiçeği genotipler üzerinde; bitki boyu, tabla çapı, tane verimi, tanedeki nem oranı, yağ oranı ile yağ verimi üzerine etkilerini belirlenmesi üzerine yürütülmüştür.

## 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Karlioğlu, (2007) yaptığı araştırmada, Lüleburgaz ilçesi ve köylerinde öncelikli ürünler olan buğday, ayçiçeği ve arpa üretiminde tarımsal mücadele uygulamaları incelenmiştir. Araştırma bulgularına göre, bölgede büyük ölçüde kimyasal mücadele yöntemlerinin kullanıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca, mücadele yapılmadığı durumlarda, ürün veriminde %15-25 arasında değişen kayıplar yaşandığı ve bu durumun da maliyetlere %4-6 civarında yansıdığı belirlenmiştir.

Jocić ve ark., (2011)'nın yaptığı İslah yöntemleri ile yabancı ayçiçeklerinden Tribenuron-metil etken maddeli herbisite dayanıklı hibritler ıslah etmişlerdir. Elde edilen bu dayanıklı hibrit ayçiçeklerinde Tribenuron metil etken maddeli ilaçların dozu artırılarak bazı geniş yapraklı yabancı otların mücadelesinde ekonomik ve zaman yönünden avantajlı çeşitleri denemek amacıyla yapılan çalışmada, Tribenuron metil etken maddesine dirençli olan baskın SURES-1 ve SURES-2 popülasyonu kullanılmıştır. Bu popülasyondan elde edilen hibritlerde SUMO-1-PR, SUMO-2- OR ve SUMO-3 Tribenuron metil etken maddeli ilaçtan iki katı fazla dozda kullanılmıştır.

Wehtje ve ark., (1987) ile (Sondhia, 2013) tarafından herbisitlerin yabancı ot kontrolü için etkili yöntem olduğu kanıtlanırsa bile, kullanımlarına aşırı güven duyulmasının, dünya genelinde giderek artan yabancı ot direncine ve ciddi çevresel tehlikelere yol açabileceği açıktır.

Önemli ve Tetik, (2016) ayçiçeğinde yabancı ot mücadelesinde ekim öncesi, çıkış öncesi ve çıkış sonrası uygulanan herbisitlerin, verim ve kalite unsurlarına etkisi ile tohumda kalıntı oluşturup oluşturmadıkları incelenmiştir. Herbisit uygulamalarında önerilen dozlar uygulanmıştır.

Saha ve ark., (2016)'nın ayçiçeği tarımında çiçeklenme sonrası kullanılan iki farklı herbisit (imazetapir ve quizalofop-p-etil) toprak ekosistemleri üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada, her iki herbisit yarı önerilen, önerilen ve çift önerilen dozlarda uygulanması sonucunda elde edilen veriler değerlendirilmiştir. Sonuçlar, yarı önerilen dozda herbisit uygulamasının toprak mikrobiyal aktivitesi üzerinde etkisiz olduğunu gösterirken, önerilen doz ve çift önerilen doz uygulamalarının

bazı önemli etkilere yol açtığını ortaya koymuştur. Her iki herbisit de, toprak mikrobiyolojik parametreleri üzerinde geçici olumsuz etkilere sahip olmuştur.

Bu durum, herbisitlerin toprak ekosistemleri üzerindeki potansiyel risklerini göstermektedir. Toprak mikrobiyal faaliyetlerinin korunması, besin döngüsü ve toprak verimliliğinin sürdürülebilirliği açısından kritik öneme sahiptir.

Çebi ve ark., (2017) imazamox aktif madde içerikli herbisitler her ne kadar yapraktan uygulansa da toprakta da kalıntı bırakabildiğini tespit etmişlerdir. Trakya Bölgesi'nde herbisitler son 3-4 yıldır yoğun olarak kullanılmakta olup, araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, sadece bir yıl kullanım sonucu toprakta kalıntı bırakabilen bir herbisit olması sebebiyle, uzun yıllar kullanımı sonucu toprakta kalıcı etki yapabileceği öngörülerinin de göz ardı edilmemesi gerektiği belirtilmiştir.

Refatti ve ark., (2017) tarafından yapılan bir araştırmada, ayçiçeği bitkilerine herbisit uygulamasının tohum verimini önemli ölçüde etkilediği belirlenmiştir. Diğer bir ifadeyle, herbisitlerin ayçiçeğine püskürtülmesi, tohum veriminde kayıplara yol açmıştır. Ortalama değerler açısından, Intervix ile muamele edilmiş parseller, muamele edilmemiş kontrol parsellerinden daha yüksek verim vermiştir. Intervix uygulanan parsellerdeki bu artış, topraktaki orabaş ve yabancı otların daha iyi kontrol edilmesinden kaynaklanmıştır.

Rachedi ve ark., (2018) sülfonilüre grubu herbisitlerin topraktaki Actinobacteria grupları üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Actinobacteria, toprak mikrobiyotasında yüksek çeşitliliğe ve kirleticilere karşı direnç yeteneklerine sahip bir bakteri grubudur. Elde edilen sonuçlara göre, Granstar® herbisiti uygulanan topraklardan izole edilen Actinobacteria izolatlarının sayısı, kontrol grubuna göre daha düşük bulunmuştur. Bu durum, Granstar® herbisitinin Actinobacteria topluluğu üzerinde olumsuz etkilere sahip olduğunu göstermektedir. Herbisitlerin toprak mikrobiyal faaliyetlerini bozması, besin döngüsü ve toprak verimliliği gibi kritik süreçlerin işlevselliğini olumsuz yönde etkileyebilir. Bu nedenle, herbisit kullanımında toprak sağlığının korunması önemli bir husustur.

Bzour ve ark., (2019) herbisitlerin toprak ve su ortamlarındaki kalıntılarının çevresel etkilerini incelemişlerdir. Malez ya'daki üç farklı çeltik tarlasında, imidazolinon (IMI) etken maddeli Clearfield herbisiti uygulanmıştır. Elde edilen

sonuçlara göre, üç lokasyonda da imazapik ve imazapir bileşiklerinin kalıntı seviyeleri 0.03-0.58 µg/mL ve 0.03-1.96 µg/mL aralıklarında tespit edilmiştir. Herbisitlerinin toprakta oldukça kalıcı olduğunu ortaya koymuştur.

Herbisit uygulamasından itibaren 85 güne kadar, kalıntılarının toprakta varlığını sürdürdüğü belirlenmiştir. Bu durum, herbisitlerinin çevresel ayrışma ve hareketliliği konusunda önemli bilgiler sunmaktadır. Özellikle toprak ve su kaynaklarına ulaşabilen herbisit kalıntıları, sucul canlılar ve tarımsal ürünler için potansiyel bir tehdit oluşturabilir. Bu nedenle, herbisitlerinin kullanımı ve yönetimi sırasında, çevresel etkilerinin dikkatle değerlendirilmesi gerekmektedir. Bölgesel koşullar ve hassas ekosistemlerin korunması, herbisit uygulamalarında göz önünde bulundurulması gereken önemli hususlardır.

Ozcan ve ark., (2017) yaptıkları bir çalışmada herbisitlerin toprağın derinliğine sızması, pH, herbisit konsantrasyonu ve toprak türü gibi çeşitli faktörlerden etkilenebilmektedir. Özellikle, imidazolinon (IMI) grubu herbisitler, toprak pH'sının 6'dan yüksek olduğu durumlarda, toprak içerisinde zayıf bir şekilde adsorbe olmaktadır. Bu durum, IMI herbisitlerinin toprağın daha derin katmanlarına sızmalarına ve yeraltı sularına ulaşma risklerinin artmasına neden olabilmektedir. Toprak pH'sının yüksek olduğu bölgelerde, IMI herbisitlerinin çevresel etkilerinin daha fazla olabileceği söylenebilir. Bu nedenle, tarımsal uygulamalarda kullanılan IMI herbisitlerinin hareketliliği ve potansiyel çevresel etkileri, toprak özellikleri (pH, tekstür vb.) dikkate alınarak değerlendirilmelidir. Bölgesel koşulların dikkate alınması, IMI herbisitlerinin kullanımı ve yönetimi konusunda daha bilinçli kararlar alınmasına yardımcı olabilir.

Hoff ve ark., (2019) tarafından yapılan araştırmada, kimyasallar su kirliliği sorununa yol açarak insan sağlığı ve çevre üzerinde ciddi riskler oluşturdukları tespit edilmiştir. Bu nedenle, kirleticileri sudan uzaklaştıran ve suyu yeniden kullanılabilir hale getiren iyileştirme işlemlerinin araştırılması acil bir ihtiyaçtır. Burada, pestisitlerin (imazapik ve imazethapyr) uzaklaştırılması için basit ve ekonomik bir sistem geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Geri kazanılan suda kirleticilerin giderim oranı ve bozunma hızı incelenmiştir. Sistem, 10 litrelik çözeltilerden %99,95'in üzerinde herbisit uzaklaştırma başarısı göstermiş ve minimum hacim kaybıyla yeniden kullanılabilir su

elde etmiştir. Ayrıca, yüzey sularından kaynaklanan kirleticilerin giderilmesindeki sistem verimliliği de değerlendirilmiştir.

Bange ve ark., (1997) ayçiçeği veriminin, ekolojik, morfolojik, fizyolojik ve agronomik faktörlerin hepsinden etkilendiğini tespit etmişlerdir. Yani, ayçiçeği verimine etki eden unsurlar sadece iklim koşulları değil, aynı zamanda bitkinin morfolojik özellikleri, fizyolojik tepkileri ve tarımsal uygulamalar gibi çok çeşitli faktörlerdir.

Kıllı, (1997), farklı ayçiçeği çeşitlerinin tohum verimleri arasındaki farklılıkların, çeşitlerin genetik yapılarının ve yıllara bağlı olarak değişen ekolojik koşullara verdikleri tepkilerin farklılığından kaynaklandığı sonucuna varmıştır. Yani, ayçiçeği çeşitlerinin verim özellikleri, hem kalıtsal özellikleri hem de yetiştirildiği çevresel faktörlerden etkilenmektedir.

Göksoy ve ark., (1998), yaptığı çalışmada, çevresel faktörlerin ayçiçeği tohum verimine önemli derecede etki ettiği belirlenmiştir. Bu nedenle, tohum veriminin kalıtım derecesinin oldukça düşük olduğu sonucuna varılmıştır. Yani, ayçiçeği tohum veriminin genetik kontrolü zayıftır ve daha çok yetiştirildiği çevresel koşullar tarafından belirlenmektedir.

Bange ve ark., (1997), ayçiçeğinin çevre şartlarına karşı dayanıklı olmasına rağmen, iklim faktörlerinin özellikle tane dolum dönemindeki sıcaklık ve güneşlenme süresi gibi parametrelerinin yağ oranı üzerinde önemli etkiler oluşturduğunu tespit etmişlerdir. Diğer bir deyişle, ayçiçeğinin yetiştirildiği ortamın sıcaklık ve ışıklandırma şartları, yağ oranının belirlenmesinde kritik rol oynamaktadır.

Önder ve ark., (2001), ayçiçeği çeşitlerinin yağ oranı bakımından birbirlerinden farklı olmasının, çeşitlerin genetik yapıları ve ekolojik koşulların farklılığından kaynaklandığını belirtmektedir. Yani, ayçiçeği çeşitlerinin yağ içeriği, hem kalıtsal özelliklerine hem de yetiştirildiği çevresel koşullara bağlı olarak değişiklik göstermektedir.

Esechie ve ark., (1996) çevresel faktörlerin ayçiçeği yağ içeriğini, kültürel uygulamaların ise ayçiçeği genotipleri tarafından etkilendiğini kanıtlamıştır. Ticari hibrit ayçiçeği çeşitlerinde yağ içeriğinin genellikle %38-50 aralığında olduğu bilinmektedir. Bu bulgu, yağ içeriğini etkileyen faktörlerin önemini ortaya koymaktadır.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1.MATERYAL

Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü tarafından geliştirilen Tribenuron metil etken maddeli SU (Sülfonilüre) grubu herbisitlere dayanıklı 32 adet ayçiçeği genotipi (H28, H29, H51, H69, H70 H74 H104 H108 H109 H122 H133 H136 H166 H167 H180 H210 H212 H222 H225 H226 H228 H229 H230 H233 H235 H236 H238 H240 H241 H256 H257 H266) ile üç adet standart hibrit çeşidi (P64LE119, SUZUKA, LG59580) materyal olarak kullanılmıştır.

#### Standart Çeşitlerin Özellikleri;

**1-LG59580:** Limagrain Tohum Islah ve Üretim San. Tic. A.Ş. tarafından İspanya’ da ıslah edilmiştir. Sülfonilüre, ariloksifenokapronoat ve triazolinon grubu herbisitlere toleranslıdır. Yağ oranı ve verim potansiyeli yüksek bir çeşittir. Kurağa karşı yüksek oranda toleranslı olup orta erkencidir (TTSM, 2019; Anonim, 2024c).

**2-SUZUKA:** Syngenta Tarım A.Ş. tarafından tescil denemelerine alınması için başvuru adayı, 2011 yılında Fransa’ da ıslah edilmiştir. Kurağa karşı dayanıklı olup hektolitre ağırlığı yüksektir. Granstar® yabancı ot ilacına karşı toleranslı ayçiçeği genotipidir. Ayçiçeği Mildiyö (*Plasmopara halstedii* Farlow) hastalığının 300-330-700-703-710-713-730 ve 770 ırklarına karşı toleranslıdır (TTSM, 2019; Anonim, 2024b).

**3- P64LE119:** Pioneer Tohumculuk tarafından tescil denemelerine alınması için başvuru adayı, 2012 yılında Türkiye’ de ıslah edilmiştir. Valisun TM teknolojisine uygun oluşturulmuş, herbisitlere karşı toleranslıdır. Yüksek yağ verimi ve oranına sahip bir çeşittir. Kuraklığa karşı dayanma gücü son derece yüksektir (TTSM, 2019; Anonim, 2024a)

### 3.1.1.Araştırma Yerinin Genel Özellikleri

Bu denem Aydın İli Söke ilçesinde ikinci ürün ekiminde tribenuron metil etken maddeli SU (Sülfonilüre) grubu herbisitlerin farklı genotip üzerindeki kalite ve verim özelliklerinin belirlenip, bölgeye uygun dayanıklı ve yağ verimi yüksek genotiplerin ortaya çıkarılması için çiftçi arazisinde deneme yapılmıştır.

#### 3.1.1.1. İklim Özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü Aydın İli Söke ilçesine ait 2023 yılı yetiştirme sezonu ve 11 yıllık (1991 – 2022) değerlere göre aylık ortalama sıcaklık, yağış, güneşlenme süresi ve aylık toplam yağış değerleri çizelge 2.1.1.1’de verilmiştir.

Çizelge 2.1.1.1 Aydın ili Söke ilçesi 2023 yetiştirme sezonu ile 1991-2022 Yılları İklim Verileri

AYDIN	Yıllar	Aylık Ort. Sıcaklık (°C)	Aylık Ort. En Yüksek Sıcaklık (°C)	Aylık Ort. En Düşük Sıcaklık (°C)	Aylık Ort. Güneşlenme Süresi (saat)	Aylık Ort. Yağışlı Gün Sayısı	Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması ( mm)
Haziran	(1991-2022)	25,8	33	19,6	10,3	2,5	17,4
	<b>2023</b>	<b>21</b>	<b>27,2</b>	<b>15,3</b>	<b>8,2</b>	<b>2,61</b>	<b>22,5</b>
Temmuz	(1991-2022)	28,5	35,4	22,1	10,7	0,8	4,7
	<b>2023</b>	<b>25,3</b>	<b>32,4</b>	<b>18,2</b>	<b>10,1</b>	<b>0,73</b>	<b>5,5</b>
Ağustos	(1991-2022)	28,3	35,2	22	10,1	1,9	8,2
	<b>2023</b>	<b>26,7</b>	<b>34,2</b>	<b>19,7</b>	<b>9,4</b>	<b>0,6</b>	<b>9,5</b>
Eylül	(1991-2022)	24,2	31,1	18,3	8,9	3,09	18,8
	<b>2023</b>	<b>22</b>	<b>29,3</b>	<b>15,5</b>	<b>8,3</b>	<b>2</b>	<b>20,1</b>
Ekim	(1991-2022)	19,2	25,6	14	9,2	6,2	52,6
	<b>2023</b>	<b>16,7</b>	<b>23,6</b>	<b>11,1</b>	<b>6,4</b>	<b>5,52</b>	<b>60,2</b>
Kasım	(1991-2022)	13,8	19,7	9,1	7,5	9,5	96,5
	<b>2023</b>	<b>12,2</b>	<b>17,6</b>	<b>7,8</b>	<b>4,3</b>	<b>8,31</b>	<b>111,9</b>

\*Meteorolojik Genel Müdürlüğü

Ortalama sıcaklık değerleri, 1991-2022 dönemine kıyasla 2023 yılında tüm aylarda düşüş gösteriyor. En belirgin düşüş Temmuz ayında, 28,5°C'den 25,3°C'ye kadar gerçekleşmiş. Ortalama en yüksek sıcaklıklar da benzer şekilde düşüş eğiliminde.

Ağustos ayında 35,2°C'den 34,2°C'ye gerilemiş. Ortalama en düşük sıcaklıklarda da azalma gözleniyor. Kasım ayında 9,1°C'den 7,8°C'ye düşmüş.

Bu sıcaklık düşüşleri, bölgenin iklim profilinde önemli bir değişimin göstergesi olduğu gibi bölgedeki tarımsal üretim ve bitki fenolojisi açısından önemli etkilere neden olabilir.

Güneşlenme süresi verilerine bakıldığında, 1991-2022 ortalamaları ile 2023 yılı arasında daha az belirgin farklılıklar var. Temmuz ayında 10,7 saatten 10,1 saate düşüş dikkat ve diğer aylarda da küçük artışlar veya azalışlar görülüyor. Güneşlenme süresindeki değişimler, yağış azalışıyla birlikte değerlendirildiğinde, bitkilerin su stresine daha çok maruz kaldığını gösteriyor. Bu durum tarımsal faaliyetler açısından önem taşıyor.

Yağış miktarları ve yağışlı gün sayısında 2023 yılı ile geçmiş yıllar arasında belirgin farklılıklar var. Haziran, Ekim ve Kasım aylarında yağış miktarları oldukça yüksek seviyelere ulaşmış. Örneğin Kasım'da 96,5 mm'den 111,9 mm'ye yükselmiş. Buna karşılık, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında yağış miktarları oldukça düşük kalmış. Yağış rejimindeki bu değişkenlik, doğal yaşam dengesinde önemli bir risk oluşturmaktadır.

Aydın ili için 2023 yılı iklim verileri, 1991-2022 dönemi ortalamaları ile karşılaştırıldığında, sıcaklık düşüşleri, güneşlenme süresindeki artışlar ve yağış rejimindeki değişkenlikler göze çarpıyor. Bu iklim değişikliği etkilerinin bölgedeki tarım, enerji ve su kaynakları gibi sektörler üzerinde önemli sonuçları olabilir. Dolayısıyla bölgeye özgü uyum stratejilerinin geliştirilmesi ve iklim değişikliğine dirençli ayçiçeği genotiplerinin tercih edilmesi kritik önem taşıyor.

Günümüzde artan iklim değişikliği, bitkilerin ekolojik, fizyolojik ve metabolik işlevleri üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadır. Bu durum, bitki verimini, kalitesini ve üretimini olumsuz yönde etkilemektedir. Çevresel faktörler, toprak özellikleri, iklim koşulları ve bitkilerin genetik yapısı, tane özellikleri üzerinde önemli değişikliklere yol açmaktadır. Özellikle sıcaklık, yağış miktarı ve dağılımındaki değişimler, bitkilerin büyüme ve gelişme süreçlerini derinden etkilemektedir.

Bununla birlikte, bitkilerin genetik çeşitliliğinin de tane özellikleri üzerinde belirleyici bir rol oynadığı bilinmektedir. Farklı genetik yapıya sahip çeşitler, aynı iklim

ve çevre koşullarında bile farklı tane kalite ve verimi gösterebilmektedir (İlisulu, 1970; Bange ve ark., 1997; Özer ve ark., 2001; Oraki ve ark., 2011; Duca ve Glijin, 2013).

Ayçiçeği çevre şartlarına karşı dayanıklı olmasına rağmen iklim faktörleri (sıcaklık ve yağış gibi) özellikle tane gelişme dönemindeki sıcaklık ve güneşlenme süresi yağ oranı üzerine önemli etkide bulunduğu belirtilmiştir (Bange ve ark., 1997).

### 3.1.1.2. Toprak Özellikleri

Söke Ovası'nda tarımsal potansiyel yüksek olmasına rağmen, sodyum, tuzluluk, taban suyunun yüksek olması ve drenaj yetersizliği gibi sorunlar, seçilecek bitki desenini sınırlamakta ve verimliliği engellemektedir.

Ovada tuzluluğa ve taban suyuna karşı dirençli olması ve iyi bir pazarı olması nedeniyle ana bitki olarak pamuk ekilmektedir. Ovanın %70'inde pamuk ekimi yapılmaktadır. Pamuktan sonra ise hububat, mısır, ayçiçeği ve sebze gibi bitkiler ekilmektedir. Ayçiçeği genellikle buğdaydan sonra ikinci ürün olarak ekilmektedir.

Araştırma alanındaki toprakların verimlilik analizi için yüzeyden itibaren 0-40 cm'lik toprak verileri derinliklerinden alınan örneklerde organik madde, PH, toplam tuz, kireç, EC, kullanılabilir fosfor ve potasyum analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçları çizelge 2.1.1.2. de sunulmuştur.

Çizelge 2.1.1.2: Aydı ili söke ilçesi Deneme Alanı Toprak Analiz sonuçları

					Kullanılabilir Besin Maddeleri(kg/da)		
Katman Derinliği(cm)	pH	Toplam Tuz(%)	Bünye	CaCO <sub>3</sub> (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Organik Madde(%)
0-40	7,21	0.021	H74.80	10,32	0,61	18,09	1,91
	Nötr	Tuzsuz	Killi	Orta derecede kireçli	Çok az fosforlu	Düşük	Az

Tabloda görüleceği gibi toprak katmanı %10,32 oranında kireç içermektedir. Organik madde açısından incelendiğinde ise, bu değer %1,91'dir. Bu değer, araştırma alanı topraklarının organik madde açısından fakir olduğunu göstermektedir

### 3.2. YÖNTEM

Agumented deneme desenine göre yapılan bu araştırmada; her parsel 2 sıra, parsel uzunlukları 3 metre, sıra arası mesafe 75 cm, sıra üzeri mesafe 24 cm ve ekim derinliği 3-5 cm olacak şekilde uygulanmıştır. Araştırmada parseller arasında boşluk bırakılmamıştır. Denemede, 8 kg/da saf N, 5 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> olacak şekilde gubreleme uygulaması yapılmıştır. Bitkilerin toprak yüzeyine çıkışından yaklaşık 2 hafta sonra bitkiler 10-15 cm boya geldiklerinde tekleme, çapalama ve boğaz doldurma işlemleri yapılmıştır.

Ayieklerine uygulanan sulama; tabla oluşum devresi, çiçeklenme başlangıcı ve süt olum devresi olmak üzere 3 aşamada gerçekleştirilmiştir. Hasat işlemi bitkilerin kuruduğu, çiçeklerin döküldüğü ve tane nemi yaklaşık %10'un altına düştüğü dönemde gerçekleştirilmiştir. Hasat ncesi bitki boyu (cm) ve tabla çapı (cm), hasat sonrasında ise tohum nemi (%), tohum verimi (kg/da), yağ oranı (%) ve yağ verimi (kg/da) değerlerinde ölçüm ve hesaplamalar yapılmıştır.

Araştırmada istatistiki değerlendirmeler, standart çeşitler arasında yapılırken, yeni geliştirilen hibritlerin değerlendirilmesi ve yorumlanması standart çeşitlerle mukayese şeklinde gerçekleştirilmiştir.



şekil 3.2.1 Deneme alanına ait bir görüntü (Söke)



Şekil 3.2.2. Deneme alanına ait olgunlaşma zamanından bir görüntü (Söke)



Şekil 3.2.3. Deneme alanında hasat zamanına ait bir görüntü (Söke)



Şekil 3.2.4. Deneme alanında hasat sonrası ölçme ve değerlendirmelerden görüntü (Söke)

### 3.3.ARAŞTIRMADA İNCELENEN MORFOLOJİK ÖZELLİKLER

**Bitki boyu (cm):** Her parselde hasat olgunluğuna ulaşmış 5 adet bitkinin kök boğazı ile sapın tablaya bağlandığı nokta arasındaki uzunluk ölçülmüş ve cm olarak kaydedilmiştir (TTSM, 2001).

**Tabla apı (cm):** Hasat olgunluğuna ulaşmış her parselde rastgele seçilen 5 bitkide, tablaların en geniş noktasından dıştan dışa ölçüm yapılmış ve cm olarak kaydedilmiştir (TTSM, 2001).

**Tohum Nemi (%):** Her deneme parselinden hasat edilen ayçiçeği tablalarındaki tanelerin tartım sırasında ölçülen nem oranıdır. Bu değer, bir nem ölçüm cihazı kullanılarak belirlenmiştir (TTSM, 2001).

**Tohum Verimi (kg/da):** Her parselin kenarlarından birer sıra ve baş taraflarından birer adet bitki atıldıktan sonra, parselin ortasında kalan 5 bitkiler hasat edilmiştir. Harmanlama işlemi sonrasında tane verimi kg/da olarak hesaplanmıştır (TTSM, 2001).

**Yağ Oranı (%):** Ayçiçeği kalitesi ve biyoyakıt potansiyeli gibi önemli özelliklerin değerlendirilmesinde kullanılan temel bir parametredir. NMR cihazı, tohum örneklerindeki yağ miktarının hızlı ve hassas bir şekilde ölçülmesini sağlar. (TTSM, 2001).

**Yağ Verimi (kg/da).** Tarla denemelerinde ölçülen yağ verimi değerleri, %10 nem oranını referans alacak şekilde düzeltilerek raporlanır. Bu düzeltme işlemi, yağ verimi değerlerinin doğru ve karşılaştırılabilir şekilde sunulmasını sağlar. Bu sayede, farklı nem oranlarına sahip veriler, standart bir ölçüt üzerinden karşılaştırılabilir hale getirilir.(TTSM, 2001).

Çizelge 3.3.1.Tribanuron Methyl SU Grubu Herbisitlere Dayanlı Ayçiçeği Çeşitlerinde Fitotoksite Etkisi 2023 Yılı Gözlem Sonuçları (4-6 Yapraklı Devre)

Ekim Tarihi : 06.07.2023      Herbisit Uygulama Tarihi : 30.07.2023																									
AYDIN-Söke	1.Hafta Gözlemi 07.08.2023	Çeşitler 3 gr/da																							
		P64LE119	SUZUKA	LG59580	10	11	12	19	28	29	51	69	70	74	104	108	136	109	122	133	135	166	167	180	181
	A	1	1	1	9	1	1	1	2	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	9
	1.Hafta Gözlemi 07.08.2023	Çeşitler 3 gr/da																							
		210	212	225	226	227	228	229	230	233	235	236	238	240	241	250	256	257	260	267	310	LG59580	SUZUKA	P64LE119	
	A	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	9	1	1	1	
	2.Hafta Gözlemi 14.08.2023	Çeşitler 3 gr/da																							
		P64LE119	SUZUKA	LG59580	10	11	12	19	28	29	51	69	70	74	104	108	136	109	122	133	135	166	167	180	181
	A	1	1	1	9	8	8	8	3	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	9
	2.Hafta Gözlemi 14.08.2023	Çeşitler 3 gr/da																							
	210	212	225	226	227	228	229	230	233	235	236	238	240	241	250	256	257	260	267	310	LG59580	SUZUKA	P64LE119		
A	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	1	8	8	1	1	9	1	9	1	1	1		

1-9 Skalası; 1= Hasar Yok, 2=Açık Yeşil, 3=Sarı Yeşil, 4=Sarı, 5=Gelişmede azalma, 6= Biçimi bozuk bazı bitkiler, 7=Çok sayıda biçimi bozuk bitkiler, 8=Bazı ölü bitkiler, 9=Tüm bitkiler ölü.

#### 4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Augmented deneme desenine göre yürütülen araştırmada tribenuron metil etken maddeli SU grubu herbisit uygulanan genotipler ve standartlar üzerinden elde edilen veriler ile yapılan istatistiksel analiz dağılımına göre; Bitki boyu, Tabla çapı, Tohum nemi, Tohum verimi, Yağ oran ve Yağ verimi özellikleri incelenmiştir.

Çizelge 3 .SU Grubu Herbisitlere Dayanıklı Ayçiçeği Çeşitlerinde 2023 Yılı Gözlem, Ölçüm ve Analiz Sonuçları

Genotip	Bitki boyu (cm)	Tabla çapı (cm)	Yağ Oranı (%)	Tohum Nemi (%)	Tohum verimi (kg/da)	Yağ Verimi (kg/da)
H28	126,2	13,2	37,71	7,00	<b>91,97</b>	<b>34,68</b>
H29	115	<b>12,6</b>	34,60	6,63	182,59	63,18
H51	121	16,4	41,19	7,59	186,36	76,76
H69	111,6	17,6	41,24	6,82	177,56	73,23
H70	108,4	13,6	34,18	8,19	186,94	62,63
H74	111,4	14	45,33	7,18	228,44	103,55
H104	111,6	18,8	40,36	6,77	221,16	89,26
H108	101,6	16,2	36,21	<b>8,23</b>	177,17	64,15
H136	118,6	15,4	39,9	6,72	221,28	88,29
H109	116,8	15,8	38,55	7,44	142,44	54,91
H122	113,2	14,2	40,28	6,38	178,92	72,07
H133	108,4	15,8	37,46	7,34	<b>286,22</b>	107,22
H166	119,6	14,8	<b>45,68</b>	6,59	218,99	100,04
H167	130,6	17,6	43,04	6,76	135,72	58,41
H180	108,6	16,6	41,3	7,27	233,37	96,38
<b>H210</b>	<b>132,4</b>	16,2	43,22	6,64	223,03	96,39
H212	109	17,4	38,87	7,74	161,97	62,96
H222	110,4	13,8	38,68	6,56	259,56	100,40
H225	109,2	14,2	39,12	<b>6,17</b>	208,51	81,57
H226	111,4	18,8	41,86	7,39	178,02	72,52
H228	122,2	17,6	42,92	7,35	274,35	<b>117,75</b>
H229	116,6	17,8	36,87	7,22	245,87	90,65
H230	111,2	14,2	39,84	6,47	105,48	42,02
H233	99,8	15,4	37,05	6,43	210,53	78,00
H235	115,2	18,4	41,4	6,88	135,54	56,11
H236	100	14,6	<b>33,16</b>	7,68	190,79	63,27
H238	105,4	16,8	37,59	7,62	202,21	76,01
H240	110	<b>19,2</b>	38,61	7,72	188,15	72,64
H241	107	13,2	42,47	6,52	152,16	64,62
H256	102	13,6	41,6	7,41	135,28	56,28
<b>H257</b>	<b>91,2</b>	15,6	35,6	6,92	146,34	52,10
H266	122,2	15,6	40,29	6,95	201,09	81,02
P64LE119	138,63	16,3	37,28	6,8	156,39	59,45
LG59580	141,67	17,1	38,29	6,18	234	89,66
SUZUKA	148,47	15,3	35,22	8,11	177,52	62,61

#### 4.1.Bitki Boyu

Bitki boyuna ait varyans analiz tablosu 4.1.1.de, ticari çeşitler ve hibritlerin bitki boyu değerleri ise çizelge 4.1.2 de verilmiştir. Çizelgeler de de görüldüğü gibi ticari çeşitlerin bitki boyları arasında istatistiki olarak fark bulunmamış; buna rağmen bitki boyu en düşük P64LE119 (138,6 cm), ve en yüksek SUZUKA (148,5 cm) çeşidi izlemiştir.

Hibritler incelendiğinde ise bitki boyu değerinin 132,4 cm (H210) ile 91,2 cm (H257) arasında değişiklik göstermiştir.

Çizelge 4.1.1 Ayçiçeği Genotiplerinde Bitki Boyuna Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
C.Total	8	99,266945	--
Çeşit	2	76,06778	0,5376
Tekerrür	2	111,924445	0,4242
Hata	4	104,5377775	--

\*\* : F değerleri %1 olasılıkla önemlidir.

Çizelge 4.1.2 Ayçiçeği Genotiplerine Ait Bitki Boyu Değerleri (cm)

Standart Çeşit	SUZUKA	LG59580	P64LE119
Bitki Boyu	148,5	141,7	138,6

Genotip	<b>H210</b>	H167	H28	H228	H266	H51	H166	H136	H109	H229	H235
Bitki Boyu	<b>132,4</b>	130,6	126,2	122,2	122,2	121	119,6	118,6	116,8	116,6	115,2
Genotip	H29	H122	H104	H69	H226	H74	H230	H222	H240	H212	H180
Bitki Boyu	115	113,2	111,6	111,6	111,4	111,4	111,2	110,4	110	109	108,6
Genotip	H133	H70	H241	H238	H256	H108	H236	H233	<b>H257</b>		
Bitki Boyu	108,4	108,4	107	105,4	102	101,6	100	99,8	<b>91,2</b>		

Daha önce yapılan birçok araştırmada, ayçiçeği çeşitlerinin boylanma durumlarının farklı olduğu belirtilmiştir (Önder ve ark., 2001; Ceyhan ve ark., 2008; Tan, 2014; Yılmaz ve Kınay, 2015) Bitki boyu üzerinde genetik yapı, en belirleyici faktörlerden biridir (Önder ve ark., 2001; Ceyhan ve ark., 2008; Tan, 2014).

Day, (2011)'e göre ayçiçeği üzerinde yapılan araştırmada, farklı çeşitlerde bitki boyunun 96,8 cm ile 110,5 cm arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Katar ve ark., (2012)'nin yaptıkları araştırmada bitki boyunun 101,77 cm ile 127,53 cm arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Ancak, araştırmamızda belirlenen bitki boyu değerleri, diğer araştırmacıların elde ettiği neticelerden daha yüksek çıkmıştır ve 91,2 cm ile 132,4 cm arasında değişmektedir. Bitki boyu genetik yapıya bağlı olmasına rağmen, iklim, toprak ve çevre faktörlerinin de etkili olduğunu göstermektedir. Ayçiçeği çeşitlerinin **boylarının** farklı olduğunu belirten bazı araştırmacılardan elde edilen bulgular vardır. (Firat, 2015).

#### 4.2.Tabla Çapı

Tabla çapının varyans analiz sonuçları çizelge 4.2.1'de ile hibrit ve ticari çeşitlerde tabla çapı değerleri ise çizelge 4.2.2'de verilmiştir. Çizelgeler de de görüldüğü gibi ticari çeşitlerin tabla çapları arasında bir fark bulunmamıştır. buna rağmen tabla çapları en düşük (15,3 cm) SUZUKA çeşidinden elde edilirken , en yüksek tabla çapı (17,1 cm) LG59580 çeşidi izlemiştir.

Hibritler incelendiğinde ise Tabla çapları değerlerine göre en düşük ve en yüksek ; 12,6 cm (H29) ile 19,2 cm (H240) arasında değişiklik göstermiştir.

Çizelge 4.2.1 Ayçiçeği Genotiplerinde Tabla Çapına Ait Varyans Analizi

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
C. Total	8	1,1925	
Çeşit	2	2,44	0,2287
Tekerrür	2	0,09333335	0,9215
Hata	4	1,118333325	

\*\* : F değerleri %1 olasılıkla önemlidir.

Çizelge 4.2.2 Ayçiçeği Genotiplerine Ait Tabla Çapı Değerleri (cm)

Standart Çeşit	59580	LE113	SUZUKA
Tabla Çapı	17,1	16,3	15,3

Genotip	<b>H240</b>	H104	H226	H235	H229	H167	H228	H69	H212	H238	H180
Tabla Çapı	<b>19,2</b>	18,8	18,8	18,4	17,8	17,6	17,6	17,6	17,4	16,8	16,6
Genotip	H51	H210	H108	H109	H133	H266	H257	H136	H233	H166	H236
Tabla Çapı	16,4	16,2	16,2	15,8	15,8	15,6	15,6	15,4	15,4	14,8	14,6
Genotip	H122	H230	H225	H74	H222	H70	H256	H28	H241	<b>H29</b>	
Tabla Çapı	14,2	14,2	14,2	14	13,8	13,6	13,6	13,2	13,2	<b>12,6</b>	

Tabla çapı, ayçiçeği bitkisinin verim ve kalite özelliklerini yansıtan önemli bir parametredir. Tabloya göre, en yüksek tabla çapı 19,2 cm ile H240 , düşük tabla çapı ise 12,6 cm ile H29 genotipinde tespit edilmiştir. Genel olarak, tabla çapı değerleri 12,6 cm ile 19,2 cm arasında değişim göstermektedir. Yüksek tabla çapına sahip genotipler, birim alandaki tohum verimi ve yağ verimi bakımından daha avantajlı olabilir. Bu nedenle, ıslah programlarında yüksek tabla çapı özelliğinin dikkate alınması önem taşımaktadır.

Ayçiçeği bitkisinin tabla çapı özellikleri konusunda, farklı çalışmalardan elde edilen sonuçlar bulunmaktadır. Bizim bulgularımız, bazı araştırmaların sonuçlarıyla uyum gösterirken, diğer bazı çalışmaların değerlerinden biraz daha düşük kalmıştır. Ahmad ve ark., (2005) tarafından bildirilen tabla çapı aralığı 11.3-18.0 cm ve Priya ve ark., (2009) tarafından rapor edilen değerler ise 9.7-14.6 cm arasındadır. Bu sonuçlar, bizim çalışmamızın bulguları ile benzerlik göstermektedir. Öte yandan, Gür ve ark., (1997)'nin 18.4-21,1 cm, Koç ve Noyan, (1997)'in 16.8-21.2 cm ve Çetin ve Öztürk, (2018)'ün 17.8-22.3 cm olarak bildirdikleri tabla çapı değerleri, bizim elde ettiğimiz sonuçlardan biraz daha yüksektir.

Bu farklılıklar, çeşit, çevre koşulları ve yetiştirme uygulamalarındaki farklılıklardan kaynaklanıyor olabilir. Bununla birlikte, bulgularımızın çoğunlukla diğer çalışmaların sonuçlarıyla uyumlu olduğu görülmektedir.

### 4.3.Tohum Nemi

Tohum neminin yapılan varyans analiz sonuçları çizelge 4.3.1'de verilmiştir. Hibrit ve ticari çeşitler tohum nem değerleri en düşük (%6,18) P64LE119 ve en yüksek (%8,11) SUZUKA çeşidi takip etmiştir.

Hibrit çeşitlerine ait tohum nemi değerleri incelendiğinde en düşük (% 6,17) H225 ile en yüksek (% 8,23) H108 arasında olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.3.1 Ayçiçeği Genotiplerine Ait Tohum nemi Değerleri (%)

Standart Çeşit	LG59580	P64LE119	SUZUKA
Tohum Nemi	6,8	6,18	8,11

Genotip	H28	H29	H51	H69	H70	H74	H104	<b>H108</b>	H136	H109	H122
Tohum Nemi	7	6,63	7,59	6,82	8,19	7,18	6,77	<b>8,23</b>	6,72	7,44	6,38
Genotip	H133	H166	H167	H180	H210	H212	H222	<b>H225</b>	H226	H228	H229
Tohum Nemi	7,34	6,59	6,76	7,27	6,64	7,74	6,56	<b>6,17</b>	7,39	7,35	7,22
Genotip	H230	H233	H235	H236	H238	H240	H241	H256	H257	H266	
Tohum Nemi	6,47	6,43	6,88	7,68	7,62	7,72	6,52	7,41	6,92	6,95	

Tohum nemi, ayçiçeği yetiştiriciliğinde fizyolojik olgunluk ve hasat zamanı belirlenmesi açısından önemli bir göstergedir. Ayçiçeği, tablasının arkası ve brakte yapraklarının %50'sinin kahverengi renge dönüştüğü zaman fizyolojik olgunluğa erişmiş sayılır. Bununla birlikte, hasadın gerçekleştirilebilmesi için tablada, gövdede ve yapraklarda tamamen kahverengi renk oluşumu ve tanedeki nem oranının %9-10'a düşmesi gerekmektedir. Çünkü ayçiçeği yağlı bir tohum olduğundan, yüksek nemde depolandığında taneler kısa sürede kızışp bozulabilir. Tane neminin kontrol altında tutulması, hem ürün veriminin hem de ürün kalitesinin optimize edilmesi açısından gerekli bir husustur. Hasat zamanının gecikmesi, özellikle bazı ayçiçeği çeşitlerinde tane dökümüne neden olabilir. Bu nedenle, ayçiçeği hasadı fazla geciktirilmemelidir (Kaya, 2013).

Farklı araştırmacılar, ayçiçeği tanelerindeki nem oranlarıyla ilgili çeşitli sonuçlar bildirmişlerdir. Gupta ve Das, (1997) ayçiçeği tanelerinde ortalama %6.2 gibi daha düşük bir nem içeriği saptamışlardır. Yazıcıoğlu ve Karaali, (1983), yağlık ayçiçeği tanelerindeki nem oranının %6-11 arasında değiştiğini rapor etmişlerdir. Seifi ve Alimardani, (2010) ise, bu

değerin %4-22 aralığında olduğunu belirtmişlerdir. Malik ve Saini, (2016) ise, bölgede üretilen ayçiçeği tanelerindeki nem oranının %7.6-25 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

#### 4.4.Tohum Verimi

Tohum verimi varyans analiz sonucu incelendiğinde, Hibrit çeşitler çizelge 4.4.1’de ki varyans analiz ile belirtilmiş olup tohum verim değerleri çizelge 4.4.2’de verilmiştir. Çizelgeler de de görüldüğü gibi ticari çeşitlerin tohum verimi arasında bir fark bulunmamıştır. buna rağmen tohum verimi en düşük 156,39 kg/da (P64LE119) ve en yüksek 234 kg/da (LG59580) olarak gerçekleşmiştir.

Hibritler incelendiğinde ise tohum verimi değerlerine göre en düşük 91,97 kg/da (H28) ile en yüksek 286,22 kg/da (H133) arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Çizelge 4.4.1 Ayçiçeği Genotiplerinde Tohum Verimi Ait Varyans Analizi

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ort.	Prob > F
C. Total	8	1034,741588	
Çeşit	2	3038,7374	0,0074
Tekerrür	2	814,26415	0,0676
Hata	4	142,9824	

\*\*; F değerleri %1 olasılıkla önemlidir.

Çizelge 4.4.2 Ayçiçeği Genotiplerine Ait Tohum Verimi Değerleri (kg/da)

Standart Çeşit	LG59580	P64LE119	SUZUKA
Tohum Verimi	234	156,39	177,52

Genotip	H133	H228	H222	H229	H180	H74	H210	H136	H104	H166	H233
Tohum Verimi	<b>286,22</b>	274,35	259,56	245,87	233,37	228,44	223,03	221,28	221,16	218,99	210,53
Genotip	H225	H238	H266	H236	H240	H70	H51	H29	H122	H226	H69
Tohum Verimi	208,51	202,21	201,09	190,79	188,15	186,94	186,36	182,59	178,92	178,02	177,56
Genotip	H108	H212	H241	H257	H109	H167	H235	H256	H230	H28	
Tohum Verimi	177,17	161,97	152,16	146,34	142,44	135,72	135,54	135,28	105,48	<b>91,97</b>	

Ayçiçeği tane veriminin ortaya çıkmasında, çok sayıda bileşenin birlikte rol oynadığı söylenebilir. Bu özellikler, bitkinin genetik yapısı yanında ekolojik şartlar, morfolojik, fizyolojik ve tarımsal özellikler gibi birçok faktör tarafından etkilenir ve bu faktörler tane verimini belirlemede rol oynar (Bange ve ark., 1997; Çetin ve Öztürk, 2018).

Ayçiçeğinde, diğer bitki türlerinde olduğu gibi, verim genetik yapı, çevre koşulları ve uygulanan tarım tekniklerine bağlı olarak değişebilir. Ayçiçeği yetiştiriciliğinde, tabla çapı, tabladaki tane sayısı gibi tarımsal özellikler, tane veriminde çeşitliliklere neden olabilir (Yılmaz ve Kinay, 2015). Aydın ili Söke ilçesinde üretimi yapılan standart çeşitler yerine tane verimi daha iyi olan genotiplerin oluşması bölge için önemli bir kaynak oluşturacaktır.

Ayçiçeğinde verim, ekolojik, morfolojik, fizyolojik ve agronomik faktörler de dahil olmak üzere birçok etkene bağlıdır (Bange ve ark., 1997). Başka bir deyişle, çeşitlerin tohum verimi açısından farklı sonuçları, genotip yapılarının farklı olmasından ve yıllarla ilişkili ekolojik değişkenlere farklı tepki vermesinden kaynaklanır (Kıllı, 1997). Çevresel faktörlerin büyük etkisi nedeniyle, tohum veriminin kalıtım derecesi oldukça düşüktür (Göksoy ve ark., 1998). Ayçiçeği yetiştirme teknikleri ve çeşit seçiminde bölgesel koşullar dikkate alınmalı, salt araştırma sonuçlarıyla yetinilmemelidir. Yerel uygulamaların ve çevresel faktörlerin etkisi de göz önünde bulundurulmalıdır

Tohum verimi, ayçiçeği tarımında en önemli agronomik özelliklerden biridir. Tohum verimi, birçok genetik ve çevresel faktörden etkilenir. Genetik Faktörler den olan çeşit özellikleri ayçiçeği çeşitleri arasında tohum verimi bakımından önemli farklılıklar gösterir. Daha uzun boylu çeşitler genellikle daha yüksek tohum verimine sahiptir. Tabla çapı daha geniş olan çeşitler daha yüksek verim sağlar.

Bunun yanında, ekim zamanına uygun yapılan üretimlerde ayçiçekleri daha yüksek tohum verimi elde edilir. Sıra arası ve sıra üzeri mesafede optimum ekim sıklığı tohum verimini artırır bilinmektedir.

Ayçiçeğinde tohum verimini artırmak için çeşit seleksiyonu, uygun ekim zamanı ve sıklığı, doğru gübreleme ve etkin zararlı kontrol gibi entegre tarımsal uygulamalar önem taşır. Bu sayede ekonomik ve sürdürülebilir ayçiçeği üretimi gerçekleştirilebilir.

#### 4.5.Yağ Oranı

Varyans analiz sonucuna göre yağ oranı değerleri çizelge 4.5.1’de belirtilmiş olup bir fark bulunmamıştır. Ticari çeşitlerin yağ oranı değerleri çizelge 4.5.2 ‘de gösterilmiş olup en düşük değer (%35,22) SUZUKA ve en yüksek (%38,29) LG59580 ile olarak gerçekleşmiştir.

Hibritler incelendiğinde ise yağ oranı değerlerine göre en düşük (%33,16) H236 ve en yüksek (%45,68) H166 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.5.1 Ayçiçeği Genotiplerinde Yağ Oranına Ait Varyans Analizi

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ort.	Prob > F
C. Total	8	2,97495	
Çeşit	2	7,3443	0,1347
Tekerrür	2	0,2961335	0,8742
Hata	4	2,12968325	

\*\* : F değerleri %1 olasılıkla önemlidir.

Çizelge 4.5.2 Ayçiçeği Genotiplerine Ait Yağ Oranı Değerleri (%)

Standart Çeşit	LG59580	P64LE119	SUZUKA
Yağ Oranı	38,29	37,28	35,22

Genotip	H166	H74	H210	H167	H228	H241	H226	H256	H235	H180	H69
Yağ Oranı	<b>45,68</b>	45,33	43,22	43,04	42,92	42,47	41,86	41,6	41,4	41,3	41,24

Genotip	H51	H104	H266	H122	H136	H230	H225	H212	H222	H240	H109
Yağ Oranı	41,19	40,36	40,29	40,28	39,9	39,84	39,12	38,87	38,68	38,61	38,55

Genotip	HH28	H238	H133	H233	H229	H108	H257	H29	H70	H236
Yağ Oranı	37,71	37,59	37,46	37,05	36,87	36,21	35,6	34,6	34,18	<b>33,16</b>

Ayçiçeği çevre şartlarına karşı dayanıklı olmasına rağmen iklim faktörleri (sıcaklık ve yağış gibi) özellikle tane gelişme dönemindeki sıcaklık ve güneşlenme süresi yağ oranı üzerine önemli etkide bulunduğu bildirilmiştir (Bange ve ark., 1997). Yağ oranı, bitkinin genetik özelliklerinden etkilendiği gibi, yetiştirildiği çevresel koşullardan da önemli ölçüde etkilenmektedir (Önder ve ark., 2001). Ayçiçeği çeşitlerinin yıllara, lokasyonlara ve yıl içerisinde birbirlerine göre farklılıklar oluşturması, çeşitlerin genetik yapılarının ve yıllara ilişkin ekolojik değişkenlerin farklı olmasından kaynaklanmaktadır (Kıllı, 1997).

Ayçiçeği bitkisinde yağ oranının yüksek olması, ürünün kalite ve değerini önemli ölçüde artıran bir faktördür. Çeşit seçimi, yetiştirme koşulları ve diğer yetiştirme faktörleri, yağ içeriğinin belirlenmesinde rol oynamaktadır. Bu nedenle, yağ olarak tüketilen ayçiçeği çeşitlerinde bu oranın %40 veya daha fazla olması sağlanmalıdır (Coşge ve Ulukan, 2005). Ayrıca, yağ içeriği, kültürel işlemler nedeniyle çevresel koşullardan (sıcaklıklar, gün uzunlukları ve yağış oranları) önemli ölçüde etkilenen bir nicel karakterdir (Karasu, 2006).

#### 4.6.Yağ Verimi

Çizelge 4.6.1, incelenen hibrit ayçiçeği genotiplerinin farklı özellikler bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gösterip göstermediğine dair varyans analiz değerlerini içermektedir. Hibritlerin yağ verim değerleri çizelge 4.6.2’de belirtilmiştir. Genotiplerin ve ticari çeşitlerin arasında yağ verimi çizelge 4.6.1’de bir fark belirlenmemiştir.

Ticari çeşitlerin arasındaki yağ verimi değerleri incelendiğinde en düşük 59,45 kg/da (P63LE113) ve en yüksek 89,66 kg/da (LG59.580) olarak belirlenmiştir.

Hibrit çeşitlerin yağ verim değerleri incelendiğinde en düşük değer (34,68 kg/da) H28 ile en yüksek değer (117,75 kg/da) H228 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.6.1 Ayçiçeği Genotiplerinde Yağ Verimine Ait Varyans Analizi

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ort.	Prob > F
C. Total	8	200,6405125	
Çeşit	2	646,16045	0,0036
Tekerrür	2	114,93355	0,0703
Hata	4	20,734025	

\*\* : F değerleri %1 olasılıkla önemlidir.

Çizelge 4.6.2 Ayçiçeği Genotiplerine Ait Yağ Verimi Değerleri (kg/da)

Standart Çeşit	LG59580	P64LE119	SUZUKA
Yağ Verimi	89,66	59,45	62,61

Genotip	H28	H29	H51	H69	H70	H74	H104	H108	H136	H109	H122
Yağ Verimi	<b>34,68</b>	63,18	76,76	73,23	63,89	103,55	89,26	64,15	88,29	54,91	72,07

Genotip	H133	H166	H167	H180	H210	H212	H222	H225	H226	H228	H229
Yağ Verimi	107,22	100,04	58,41	96,38	96,39	62,96	100,4	81,57	74,52	<b>117,75</b>	90,65

Genotip	H230	H233	H235	H236	H238	H240	H241	H256	H257	H266
Yağ Verimi	42,02	78	56,11	63,27	76,01	72,64	64,62	56,28	52,1	81,02

Yağ bitkilerinde verim performansının belirlenmesinde, hem tohum verimi hem de yağ verim parametrelerinin bir arada değerlendirilmesi son derece önemlidir. Yağ verimi, bitkinin genetik özelliklerinden kaynaklanabileceği gibi, yetiştirme koşulları ve çevresel faktörlerin de etkisi altındadır. Yani tohum verimi ve yağ oranını belirleyen tüm etmenler, dolaylı olarak yağ verimini de etkilemektedir. Bu nedenle, bir yağ bitkisi çeşidinin değerlendirirken, sadece tohum verimi veya yağ oranı değil, asıl hedeflenen kriter olan yağ verimi dikkate alınmalıdır. Çünkü yüksek tohum verimine sahip ancak yağ oranı düşük bir çeşit, birim alandan elde edilecek toplam yağ miktarı açısından daha düşük performans sergileyebilir. Bu bağlamda, araştırmalarda çeşitlerin yağ verimlerinin hesaplanması önem arz etmektedir (İlisulu, 1970).

Yağ verimi, tohum verimi ve yağ içeriğinin bir kombinasyonu olan, tohum verimini ve yağ içeriğini etkileyen tüm yetiştirme koşulları ve ekolojik faktörlerin yanı sıra çeşit özellikleri tarafından da etkilenir. Tüm yağlı tohumlu bitkilerde en ekonomik olarak önemli verim kriteri yağ verimidir (Öztürk ve ark., 2008).

Ayçiçeği, dünyanın en önemli yağlı tohum bitkilerinden biridir ve küresel yağ üretiminde önemli bir paya sahiptir. Yağ verimine yönelik ıslah çalışmaları, son yıllarda özellikle önem kazanmıştır. Yağ verimi, ayçiçeği bitkisinin tohum verimi ve yağ oranının birleşik bir fonksiyonudur. Tohum verimi, birim alandaki tohum ağırlığı ile ifade edilirken; yağ oranı, tohumların yağ içeriği ile karakterize edilir. Her iki özellik de karmaşık, çok genli ve çevresel faktörlerden etkilenen nicel karakterlerdir.

Ülkemizde ve dünyada yapılan kapsamlı çalışmalar, ayçiçeği yağ oranının %35-55 arasında değişebildiğini göstermiştir. Yağ oranı, yağ bitkileri için önemli bir kalite özelliğidir ve üreticiler tarafından tercih edilen bir özelliktir. Bu nedenle, ıslah programları kapsamında, yüksek yağ içeriğine sahip genotipler geliştirilmeye çalışılmaktadır. Bununla birlikte, yüksek tohum verimi de aynı derecede önemlidir. Çünkü yüksek tohum verimi olmadan, yüksek yağ oranı da istenilen yağ verimini sağlamayacaktır.

Ayçiçeğinde yağ veriminin iyileştirilmesine yönelik ıslah stratejileri, genotipik varyasyonun iyi değerlendirilmesi, moleküler markörler ve genom seleksiyonu gibi modern ıslah tekniklerinin kullanılmasını, ebeveyn seleksiyonunu, çoklu seleksiyon yöntemlerini ve agronomik uygulamaların optimizasyonunu içerir.

Ayrıca, yağ kalitesi de önemli bir kriterdir. Ayçiçeği yağının yağ asitleri bileşimi, kullanım amacına göre tercih edilebilirliğini belirler. Yüksek oleik asit içeriği, hem yemeklik

hem de biyoyakıt üretimi için avantaj sağlar. Buradan da anlaşılacağı üzere, ayçiçeğinde yağ verimi ve kalitesi, birlikte optimize edilmesi gereken çok yönlü özelliklerdir.

Ayçiçeği yağ verimi, tane verimi ve yağ oranı özelliklerinin bir bileşkesidir. Bu nedenle, ayçiçeği yağ verimi ıslahı yapılırken, bu iki özelliğin de birlikte değerlendirilmesi önemlidir. Genetik ve çevresel faktörlerin etkilerinin iyi anlaşılması, modern ıslah tekniklerinin kullanılması ve agronomik uygulamaların optimizasyonu, bu amaçla yapılacak çalışmalarda kritik rol oynayacaktır.



## **5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER**

### **5.1.SONUÇ**

Aydın ili Söke ilçesinde SU grubu (Tribenuron methyl) hibrit ayçiçeği genotiplerinin verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan denemede kullanılan H74, H133, H166, H180, H210, H222, H228 ve H229 hibritlerinin tohum verimi, yağ oranı ve yağ verimi değerlerinin bölgedeki ticari olan standart çeşitler (P64LE119, SUZUKA ve LG 59580) yarışabildiği belirlenmiştir.

### **5.2.ÖNERİLER**

Yapılan araştırmada, H74, H133, H166, H180, H210, H222, H228 ve H229 hibritlerinin Aydın ili Söke ilçesinde ticari çeşitlerle rekabet edebilecek potansiyele sahip olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, bu genotiplerin daha fazla araştırılması ve tarımsal üretimde kullanılması önerilebilir. Ayrıca, bu hibritlerin diğer bölgelerde de benzer performans sergileyip sergilemediğini belirlemek için daha geniş çaplı denemeler yapılması faydalı olabilir. Bu hibritlerin kullanılması ile; yerel tarımın çeşitliliğini artırabilir ve çiftçilere alternatif ve yüksek verimli ayçiçeği çeşitleri sunabilir.

## KAYNAKLAR

- Ahmad, S., Khan, M. S., Swati, M. S., Shah, G. S. ve Khalil, I. H., 2005, A study on heterosis and inbreeding depression in sunflower (*Helianthus annuus* L.), *Songklanakarin J. Sci. Technol*, 27 (1), 1-8.
- Anonim, 2024a, <https://www.pioneer.com/content/dam/dpagco/pioneer/eu/tr/tr/files/products>.
- Anonim, 2024b, <suzuka.pdf><https://www.syngenta.com.tr/product/seed/suzuka-hts>.
- Anonim, 2024c, <https://lgseeds.com.tr/urunler>.
- Bange, M., Hammer, G. ve Rickert, K., 1997, Environmental control of potential yield of sunflower in the subtropics, *Australian journal of agricultural research*, 48 (2), 231-240.
- Bzour, M., Zuki, F. M., Mispan, M. S., Jodeh, S. ve Abdel-Latif, M., 2019, Determination of the Leaching Potential and Residues Activity of Imidazolinone Herbicide in Clearfield Rice Soil Using High-Performance Liquid Chromatography, *Bulletin of environmental contamination and toxicology*, 103, 348-353.
- Ceyhan, E., Önder, M., Öztürk, Ö., Harmankaya, M., Hamurcu, M. ve Gezgin, S., 2008, Effects of application boron on yields, yield component and oil content of sunflower in boron-deficient calcareous soils, *African Journal of Biotechnology*, 7 (16).
- Coşge, B. ve Ulukan, H., 2005, Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Yetiştiriciliğimizde Çeşit ve Ekim Zamanı, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9 (3).
- Çebi, Ü. K., Özcan, C., Gürbüz, M. A. ve Selçuk, Ö., 2017, Trakya bölgesi'nde ayçiçeği tarımında kullanılan imazamox herbisit'inin toprak ortamında kalıntı düzeylerinin izlenmesi ve değerlendirilmesi, *Toprak Su Dergisi*, 6 (2), 32-39.
- Çetin, K. ve Öztürk, Ö., 2018, Bazı hibrit ayçiçeği çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi, *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 32 (3), 282-288.
- Day, A., 2011, *Believing in belonging: Belief and social identity in the modern world*, Oxford University Press, p.
- Deviren, R. ve Eryiğit, T., 2017, Iğdır ovası sulu koşullarında bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin verim performanslarının belirlenmesi, *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 20, 166-171.
- Duca, M. ve Glijin, A., 2013, The broomrape effect on some physical and mechanical properties of sunflower seeds, *Analele Stiintifice ale Universitatii " Al. I. Cuza" din Iasi*, 59 (2), 75.
- Esechie, H., Elias, S., Rodriguez, V. ve Al-Asmi, H., 1996, Response of sunflower (*Helianthus annuus*) to planting pattern and population density in a desert climate, *The Journal of agricultural science*, 126 (4), 455-461.
- Firat, R., 2015, Bingöl şartlarında bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus* l.) çeşitlerinin verim ve verim komponentlerinin belirlenmesi, *Fen Bilimleri Enstitüsü*.
- Gillespie, G. R. ve Miller, S. D., 1983, Sunflower (*Helianthus annuus*) response to diclofop, *Weed Science*, 31 (4), 500-503.
- Göksoy, A., Turan, Z. ve Açıkgöz, E., 1998, Effect of planting date and plant population on seed and oil yields and plant characteristics in sunflower (*Helianthus annuus* L.).
- Gupta, R. ve Das, S., 1997, Physical properties of sunflower seeds, *Journal of Agricultural Engineering Research*, 66 (1), 1-8.
- Gür, M., Kılıç, H., Özel, A. ve Çopur, O., 1997, Harran ovası koşullarında farklı ayçiçeği çeşitlerinin verim ve verim unsurlarına etkisi üzerine bir araştırma, *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi*, 217-221.

- Hoff, R., Echeverria, A. D., Hoff, G. D., Kneip, R. C., Jank, L., Arsand, J. ve Gonçaves, F. F., 2019, Efficiency of a low-cost pyramid-shaped solar still for pesticide removal from highly contaminated water, *Chemosphere*, 234, 427-437.
- İlisulu, K., 1970, Fransa ve Almanya'dan getirilen kolza çeşitlerinin Ankara iklim ve toprak şartları altında adaptasyon durumları, tohum verimleri ve diğer bazı özelliklerinin tespiti, *AÜ ZF Yıllığı*, 132-157.
- Jocić, S., Malidža, G., Cvejić, S., Hladni, N., Miklič, V. ve Škorić, D., 2011, Development of sunflower hybrids tolerant to tribenuron methyl, *Genetika-Belgrade*, 43 (1), 175-182.
- Karasu, Ö., 2006, Yatılı olan ve yatılı olmayan lise öğrencilerinin beslenme bilgisi ve durumunun değerlendirilmesi, *Eğitim Bilimleri Enstitüsü*.
- Karlioğlu, A., 2007, Türkiyede uygulanan tarımsal ilaç politikalarının çiftçi gelirleri üzerine etkisi: Kırklareli ili Lüleburgaz ilçesi örneği.
- Katar, D., Bayramin, S., Kayaçetin, F. ve Arsalın, Y., 2012, Ankara ,Ekolojik koşullarda farklı ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin verim performanslarının belirlenmesi, *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 27 (3), 140-143.
- Kaya, Y., 2013, Ayçiçeği: Türkiye'nin en önemli yağ bitkisi, *TÜRKTÖB Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi*, 2 (7), 20-23.
- Kıllı, F., 1997, Kahramanmaraş ekolojik koşullarında yağlık melez ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin verim ve verim unsurları üzerine bir araştırma, *Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi*, 21 (2), 149-155.
- Koç, H. ve Noyan, Ö., 1997, Tokat yöresinde azotlu ve fosforlu gübrelerin ayçiçeği'nde (*Helianthus annuus* L) verim ve verim unsurları üzerine etkileri, *Türkiye*, 2, 227-230.
- Kolsarıcı, Ö., Bayraktar, N., İşler, N., Mert, M. ve Arslan, B., 1995, Yağlı tohumlu bitkilerin üretim projeksiyonları ve üretim hedefleri. IV, *Teknik tarım kongresi bildiri kitabı*, 1, 467-483.
- Malik, M. A. ve Saini, C. S., 2016, Engineering properties of sunflower seed: Effect of dehulling and moisture content, *Cogent Food & Agriculture*, 2 (1), 1145783.
- Oraki, H., Alahdadi, I. ve Khajani, F. P., 2011, Sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids seeds distribution modelling: normal, lognormal and weibull models.
- Ozcan, C., Cebi, U. K., Gurbuz, M. A. ve Ozer, S., 2017, Residue analysis and determination of imi herbicides in sunflower and soil by GC-MS, *Chromatographia*, 80 (6), 941-950.
- Önder, M., Öztürk, Ö. ve Ceyhan, E., 2001, Yağlık ayçiçeği çeşitlerinin verim ve bazı verim unsurlarının belirlenmesi, *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi (: Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi)*, 15 (28), 136-146.
- Önemli, F. ve Tetik, Ü., 2016, Ayçiçeği Üretiminde Kullanılan Herbisitlerin Verim İle Kalite Unsurlarına Etkisi Ve Tanedeki Kalıntı Durumlarının Belirlenmesi.
- Önen, H., 2020, Endüstriyel kenevirde hastalık, zararlı ve yabancı ot mücadelesi, *Harf Yayınları*, İstanbul.
- Özer, Z., Kadioğlu, İ., Önen, H. ve Tursun, N., 2001, *Herboloji (Yabancı Ot Bilimi) Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 20 Kitap Serisi No: 10, 3, Baskı, Tokat.*
- Özkil, M., Torun, H., Eymirli, S., Üremiş, İ. ve Tursun, N., 2019, Adana ili ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) ekim alanlarında bulunan yabancı otların yaygınlık ve yoğunluklarının belirlenmesi, *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 24 (2), 87-96.
- Öztürk, Ö., Akınerdem, F., Bayraktar, N. ve Rahim, A., 2008, Konya sulu koşullarında bazı hibrit ayçiçeği çeşitlerinin verim ve önemli tarımsal özelliklerinin belirlenmesi., *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 22 (45), 11-20.

- Priya, S., Yassin, M. M., Maheswari, J. ve Sangeetha, S., 2009, Influence of NPK fertilization on productivity and oil yield of groundnut (*Arachis hypogaea*) and sunflower (*Helianthus annuus*) in intercropping systems under irrigation, *International Journal of Agricultural Research*, 4 (2), 97-108.
- Rachedi, K., Zermane, F., Tir, R., Ayache, F., Duran, R., Lauga, B., Karama, S., Simon, M. ve Boulahrouf, A., 2018, Effect of sulfonylurea tribenuron methyl herbicide on soil Actinobacteria growth and characterization of resistant strains, *Brazilian Journal of Microbiology*, 49, 79-86.
- Refatti, J. P., Avila, L. A. d., Noldin, J. A., Pacheco, I. ve Pestana, R. R., 2017, Leaching and residual activity of imidazolinone herbicides in lowland soils, *Ciência Rural*, 47, e20160705.
- Renukaswamy, N., Kusagur, P. ve Jayaprakash, R., 2012, Effect of chemical weed management on growth traits and its influence on performance of sunflower, *International Journal of Food, Agriculture and Veterinary Sciences*, 2 (1), 80-86.
- Saha, A., Bhaduri, D., Pipariya, A. ve Jain, N., 2016, Influence of imazethapyr and quizalofop-p-ethyl application on microbial biomass and enzymatic activity in peanut grown soil, *Environmental Science and Pollution Research*, 23, 23758-23771.
- Sefaoğlu, F., 2008, Erzurum ekolojik koşullarında bazı yağlık ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin adaptasyonu ve tarımsal özelliklerinin belirlenmesi, *Fen Bilimleri Enstitüsü*.
- Seifi, M. R. ve Alimardani, R., 2010, Moisture-dependent physical properties of sunflower seed (SHF8190), *Modern Applied Science*, 4 (7), 135.
- Seiler, G. J., Qi, L. L. ve Marek, L. F., 2017, Utilization of sunflower crop wild relatives for cultivated sunflower improvement, *Crop Science*, 57 (3), 1083-1101.
- Sırrı, M., Özaslan, C. ve Fidan, M., 2020, Siirt'te Doğal Yayılış Gösteren Parazit Yabancı Otlar ve Konukçuları, *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 4 (4), 808-822.
- Sondhia, S., 2013, Evaluation of imazethapyr leaching in soil under natural rainfall conditions.
- Suryavanshi, V., Suryavanshi, S. ve Jadhav, K., 2015, Influence of herbicides on yield and economics of Kharif sunflower.
- Süzer, S., 2009, *Hasat Yayıncılık Bitkisel Üretim Dergisi*, Nisan.
- Tan, A. Ş., 2014, Bazı yağlık hibrit ayçiçeği çeşitlerinin menemen ekolojik koşullarında performansları, *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 24 (1), 1-20.
- TTSMM, 2001, <https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/TTSM>.
- TTSMM, 2019, <SU GrubuAyçiçeği Tescil Raporu .pdf>.
- Unnikrishnan, D., Raj, S. K. ve Babu, C. A., 2022, Weed Management in Oilseeds-A Holistic Perspective: A Review, *Agricultural Reviews*.
- Wehtje, G., Dickens, R., Wilcut, J. W. ve Hajek, B. F., 1987, Sorption and mobility of sulfometuron and imazapyr in five Alabama soils, *Weed Science*, 35 (6), 858-864.
- Yazıcıoğlu, T. ve Karaali, A., 1983, Türk Bitkisel Yağlarının Yağ Asitleri Bileşimleri.
- Yılmaz, G. ve Kinay, A., 2015, Bazı yağlık ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin Tokat-Kazova şartlarında verim ve verim özelliklerinin incelenmesi, *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 30 (3), 281.
- Yılmaz, G. ve Kinay, A., 2015, Bazı yağlık ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin Tokat-Kazova şartlarında verim ve verim özelliklerinin incelenmesi, *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 30 (3), 281-286.
- Yücel, A., 2011, Ayçiçeği tarımında yabancı ot kontrolünde ilaçlı çapalama uygulamaları, *Namık Kemal Üniversitesi*.

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Deniz ORAK

Uyruğu : T.C.

### EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	: Ergani Lisesi /Diyarbakır	1990
Üniversite	: Akdeniz Üniversitesi ,Antalya,Muratpaşa	2000
Yüksek Lisans	:	
Doktora	:	

### İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2019-	Areo Tohumculuk	İstasyon Yöneticisi

### UZMANLIK ALANI

### YABANCI DİLLER

### BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER

### YAYINLAR