



T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**GÜNLÜK SICAKLIK BİRİKİMİ
HESAPLANARAK FARKLI HIYAR
TİPLERİNDE KADEMELİ MEYVE HASAT
ZAMANLARININ TOHUM KALİTE
PARAMETRELERİNE ETKİLERİNİN
BELİRLENMESİ**

Hasan Doğukan ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bitki Islahı ve Genetik Anabilim Dalını

Ağustos -2024
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

TEZ KABUL VE ONAYI

Hasan Doğukan ÖZ tarafından hazırlanan “Günlük Sıcaklık Birikimi Hesaplanarak Farklı Hıyar Tiplerinde Kademeli Meyve Hasat Zamanlarının Tohum Kalite Parametrelerine Etkilerinin Belirlenmesi” adlı tez çalışması 19/08/2024 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Islahı ve Genetik Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan

Prof. Dr. Rahim ADA

Danışman

Prof. Dr. Ercan CEYHAN

Üye

Doç. Dr. Hasan PINAR

İmza

.....

.....

.....

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Ömer Faruk YÜKSEL
FBE Müdürü

Bu tez çalışması Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) tarafından 23201064 nolu proje ile desteklenmiştir.

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.

Hasan Doğukan ÖZ

Tarih: 19/08/2024

ÖZET

YÜKSEK LİSANS

GÜNLÜK SICAKLIK BİRİKİMİ HESAPLANARAK FARKLI HIYAR TIPLERİNDE KADEMELİ MEYVE HASAT ZAMANLARININ TOHUM KALİTE PARAMETRELERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Hasan Doğukan ÖZ

**Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Islahı ve Genetik Anabilim Dalı Anabilim Dalı**

**Danışman: Prof. Dr. Ercan CEYHAN
Prof. Dr. Nedim MUTLU**

2024, 63 Sayfa

Jüri

**Prof. Dr. Ercan CEYHAN
Prof. Dr. Rahim ADA
Doç. Dr. Hasan PINAR**

Bu çalışmada, Areo Tohumculuk A.Ş.'ye ait Beith Alpha ve Silor hıyar tiplerinin ebeveyn materyalleri kullanılarak, bu genotiplerin tohum üretim süreçlerinin verimliliği araştırılmıştır. Beith Alpha ve Silor genotipleri için belirli GDD (Büyüme Derece Günleri) saat aralıklarında hasat yapılmasının çimlenme oranları üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Çalışma, 2023 yılında Areo Tohumculuk Arge San. ve Dış. Tic. A.Ş.'nin otomasyon kontrollü seralarında gerçekleştirilmiştir. Araştırma bulgularına göre, Beith Alpha genotipi için %95 çimlenme oranına ulaşmak amacıyla 816,55-953 GDD saat aralığında hasat yapılması gerekmektedir. Bu eşiğin altındaki hasatlar, çimlenme oranını ve fide gelişimini olumsuz etkilemiştir. Silor tipi genotiplerde ise %95 çimlenme oranına ulaşmak için gereken GDD saati eşiği 548,4 olarak belirlenmiştir. Silor genotipleri, daha kısa GDD süresinde uygun çimlenme oranlarına ulaşabilmiştir. Her iki genotipte de belirlenen GDD eşiğinin üzerindeki ek sürelerin çimlenme performansını artırmadığı gözlemlenmiştir. Tohum sayısındaki azalma ve çimlenme oranındaki artış arasındaki ilişki, endosperm ve embriyo gelişiminin GDD saati ile pozitif ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Beith Alpha genotipi, daha uzun GDD saat aralığında yüksek çimlenme oranlarına ulaşırken, Silor tipi genotiplerin daha kısa sürede benzer başarıyı gösterdiği bulunmuştur. Bu, farklı genotiplerin yetiştirme koşullarına ve çimlenme süreçlerine göre değişen ihtiyaçlarını vurgulamaktadır. Sonuç olarak, optimal tohum hasat zamanlamasının ve büyüme koşullarının dikkatle planlanmasının ticari verimliliği artıracığı ve hıyar tohum üretiminde kaliteyi artırmak için genotiplerin özel ihtiyaçlarının değerlendirilmesinin kritik olduğu anlaşılmıştır. Bu çalışma, hıyar tohum üretiminde çimlenme potansiyelinin maksimize edilmesi ve verimliliğin artırılması için önemli bilgiler sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: GDD, günlük sıcaklık birikimi, hıyar, hasat süresi, meyve olgunluğu tohum üretimi

ABSTRACT

MS THESIS

THE EFFECT OF GROWING DEGREE DAY ON FRUIT HARVEST TIME FOR SEED MATURATION USING DIFFERENT CUCUMBER GENOTYPES

Hasan Doğukan ÖZ

**THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF
SELÇUK UNIVERSITY
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
IN PLANT BREEDING AND GENETIC**

**Advisor: Prof. Dr. Ercan CEYHAN
Prof. Dr. Nedim MUTLU**

2024, 63 Pages

**Jury
Prof. Dr. Ercan CEYHAN
Prof. Dr. Rahim ADA
Assoc. Prof. Dr. Hasan PINAR**

In this study, parental materials of Beith Alpha and Silor cucumber genotypes of Areo Seed Production A.Ş. were used to investigate the efficiency of the seed production processes of these genotypes. The effects of harvesting at specific GDD (Growth Degree Days) time intervals on germination rates were evaluated for Beith Alpha and Silor genotypes. The study was conducted in 2023 by Areo Seed Production Arge San. ve Diş. Tic. A.Ş.'s automation-controlled greenhouses. According to the findings of the study, in order to reach a 95% germination rate for the Beith Alpha genotype, it is necessary to harvest between 816.55-953 GDD hours. Harvests below this threshold negatively affected the germination rate and seedling development. In Silor-type genotypes, the GDD hour threshold required to reach 95% germination rate was determined as 548.4. Silor genotypes were able to reach appropriate germination rates at shorter GDD time. It was observed that additional times above the GDD threshold did not improve germination performance in both genotypes. The relationship between the decrease in seed number and the increase in germination rate revealed that endosperm and embryo development were positively correlated with GDD time. The Beith Alpha genotype achieved high germination rates at a longer GDD time interval, while the Silor-type genotypes showed similar success at a shorter time interval. This highlights the varying needs of different genotypes for growing conditions and germination processes. In conclusion, it was understood that careful planning of optimal seed harvest timing and growth conditions will increase commercial productivity and that it is critical to assess the specific needs of genotypes to improve quality in cucumber seed production. This study provides important information for maximizing germination potential and increasing productivity in cucumber seed production.

Keywords: Cucumber, daily temperature accumulation, fruit ripening, GDD, harvesting time, seed production.

ÖNSÖZ

Tohumculuk sektörü, modern tarımın sürdürülebilirliğini ve verimliliğini artırmak için kritik öneme sahip olan bilimsel araştırmalar ve yeniliklerle sürekli olarak gelişmektedir. Bu çalışmada, Areo Tohumculuk A.Ş.'ye ait Beith Alpha ve Silor hıyar tiplerinin ebeveyn materyalleri üzerinde gerçekleştirdiğimiz kapsamlı araştırmanın bulgularını sunmaktan mutluluk duyuyoruz. Araştırmamız, hıyar tohumlarının çimlenme performansını optimize etmeye yönelik çeşitli genotiplerin büyüme derece günü (GDD) eşiğini belirlemeyi amaçlamaktadır.

Beith Alpha ve Silor genotiplerinin tohum üretim süreçlerinde optimal çimlenme oranlarını elde etmek için gereken GDD saatlerinin titizlikle incelendiği bu çalışma, ticari üretimde maksimum verimliliğin sağlanmasına katkıda bulunmayı hedeflemektedir. Otomasyon kontrollü seralarda gerçekleştirilen deneyler, farklı GDD eşisinin çimlenme oranlarına etkisini ortaya koyarken, tohum kalitesi ve üretim süreçlerinin nasıl iyileştirilebileceği konusunda değerli bilgiler sunmaktadır.

Bu araştırmanın sonuçları, ticari tohum üretiminde kaliteyi artırmak ve verimliliği maksimize etmek amacıyla genotiplerin özel ihtiyaçlarının dikkatle değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Elde edilen bulgular, hıyar yetiştiriciliğinde optimal hasat zamanlamasının ve büyüme koşullarının dikkatle planlanmasının önemini vurgulamakta, gelecekteki çalışmalara ve uygulamalara ışık tutmaktadır.

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde emeği geçen kıymetli danışman hocam Prof. Dr. Ercan CEYHAN'a, ikinci danışman hocam Prof. Dr. Nedim MUTLU'ya ve meslek hayatıma başladığımdan bu yana desteklerini esirgemeyen Areo Tohumculuk Arge San. ve Dış Tic. A.Ş. Teknik İşler Direktörü Doç. Dr. Duran ŞİMŞEK'e, çok değerli ekip arkadaşlarıma ve Areo Tohumculuk A.Ş.'ye teşekkürlerimizi sunarız. Elde edilen bulguların, tarım sektöründe inovasyon ve sürdürülebilirlik adına önemli katkılar sağlayacağını ümit ediyoruz.

Hasan Doğukan ÖZ
KONYA-2024

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
ÖNSÖZ	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR	viii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	5
3.1. Materyal	5
3.1.1. Bitkisel materyal	5
3.1.2. Çalışmada kullanılan hıyar genotiplerinin özellikleri.....	5
3.1.2. Araştırma yerinin iklim özellikleri	7
3.2. Yöntem.....	7
3.2.1. Denemenin kurulması ve yürütülmesi	7
3.2.2. Kültürel işlemler	9
3.2.3. Melezlemeler	9
3.2.4. Hasat işlemleri	14
3.2.5. Tohum çıkarma işlemleri ve tohum ekimleri.....	16
3.2.6. Growing degree days (GDD).....	17
3.2.7. Araştırmada incelenen faktörler.....	18
3.3. İstatistik Analiz.....	18
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA.....	19
4.1. Melez Hasat Tarihi Arasındaki Sıcaklık Değerleri, Geçen Süre ve GDD.....	20
4.2. Meyve Görselleri	22
4.3. Tohum Sayıları	28
4.4. Çimlenme ve Fide Çıkış Sayıları	31
4.5. Fide Görselleri	37
4.6. GDD Toplamlarına Göre Çimlenme Oranları	43
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	57
5.1 Sonuçlar	57
5.2 Öneriler	59
KAYNAKLAR	61

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

m	Metre
km ²	Kilometrekare

Kısaltmalar

GDD	Growing Degree Days
Haz	Haziran
gr	Gram
KB	Kontrol B
KS	Kontrol S
min	Minimum
max	Maksimum
EY	En Yüksek
ED	En Düşük
HCL	Hidroklorik asit
AgNO ₃	Gümüş nitrat
Tmin	Günlük en düşük sıcaklık değeri
Tmax	Günlük en yüksek sıcaklık değeri
Tbase	Sıcaklık eşik değeri
%	Yüzde
Boğum S.	Boğum Sayısı
Bitki Say.	Bitki Sayısı

1. GİRİŞ

Hıyar (*Cucumis sativus* L. var. *sativus*), *Cucurbitaceae* familyasına ait tek yıllık bir sebzedir. Hindistan kökenli olan bu bitki, *Cucumis* cinsi içerisinde Asya/Avustralya grubu türleri arasında yer alır (Renner ve ark., 2007; Renner ve Schaefer, 2008). Hıyarın iki botanik varyetesinden kültür formu olan *C. sativus* var. *sativus* ve yabani akrabası *C. sativus* var. *hardwickii* (Royle) Alfeld, Hindistan'ın kuzeyinde, Nepal sınırı yakınındaki Himalaya dağlarının yüksek kesimlerinde bulunmuştur (Sebastian ve ark., 2010; Qi ve ark., 2013; Schaffer ve Paris, 2016).

Türkiye, örtü altı tarımında domatesten sonra en çok hıyar üretimi yapan ülke konumundadır. Yaklaşık 1.88 milyon tonluk üretimle dünya genelinde ikinci sırada yer almaktadır (TUİK, 2023). Dünya genelinde ise toplam hıyar üretimi 94.7 milyon ton olup, bunun büyük bir kısmı Asya kıtasında gerçekleşmektedir (FAO, 2023). Çin, 77.2 milyon ton ile dünya üretiminin %81'ini tek başına karşılamaktadır (FAO, 2023). Türkiye'de toplam hıyar üretiminin 1.9 milyon tonu örtü altı üretimden gelmektedir ve bu miktar ile hıyar, domatesten sonra örtü altında en çok üretilen sebze türüdür (FAO, 2023). Türkiye'deki toplam hıyar üretiminin yaklaşık %92'si sofralık olarak değerlendirilmektedir (FAO, 2023). Akdeniz Bölgesi, üretimde ilk sırayı almakta olup, burada üretilen hıyarların tamamına yakını örtü altında yetiştirilmekte ve bir kısmı ihraç edilmektedir. Ege Bölgesi ise toplam turşuluk hıyar üretiminin yaklaşık üçte birini karşılamaktadır.

Hıyar, uzun yıllar boyunca farklı evrimsel süreçlerden geçerek $2n=2x=14$ kromozom sayısına ulaşmıştır (Singh, 1990). Bu bitki hem taze olarak hem de çeşitli şekillerde işlenerek tüketilebilen meyveleri için yetiştirilmektedir. Taze hıyar meyveleri hasattan hemen sonra tüketilebilirken, bazı bölgelerde içi oyularak kurutulur ve kış aylarında diğer kurutulmuş sebzelerle birlikte dolması yapılarak pişirilir. Kurutulmuş hıyar meyvelerinin antioksidan aktivitesi ve içerdiği fenolik bileşiklerin miktarı taze meyvelere göre önemli bir azalma göstermemektedir (Guiné ve ark., 2014).

Hıyar meyveleri, yüz ve el kremleri, şampuanlar, duş jelleri, vücut losyonları, parfümler ve sabunlar gibi birçok kozmetik ürünün yapımında kullanılmaktadır (Şalk ve ark., 2008). Meyveler, L-(+) laktik asit ve askorbik asit gibi bileşenler açısından zengin olup, bu kozmetik ürünlerde deri elastikiyetini koruyucu ve kırışıklık önleyici olarak yer almaktadır (Sotiroudis ve ark., 2010; Nema ve ark., 2011).

Besin içeriği bakımından hıyar, dünyada en zengin 50 bitki türü arasında yer almaktadır (Mateljan, 2007). Hıyar, alkali formda mineraller, C ve A vitamini (antioksidanlar), folat, manganez (Mn), molibden (Mo), potasyum (K), sodyum (Na), sülfür (S) ve silika gibi bileşenler içermektedir. Az miktarda B kompleks vitaminlerini de içeren hıyar, iyi bir besin kaynağı olarak nitelendirilmektedir (Mateljan, 2007). Ayrıca, potasyum açısından zengin olması nedeniyle kan basıncını düşürerek hücreler arası elektrolit dengesini sağlamaktadır. *Zea-xanthin* ve *lutein* gibi özel antioksidanlar da hıyarın bileşiminde yer almaktadır (Finglas ve ark., 2014).

Uluslararası Tohum Federasyonu (ISF) 2012 verilerine göre, küresel tohum üretim değeri 44.9 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. ABD (%26.7) ve Çin (%22.1) ilk iki sırada yer alırken, AB ülkelerinden Fransa %6.2'lik pay ile üçüncü sırada yer almıştır. Türkiye, dünya tohum piyasasında %2'lik pay ile 11. sırada yer almaktadır. 2016 yılı itibariyle dünya tohum ihracatının %45.6'sı 9 ülke tarafından gerçekleştirilmiş olup, ABD %13.5'lik pay ile ilk sırada yer almaktadır. Türkiye ise dünya tohum ticaretinde 10. sıradadır.

Hıyar tohumu, ticaret açısından önemli bir yer tutmaktadır. Türkiye'de ihracata konu olan hıyar tohumu miktarı 4.5 ton olup, değeri 3.2 milyon dolar ile %2.8'lik paya sahiptir. İthalat ise 18.3 ton olup, değeri 11.4 milyon dolar ile %5.9'luk paya sahiptir (TUİK, 2016).

Hıyar tohumu üretimini birçok faktör etkiler; bitkinin cinsiyet ifadeleri, dölleme için gerekli sıcaklık ve nem, iklim, meyve olgunluğu ve kültürel işlemler gibi. Cucurbit bitkisi tohumu olgunluğu, gelişme sırasındaki sıcaklıklara bağlı olarak, tozlaşmadan (DAP) sonra geniş bir gün aralığında meydana gelir (Kermode ve ark., 1986; Kermode, 1990). Yapılan bir araştırmaya göre; hıyar bitkisinde döllemeden yaklaşık 3-4 hafta sonra meyveler hasat edilebilse de, tohumların daha iyi olgunlaşması için hasatın 5-7 hafta sonra, hatta optimum tohum kalitesi için 60 gün sonra yapılması önerilmektedir (Wehner, 1986; Tatlioglu, 1993). Bu çalışmalarda hem gelişme sırasındaki sıcaklıklar hem de hasat süresi ve meyve olgunluğu ilişkisini aynı anda inceleyen bir çalışma bulunmamaktadır.

Sonuç olarak, hıyar, besin içeriği, kozmetik kullanımı ve ticari değeri açısından önemli bir sebze türüdür. Küresel üretimde Asya kıtası ve özellikle Çin ön plana çıkarken, Türkiye de önemli bir üretici ve ihracatçı konumundadır. Hıyarın besin değeri ve sağlık açısından faydaları üzerine yapılan araştırmalar, bu sebzenin insan sağlığı için ne kadar değerli olduğunu göstermektedir.

Bu çalışmanın amacı, günlük sıcaklık birikimi hesaplanarak farklı hıyar (*Cucumis sativus* L.) tiplerinde kademeli meyve hasat zamanlarının tohum kalite parametrelerine etkilerini belirlemektir. Hıyar bitkisinin tohum üretiminde sıcaklık ve hasat zamanlarının önemli bir rol oynadığı bilinen bir gerçektir. Bu çalışma, sıcaklık birikimi ve farklı hasat zamanlarının tohum kalitesi üzerindeki etkilerini detaylı bir şekilde incelemeyi hedeflemektedir. Elde edilecek sonuçlar, hıyar tohum üretiminde optimum hasat zamanlarını belirleyerek, tohum kalitesinin artırılmasına yönelik önemli bilgiler sunacaktır.

Sonuç olarak bu çalışma, hıyar tohum üretiminde verimliliği artırmak ve kaliteli tohum üretimini sağlamak amacıyla, sıcaklık birikimi ve hasat zamanlarının tohum kalitesi üzerindeki etkilerini detaylı bir şekilde ortaya koymayı amaçlamaktadır.



2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Hıyar tohum üretimini etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Bu faktörler arasında bitkinin cinsiyet ifadeleri, dölllenme için gerekli sıcaklık ve nem, iklim, meyve olgunluğu ve kültürel işlemler yer almaktadır. Cucurbit bitkisi tohum olgunluğu, özellikle gelişme sırasındaki sıcaklıklara bağlı olarak, tozlaşmadan (DAP) sonra geniş bir gün aralığında meydana gelir (Kermode ve ark., 1986; Kermode, 1990).

Yapılan bir araştırma, hıyar bitkisinde dölleneden yaklaşık 3-4 hafta sonra meyveler hasat edilebilse de, tohumların daha iyi olgunlaşması için hasatın 5-7 hafta sonra yapılmasının, hatta optimum tohum kalitesi için 60 gün sonra yapılmasının önerildiğini göstermiştir (Wehner, 1986; Tatlioglu, 1993). Bu çalışmalarda hem gelişme sırasındaki sıcaklıklar hem de hasat süresi ile meyve olgunluğu ilişkisini aynı anda inceleyen bir çalışma bulunmamaktadır.

Edwards ve ark. (1986) tarafından yapılan bir çalışmada, iki farklı hıyar popülasyonu üzerinde çalışılmıştır. İlk popülasyon 25 farklı ıslah hattı ve melezden, ikinci popülasyon ise 25 farklı F2 familyasından oluşmaktadır. Bu çalışmada, meyveleri 3. haftada hasat edip 1 gün fermente ettikten sonra %10, 4., 5. ve 6. haftada yapılan hasatlarda sırasıyla %85, %95 ve %100 çimlenme oranına ulaşıldığı rapor edilmiştir. Araştırmacılar, meyvelerin kontrollü tozlamadan en az 45 gün, optimum kalite için ise 60 gün sonra hasat edilmesini önermektedir.

Günlük sıcaklık birikimi (GDD) kullanılarak yapılan bir çalışmada, Türkiye'nin farklı bölgelerinde ve farklı ekim zamanlarında hardal (*Brassica juncea* L.) bitkisinin tohum kalitesi ile GDD arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu çalışmada, hardal bitkisinin en az 1132,0°C birikim ile yetiştirildiği yerlerde, toprağın türü ve çevresel bağıl nem durumu ne olursa olsun, Türkiye'nin kurak iklim koşullarında ekim için yüksek bir hardal potansiyeline sahip olduğu sonucuna varılmıştır (Kayacetin ve ark., 2019).

Lake ve ark. (2019) ise mısır tohum üretiminde meyve olgunluğunu ve GDD verilerini bir araya getirerek hem üreticiler hem de tohum şirketleri için önemli bulgular ortaya koymuşlardır. Bu tür çalışmalar, bitki üretiminde optimal koşulların belirlenmesi ve tohum kalitesinin artırılması için değerli bilgiler sunmaktadır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Bitkisel materyal

Bu çalışmada, Areo Tohumculuk A.Ş.'ye ait hibrit Beith Alpha (2 genotip) ve Silor (2 genotip) hıyar tiplerinin ebeveyn materyalleri kullanılmıştır. Ticari kontrol bitkileri için Beith Alpha tipinde hibrit çeşidi olan Çoban F1 ebeveyn materyalleri, Silor meyve tipinde ise üretim izni başvuru aşamasında olan çeşidinin ebeveyn materyalleri kullanılmıştır. Kullanılan materyaller, baharlık ve güzlük çeşitlerin ebeveynleridir. Beith Alpha genotipleri B1 ve B2, Silor genotipleri S1 ve S2, kontrol bitkilerin genotipleri Beith Alpha için Ticari Kontrol B (KB), Silor için Ticari Kontrol S (KS) olarak adlandırılmıştır.

3.1.2. Çalışmada kullanılan hıyar genotiplerinin özellikleri

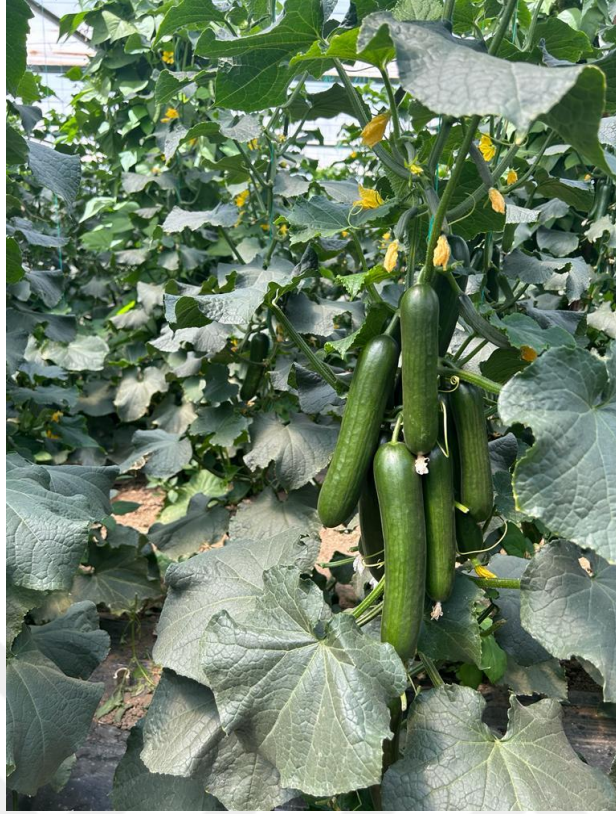
Çalışma kapsamında, meyve tipi olarak piyasanın en çok tercih ettiği 2 tipe ait 12 farklı genotip kullanılmıştır. Bu genotipler her boğumda 2-3 veya 3-4 meyve seti oluşturmaktadır. Genotipler gynoik ve partenokarpiktir. Avrupa ve Orta Doğu ülkelerinde tercih edilen Beith Alpha ve Silor tip hıyarlar, Türkiye'de de üretimi sürekli artan ve üretici için yüksek getirisi olan meyve tipleridir.

3.1.2.1. Beith alpha tip hıyar

Avrupa ve Orta Doğu ülkelerinde, uzunluk/çap oranı 4:1 olan ve meyveleri genellikle 15-25 cm uzunluğunda hasat edilen çeşitlerdir. Geleneksel Beith Alpha tipleri genellikle parlak, pürüzsüz, üzerinde çok kısa siyah veya beyaz tüyler bulunan açık yeşil renkli ince bir kabuğa sahiptir. Bu tip, 1965 yılında İsrail'de Beith Alpha isimli bir Kibbutz'da başlatılan ıslah çalışmasından geliştirildiği için bu ismi almıştır. Ortadoğu, Lübnan, Persian ve Akdeniz tipleri olarak da bilinmektedir (Şekil 3.1).

3.1.2.2. Silor tip hıyar

Son yıllarda geliştirilen bu tip hıyarların meyveleri, 8-12 cm civarında hasat edilir. Çok verimli, son derece lezzetli ve özellikle çocukların beslenme çantaları için ideal olan tiplerdir. Badem, kokteyl, çerez, bir ısırıklık ve minyatür gibi isimlerle de bilinmektedir (şekil 3.2).



Şekil 3.1. Beith alpha tip hıyar meyvesi



Şekil 3.2. Silor tip hıyar meyvesi

3.1.2. Araştırma yerinin iklim özellikleri

Denemenin yapıldığı Antalya ili, Akdeniz Bölgesi'nin güneyinde yer almakta olup, 20.177 km²'lik bir yüz ölçümüne sahiptir. Antalya'nın rakımı 39 m'dir ve Kuzey Yarım Küre'de "36.87582" enlem ve "30.643735" boylam coğrafi koordinatları arasında bulunmaktadır. Antalya, Akdeniz iklimine sahiptir; yazları sıcak ve kurak, kışları ise ılık ve yağışlıdır. İç kesimlerde ise soğuk ve yarı-kara iklim tipi görülmektedir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Antalya ili 1930-2023 yılları arası ortalama iklim verileri

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)	En Yüksek Sıcaklık (°C)	En Düşük Sıcaklık (°C)	Güneşlenme Süresi (saat)	Yağışlı Gün Sayısı	Toplam Yağış Miktarı (mm)
Ocak	10	14,9	6	5,1	12,5	234,5
Şubat	10,7	15,6	6,4	5,8	10,45	150,2
Mart	12,9	18	8,1	6,7	8,63	92,1
Nisan	16,4	21,4	11,3	8	6,51	49
Mayıs	20,6	25,7	15,3	9,8	5,22	34,3
Haziran	25,3	30,7	19,7	11,4	2,56	11
Temmuz	28,6	34,2	22,8	11,8	0,53	4,4
Ağustos	28,4	34,1	22,8	11,3	0,55	4,3
Eylül	25,3	31,2	19,5	9,8	1,71	16,9
Ekim	20,6	26,6	15,3	7,9	5,45	70,9
Kasım	15,5	21,3	10,9	6,3	7,49	129,7
Aralık	11,7	16,7	7,7	4,9	11,91	256,1
Yıllık	18,8	24,2	13,8	8,2	73,5	1053,4

Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM, 1930-2023)

3.2. Yöntem

3.2.1. Denemenin kurulması ve yürütülmesi

Araştırma, Areo Tohumculuk Arge San. ve Dış. Tic. A.Ş.'nin otomasyon kontrollü seralarında 2023 yılı içinde gerçekleştirilmiştir. Tohum ekimleri ve fide yetiştiriciliği Areo Tohumculuk fidelik serasında yapılmıştır. Anne hatların tohum ekimleri, baba hatlardan 10 gün sonra yapılmış ve dişi ile erkek çiçeklerin eş zamanlı gelmesi planlanmıştır. Yetişen fideler, seralara üçlü rastgele bloklarda 3 tekerrürlü olarak dikilmiştir. Anne materyal olarak 10 bitki ve tozlayıcı olarak 4 adet donör hat dikilmiştir. Kontrol bitkilerinde de aynı şekilde tohum ekimleri ve fide yetiştiricilikleri yapılmıştır. Fidelerin dikimi, sıra üzeri 40 x 40 cm, sıra arası mesafe 100 cm olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Sera içindeki sıcaklık verileri, dakikalık veri ölçen psikrometre cihazından alınarak melezleme işlemlerinin başından hasadın sonuna kadar kaydedilmiştir (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. Serada bulunan psikrometre cihazının melezlemeden itibaren kayıt altına aldığı günlük en yüksek ve en düşük sıcaklık dereceleri

Günler	Haziran		Temmuz		Ağustos	
	EY °C	ED °C	EY °C	ED °C	EY °C	ED °C
1			20,6	41,8	28,5	43,1
2			19,9	39,8	22,3	42,8
3			20,4	39,8	22,6	42,4
4			27,3	41,8	23,7	44,3
5			26,4	42		
6			25,8	41,4		
7			25,6	44		
8			24,6	45,8		
9			24	41,5		
10			23,5	44,2		
11			22,6	44,8		
12	19,4	40,3	19,8	43,2		
13	16,8	39,6	21,4	41,2		
14	17,5	40	23,2	40,4		
15	18,4	43	24,5	45		
16	19,1	40	26,4	43,9		
17	19,5	40,4	24,4	44,3		
18	18,5	41,2	22,5	44		
19	19,4	41,1	21,8	43,3		
20	22,1	42	21,5	42,2		
21	20,9	44,2	21,8	42		
22	21,2	44,4	24,9	41,8		
23	20	45,2	28,3	45,8		
24	20,6	46,3	28,5	41,5		
25	18,8	43,1	27,3	45,1		
26	18,5	41,2	26	45,9		
27	20,1	38	23,1	40,3		
28	22,2	40,6	22,5	42,2		
29	22,1	39,7	22,3	41,4		
30	22,4	43,8	23,1	42,1		
31			23,6	42,3		

*EY: En yüksek, ED: En Düşük

Ticari Kontrol B ve Ticari Kontrol S için tek tekerrürde 10 adet anne bitki dikilmiştir ve her bir anne hat için 4'er adet donör bitki dikilmiştir. B1, B2, S1 ve S2 genotiplerinde belirlenen hasat periyotlarında tek meyve hasadı yapılmış, ticari kontrol bitkilerinde ise toplu meyve hasadı gerçekleştirilmiştir. Tek meyve hasadı, üretim dönemlerinde acil tohum ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla planlanmıştır. Meyveler kümülatif olarak toplandığında, GDD (Growing Degree Days) birim aralıklarında oluşan çimlenme ve homojen fide durumları tespit edilerek tohumun satışa hazırlık aşaması belirlenmiştir. Uygun hasat şekli ve dönemi kararlaştırılarak üretim aşamalarında tohum israfının önlenmesi hedeflenmiştir.

3.2.2. Kültürel işlemler

Deneme boyunca standart yetiştiricilik işlemleri uygulanmıştır. Melezlenen son meyvenin renk dönümü başladığında gübreleme ve sulama işlemleri sonlandırılmıştır. Sera nemi deneme boyunca %60-70 arasında tutulmuştur. Anne hat olarak kullanılan her bir bitkinin 10. boğumuna kadar düzenli olarak dişi çiçek ve filiz temizliği yapılmıştır. 10. boğumdan itibaren her boğumda gelen ilk ve en büyük dişi çiçek kalacak şekilde meyve seyreltme yapılmış ve yan sürgünler budanmıştır. Donör hatlara erkek çiçeği teşvik etmek için düzenli olarak gümüş nitrat ($AgNO_3$) uygulanmıştır. Donör hatlarda erkek çiçeklerin gelişimi için düzenli olarak dişi çiçek ve filiz budaması yapılmıştır. Yaprak seyreltme işlemleri yapılmamıştır.

3.2.3. Melezlemeler

Anthesisten bir gün önce anne hatlardaki dişi çiçekler, yabancı tozlanmaya karşı önlem almak için penslerle kapatılmıştır. Aynı şekilde donör hatlardaki erkek çiçekler de anthesisten bir gün önce pens yardımıyla kapatılmıştır. Anne bitkilerde 10. boğumdan itibaren eş zamanlı olarak açan dişi çiçekler, donör hatlardan alınan erkek çiçeklerle melezlenmeye başlanmıştır. Günlük açan dişi çiçekler, boğum sırası atlanmadan bir bitkide 8 meyveye ulaşana kadar melezlenmiştir. Donör bitkilerden alınan erkek çiçeğin taç yaprakları uzaklaştırılarak ovaryumlara zarar vermeyecek şekilde polenler sürülmüştür. Sürülen erkek çiçek, dişi çiçek içerisinde bırakılarak melezleme tamamlanmış ve pensle geri kapatılmıştır. Melezleme işlemleri her gün saat 08:00-10:00 arası yapılmıştır. Melezleme işlemleri, anne bitkilerde dişi çiçeklerin çoğunlukla eş zamanlı geldiği 12 Haziran'da başlayıp 19 Haziran'da sonlandırılmıştır. Art arda 8 boğum melezlenen dişi çiçeklere üzerinde melezleme tarihi olan etiketler takılmıştır.

İklimsel koşullardan dolayı pörsümüş ve sönmüş dişi çiçeklere melezleme yapılmamıştır. Anne bitkilerde iki dişi çiçeğin yapışık halde olması durumunda melezleme yapılmamıştır (Şekil 3.3). Melez yapıldıktan sonra sönen, pörsüyen veya meyve tutmayan bitkiler işaretlenmiştir. Melezleme boyunca boğumda zamanında açmayan dişi çiçeklerin bulunduğu bitkiler belirlenmiştir. Aynı anda farklı boğumlarda birden fazla dişi çiçek açılabilirse bile melezleme yapılmış olup meyveler etiketlenmiştir. Melezleme öncesi tip dışı olan anne ve donör bitkiler belirlenip sökülüştür. Ticari Kontrol B ve S genotiplerinde melezleme işlemlerine eş zamanlı olarak aynı

boğumlarda başlanmıştır. Farklı zamanlarda melezlemeye başlayan bitkiler belirlenip hasat süreçlerine dahil edilmemiştir (Çizelge 3.3 -Çizelge 3.7).

Çizelge 3.3. B1 genotipi 1. 2. ve 3.tekerrürden seçilen meyveler

Boğum S.	Melez Tarihi							
	10	11	12	13	14	15	16	17
Bitki S.	1.Tekerrür							
1	15.Haz	16.Haz	17.Haz	19.Haz	18.Haz	19.Haz	19.Haz	20.Haz
2	12.Haz	13.Haz	14.Haz	15.Haz	17.Haz	18.Haz	17.Haz	18.Haz
3	12.Haz	13.Haz	13.Haz	14.Haz	15.Haz	16.Haz	17.Haz	17.Haz
4	13.Haz	13.Haz	14.Haz	15.Haz	16.Haz	17.Haz	18.Haz	18.Haz
5	12.Haz	13.Haz	14.Haz	16.Haz	16.Haz	18.Haz	18.Haz	18.Haz
6	14.Haz	16.Haz	18.Haz	18.Haz	18.Haz	19.Haz	19.Haz	BOŞ
7	12.Haz	13.Haz	13.Haz	15.Haz	16.Haz	16.Haz	17.Haz	18.Haz
8	12.Haz	13.Haz	13.Haz	14.Haz	15.Haz	16.Haz	17.Haz	17.Haz
9	12.Haz	13.Haz	14.Haz	15.Haz	16.Haz	17.Haz	17.Haz	18.Haz
10	13.Haz	13.Haz	14.Haz	15.Haz	16.Haz	17.Haz	18.Haz	18.Haz
	2.Tekerrür							
1	14.Haz	15.Haz	16.Haz	17.Haz	17.Haz	18.Haz	19.Haz	20.Haz
2	14.Haz	15.Haz	16.Haz	16.Haz	17.Haz	18.Haz	18.Haz	BOŞ
3	13.Haz	14.Haz	14.Haz	16.Haz	BOŞ	17.Haz	18.Haz	19.Haz
4	13.Haz	14.Haz	15.Haz	17.Haz	BOŞ	17.Haz	18.Haz	19.Haz
5	13.Haz	15.Haz	16.Haz	16.Haz	17.Haz	17.Haz	18.Haz	19.Haz
6	13.Haz	14.Haz	16.Haz	17.Haz	17.Haz	18.Haz	19.Haz	19.Haz
7	12.Haz	13.Haz	13.Haz	15.Haz	15.Haz	17.Haz	17.Haz	18.Haz
8	13.Haz	13.Haz	14.Haz	15.Haz	17.Haz	BOŞ	18.Haz	19.Haz
9	12.Haz	13.Haz	14.Haz	15.Haz	16.Haz	16.Haz	18.Haz	18.Haz
10	12.Haz	13.Haz	14.Haz	15.Haz	16.Haz	17.Haz	18.Haz	18.Haz
	3.Tekerrür							
1	13.Haz	14.Haz	15.Haz	16.Haz	18.Haz	17.Haz	18.Haz	19.Haz
2	15.Haz	16.Haz	17.Haz	18.Haz	18.Haz	18.Haz	19.Haz	20.Haz
3	14.Haz	15.Haz	17.Haz	17.Haz	18.Haz	18.Haz	18.Haz	19.Haz
4	14.Haz	16.Haz	16.Haz	18.Haz	18.Haz	18.Haz	19.Haz	20.Haz
5	15.Haz	16.Haz	16.Haz	18.Haz	18.Haz	18.Haz	19.Haz	20.Haz
6	13.Haz	14.Haz	16.Haz	17.Haz	18.Haz	18.Haz	18.Haz	19.Haz
7	13.Haz	13.Haz	14.Haz	15.Haz	17.Haz	18.Haz	18.Haz	19.Haz
8	13.Haz	14.Haz	14.Haz	17.Haz	17.Haz	18.Haz	19.Haz	20.Haz
9	13.Haz	13.Haz	14.Haz	15.Haz	16.Haz	17.Haz	BOŞ	18.Haz
10	Tip Dışı							

*Sarı renk ile işaretlenenler hasat edilen meyveleri işaret eder

*Gri renk ile işaretlenenler homojen olgunlaşma için gününde seyreltilen meyveleri işaret eder.

*Kahverengi renk ile işaretlenenler dölleme bozukluğu olan veya sönmüş çiçekleri işaret eder.

*Boğum S.=Boğum Sayısı

*Bitki Say. =Bitki Sayısı

*Haz=Haziran

Çizelge 3.4. B2 genotipi 1. 2. ve 3.tekerrürden seçilen meyveler

Boğum S.	Melez Tarihi							
	10	11	12	13	14	15	16	17
Bitki S.	1. Tekerrür							
1	14.Haz	15.Haz	16.Haz	17.Haz	17.Haz	18.Haz	18.Haz	19.Haz
2	12.Haz	13.Haz	13.Haz	14.Haz	16.Haz	17.Haz	17.Haz	17.Haz
3	13.Haz	14.Haz	15.Haz	15.Haz	17.Haz	18.Haz	18.Haz	19.Haz
4	13.Haz	13.Haz	14.Haz	15.Haz	15.Haz	17.Haz	17.Haz	17.Haz
5	13.Haz	14.Haz	15.Haz	15.Haz	16.Haz	17.Haz	17.Haz	18.Haz
6	13.Haz	13.Haz	14.Haz	15.Haz	17.Haz	18.Haz	17.Haz	18.Haz
7	12.Haz	13.Haz	13.Haz	15.Haz	16.Haz	16.Haz	17.Haz	18.Haz
8	12.Haz	13.Haz	13.Haz	14.Haz	16.Haz	17.Haz	17.Haz	18.Haz
9	Tip Dışı							
10	Tip Dışı							
	2. Tekerrür							
1	12.Haz	13.Haz	14.Haz	15.Haz	16.Haz	17.Haz	17.Haz	18.Haz
2	12.Haz	13.Haz	14.Haz	14.Haz	15.Haz	16.Haz	17.Haz	17.Haz
3	12.Haz	13.Haz	13.Haz	14.Haz	15.Haz	BOŞ	17.Haz	17.Haz
4	13.Haz	BOŞ	14.Haz	15.Haz	16.Haz	17.Haz	17.Haz	18.Haz
5	12.Haz	13.Haz	14.Haz	15.Haz	16.Haz	17.Haz	17.Haz	18.Haz
6	14.Haz	15.Haz	15.Haz	16.Haz	17.Haz	18.Haz	18.Haz	19.Haz
7	12.Haz	13.Haz	13.Haz	14.Haz	15.Haz	BOŞ	17.Haz	17.Haz
8	Tip Dışı							
9	Tip Dışı							
10	Tip Dışı							
	3. Tekerrür							
1	12.Haz	13.Haz	13.Haz	14.Haz	15.Haz	17.Haz	17.Haz	17.Haz
2	12.Haz	13.Haz	13.Haz	14.Haz	15.Haz	16.Haz	17.Haz	18.Haz
3	12.Haz	13.Haz	13.Haz	14.Haz	15.Haz	16.Haz	17.Haz	18.Haz
4	12.Haz	13.Haz	BOŞ	15.Haz	16.Haz	17.Haz	17.Haz	18.Haz
5	14.Haz	15.Haz	16.Haz	17.Haz	18.Haz	18.Haz	19.Haz	19.Haz
6	13.Haz	14.Haz	15.Haz	16.Haz	17.Haz	18.Haz	19.Haz	19.Haz
7	12.Haz	13.Haz	13.Haz	15.Haz	16.Haz	17.Haz	17.Haz	18.Haz
8	12.Haz	13.Haz	14.Haz	14.Haz	16.Haz	17.Haz	17.Haz	18.Haz
9	Tip Dışı							
10	Tip Dışı							

*Sarı renk ile işaretlenenler hasat edilen meyveleri işaret eder

*Gri renk ile işaretlenenler homojen olgunlaşma için gününde seyreltilen meyveleri işaret eder.

*Kahverengi renk ile işaretlenenler dölleme bozukluğu olan veya sönmüş çiçekleri işaret eder.

*Boğum S.=Boğum Sayısı

*Bitki Say. =Bitki Sayısı

*Haz=Haziran

Çizelge 3.5. S1 genotipi 1. 2. ve 3.tekerrürden seçilen meyveler

		Melez Tarihi						
Boğum S.	10	11	12	13	14	15	16	17
Bitki S.	1. Tekerrür							
1	13.Haz	13.Haz	14.Haz	15.Haz	17.Haz	BOŞ	17.Haz	18.Haz
2	12.Haz	13.Haz	13.Haz	13.Haz	15.Haz	15.Haz	16.Haz	17.Haz
3	12.Haz	BOŞ	14.Haz	15.Haz	BOŞ	17.Haz	17.Haz	17.Haz
4	13.Haz	13.Haz	BOŞ	14.Haz	15.Haz	16.Haz	17.Haz	18.Haz
5	13.Haz	14.Haz	15.Haz	16.Haz	17.Haz	17.Haz	18.Haz	18.Haz
6	12.Haz	13.Haz	13.Haz	14.Haz	15.Haz	16.Haz	16.Haz	17.Haz
7	12.Haz	BOŞ	13.Haz	14.Haz	15.Haz	16.Haz	17.Haz	17.Haz
8	12.Haz	13.Haz	13.Haz	BOŞ	15.Haz	BOŞ	16.Haz	17.Haz
9	13.Haz	14.Haz	16.Haz	17.Haz	17.Haz	18.Haz	19.Haz	19.Haz
10	Tip Dışı							
		2. Tekerrür						
1	12.Haz	13.Haz	13.Haz	14.Haz	16.Haz	16.Haz	17.Haz	18.Haz
2	13.Haz	13.Haz	14.Haz	15.Haz	16.Haz	17.Haz	18.Haz	19.Haz
3	12.Haz	13.Haz	13.Haz	13.Haz	14.Haz	15.Haz	16.Haz	17.Haz
4	13.Haz	13.Haz	13.Haz	14.Haz	14.Haz	16.Haz	17.Haz	17.Haz
5	12.Haz	13.Haz	13.Haz	14.Haz	15.Haz	BOŞ	17.Haz	18.Haz
6	12.Haz	13.Haz	14.Haz	15.Haz	16.Haz	17.Haz	18.Haz	19.Haz
7	12.Haz	13.Haz	13.Haz	13.Haz	14.Haz	15.Haz	16.Haz	17.Haz
8	12.Haz	13.Haz	14.Haz	BOŞ	17.Haz	17.Haz	18.Haz	18.Haz
9	12.Haz	13.Haz	13.Haz	14.Haz	15.Haz	17.Haz	17.Haz	18.Haz
10	13.Haz	13.Haz	14.Haz	15.Haz	15.Haz	17.Haz	18.Haz	BOŞ
		3. Tekerrür						
1	13.Haz	13.Haz	14.Haz	15.Haz	16.Haz	17.Haz	17.Haz	18.Haz
2	12.Haz	BOŞ	14.Haz	BOŞ	16.Haz	18.Haz	18.Haz	18.Haz
3	12.Haz	BOŞ	BOŞ	13.Haz	14.Haz	15.Haz	BOŞ	17.Haz
4	13.Haz	13.Haz	14.Haz	15.Haz	16.Haz	17.Haz	17.Haz	19.Haz
5	12.Haz	13.Haz	14.Haz	14.Haz	15.Haz	16.Haz	17.Haz	17.Haz
6	13.Haz	13.Haz	13.Haz	14.Haz	15.Haz	16.Haz	17.Haz	18.Haz
7	12.Haz	13.Haz	13.Haz	14.Haz	14.Haz	15.Haz	16.Haz	18.Haz
8	12.Haz	13.Haz	13.Haz	BOŞ	15.Haz	16.Haz	17.Haz	18.Haz
9	Tip Dışı							
10	Tip Dışı							

*Sarı renk ile işaretlenenler hasat edilen meyveleri işaret eder

*Gri renk ile işaretlenenler homojen olgunlaşma için gününde seyreltilen meyveleri işaret eder.

*Kahverengi renk ile işaretlenenler dölleme bozukluğu olan veya sönmüş çiçekleri işaret eder.

*Boğum S.=Boğum Sayısı

*Bitki Say. =Bitki Sayısı

*Haz=Haziran

Çizelge 3.6. S2 genotipi 1. 2. ve 3.tekerrürden seçilen meyveler

Boğum S.	Melez Tarihi							
	10	11	12	13	14	15	16	17
Bitki S.	1. Tekerrür							
1	12.Haz	BOŞ	BOŞ	15.Haz	16.Haz	17.Haz	BOŞ	BOŞ
2	12.Haz	13.Haz	13.Haz	14.Haz	16.Haz	17.Haz	BOŞ	BOŞ
3	13.Haz	13.Haz	14.Haz	15.Haz	16.Haz	16.Haz	18.Haz	18.Haz
4	12.Haz	13.Haz	14.Haz	14.Haz	15.Haz	16.Haz	18.Haz	18.Haz
5	14.Haz	15.Haz	16.Haz	17.Haz	17.Haz	18.Haz	18.Haz	19.Haz
6	13.Haz	14.Haz	15.Haz	17.Haz	17.Haz	18.Haz	18.Haz	18.Haz
7	Tip Dışı							
8	Tip Dışı							
9	Tip Dışı							
10	Tip Dışı							
	2. Tekerrür							
1	13.Haz	13.Haz	13.Haz	14.Haz	14.Haz	15.Haz	16.Haz	18.Haz
2	Tip Dışı							
3	12.Haz	13.Haz	BOŞ	14.Haz	14.Haz	15.Haz	16.Haz	17.Haz
4	12.Haz	13.Haz	13.Haz	13.Haz	15.Haz	15.Haz	17.Haz	17.Haz
5	12.Haz	13.Haz	13.Haz	14.Haz	15.Haz	16.Haz	17.Haz	18.Haz
6	13.Haz	13.Haz	13.Haz	13.Haz	14.Haz	16.Haz	17.Haz	18.Haz
7	12.Haz	13.Haz	14.Haz	15.Haz	15.Haz	16.Haz	17.Haz	17.Haz
8	12.Haz	13.Haz	14.Haz	15.Haz	16.Haz	17.Haz	17.Haz	18.Haz
9	Tip Dışı							
10	Tip Dışı							
	3. Tekerrür							
1	12.Haz	13.Haz	13.Haz	14.Haz	15.Haz	16.Haz	17.Haz	18.Haz
2	12.Haz	13.Haz	14.Haz	14.Haz	15.Haz	16.Haz	17.Haz	18.Haz
3	13.Haz	13.Haz	14.Haz	14.Haz	16.Haz	16.Haz	17.Haz	18.Haz
4	Tip Dışı							
5	12.Haz	13.Haz	14.Haz	15.4.6	15.Haz	16.Haz	17.Haz	18.Haz
6	12.Haz	14.Haz	17.Haz	16.Haz	16.Haz	16.Haz	17.Haz	18.Haz
7	Tip Dışı							
8	Tip Dışı							
9	Tip Dışı							
10	Tip Dışı							

*Sarı renk ile işaretlenenler hasat edilen meyveleri işaret eder

*Gri renk ile işaretlenenler homojen olgunlaşma için gününde seyretilen meyveleri işaret eder.

*Boğum S.=Boğum Sayısı

*Bitki Say. =Bitki Sayısı

*Haz=Haziran

Çizelge 3.7. Kontrol B ve Kontrol S genotipi bitkilerinden seçilen bitkiler

Boğum S.	Melez Tarihi							
	10	11	12	13	14	15	16	17
Bitki S.	Kontrol B							
1	12.Haz	13.Haz	BOŞ	14.Haz	15.Haz	16.Haz	17.Haz	18.Haz
2	12.Haz	13.Haz	14.Haz	15.Haz	16.Haz	17.Haz	18.Haz	BOŞ
3	12.Haz	13.Haz	14.Haz	15.Haz	16.Haz	16.Haz	17.Haz	19.Haz
4	12.Haz	13.Haz	14.Haz	14.Haz	15.Haz	16.Haz	18.Haz	19.Haz
5	12.Haz	BOŞ	13.Haz	14.Haz	14.Haz	15.Haz	BOŞ	17.Haz
6	12.Haz	BOŞ	13.Haz	14.Haz	15.Haz	16.Haz	17.Haz	18.Haz
7	12.Haz	BOŞ	13.Haz	14.Haz	15.Haz	15.Haz	16.Haz	17.Haz
8	12.Haz	13.Haz	14.Haz	15.Haz	16.Haz	16.Haz	17.Haz	18.Haz
9	12.Haz	13.Haz	14.Haz	15.Haz	16.Haz	17.Haz	18.Haz	19.Haz
10	Söküldü							
	Kontrol S							
1	12.Haz	BOŞ	BOŞ	13.Haz	14.Haz	BOŞ	17.Haz	18.Haz
2	12.Haz	13.Haz	BOŞ	14.Haz	14.Haz	16.Haz	16.Haz	18.Haz
3	12.Haz	13.Haz	13.Haz	13.Haz	15.Haz	15.Haz	17.Haz	BOŞ
4	12.Haz	13.Haz	14.Haz	15.Haz	16.Haz	17.Haz	19.Haz	19.Haz
5	14.Haz	14.Haz	16.Haz	14.Haz	BOŞ	16.Haz	BOŞ	16.Haz
6	12.Haz	13.Haz	14.Haz	14.Haz	15.Haz	16.Haz	18.Haz	19.Haz
7	12.Haz	13.Haz	14.Haz	15.Haz	16.Haz	16.Haz	17.Haz	19.Haz
8	12.Haz	BOŞ	13.Haz	14.Haz	14.Haz	15.Haz	15.Haz	16.Haz
9	12.Haz	BOŞ	13.Haz	14.Haz	14.Haz	15.Haz	15.Haz	16.Haz
10	Tip Dışı							

*Sarı renk ile işaretlenenler hasat edilen meyveleri işaret eder

*Kahverengi renk ile işaretlenenler döllenme bozukluğu olan veya sönmüş çiçekleri işaret eder.

*Boğum S.=Boğum Sayısı

*Bitki Say. =Bitki Sayısı

*Haz=Haziran

3.2.4. Hasat işlemleri

İlk melezlenen 10. boğumlardaki dişi çiçeklerin melezlemeden 32 gün sonra, 11. boğumlardakilerin 30 gün sonra, 12. boğumlardakilerin 28 gün sonra, 13. boğumlardakilerin 26 gün sonra, 14. boğumlardakilerin 24 gün sonra, 15. boğumlardakilerin 22 gün sonra, 16. boğumlardakilerin 20 gün sonra ve 17. boğumlardakilerin ise 18 gün sonra hasat edilmesi planlanmıştır (Çizelge 3.8). Belirlenen bitkilerden çimlenme testlerinin uygun şekilde yapılabilmesi için 2 meyve hasat edilmesi öngörülmüştür. Her hasat periyodu ikişer gün aralıklarla tamamlanmıştır.



Şekil 3.3. Melezleme işlemleri sırasında polenlerin dişi çiçeğe sürülmesi

Çizelge 3.8. Genotipler için melez tarihi ve belirlenen hasat tarihleri

Boğum Sayısı	Melez Tarihi	Hasat Tarihi	Geçen Gün Aralığı
17.Boğum	19 Haziran	7 Temmuz	18 Gün
16.Boğum	18 Haziran	8 Temmuz	20 Gün
15.Boğum	17 Haziran	9 Temmuz	22 Gün
14.Boğum	16 Haziran	10 Temmuz	24 Gün
13.Boğum	15 Haziran	11 Temmuz	26 Gün
12.Boğum	14 Haziran	12 Temmuz	28 Gün
11.Boğum	13 Haziran	13 Temmuz	30 Gün
10.Boğum	12 Haziran	14 Temmuz	32 Gün

Çizelge 3.9. Ticari Kontrol (Kontrol B ve Kontrol S) Genotipler ve Belirlenen Hasat Tarihleri

Melez Tarihi	Hasat Tarihleri	Geçen Gün Aralığı
	14 Temmuz	25.-32 Gün
12-19 Haziran	24 Temmuz	35-42 Gün
	2 Ağustos	44-51 Gün

Ticari Kontrol bitkilerinde, ilk hasat melezlemelerden itibaren 25-32 gün, ikinci hasat 35-42 gün, üçüncü hasat ise 44-51 günlerde, toplamda 8 meyve olacak şekilde

toplucu gerçekleştirilmiştir (Çizelge 3.9). Bu süreçte, belirli GDD (Growing Degree Days) aralığının etkisini kontrol etmek amaçlanmıştır. Elde edilecek GDD değerlerine ve bu eşik değerlerin üzerindeki hasatlara göre hangi sonuçların elde edileceği araştırılmıştır.

Özetle, tohum üretim aşamalarında, ihtiyaç halinde tek meyve ve topluca hasatlarda uygun GDD saatlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Deneme boyunca anne bitkilerin sağlıklarını koruyabilmeleri ve zamandan tasarruf sağlamak adına, son tozlanan dişi çiçeklerin önce hasat edilmesi planlanmış ve uygulanmıştır. Melezlemelerden sonra olgunlaşmaya başlayan meyveler tek tek kontrol edilmiştir. Ampul meyve ve dölleme problemi olan bitkilerden hasat yapılmamıştır. Melezlemeler sırasında farklı zaman ve boğumlarda anthesis dönemine gelen dişi çiçeklerin bulunduğu bitkiler işaretlenmiştir. Sıralı olarak dipten tepeye doğru melezleme yapılamayan bitkiler belirlenmiş ve hasat yapılmamıştır. Uygun koşullarda hıyar bitkisinin birden fazla dişi çiçek açabilme yeteneği vardır. Bu nedenle, aynı tarihte farklı boğumlarda birden fazla dişi çiçek melezlenmiştir. Bir üstte bulunan dişi çiçek, alttaki boğumdaki dişi çiçekten bir gün önce açmış ise o bitkilerden hasat yapılmamıştır. Ancak, alt boğumdaki ile eş zamanlı açmış ise bu bitkiler hasat edilecekler listesine dahil edilmiştir. Tekerrürdeki anne hatlardan yukarıda bahsedilen kurallara uyan bitkilerden (Çizelge 3.9) her birinden 1'er meyve, toplamda 2 meyve hasat edilmiştir. Melez ve hasat tarih sırasına uygun olduğu belirlenen meyvelerin homojen olarak olgunlaşabilmesi için, hasat zamanı gelen meyveler bir önceki günün meyvesi gibi varsayılarak bitkiden alınmıştır. Kontrol bitkilerde de genotiplerde belirlenen tüm hasat kuralları uygulanmıştır.

3.2.5. Tohum çıkarma işlemleri ve tohum ekimleri

Hasat tarihi gelen meyveler, etiketleriyle birlikte alındıktan sonra uzunlamasına kesilip el yardımıyla tohumları çıkarılmıştır (Şekil 3.4). Tohumlar, etiketleriyle birlikte tül keselere konularak plasentadan ayrıştırılmaları için hafifçe ovalanmıştır. Ovalama işleminden sonra, tohumlar kendi suyunda oda sıcaklığında 18 saat fermente edilmiştir. Fermentasyonun ardından, olgunlaşmamış tohumları ayırmak için plastik bir kaptaki su ile süzdürme işlemi yapılmıştır. Suyun altında kalan tohumlar tekrar keselere konulmuş ve bu işlem 3 defa tekrarlanmıştır. En son olarak suyun üstünde kalan tohumlar ayrıştırılmıştır. Olgunlaşmamış olduğu düşünülen tohumlar el ve göz ile seçilerek uzaklaştırılmıştır. Olgunlaşmış ve olgunlaşmaya yakın embriyoya sahip olduğu

düşünülen tohumlar tekrar keselere konulmuştur. Keselerdeki tohumlar %5'lik hidroklorik asitte (HCl) 10 dakika tutulduktan sonra kurutma işlemlerine alınarak, nispi nem oranı %7-8'e ulaşınca kadar tohum kurutma makinesinde kurutulmuştur. Kurutulan tohumlar 1 gün boyunca 13°C'lik depoda bekletilmiştir.



Şekil 3.4. Etiketiyle beraber hasat edilmiş meyve görseli

Hıyar tohumları, 3:1:1 oranında torf, perlit ve vermikülit bulunan insertli 98'lik viyollere aynı derinliklerde ekilmiştir. 24°C ve %95 nem içeren ön çimlendirme odasında 1,5 gün bekletildikten sonra tohumların serimi yapılmıştır. Doğru sonuç alınabilmesi adına, her bir hasat günü aralığına ait genotiplerden 200 tohum atımı 3 farklı viyolde gerçekleştirilmiştir. 200 tohum elde edilemeyen genotiplerde, elde edildiği kadar tohumun ekimi yapılmıştır.

3.2.6. Growing degree days (GDD)

GDD (Growing Degree Days) hesaplamalarında, standart formül olan $GDD = \sum [(T_{max} + T_{min}) / 2] - T_{base}$ kullanılmıştır.

Bu formülde, T_{max} gün içinde ulaşılan en yüksek sıcaklık değerini, T_{min} ise gün içinde görülen en düşük sıcaklık değerini temsil etmektedir. T_{base} , hıyar için en düşük eşik değeri santigrat derece cinsinden ifade etmektedir. Eşik değer olarak, hıyar

tohumunun minimum çimlenme değeri olan 10 °C kullanılmıştır (Jennings ve Saltveit, 1994).

3.2.7. Araştırmada incelenen faktörler

3.2.7.1. Melez hasat tarihi arasındaki sıcaklık değerleri, geçen süre ve GDD

Melezlemeden hasada kadar geçen süre incelenmiş ve bu süre içerisindeki günlük GDD değerleri hesaplanmıştır. Bu hesaplamalar, melezlemeden hasada kadar geçen gün aralığındaki toplam GDD değerini belirlemek için yapılmıştır.

3.2.7.2. Meyve görselleri

Hasat edilen meyvelerin olgunluk renklerini belirlemek amacıyla görselleri kaydedilmiştir.

3.2.7.3. Tohum sayıları

Tohum çıkarma işlemlerinin ardından, elde edilen olgun veya olgunlaşmaya yakın tohumların sayısı adet olarak incelenmiştir. Ayrıca, 1 gramda bulunan tohum sayıları belirlenmiştir.

3.2.7.4. Çimlenme oranı

Çimlenme sayımları 4., 8. ve 12. günlerde yapılarak çimlenme yüzdesi hesaplanmıştır. Bu sayımlar ISTA kurallarına göre gerçekleştirilmiştir. Genel fide çıkışları da sayılmış ve bu gözlemler sonucunda tohum çıkış kademelerinin olup olmadığı kayıt altına alınmıştır. Kademeli çıkışların oranını belirlemek için (Fide çıkış sayısı/Çimlenme sayısı) x 100 formülü kullanılmıştır.

3.2.7.5. Fidelerin görüntüleri

Her bir hasat günü aralığı ve GDD değerine ait fidelerin, 12. gün sonunda elde edilen görüntüleri kaydedilmiş ve incelenmiştir.

3.3. İstatistiksel Analiz

Çalışma ticari hıyar çeşitleri ve yeni hıyar genotipleri üzerinde çimlenme özellikleri bakımından iki farklı deneme yürütülmüştür. Ticari çeşit ve yeni hıyar

genotipleri için tesadüf parsellerinde sırasıyla 2x3 ve 4x3 iki faktörlü faktörlerden biri tekrarlanan ölçüm içeren deneme düzeninde 3 tekerrürlü yürütülmüştür. Çalışmada; istatistik modelde, bağımsız faktörler çeşit veya genotip (Ticari B ve Ticari S - B1, B2, S1 ve S2) ve bağımlı faktör olarak zaman (4. gün, 8. gün ve 12. gün) alınırken, çeşit veya genotip ve zaman interaksiyonunun varlığı araştırılmıştır. Çalışmanın istatistik analizi, çimlenme özelliği ters açı (arcsin) transformasyonu uygulandıktan sonra iki yönlü tekrarlanan ölçümlü varyans analizi (Two-way Repeated Measurements ANOVA) uygulanmıştır. Denemede uygulama konularının incelenen çimlenme özelliği üzerine etkisi belirlemek için, çimlenme özelliği bakımından istatistik analizlerde R yazılımı kullanılmıştır (Team, 2024). Araştırmada; hangi çeşit-genotip ve zaman ortalamaları arasındaki farklar ve interaksiyonlar bakımından istatistik olarak önemli olduğu ise % 5 önem düzeyinde Bonferroni çoklu karşılaştırma testi ile ortaya konulmuştur.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Araştırma, farklı hıyar (*Cucumis sativus* L.) tiplerinde kademeli meyve hasat zamanlarının tohum kalite parametrelerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Günlük sıcaklık birikimi hesaplanarak yapılan bu çalışmada, belirli dönemlerde hasat edilen meyvelerden elde edilen tohumların çimlenme oranı, melez hasat tarihi arasındaki sıcaklık değerleri, geçen süre ve GDD, meyve görselleri, tohum sayıları ve tohum ağırlığı gibi kalite parametreleri incelenmiştir. Bu bulgular, tohum üreticilerinin tohum kalitesini artırmak için ideal hasat zamanlarını belirlemelerinde yol gösterici olabilir ve tarımsal verimliliği artırmak amacıyla önemli bir rehber niteliği taşımaktadır. Araştırma sonuçları, meyve olgunlaşma sürecinin tohum kalitesine olan etkilerini detaylı bir şekilde ortaya koyarak, hıyar yetiştiriciliğinde optimal hasat stratejilerinin geliştirilmesine katkı sağlamaktadır.

4.1. Melez Hasat Tarihi Arasındaki Sıcaklık Değerleri, Geçen Süre ve GDD

Araştırma kapsamında, melez hıyarların farklı hasat tarihleri arasındaki sıcaklık değerleri, geçen süre ve GDD (Growing Degree Days - Büyüme Derece Günleri) hesaplanmıştır. Melezlerin farklı hasat dönemlerinde maruz kaldıkları sıcaklık değişimleri sera ortamında psikrometre cihazı tarafından kaydedilmiş ve GDD yöntemi kullanılarak sıcaklık birikimi belirlenmiştir (Çizelge 4.1). B1, B2, S1 ve S2 için melez tarihi, hasat tarihi ve bu aralıklarda gerçekleşen gün aralığı ve GDD saatleri Çizelge 4.2.'de gösterilmiştir. Ayrıca Ticari kontroller çeşitleri için melez tarihleri ve hasat tarihleri arasında oluşan gün aralıkları ve GDD saatleri Çizelge 4.3'de gösterilmiştir.

GDD, bitkilerin büyüme ve gelişme süreçlerinde belirli bir sıcaklık eşiğinin üzerindeki birikimli sıcaklıkları ifade eder ve bu çalışmada, melez hıyarların optimal hasat zamanlarını belirlemek için kritik bir araç olarak kullanılmıştır. Her bir hasat dönemi için hesaplanan GDD değerleri, meyve gelişimi ve olgunlaşma süreçlerinin izlenmesinde önemli bir rol oynamıştır.

Hasat tarihleri arasındaki süre ve sıcaklık değerleri göz önünde bulundurularak hesaplanan GDD değerleri, melez hıyarların tohum kalitesini etkileyen en önemli faktörlerden biri olarak öne çıkmıştır. Bulgular, belirli bir GDD değerine ulaşıldığında hasat edilen meyvelerin tohum kalitesinin, düşük GDD değerlerinde hasat edilenlere göre daha yüksek olduğunu göstermiştir. Özellikle, yüksek GDD değerlerinde yapılan hasatlarda elde edilen tohumların çimlenme oranları daha iyi performans sergilemiştir. Bu sonuçlar, hıyar yetiştiricilerinin hasat tarihlerini optimize etmeleri ve tohum kalitesini maksimize etmeleri için önemli bir rehber niteliğindedir. Tarımsal üretimde

verimliliği artırmak ve kaliteli tohum üretimini sağlamak amacıyla, melez hıyarların GDD değerlerine dayalı hasat stratejileri geliştirilmesi önerilmektedir.

Çizelge 4.1. 2023 yılı Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında sera içerisinde günlük kaydedilen en yüksek, en düşük sıcaklıklar ve gerçekleşen GDD (Growing Degree days)

Günler	Haziran			Temmuz			Ağustos		
	Max °C	Min °C	GDD	Max °C	Min °C	GDD	Max °C	Min °C	GDD
1				20,6	41,8	21,2	28,5	43,1	25,8
2				19,9	39,8	19,85	22,3	42,8	22,55
3				20,4	39,8	20,1	22,6	42,4	22,5
4				27,3	41,8	24,55	23,7	44,3	24
5				26,4	42	24,2			
6				25,8	41,4	23,6			
7				25,6	44	24,8			
8				24,6	45,8	25,2			
9				24	41,5	22,75			
10				23,5	44,2	23,85			
11				22,6	44,8	23,7			
12	19,4	40,3	19,85	19,8	43,2	21,5			
13	16,8	39,6	18,2	21,4	41,2	21,3			
14	17,5	40	18,75	23,2	40,4	21,8			
15	18,4	43	20,7	24,5	45	24,75			
16	19,1	40	19,55	26,4	43,9	25,15			
17	19,5	40,4	19,95	24,4	44,3	24,35			
18	18,5	41,2	19,85	22,5	44	23,25			
19	19,4	41,1	20,25	21,8	43,3	22,55			
20	22,1	42	22,05	21,5	42,2	21,85			
21	20,9	44,2	22,55	21,8	42	21,9			
22	21,2	44,4	22,8	24,9	41,8	23,35			
23	20	45,2	22,6	28,3	45,8	27,05			
24	20,6	46,3	23,45	28,5	41,5	25			
25	18,8	43,1	20,95	27,3	45,1	26,2			
26	18,5	41,2	19,85	26	45,9	25,95			
27	20,1	38	19,05	23,1	40,3	21,7			
28	22,2	40,6	21,4	22,5	42,2	22,35			
29	22,1	39,7	20,9	22,3	41,4	21,85			
30	22,4	43,8	23,1	23,1	42,1	22,6			
31				23,6	42,3	22,95			

Çizelge 4.2. Melez tarihinden hasat süresine kadar geçen gün aralığı ve gerçekleşen GDD

Melez Tarihi	Hasat Tarihi	Gün Aralığı	GDD
19 Haziran	7 Temmuz	18 Gün	417,25
18 Haziran	8 Temmuz	20 Gün	462,3
17 Haziran	9 Temmuz	22 Gün	505
16 Haziran	10 Temmuz	24 Gün	548,4
15 Haziran	11 Temmuz	26 Gün	592,8
14 Haziran	12 Temmuz	28 Gün	633,05
13 Haziran	13 Temmuz	30 Gün	672,55
12 Haziran	14 Temmuz	32 Gün	714,2

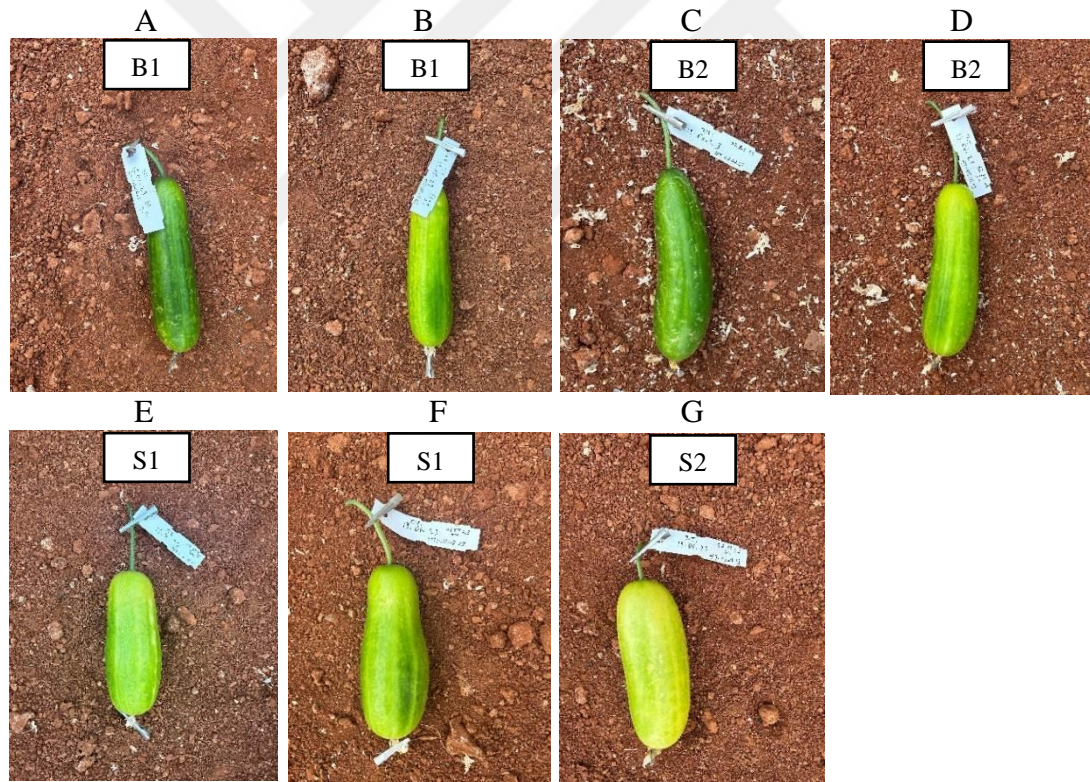
Çizelge 4.3. Kontrol B ve Kontrol S bitkileri için oluşan değerler

Hasat Sayısı	Melez Tarihi	Hasat Tarihi	Gün Aralığı	GDD
--------------	--------------	--------------	-------------	-----

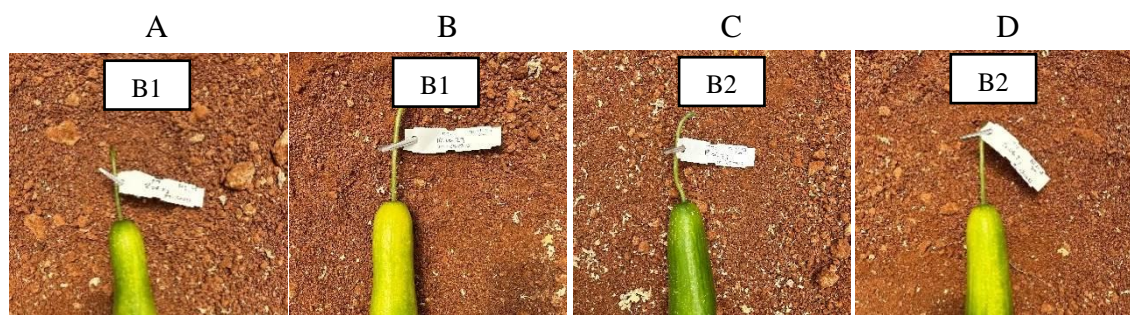
1.Hasat	12-19 Haziran	14 Temmuz	25-32 Gün	417,25-714,2
2.Hasat	12-19 Haziran	24 Temmuz	35-42 Gün	816,55-953
3.Hasat	12-19 Haziran	2 Ağustos	44-51 Gün	1028,5-1165,35

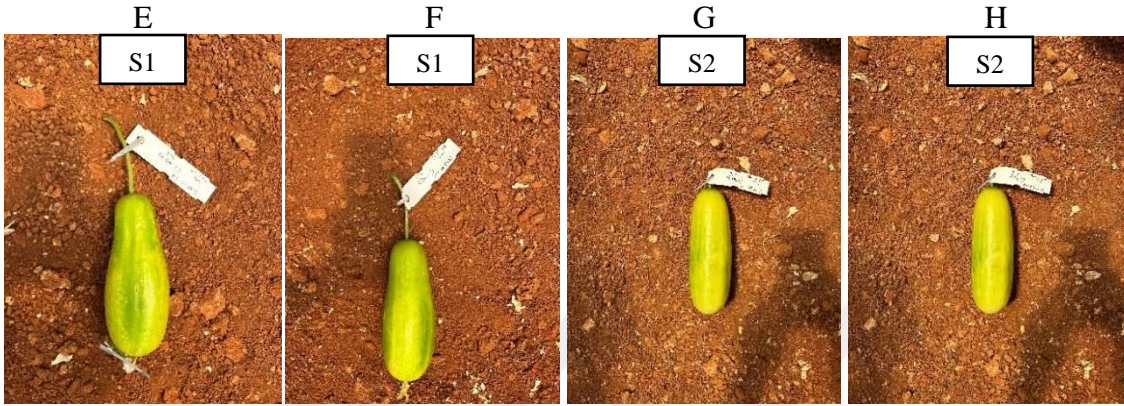
4.2. Meyve Görselleri

Araştırma kapsamında farklı GDD (Büyüme Derece Günleri) saatlerinde yapılan hasatlarda yeşil rengin olgun meyve renklerine dönüşümü net bir şekilde gözlemlenmiştir. Görseller incelendiğinde, meyvelerin olgunlaşma süreci boyunca yeşilden sarı ve turuncu tonlara doğru belirgin bir renk değişimi gösterdiği saptanmıştır (Şekil 4.1 – Şekil 4.7). Bu renk değişimi, meyvenin fizyolojik olgunluğa ulaştığını ve tohumların maksimum kaliteye eriştiğini göstermektedir. Renk dönüşümünün, meyvenin iç yapısındaki biyokimyasal değişikliklerle ilişkili olduğu ve bu değişikliklerin tohum kalitesine direkt olarak yansıdığı anlaşılmıştır.

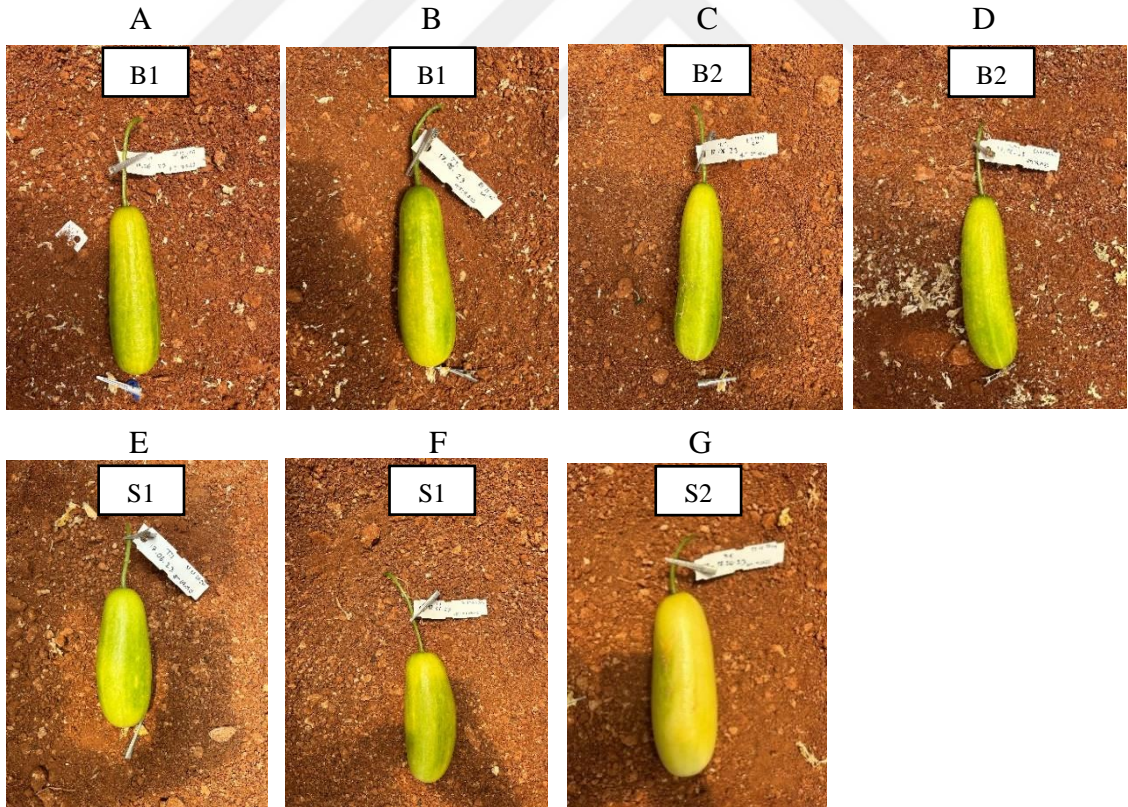


Şekil 4.1. 417,25 GDD değerinde hasat edilen sırasıyla B1, B2, S1 ve S2 genotiplerinin meyve görselleri

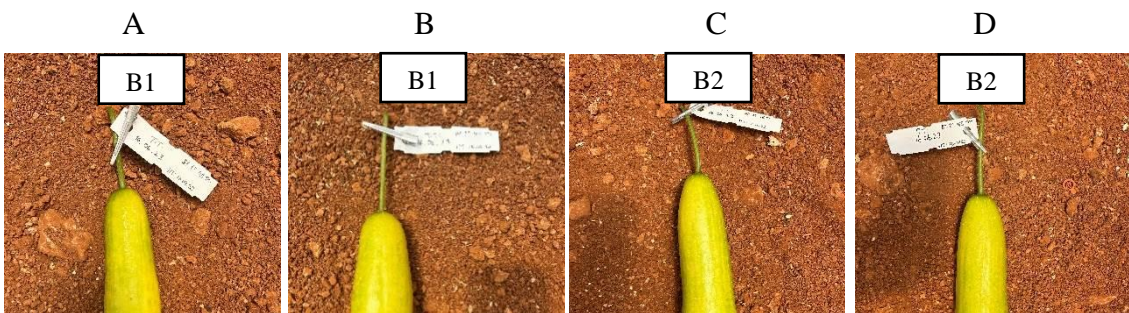


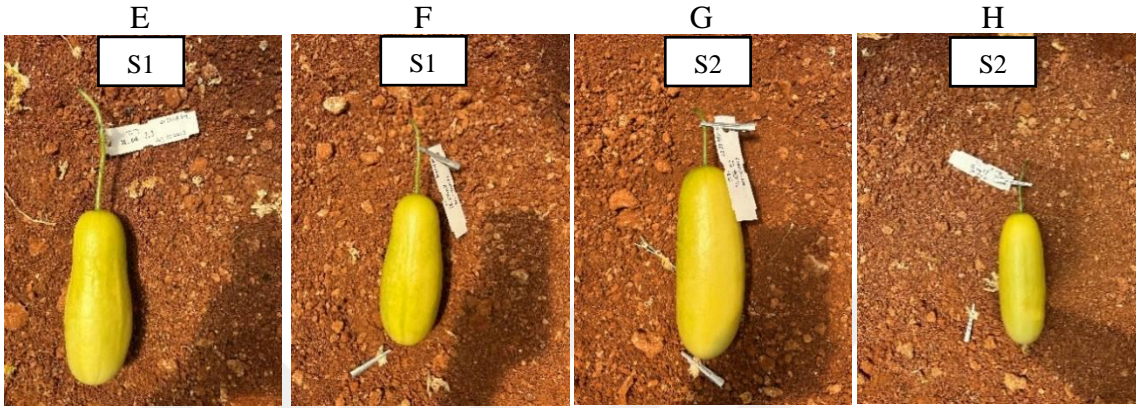


Şekil 4.2. 462,3 GDD değerinde hasat edilen sırasıyla B1, B2, S1 ve S2 genotiplerinin meyve görselleri

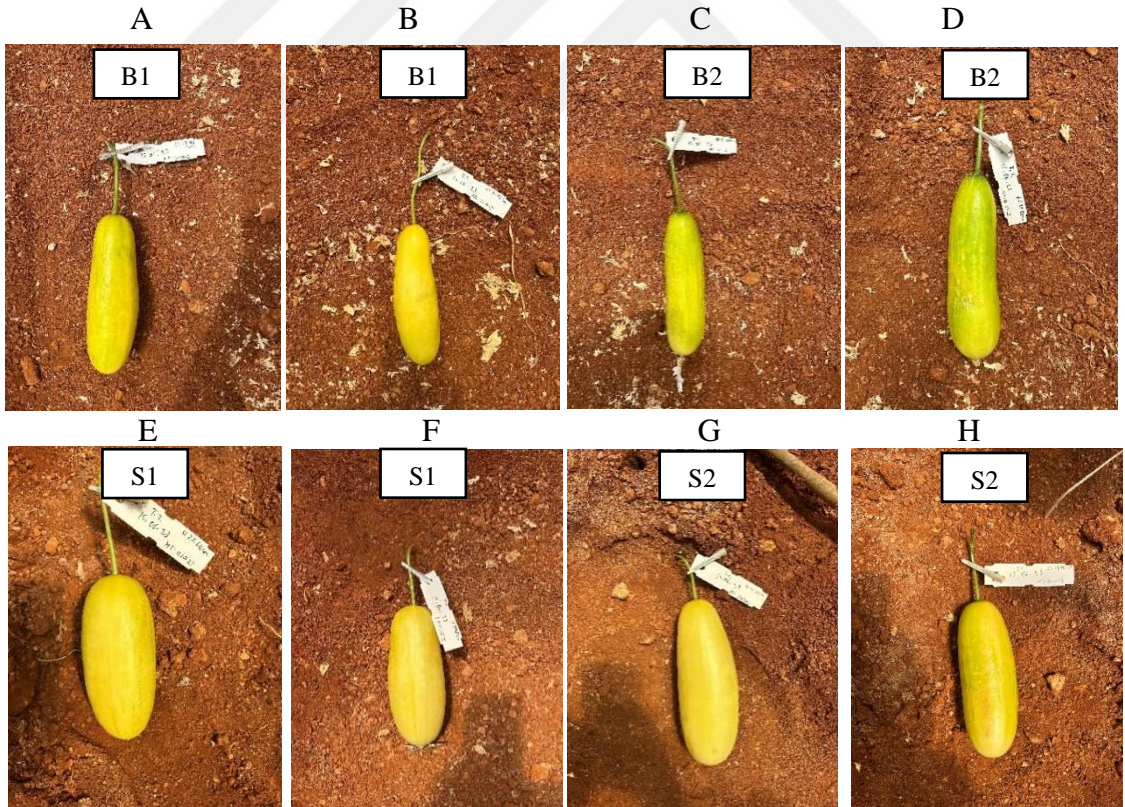


Şekil 4.3. 505 GDD değerinde hasat edilen sırasıyla B1, B2, S1 ve S2 genotiplerinin meyve görselleri

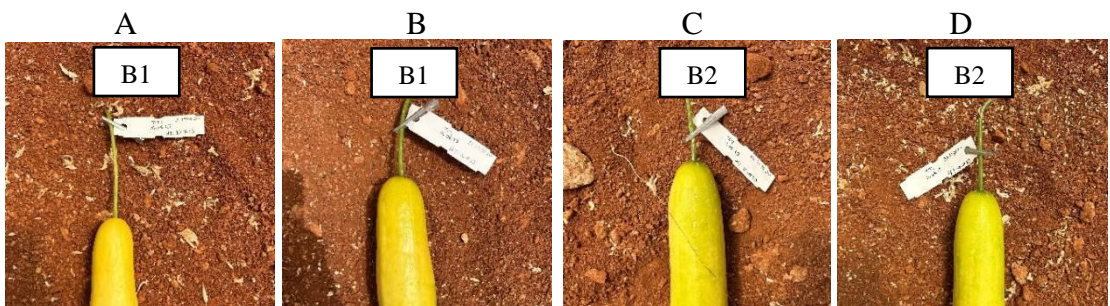


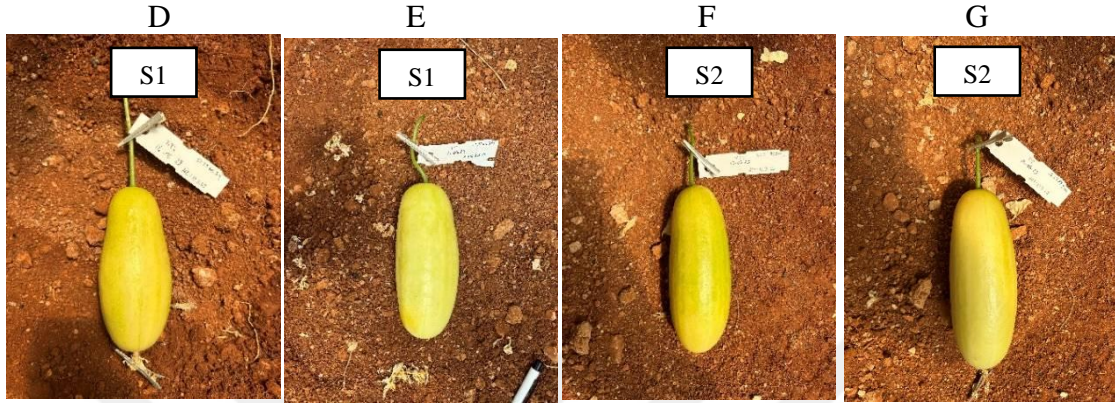


Şekil 4.4. 548 GDD değerinde hasat edilen sırasıyla B1, B2, S1, S2 genotiplerinin meyve görselleri

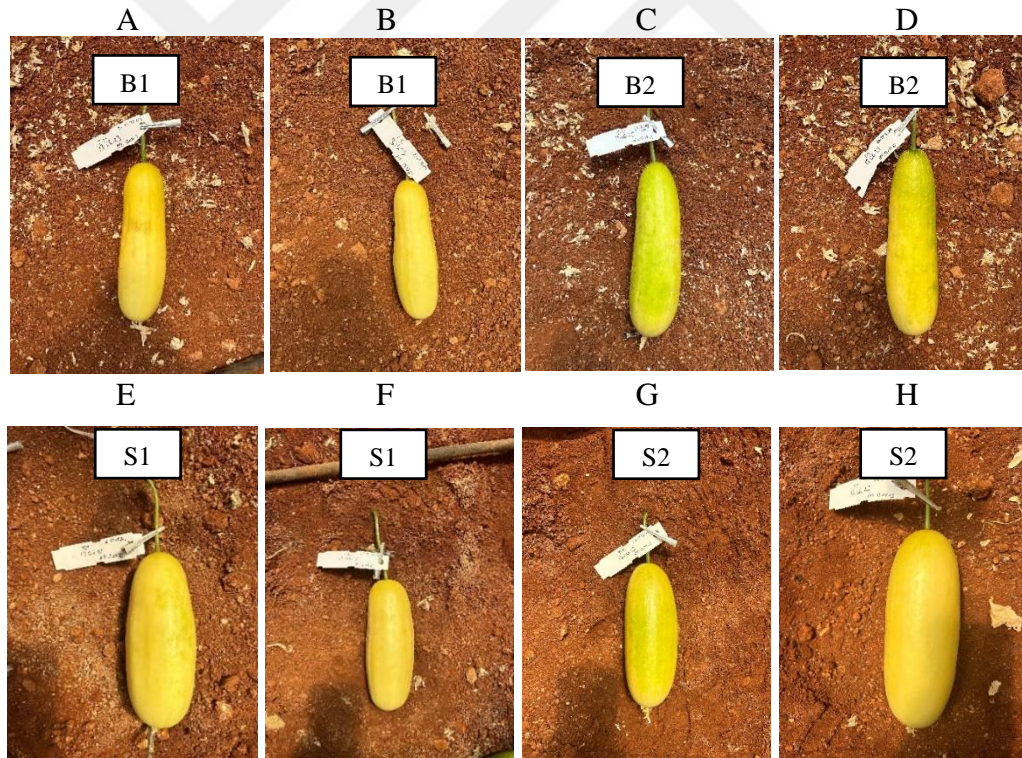


Şekil 4.5. 592,8 GDD değerinde hasat edilen sırasıyla B1, B2, S1, S2 genotipleri meyve görselleri





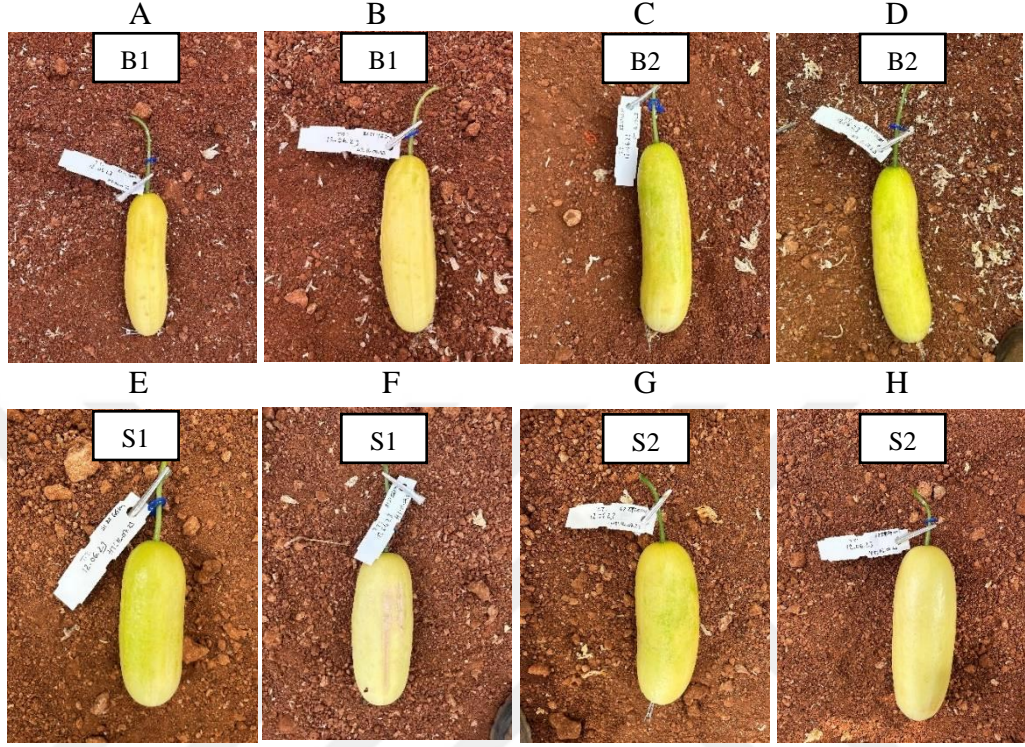
Şekil 4.6. 633,05 GDD değerinde hasat edilen sırasıyla B1, B2, S1, S2 genotiplerinin meyve görselleri



Şekil 4.7. 672,55 GDD değerinde hasat edilen sırasıyla B1, B2, S1, S2 genotiplerinin meyve görselleri

Görsellerin detaylı analizi, olgun meyve rengi ile tohum çimlenme oranı arasında pozitif bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Meyveler olgunlaştıkça, yeşil rengin yerini daha koyu ve olgun renkler aldıkça tohumların çimlenme oranında belirgin bir artış gözlemlenmiştir (Şekil 4.7 – Şekil 4.14). Bu bulgu, olgunlaşma sürecinin tohum

gelişimi üzerinde önemli bir etkisi olduğunu ve ideal hasat zamanının belirlenmesinde meyve renginin kritik bir göstergesi olduğunu göstermektedir. Meyve renginin tohum kalitesinin bir göstergesi olarak kullanılabileceği, bu bulgularla desteklenmiştir.



Şekil 4.8. 714,2 GDD değerinde hasat edilen sırasıyla B1, B2, S1, S2 genotiplerinin meyve görselleri



Şekil 4.9. 417,25-714,2 GDD Aralığı değerinde hasat edilen 8 adet Ticari Kontrol B meyvesi



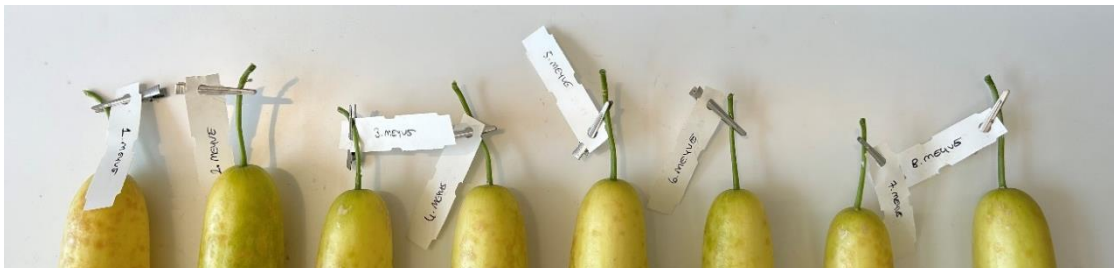
Şekil 4.10 816,55-953 GDD Aralığı değerinde hasat edilen 8 adet Ticari Kontrol B meyvesi



Şekil 4.11. 1028,5-1165,35 GDD Aralığı değerinde hasat edilen 8 adet Ticari Kontrol B



Şekil 4.12. 417,25-714,2 GDD Aralığı değerinde hasat edilen 8 adet Ticari Kontrol S meyvesi



Şekil 4.13. 816,55-953 GDD Aralığı değerinde hasat edilen 8 adet Ticari Kontrol S meyvesi



Şekil 4.14. 1028,5-1165,35 GDD Aralığı değerinde hasat edilen 8 adet Ticari Kontrol S meyvesi

Sonuç olarak, meyve olgunluk rengi yeşilden uzaklaştıkça çimlenme oranının arttığı belirlenmiştir. Bu durum, olgunlaşma sürecinde meyvenin iç yapısındaki değişimlerin tohum kalitesine olumlu etkilerini yansıtmaktadır. Görseller, yetiştiricilere meyve olgunluk seviyesini görsel olarak değerlendirme ve ideal hasat zamanını belirleme konusunda önemli bir araç sunmaktadır. Bu sayede, hıyar yetiştiricileri meyve olgunluk rengine bakarak, tohumların en yüksek kaliteye ulaştığı zamanı belirleyebilir ve hasatlarını bu doğrultuda optimize edebilirler.

4.3. Tohum Sayıları

Tohum çıkarma işlemlerinin tamamlanmasının ardından, elde edilen tohumların sayısı adet olarak ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Bu işlem, B1, B2, S1 ve S2 genotiplerine ait tohumların sistematik olarak çıkarılması ve ardından değerlendirilmesini içermektedir. Çıkarılan tohumlar, suda süzdürme işlemine tabi

tutulmuştur. Bu süreçte, suyun altında kalan tohumlar dikkatlice seçilmiş, su yüzeyinde kalan tohumlar ise ayrılmıştır.

Ancak, çimlenmenin hiç gerçekleşmediği veya düşük olduğu GDD saatlerinde bazı tohumların hala su altında kaldığı gözlemlenmiştir. Bu durum, tohumların su altında kalma eğiliminde olduğunu ve çimlenme oranının etkilenebileceğini göstermektedir. Bu tohumlar, süzdürme ve kurutma işlemleri sonrasında dikkatlice el ve göz koordinasyonu kullanılarak ayrıştırılmıştır. Bu ayrıştırma süreci, tohumların kalitesini artırmak ve temiz tohumların elde edilmesini sağlamak amacıyla uygulanmıştır.

Araştırmanın tamamlanabilmesi ve sonuçların güvenilirliğini artırmak için, yeterli miktarda temiz ve kaliteli tohum elde edilene kadar bu yöntemler kullanılmıştır. Bu süreç, 1 gramda bulunan tohum sayısının çimlenme oranı ile olan ilişkisini daha net bir şekilde ortaya koymak için kritik bir öneme sahiptir (Çizelge 4.4 - Çizelge 4.9). Sonuç olarak, elde edilen veriler, tohumların çimlenme oranı hakkında daha doğru ve detaylı bilgi sağlamakta olup, tohum üretiminde kalite kontrolünün önemini vurgulamaktadır.

Çizelge 4.4. B1 genotipine ait tohum sayıları bilgisi

GDD	Hasat Edilen Meyve Sayısı	Tohum Sayısı (Temiz)	1 gr.'da Tohum Sayısı
417,25	2	184	84
462,3	2	349	75
505	2	455	65
548,4	2	243	68
592,8	2	257	56
633,05	2	392	52
672,55	2	273	49
714,2	2	374	50

Çizelge 4.5. B2 genotipine ait tohum sayıları bilgisi

GDD	Hasat Edilen Meyve Sayısı	Tohum Sayısı (Temiz)	1 gr.'da Tohum Sayısı
417,25	2	212	69
462,3	2	233	60
505	2	201	50
548,4	2	223	42
592,8	2	220	39
633,05	2	339	36
672,55	2	425	36
714,2	2	302	34

Çizelge 4.6. S1 genotipine ait tohum sayıları bilgisi

GDD	Hasat Edilen Meyve	Tohum Sayısı	1 gr.'da Tohum
-----	--------------------	--------------	----------------

	Sayısı	(Temiz)	Sayısı
417,25	2	428	67
462,3	2	398	63
505	2	504	53
548,4	2	444	46
592,8	2	294	43
633,05	2	423	41
672,55	2	588	39
714,2	2	322	39

Çizelge 4.7. S2 genotipine ait tohum sayıları bilgisi

GDD	Hasat Edilen Meyve Sayısı	Tohum Sayısı (Temiz)	1 gr.'da Tohum Sayısı
417,25	1	105	69
462,3	2	300	65
505	1	157	51
548,4	2	267	49
592,8	2	192	42
633,05	2	214	39
672,55	2	374	38
714,2	2	429	39

B1, B2, S1 ve S2 genotiplerinden elde edilen veriler, GDD saati arttıkça 1 gramda bulunan tohum sayısının azaldığını ortaya koymuştur (Çizelge 4.4 - Çizelge 4.7). Bu gözlem, hasat süresinin uzamasının embriyo ve endosperm gelişimi üzerinde olumlu etkiler yarattığını işaret etmektedir. Yani, hasat süresinin uzun olması, tohumların olgunlaşma sürecini iyileştirerek daha sağlam ve gelişmiş embriyo ve endosperm oluşumuna katkıda bulunmuştur.

Ticari Kontrol genotiplerinde elde edilen tohum sayıları, B1, B2, S1 ve S2 genotiplerinden elde edilen verilerden ayrı olarak değerlendirilmiştir (Çizelge 4.4 - Çizelge 4.9). Bu genotiplerde 8 meyvenin topyekün hasat edilmesi, süzdürme ve eleme işlemlerinde daha cesur ve kapsamlı bir yaklaşım benimsenmesine olanak sağlamıştır. Ticari kontrol genotiplerinde bu geniş kapsamlı hasat ve işleme süreci, daha net ve güvenilir sonuçlar elde edilmesine katkıda bulunmuştur. Özellikle bu yöntem, farklı meyve tiplerinin 1 gramındaki tohum sayısındaki değişimleri ve bu değişimlerin meyve büyüklüğü ile olan ilişkisini daha iyi anlamak için önemli bir veri seti sunmuştur.

Çizelge 4.8. Kontrol B genotipine ait tohum sayıları bilgisi

Gün Aralığı	GDD Aralığı	Toplam Meyve	Tohum Sayısı	1 gr.'da Tohum
-------------	-------------	--------------	--------------	----------------

		Sayısı	(Temiz)	Sayısı
25-32	417,25-714,2	8	908	38
35-42	816,55-953	8	1286	39
44-51	1028,5-1165,35	8	1102	37

Çizelge 4.9. Kontrol S genotipine ait tohum sayıları bilgisi

Gün Aralığı	GDD Aralığı	Toplam Meyve Sayısı	Tohum Sayısı (Temiz)	1 gr.'da Tohum Sayısı
25-32	417,25-714,2	8	397	48
35-42	816,55-953	8	1225	47
44-51	1028,5-1165,35	8	603	46

Ticari Kontrol genotiplerinden elde edilen veriler, farklı meyve tiplerinde 1 gramdaki tohum sayısındaki farklılıkların meyve büyüklüğü ile ters bir korelasyon gösterdiğini ortaya koymuştur. Bu bulgular, meyve büyüklüğü ile tohum sayısı arasında bir ilişki olduğunu ve bu ilişkinin ters yönlü olduğunu göstermektedir.



Şekil 4.15. Ticari Kontrol B ve S meyve görselleri

Özellikle, meyve uzunluğu arttıkça 1 gramda bulunan tohum sayısının azaldığı gözlemlenmiştir (Şekil 4.15). Bu durum, meyve büyüklüğünün artmasıyla birlikte tohumların ağırlığının da arttığını, bu nedenle aynı gram ağırlığındaki tohum sayısının azaldığını göstermektedir. Başka bir deyişle, meyve büyüklüğü büyüdükçe, meyve içerisindeki tohumların her birinin daha ağır hale gelmesi ve dolayısıyla 1 gramda daha az tohum bulunması durumu ortaya çıkmaktadır.

Bu gözlem, meyve büyüklüğünün tohumların fiziksel özellikleri üzerinde doğrudan bir etkisi olduğunu ve meyve büyüklüğündeki artışın tohumların ağırlığını artırma eğiliminde olduğunu desteklemektedir. Bu ilişki, meyve büyüklüğü ile tohum verimliliği ve kalitesi arasındaki bağlantıyı anlamada önemli bir bilgi sağlamaktadır ve tohum üretimi ve kalite kontrol süreçlerinde dikkate alınması gereken bir faktör olarak değerlendirilmelidir.

4.4. Çimlenme ve Fide Çıkış Sayıları

B1, B2, S1, S2 ve ticari kontrol genotipleri olan KB ve KS için yapılan çimlenme sayımları, tohum ekiminin ardından 4., 8. ve 12. günlerde gerçekleştirilmiştir. Bu sayımlar, çeşitli genotiplerin çimlenme potansiyellerini ve çimlenme oranlarını anlamak açısından önemli veriler sunmaktadır.

Çimlenme oranlarının bulguları, Beith Alpha ve Silor tipi hıyar genotipleri arasındaki belirgin farklılıkları ortaya koymaktadır. Beith Alpha genotiplerinden B1 ve B2, %95 çimlenme oranına ulaşmak için ortalama olarak 592,8 GDD saati gerektirirken, Silor genotiplerinden S1 ve S2 aynı orana ulaşmak için ortalama olarak 548,4 GDD saatine ihtiyaç duymuştur (Çizelge 4.10 - Çizelge 4.13). Bu sonuçlar, Silor genotiplerinin çimlenme sürecinde daha hızlı bir gelişim gösterdiğini ve daha düşük GDD saatlerinde yüksek çimlenme oranlarına ulaştığını göstermektedir.

Ticari kontrol genotiplerinde de benzer bir farklılık gözlemlenmiştir. Beith Alpha ticari kontrol genotipi olan KB, %95 ve üzeri çimlenme oranına 816,55 ile 953 GDD saatleri arasında ulaşırken, Silor ticari kontrol genotipi olan KS, %95 ve üzeri çimlenme oranına 417,25 ile 714,2 GDD saatleri arasında ulaşmıştır (Çizelge 4.14 ve Çizelge 4.15). Bu veriler, ticari kontrol genotipleri arasında da çimlenme süresi ve GDD saatleri açısından önemli farklar olduğunu göstermektedir.

Fide çıkış sayıları ve çimlenme oranlarını göz önünde bulundurduğumuzda, Beith Alpha genotiplerinden B1 ve B2, 592,8 GDD saatinde %95 ve üzeri fide çıkış oranlarına ulaşırken, Silor genotiplerinden S1 ve S2, aynı oranlara 548,4 GDD saatinde ulaşmıştır (Çizelge 4.10 - Çizelge 4.13). Bu durum, Silor genotiplerinin fidelerin çıkışında da daha hızlı ve etkili olduğunu işaret etmektedir.

Ticari kontrol genotiplerinde ise, KB genotipi %95 ve üzeri fide çıkış oranına 816,55 ile 953 GDD saatleri arasında ulaşmış, KS genotipi ise bu orana 417,25 ile 714,2 GDD saatleri arasında ulaşmıştır (Çizelge 4.14 ve Çizelge 4.15). Bu veriler, ticari kontrol genotipleri arasındaki fide çıkış süreleri ve GDD saatleri arasındaki farkların, genotiplerin çimlenme ve fide gelişim süreçleri üzerinde önemli etkileri olduğunu ortaya koymaktadır. Bu sonuçlar, çimlenme ve fide çıkış oranlarının, farklı genotiplerin gelişim hızlarına göre değiştiğini ve her genotip için uygun çevresel koşulların belirlenmesinin önemini vurgulamaktadır.

Çizelge 4.10. B1 genotipine ait 4., 8. ve 12.gün çimlenme sayımı ve fide çıkış bilgileri

Gün Sayısı	GDD	Atılan Tohum	Çimlenen	Çimlenme %	Fide Çıkış	% Fide Çıkış/Çimlenme
4. Gün	417,25	184	0	0	0	0
	462,3	200	41	20,5	0	0
	505	200	47	23,5	0	0
	548,4	196	150	76,5	0	0
	592,8	200	193	96,5	0	0
	633,05	200	199	99,5	0	0
	672,55	200	200	100	0	0
	714,2	200	199	99,5	0	0
8. gün	417,25	184	0	0	0	0
	462,3	200	66	33	17	25,76
	505	200	125	62,5	105	84
	548,4	196	159	81,1	132	83,02
	592,8	200	195	97,5	185	94,88
	633,05	200	200	100	200	100
	672,55	200	200	100	198	99
	714,2	200	199	99,5	199	100
12. Gün	417,25	184	0	0	0	0
	462,3	200	116	58	78	67,24
	505	200	125	62,5	105	84
	548,4	196	172	87,75	166	96,51
	592,8	200	197	98,5	194	98,47
	633,05	200	200	100	200	100
	672,55	200	200	100	198	99
	714,2	200	199	99,5	199	100

B1 ve B2 Beith Alpha genotiplerinden elde edilen veriler, her iki genotipin de 592,8 GDD saatinde %95 ve üzeri çimlenme oranına başarıyla ulaştığını göstermektedir (Çizelge 4.10 ve Çizelge 4.11). Bu sonuç, Beith Alpha genotiplerinin çimlenme sürecinde belirli bir GDD saatine ulaştıklarında yüksek bir başarı oranı sergilediğini açıkça ortaya koymaktadır.

Bununla birlikte, çimlenme süreci sırasında 592,8 GDD saatinde yapılan 8. ve 12. gün fide çıkış gözlemleri, fide çıkış oranlarının %95 ve üzerinde olduğunu kaydetmiştir (Çizelge 4.10 ve Çizelge 4.11). Bu gözlemler, B1 ve B2 genotiplerinin fide çıkışlarında yüksek bir oran sağladığını ve çimlenme sürecinin bu noktada oldukça başarılı olduğunu göstermektedir. Fide çıkışları üzerinde yapılan detaylı incelemeler, bu süreçte kademe farklılıklarının olmadığı, yani fide çıkışlarının homojen bir şekilde gerçekleştiği ve tüm fidelerin benzer gelişim sürecini izlediği tespit edilmiştir.

Çizelge 4.11. B2 genotipine ait 4., 8. ve 12.gün çimlenme sayımı ve fide çıkış bilgileri

Gün Sayısı	GDD	Atılan Tohum	Çimlenen	Çimlenme %	Fide Çıkış	% Fide Çıkış/Çimlenme
4. Gün	417,25	196	0	0	0	0
	462,3	200	68	34	0	0
	505	190	27	14,21	0	0
	548,4	200	165	82,5	0	0
	592,8	200	198	99	0	0
	633,05	195	195	100	0	0
	672,55	200	200	100	0	0
	714,2	199	192	96,48	0	0
8. gün	417,25	196	3	1,53	0	0
	462,3	200	94	47	22	23,4
	505	190	54	28,4	19	35,18
	548,4	200	181	90,5	144	79,55
	592,8	200	197	98,5	197	100
	633,05	195	195	100	194	99,48
	672,55	200	200	100	199	99,5
	714,2	199	197	98,99	184	93,4
12. Gün	417,25	196	0	0	0	0
	462,3	200	94	47	56	59,57
	505	190	55	28,94	38	69
	548,4	200	184	92	184	100
	592,8	200	198	99	197	99,5
	633,05	195	194	99,48	194	100
	672,55	200	199	99,5	199	100
	714,2	199	198	99,49	194	97,97

Bu bulgular, Beith Alpha genotiplerinin hem çimlenme oranlarında hem de fide çıkış süreçlerinde yüksek performans sergilediğini ve bu süreçlerde herhangi bir aşamalı gelişim ya da düzensizlik göstermediğini doğrulamaktadır. Bu sonuçlar, Beith Alpha genotiplerinin çimlenme ve fide çıkışında istikrarlı ve etkili bir performans sergilediğini ve bu genotiplerin tohumların ekilmesi ve fidelerin yetiştirilmesi aşamalarında yüksek verim sağlayabileceğini göstermektedir.

Bu yürütülen araştırmada S1 ve S2 Silor genotiplerinde yapılan gözlemler, tohumların %95 çimlenme oranına 548,4 GDD saatinde ulaştığını net bir şekilde ortaya koymaktadır (Çizelge 4.12 ve Çizelge 4.13). Bu bulgu, Silor genotiplerinin çimlenme sürecinde Beith Alpha genotiplerine göre daha kısa bir GDD saatine ihtiyaç duyduğunu ve bu genotiplerin çimlenme potansiyelinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.12. S1 genotipine ait 4., 8. ve 12.gün çimlenme sayımı ve fide çıkış bilgileri

Gün Sayısı	GDD	Atılan Tohum	Çimlenme		Fide Çıkış	% Fide Çıkış/Çimlenme
			Çimlenen	%		
4. Gün	417,25	200	0	0	0	0
	462,3	200	18	9	0	0
	505	200	54	27	0	0
	548,4	200	200	100	0	0
	592,8	193	184	95,33	0	0
	633,05	200	200	100	0	0
	672,55	200	199	99,5	0	0
	714,2	200	199	99,5	0	0
8. gün	417,25	200	9	4,5	0	0
	462,3	200	27	13,5	0	0
	505	200	83	41,5	16	19,27
	548,4	200	200	100	198	99
	592,8	193	189	97,92	185	97,88
	633,05	200	200	100	200	100
	672,55	200	199	99,5	199	100
	714,2	200	199	99,5	198	99,49
12. Gün	417,25	200	0	0	0	0
	462,3	200	35	17,5	17	48,57
	505	200	107	53,5	84	78,5
	548,4	200	200	100	199	99,5
	592,8	193	189	97,92	185	97,88
	633,05	200	200	100	200	100
	672,55	200	199	99,5	199	100
	714,2	200	199	99,5	198	99,49

Çizelge 4.13. S2 genotipine ait 4., 8. ve 12.gün çimlenme sayımı ve fide çıkış bilgileri

Gün Sayısı	GDD	Atılan Tohum	Çimlenme		Fide Çıkış	% Fide Çıkış/Çimlenme
			Çimlenen	%		
4. Gün	417,25	100	0	0	0	0
	462,3	200	0	0	0	0
	505	156	117	75	0	0
	548,4	200	197	98,5	0	0
	592,8	189	184	97,35	0	0
	633,05	200	197	98,5	0	0
	672,55	200	200	100	0	0
	714,2	200	200	100	0	0
8. gün	417,25	100	0	0	0	0
	462,3	200	0	0	0	0
	505	156	134	85,89	56	41,79
	548,4	200	197	98,5	194	98,47
	592,8	189	187	98,94	185	98,93
	633,05	200	197	98,5	197	100
	672,55	200	200	100	200	100
	714,2	200	200	100	200	100
12. Gün	417,25	100	0	0	0	0
	462,3	200	0	0	0	0
	505	156	143	91,6	138	96,5
	548,4	200	199	99,5	198	99,49
	592,8	189	187	98,9	187	100
	633,05	200	197	98,5	197	100
	672,55	200	200	100	200	100
	714,2	200	200	100	200	100

Ayrıca, çimlenen tohumların 8. ve 12. günlerde yapılan gözlemler, fide dönüşüm oranlarının %98 olduğunu ortaya koymuştur (Çizelge 4.10 - Çizelge 4.15). Bu sonuç, Silor genotiplerinde çimlenme sürecinin oldukça etkili olduğunu ve çimlenen tohumların büyük bir kısmının yüksek bir başarı oranıyla fideye dönüştüğünü işaret etmektedir. Özellikle, fidelerin %98 oranında fideye dönüşmesi, bu genotiplerin çimlenme ve fide çıkış süreçlerinde yüksek verimlilik sağladığını ve çimlenme sırasında fidelerde herhangi bir kademeli çıkış sürecinin yaşanmadığını göstermektedir.

Çizelge 4.14. GDD aralıklarıyla verilen Kontrol B genotipine ait 1., 2. ve 3.hasatta elde edilen çimlenme sayıları

Gün Sayısı	GDD	Atılan Tohum	Çimlenen	Çimlenme %	Fide Çıkış	% Fide Çıkış/Çimlenme
4. Gün	417,25-714,2	200	188	94	0	0
	816,55-953	200	198	99	0	0
	1028,5-1165,35	200	182	91	0	0
8. gün	417,25-714,2	200	188	94	159	84,57
	816,55-953	200	199	99,5	197	98,99
	1028,5-1165,35	200	196	98	188	95,91
12. Gün	417,25-714,2	200	189	94,5	179	94,7
	816,55-953	200	200	100	200	100
	1028,5-1165,35	200	200	100	200	100

Çizelge 4.15. GDD aralıklarıyla verilen Kontrol S genotipine ait 1., 2. ve 3.hasatta elde edilen çimlenme sayıları

Gün Sayısı	GDD	Atılan Tohum	Çimlenen	Çimlenme %	Fide Çıkış	% Fide Çıkış/Çimlenme
4. Gün	417,25-714,2	200	200	100	0	0
	816,55-953	200	185	92,5	0	0
	1028,5-1165,35	200	189	94,5	0	0
8. gün	417,25-714,2	200	200	100	197	98,5
	816,55-953	200	196	98	186	94,89
	1028,5-1165,35	200	196	98	185	94,38
12. Gün	417,25-714,2	200	200	100	199	99,5
	816,55-953	200	197	98,5	197	100
	1028,5-1165,35	200	199	99,5	197	98,99

Bu bulgular, Silor genotiplerinin çimlenme ve fide çıkışı açısından homojen bir gelişim süreci sergilediğini ve çimlenme aşamasında herhangi bir düzensizlik veya kademeli çıkış problemine rastlanmadığını doğrulamaktadır. S1 ve S2 genotiplerinin çimlenme süreci, yüksek oranlı fide dönüşümü ile başarılı bir şekilde tamamlanmış olup, bu genotiplerin tohumların ekimi ve fide yetiştirilmesi aşamalarında etkili bir performans sergilediği sonucuna varılmaktadır.

4.5. Fide Görselleri

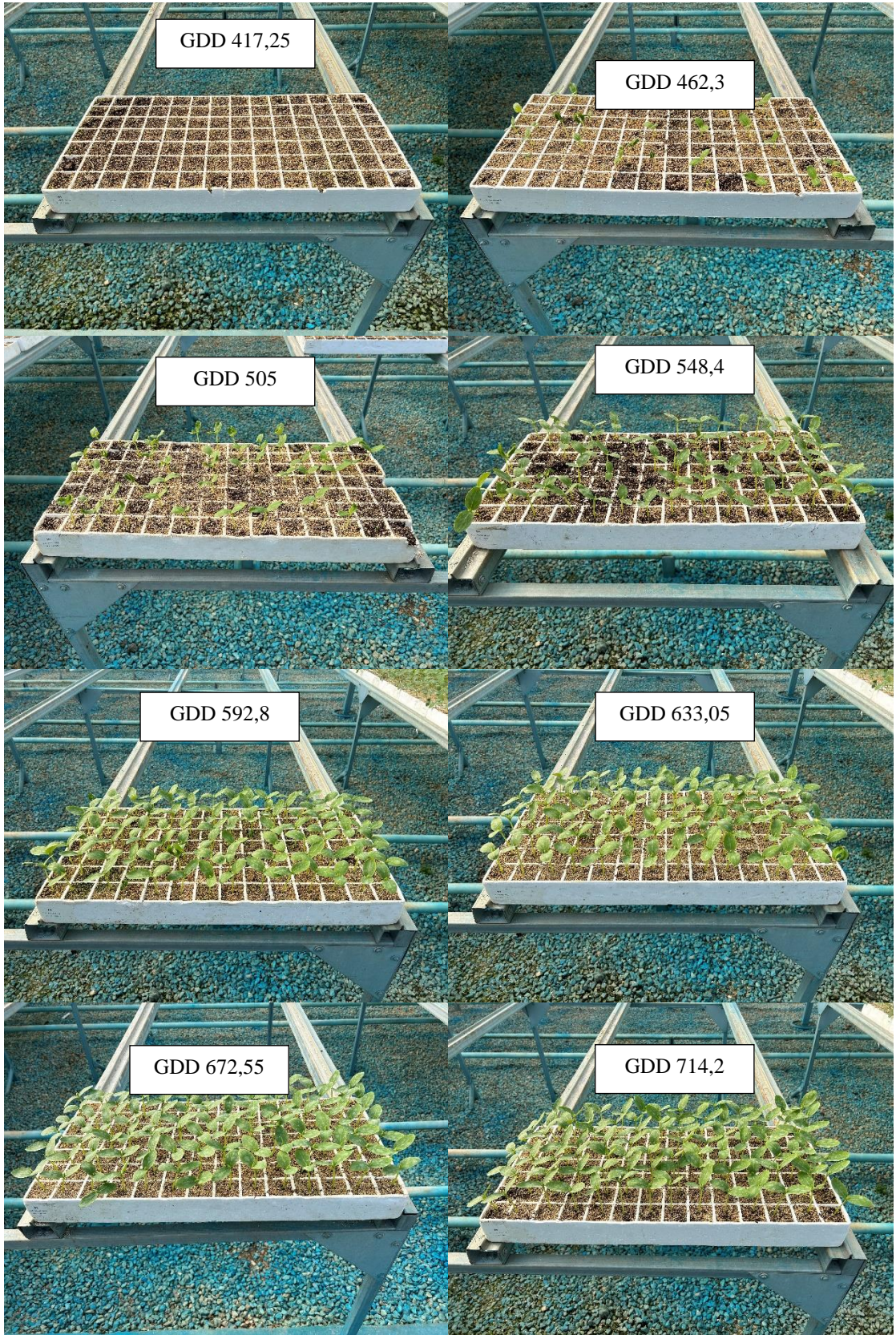
Fide görsellerine dayanan bulgular, GDD (gelişme derece gün) saatlerinin arttıkça çimlenme oranının da belirgin bir şekilde yükseldiğini göstermektedir. Bu süreçte, fide çıkışlarında da düzenli bir artış gözlemlenmiş olup, GDD saatleri arttıkça fide gelişimindeki homojenlik daha net bir şekilde ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.16 - Çizelge 4.21). Bu bulgular, çimlenme ve fide gelişiminde GDD saatlerinin kritik bir rol oynadığını ve bu parametrenin fidelerin sağlıklı ve düzenli bir şekilde gelişiminde önemli bir etken olduğunu vurgulamaktadır.

Beith Alpha genotipleri B1 ve B2 üzerinde yapılan gözlemler, 592,8 GDD saatinde %95'in üzerinde çimlenme oranına ve %99'luk fide çıkış oranına ulaşıldığını ortaya koymuştur (Çizelge 4.16 ve Çizelge 4.17). Bu genotiplerdeki yüksek çimlenme ve fide çıkış oranları, tohumların optimal gelişim koşullarında etkili bir şekilde fideye dönüştüğünü ve başarılı bir gelişim süreci geçirdiğini göstermektedir.

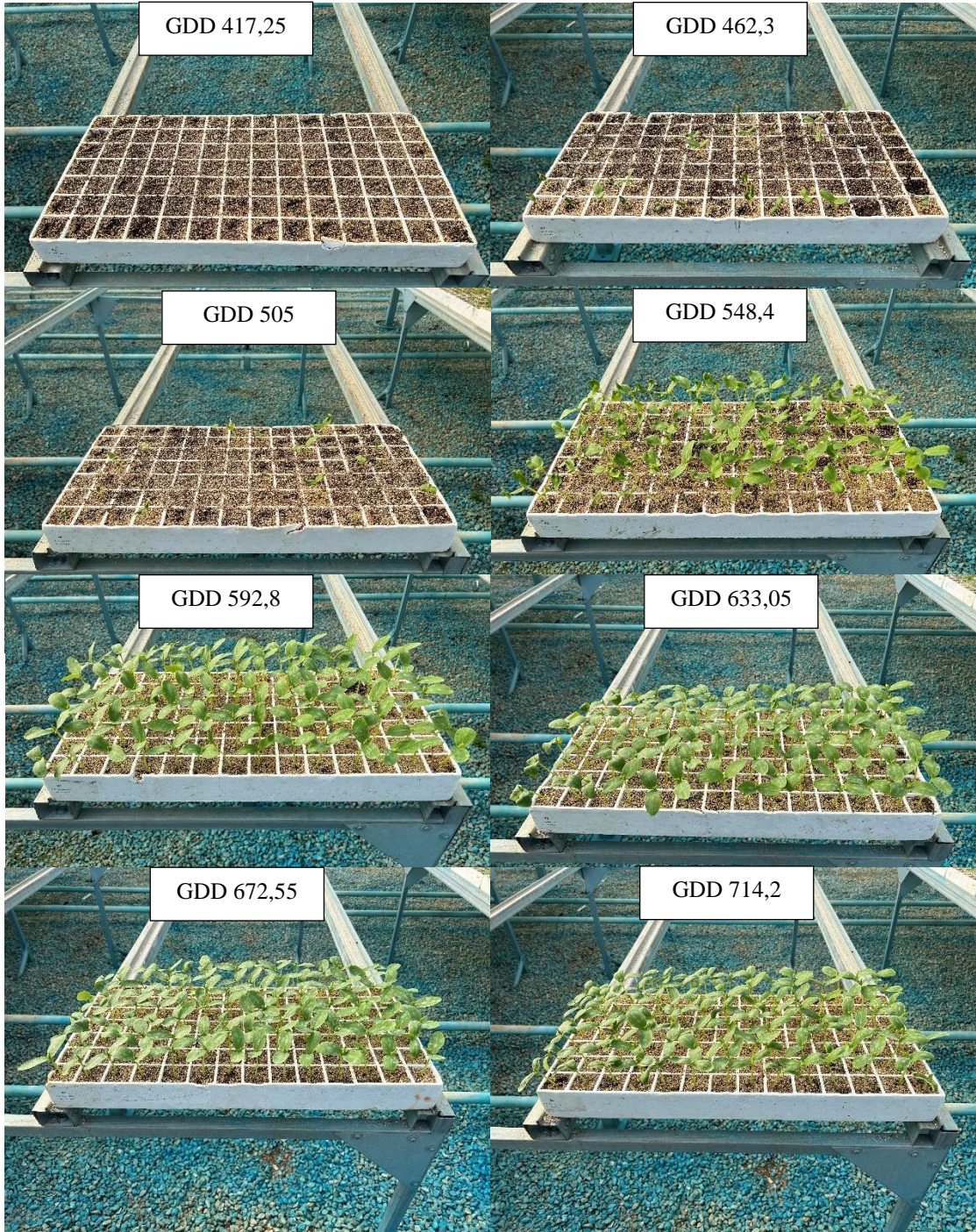
Silor genotipleri S1 ve S2 için ise 548,4 GDD saatinde %95'in üzerinde çimlenme oranına ve %99 fide çıkış oranına ulaşılmıştır (Çizelge 4.18 ve Çizelge 4.19). Bu bulgular, Silor genotiplerinin çimlenme ve fide çıkış süreçlerinde Beith Alpha genotiplerine göre daha hızlı bir başarı sağladığını ve bu genotiplerin çimlenme potansiyelinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Ticari kontrol genotiplerinde elde edilen sonuçlar da oldukça dikkat çekicidir. KB genotipi, 816,55-953 GDD saatleri aralığında %100 çimlenme ve fide çıkış oranı sağlamıştır (Çizelge 4.20). Bu sonuç, KB genotipinin çimlenme ve fide gelişiminde mükemmel bir performans gösterdiğini ve ideal GDD saat aralığında tam verimliliğe ulaştığını ortaya koymaktadır. KS genotipinde ise 417,25-714,2 GDD saatlerinde %100 çimlenme ve %99,4 fide çıkış oranı elde edilmiştir (Çizelge 4.21). Bu bulgular, KS genotipinin de yüksek çimlenme ve fide çıkış oranları sağladığını ve farklı GDD saat aralıklarında başarılı bir fide gelişimi gerçekleştirdiğini göstermektedir.

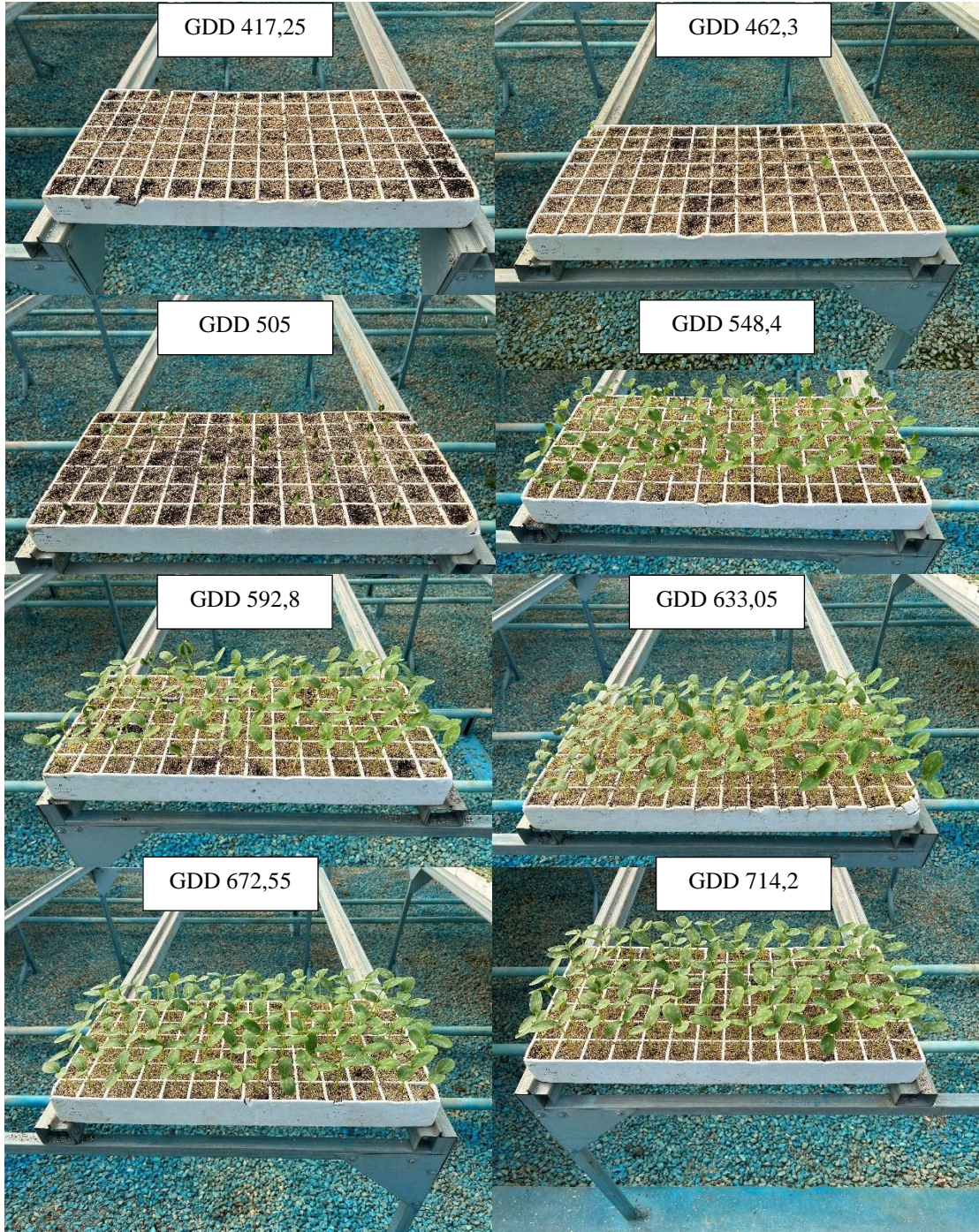
Genel olarak, bu bulgular GDD saatlerinin çimlenme ve fide gelişimi üzerindeki etkisini net bir şekilde ortaya koymakta ve farklı genotipler arasında çimlenme ve fide çıkış oranlarının belirgin farklılıklar gösterdiğini vurgulamaktadır.



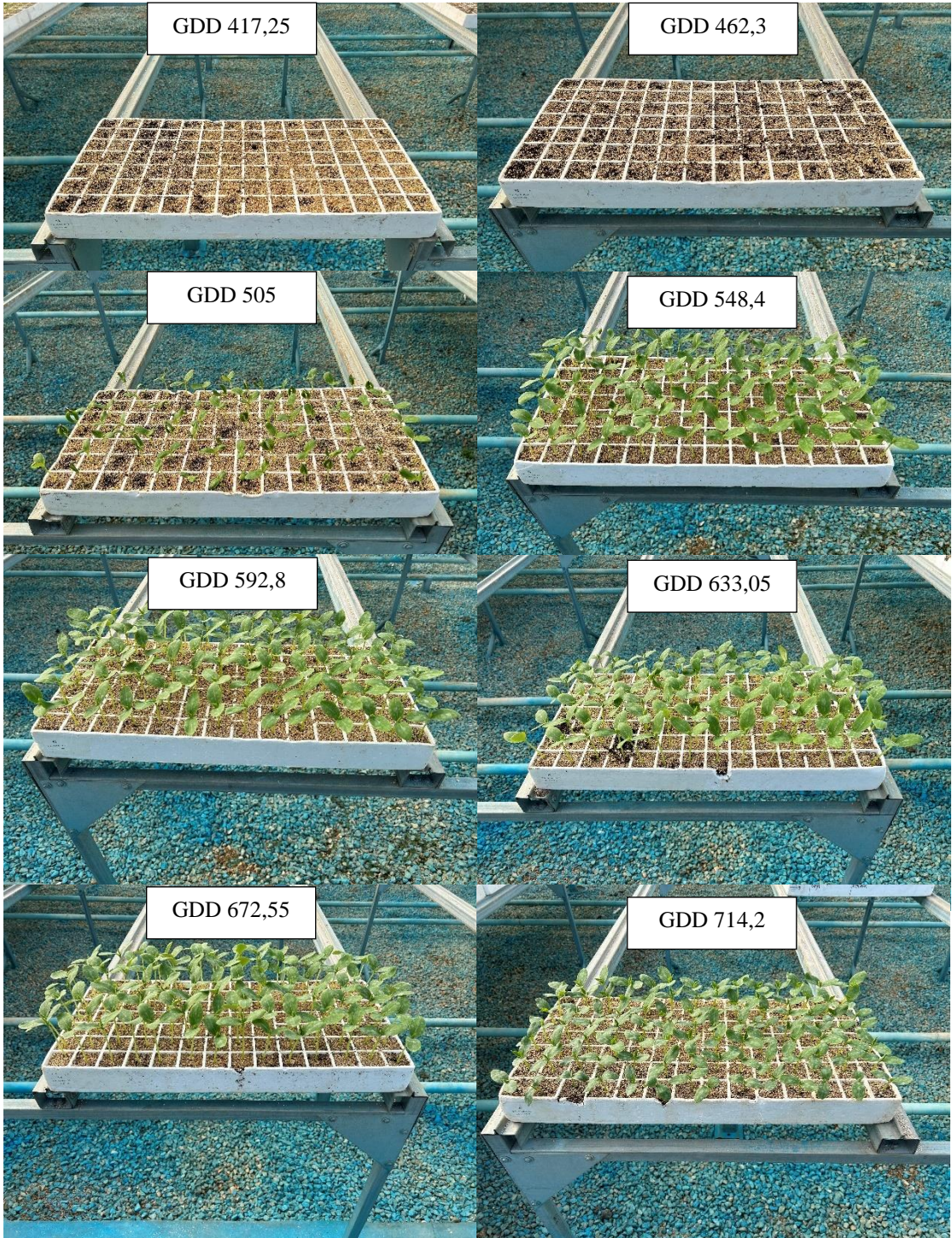
Şekil 4.16. Growing Degree Days birimlerinde B1 Genotipine Ait 12.Gün Fide Görselleri



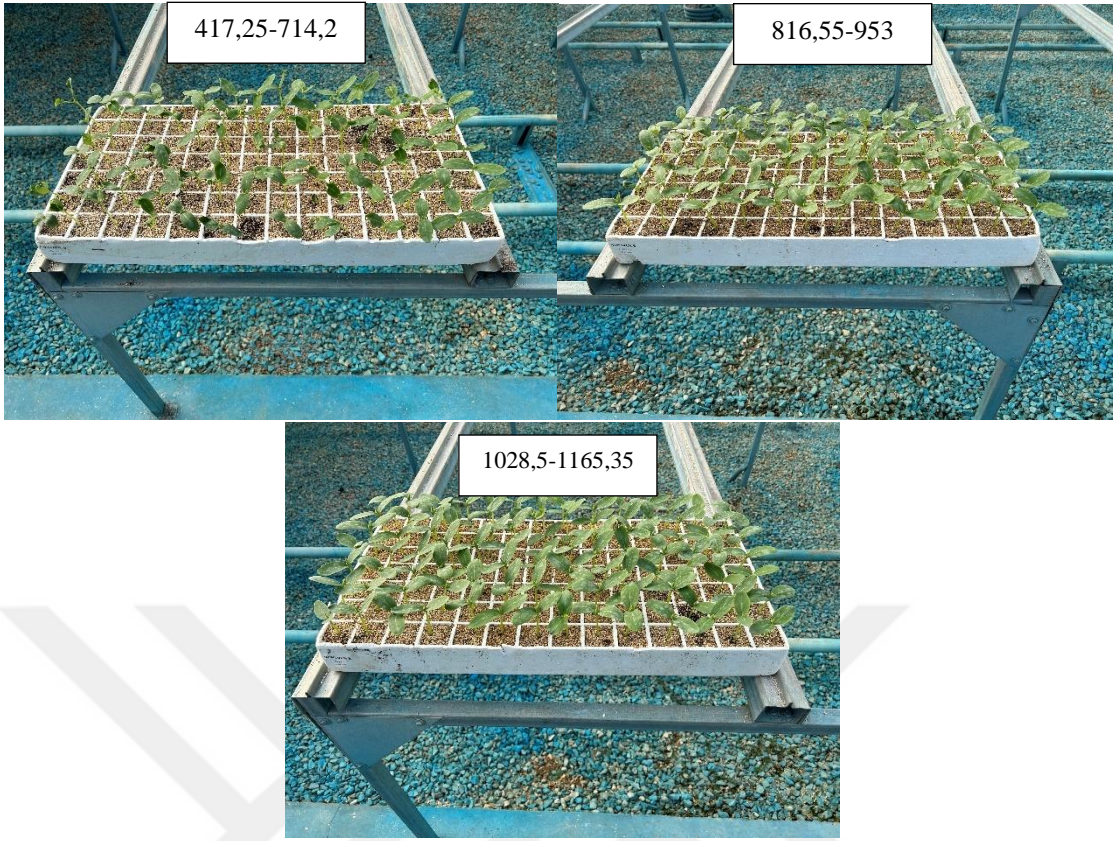
Şekil 4.17. Growing Degree Days birimlerinde B2 Genotipine Ait 12.Gün Fide Görselleri



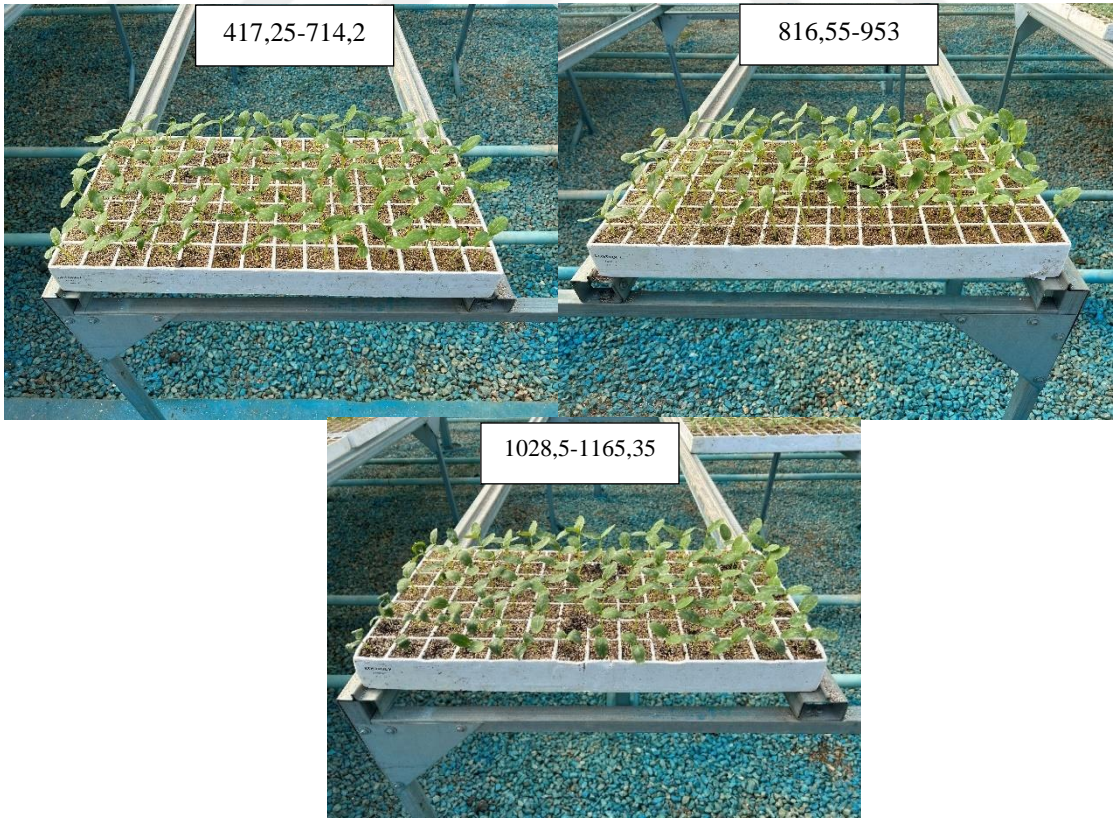
Şekil 4.18. Growing Degree Days birimlerinde S1 Genotipine Ait 12.Gün Fide Görselleri



Şekil 4.19 Growing Degree Days birimlerinde S2 Genotipine Ait 12.Gün Fide Görselleri



Şekil 4.20. Growing Degree Days birimlerinde Ticari Kontrol B Genotipine Ait 12.Gün Fide Görselleri



Şekil 4.21. Growing Degree Days birimlerinde Ticari Kontrol S Genotipine Ait 12.Gün Fide Görselleri

4.6. GDD Toplamlarına Göre Çimlenme Oranları

Hıyar tohumu çimlenme özelliklerinin 417,25 GDD (Gelişme Derece Gün) saatindeki etkileri, farklı genotipler (B1, B2, S1 ve S2) ile farklı zaman dilimleri (4., 8. ve 12. gün) arasında ve genotip ile zaman arasındaki etkileşim üzerinde yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.16'da sunulmuştur. Varyans analizi sonuçlarına göre, çimlenme özelliğinin genotipler ve zaman seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($P>0,05$). Bu bulgu, farklı genotiplerin ve farklı zaman dilimlerinin hıyar tohumlarının çimlenme özellikleri üzerinde benzer etkilere sahip olduğunu ve çimlenme sürecinde genotip ile zaman arasında belirgin bir etkileşim olmadığını göstermektedir.

Çizelge 4.16. 417,25 GDD'deki hıyar tohumu çimlenme özelliğine ait varyans analiz sonucu

Varyans Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	35	89,897	---	
Genotip	3	6,248	2,083	0,797
Hata ₁	8	20,912	2,614	
Zaman	2	8,417	4,208	1,610
Zaman x Genotip İnt.	6	12,495	2,083	0,797
Hata ₂	16	41,825	2,614	

Genotip x Zaman etkileşiminin de istatistiksel olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir ($P>0,05$) (Çizelge 4.16). Bu sonuç, genotiplerin zamanla olan etkileşimlerinin çimlenme özelliği üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığını ve çimlenme sürecinde genotip ve zaman etkileşimlerinin ortak etkisinin gözlemlenmediğini ortaya koymaktadır.

Ele alınan özellik bakımından her bir Genotipte ve Zamanda (Genotip x Zaman interaksyonu), Genotip ve Zaman seviyelerine ait ortalama ve standart hatalar Çizelge 4.16'da verilmiştir. Ana faktör (Genotip ve Zaman) ve interaksyon etkileri %5 önem seviyesinde istatistik olarak önemli olmadığı için herhangi bir harflendirme yapılmamıştır. Bu sonuçlara göre araştırmada 417,25 GDD'deki hıyar tohumu çimlenme özelliğine Genotip, Zaman ve Genotip x Zaman interaksyonunun herhangi bir etkisi bulunmamaktadır (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17. Farklı genotip ve zamanda 417,25 GDD'deki hıyar tohumu çimlenme özelliğine ait tanıtıcı istatistikler

Genotip	Zaman			Genotip Ort±SH
	4. Gün	8. Gün	12. Gün	
B1	0,00±0,000	0,00±0,000	0,00±0,000	0,00±0,000
B2	0,00±0,000	1,04±1,040	0,00±0,000	0,35±0,347
S1	0,00±0,000	3,06±3,060	0,00±0,000	1,02±1,020
S2	0,00±0,000	0,00±0,000	0,00±0,000	0,00±0,000
Zaman Ort±SH	0,00±0,000	1,03±0,786	0,00±0,000	

Hıyar tohumu çimlenme özelliğinin 462,3 GDD (Gelişme Derece Gün) saatindeki etkilerini incelemek amacıyla yapılan varyans analizi sonuçları, farklı genotipler (B1, B2, S1 ve S2) ile farklı zaman dilimleri (4., 8. ve 12. gün) ve genotip x zaman etkileşimlerinin analiz sonuçları Çizelge 4.18'de sunulmuştur. Bu analizler sonucunda, çimlenme özelliği açısından genotipler ve zaman seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($P<0,01$). Bu sonuç, hıyar tohumlarının çimlenme oranlarının, kullanılan genotiplerin ve gözlemlenen zaman dilimlerinin etkisiyle belirgin şekilde değiştiğini göstermektedir.

Ayrıca, genotip x zaman etkileşiminin de istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($P<0,01$) (Çizelge 4.18). Bu bulgu, farklı genotiplerin ve zaman dilimlerinin çimlenme özellikleri üzerinde birlikte etkili bir etkileşim oluşturduğunu ve bu etkileşimin çimlenme sürecindeki varyasyonlara katkıda bulunduğunu göstermektedir. Yani, genotiplerin etkisi zamanla değişebilmekte ve zaman dilimlerinin etkisi de genotipler arasında farklılık gösterebilmektedir.

Çizelge 4.18. 462,3 GDD'deki hıyar tohumu çimlenme özelliğine ait varyans analiz sonucu

Varyans Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	35	18268,23	---	
Genotip	3	13846,632	4615,544	36,736**
Hata ₁	8	1005,137	125,642	
Zaman	2	1181,206	590,603	15,997**
Zaman x Genotip İnt.	6	1644,526	274,088	7,424**
Hata ₂	16	590,726	36,920	

** : $P<0,01$

Farklı genotipler ve zaman dilimleri arasındaki çimlenme özelliklerine ilişkin tanıtıcı istatistikler ve Bonferroni çoklu karşılaştırma sonuçları, daha ayrıntılı olarak Çizelge 4.19'da verilmiştir. Bu tablo, çeşitli genotiplerin ve farklı zaman noktalarının çimlenme oranlarını detaylı bir şekilde sunarak, çimlenme sürecindeki varyasyonları ve potansiyel farklılıkları daha net bir şekilde ortaya koymaktadır. Bonferroni çoklu karşılaştırma testleri, bu varyasyonların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını

belirlemekte ve çimlenme özellikleri arasındaki olası farklılıkları daha kesin bir şekilde analiz etmektedir. Bu sonuçlar, genotipler ve zaman dilimleri arasındaki etkileşimlerin, çimlenme süreçleri üzerindeki etkilerini anlamak için önemli bir temel sağlamaktadır.

Ele alınan özellikler bakımından her bir genotipte ve zamanda (genotip x zaman etkileşimi) elde edilen ortalama değerler ve standart hatalar, detaylı olarak Çizelge 4.18'de sunulmuştur. Bu tablonun incelenmesi sonucunda, ana faktörler olarak değerlendirilen genotip ve zaman etkileri ile genotip x zaman etkileşiminin %1 önem seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir. Bu bulgular hem ana faktörlerin hem de etkileşimin çimlenme özellikleri üzerinde belirgin bir etkisi olduğunu göstermektedir.

Bonferroni çoklu karşılaştırma testi sonucunda, ana faktörler (genotip ve zaman) ile etkileşimlerin uygun şekilde harflendirilmiş olduğu görülmektedir (Çizelge 4.19). Ancak, genotip x zaman etkileşimi istatistiksel olarak önemli bulunduğundan, sadece bu etkileşim harflendirilmiş ve ana faktörler (genotip ve zaman) için ayrı bir harflendirme yapılmamıştır. Bu yaklaşım, genotip x zaman etkileşiminin çimlenme özellikleri üzerindeki önemli etkilerini vurgulamak amacıyla tercih edilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre, 462,3 GDD saatindeki hıyar tohumu çimlenme özelliği üzerinde genotip, zaman ve genotip x zaman etkileşiminin önemli etkileri olduğu ortaya çıkmıştır. Özellikle B1 genotipinde en yüksek çimlenme oranı 12. günde gözlenmişken, en düşük çimlenme oranı ise 4. günde kaydedilmiştir. Bu bulgular, 462,3 GDD saatindeki optimum çimlenme zamanının 12. gün olduğunu göstermektedir (Çizelge 4.19).

B2, S1 ve S2 genotiplerinde ise çimlenme oranları arasında 4., 8. ve 12. günlerde anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ancak, genel eğilimler göz önüne alındığında, en yüksek çimlenme oranları B1 ve B2 genotiplerinde gözlenirken, en düşük çimlenme oranları S1 ve S2 genotiplerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.19). Bu sonuçlar, farklı genotiplerin çimlenme performanslarının ve optimum zaman noktalarının belirlenmesinde genotip x zaman etkileşiminin önemli bir rol oynadığını ortaya koymaktadır. Bu bulgular, çimlenme sürecinin çeşitli genotipler ve zaman dilimleri açısından nasıl değiştiğini anlamak için kritik bilgiler sunmaktadır.

Çizelge 4.19. Farklı genotip ve zamanda 462,3 GDD'deki hıyar tohumu çimlenme özelliğine ait tanıtıcı istatistikler ve Bonferroni çoklu karşılaştırma sonuçları

Genotip	Zaman			Genotip Ort±SH
	4. Gün	8. Gün	12. Gün	
B1	21,94±3,850 ^{cAB}	38,44±8,690 ^{bA}	63,44±6,360 ^{aA}	41,27±6,880
B2	39,12±6,830 ^{aA}	47,96±1,180 ^{aA}	47,96±1,180 ^{aA}	45,01±2,510
S1	6,12±4,250 ^{aB}	9,18±4,680 ^{aB}	11,90±6,780 ^{aB}	9,07±2,800
S2	0,00±0,000 ^{aB}	0,00±0,000 ^{aB}	0,00±0,000 ^{aB}	0,00±0,000
Zaman Ort±SH	16,79±4,950	23,89±6,350	30,82±8,040	

(Her bir genotipte zaman ortalamalarının karşılaştırılmasında kullanılan (küçük harfler) en küçük fark değeri (Bonferroni çoklu karşılaştırma değeri: 9,376), her bir zamanda genotip ortalamalarının karşılaştırılmasında kullanılan (büyük harfler) en küçük fark değeri:25,609 olarak tespit edilmiştir) (a,b,c P<0,01; A,AB,B P<0,01)

Hıyar tohumu çimlenme özelliği üzerine yapılan varyans analizi, 505 GDD saatindeki etkilerini incelemek amacıyla farklı genotipler (B1, B2, S1 ve S2) ve farklı zaman dilimlerini (4., 8., ve 12. gün) değerlendirmiştir. Analiz sonuçları, Çizelge 4.20'de sunulmuş olup, genotip ve zaman seviyeleri arasındaki çimlenme ortalamalarında %1 önem seviyesinde (P<0,01) anlamlı farklar olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca, genotip x zaman etkileşiminin de %1 önem seviyesinde (P<0,01) istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular, hıyar tohumu çimlenme özelliğinin genotipler, zaman dilimleri ve bu iki faktör arasındaki etkileşimlerden etkilenmiş olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.20. 505 GDD'deki hıyar tohumu çimlenme özelliğine ait varyans analiz sonucu

Varyans Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	35	17771,32	---	
Genotip	3	12571,488	4190,496	80,621**
Hata ₁	8	311,865	51,977	
Zaman	2	3425,593	1712,797	83,423**
Zaman x Genotip İnt.	6	1215,994	202,666	9,871**
Hata ₂	16	246,379	20,532	

** : P<0,01

Çizelge 4.21, 505 GDD saatindeki hıyar tohumu çimlenme özelliği ile ilgili olarak her bir genotip ve zaman dilimindeki ortalama değerler ve standart hataları içermektedir. Burada, genotipler ve zaman dilimleri arasındaki ana faktörlerin yanı sıra, genotip x zaman etkileşiminin etkileri detaylı olarak ele alınmıştır. Bonferroni çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre, genotip x zaman etkileşiminin anlamlı olduğu belirlenmiş ve bu nedenle ana faktörler (genotip ve zaman) için harflendirme yapılmamıştır. Sadece genotip x zaman etkileşimi harflendirilmiştir.

Analizler, 505 GDD saatinde hıyar tohumu çimlenme özelliğinin genotip, zaman ve genotip x zaman etkileşimi tarafından önemli ölçüde etkilendiğini ortaya koymuştur

(Çizelge 4.20). Bu bulgular, çimlenme oranlarının genotipler ve zaman dilimleri arasında nasıl değiştiğini net bir şekilde göstermektedir.

Özellikle, 505 GDD saatinde çimlenme oranlarının günlere göre değişimi dikkate alındığında:

B1 genotipinde, en yüksek çimlenme oranları 8. ve 12. günlerde gözlemlenmiştir. Bu günlerde çimlenme oranları en yüksek seviyede olup, 4. günde en düşük çimlenme oranı kaydedilmiştir (Çizelge 4.21).

4. günde, S2 genotipi en yüksek çimlenme oranını sergilemiştir. Buna karşın, S1 ve B1 genotiplerinde orta düzeyde çimlenme gözlemlenmiş, B2 genotipinde ise en düşük çimlenme oranı tespit edilmiştir (Çizelge 4.21).

8. günde, en yüksek çimlenme oranı B1 ve S2 genotiplerinde kaydedilmiştir. Bunu sırasıyla S1 ve B2 genotipleri takip etmiştir (Çizelge 4.21).

12. günde, B1, S1 ve S2 genotipleri en yüksek çimlenme oranlarını göstermiş, B2 genotipinde ise en düşük çimlenme oranı gözlemlenmiştir (Çizelge 4.21).

Bu bulgular, genotiplerin çimlenme performansındaki farklılıkları ve zaman dilimlerinin çimlenme üzerindeki etkilerini daha ayrıntılı olarak anlamak için önemli bilgiler sunmaktadır. Çimlenme sürecindeki farklılıkların genotip ve zaman faktörlerine bağlı olarak nasıl değiştiği, tohumların gelişim stratejilerinin optimize edilmesine yönelik değerlendirmelerde yardımcı olabilir.

Çizelge 4.21. Farklı genotip ve zamanda 505 GDD'deki hıyar tohumu çimlenme özelliğine ait tanıtıcı istatistikler ve Bonferroni çoklu karşılaştırma sonuçları

Genotip	Zaman			Genotip Ort±SH
	4. Gün	8. Gün	12. Gün	
B1	23,98±1,840 ^{bB}	66,50±4,410 ^{aA}	66,50±4,410 ^{aA}	52,32±7,330
B2	9,45±4,770 ^{bC}	18,94±9,470 ^{aC}	19,33±9,700 ^{aB}	15,91±4,450
S1	26,36±1,620 ^{cB}	36,22±5,640 ^{bB}	52,38±1,230 ^{aA}	38,32±4,170
S2	49,60±24,900 ^{bA}	57,80±28,900 ^{aA}	62,00±31,200 ^{aA}	56,50±14,300
Zaman Ort±SH	27,36±6,950	44,86±8,710	50,05±8,960	

(Her bir genotipte zaman ortalamalarının karşılaştırılmasında kullanılan (küçük harfler) en küçük fark değeri (Bonferroni çoklu karşılaştırma değeri: 7,270), her bir zamanda genotip ortalamalarının karşılaştırılmasında kullanılan (büyük harfler) en küçük fark değeri:15,501olarak tespit edilmiştir) (a,b,c P<0,01; A,B,C P<0,01)

Hıyar tohumu çimlenme özelliğini etkileyen 548,4 GDD saatindeki farklı genotipler (B1, B2, S1 ve S2) ve farklı zaman dilimleri (4., 8., ve 12. gün) ile genotip x zaman etkileşiminin varyans analizi detaylı olarak incelenmiştir. Bu analizlerin sonuçları Çizelge 4.22'de sunulmuştur. Çimlenme özelliğinin genotip seviyeleri arasındaki ortalamalarda istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmuştur (P<0,01), bu da

genotipler arasında çimlenme performansında belirgin farklılıklar olduğunu göstermektedir. Zaman seviyeleri arasındaki çimlenme oranları da %5 önem seviyesinde ($P<0,05$) anlamlı farklar göstermiştir, yani çimlenme oranları günlere bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Ancak, genotip x zaman etkileşiminin istatistiksel olarak önemli olmadığı ($P>0,05$) belirlenmiştir, yani genotipler ve zaman arasındaki etkileşim çimlenme oranını önemli derecede etkilememektedir.

Çizelge 4.22. 548,4 GDD'deki hıyar tohumu çimlenme özelliğine ait varyans analiz sonucu

Varyans Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	35	4150,376	---	
Genotip	3	2928,161	976,054	8,422**
Hata ₁	8	927,186	115,898	
Zaman	2	82,629	41,315	4,963*
Zaman x Genotip İnt.	6	79,213	13,202	1,586
Hata ₂	16	133,187	8,324	

** : $P<0,01$

Bu bulgular ışığında, farklı genotipler ve zaman dilimleri için 548,4 GDD'deki hıyar tohumu çimlenme özelliğine ait tanıtıcı istatistikler ve Bonferroni çoklu karşılaştırma testinin sonuçları Çizelge 4.23'de detaylı olarak verilmiştir. Burada, genotipler ve zaman dilimleri arasındaki ortalama değerler ve standart hatalar ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Ana faktörler olarak genotip ve zaman etkileri sırasıyla %1 ve %5 önem seviyelerinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş ve bu faktörler için uygun harflendirme yapılmıştır. Ancak, genotip x zaman etkileşiminin %5 önem seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiş, bu nedenle bu etkileşim için herhangi bir harflendirme yapılmamıştır. Bu sonuçlar, 548,4 GDD saatindeki hıyar tohumu çimlenme özelliğinin genotip ve zaman faktörlerinin etkisi altında olduğunu, ancak genotip x zaman etkileşiminin belirgin bir etkisi bulunmadığını göstermektedir (Çizelge 4.22).

Zaman faktörü açısından değerlendirildiğinde, en yüksek çimlenme oranları 8. ve 12. günlerde gözlemlenmiştir. Bu, çimlenme oranlarının bu günlerde en yüksek seviyeye ulaştığını gösterir. Genotipler açısından ise, en yüksek çimlenme oranları S1 ve S2 genotiplerinde tespit edilmiştir. Bu genotipler, diğer genotiplere kıyasla daha yüksek çimlenme performansı göstermiştir (Çizelge 4.23). Bu bulgular, genotiplerin çimlenme performansında belirgin farklılıklar olduğunu ve zaman faktörünün çimlenme oranlarını etkileyen önemli bir etken olduğunu ortaya koymaktadır.

Çizelge 4.23. Farklı genotip ve zamanda 548,4 GDD'deki hıyar tohumu çimlenme özelliğine ait tanıtıcı istatistikler ve Bonferroni çoklu karşılaştırma sonuçları

Genotip	Zaman			Genotip Ort±SH
	4. Gün	8. Gün	12. Gün	
B1	76,04±5,740	79,17±4,700	83,68±4,820	79,63±2,780 ^b
B2	80,10±4,850	85,54±6,040	86,56±6,140	84,07±3,020 ^b
S1	100,00±0,000	100,00±0,000	100,00±0,000	100,00±0,000 ^a
S2	98,98±0,589	98,98±0,589	99,66±0,340	99,21±0,283 ^a
Zaman Ort±SH	88,78±3,630 ^b	90,92±3,130 ^{ab}	92,48±2,790 ^a	

(Zamanın ortalamalarının karşılaştırılmasında kullanılan en küçük fark değeri (Bonferroni çoklu karşılaştırma değeri: 2,224), genotip ortalamalarının karşılaştırılmasında kullanılan en küçük fark değeri: 12,483 olarak tespit edilmiştir)

Hıyar tohumu çimlenme özelliğini 592,8 GDD saatinde etkileyen farklı genotipler (B1, B2, S1 ve S2) ve farklı zaman dilimleri (4., 8., ve 12. gün) ile genotip x zaman etkileşiminin varyans analizi, Çizelge 4.24'de sunulmuştur. Bu analizler, çimlenme özelliğinin genotip ve zaman seviyeleri arasındaki ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığını göstermektedir ($P>0,05$). Yani, genotipler ve zaman dilimleri arasında çimlenme performansı açısından belirgin bir farklılık gözlemlenmemiştir. Ayrıca, genotip x zaman etkileşiminin de istatistiksel olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir ($P>0,05$), bu da genotipler ile zaman dilimleri arasındaki etkileşimin çimlenme oranlarını önemli derecede etkilemediğini ortaya koymaktadır (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.24. 592,8 GDD'deki hıyar tohumu çimlenme özelliğine ait varyans analiz sonucu

Varyans Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	35	122,779	---	
Genotip	3	7,533	2,511	0,234
Hata ₁	8	85,690	10,711	
Zaman	2	7,334	3,667	3,270
Zaman x Genotip İnt.	6	4,280	0,713	0,636
Hata ₂	16	17,942	1,121	

Farklı genotipler ve zaman dilimleri için 592,8 GDD'deki hıyar tohumu çimlenme özelliğine ait tanıtıcı istatistikler Çizelge 4.25'de detaylı olarak verilmiştir. Bu çizelgede, her bir genotip ve zaman dilimi için ortalama değerler ve standart hatalar ayrıntılı şekilde sunulmuştur.

Bu veriler doğrultusunda, ana faktörler olan genotip ve zaman etkileri ile genotip x zaman etkileşimi %5 önem seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (Çizelge 4.25). Bu nedenle, bu faktörler için herhangi bir harflendirme yapılmamıştır (Çizelge 4.26). Bu sonuçlar, 592,8 GDD saatindeki hıyar tohumu çimlenme özelliğine

genotip, zaman ve genotip x zaman etkileşiminin belirgin bir etkisi bulunmadığını göstermektedir.

Bu çalışma çimlenme oranlarını etkileyen genotipler ve zaman dilimlerinin, 592,8 GDD saatindeki hıyar tohumu çimlenme performansı üzerinde önemli bir farklılık yaratmadığını ortaya koymuştur. Ayrıca, genotip x zaman etkileşiminin de bu özellik üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı belirlenmiştir. Bu bulgular, hıyar tohumu çimlenmesinin bu GDD saatinde genotip ve zaman faktörlerinden bağımsız olarak benzer bir performans sergilediğini işaret etmektedir (Çizelge 4.25).

Çizelge 4.25. Farklı genotip ve zamanda 592,8 GDD'deki hıyar tohumu çimlenme özelliğine ait tanıtıcı istatistikleri

Genotip	Zaman			Genotip Ort±SH
	4. Gün	8. Gün	12. Gün	
B1	97,62±1,890	98,30±1,230	98,98±0,589	98,30±0,701
B2	99,32±0,340	98,98±0,589	99,32±0,680	99,21±0,283
S1	96,89±2,110	98,61±0,895	98,61±0,895	98,04±0,767
S2	98,08±1,920	99,23±0,766	99,23±0,766	98,85±0,664
Zaman Ort±SH	97,98±0,780	98,78±0,398	99,04±0,327	

Hıyar tohumu çimlenme özelliğini 633,05 GDD saatinde etkileyen farklı genotipler (B1, B2, S1 ve S2) ve zaman dilimleri (4., 8., ve 12. gün) ile genotip x zaman etkileşiminin varyans analizi Çizelge 4.26'da sunulmuştur. Bu analizler sonucunda, çimlenme özelliği açısından genotipler ve zaman dilimleri arasındaki ortalamalarda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($P>0,05$). Ayrıca, genotip x zaman etkileşiminin de istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir ($P>0,05$), bu da genotipler ve zaman dilimleri arasındaki etkileşimin çimlenme oranları üzerinde belirgin bir etkisi olmadığını göstermektedir.

Çizelge 4.26. 633,05 GDD'deki hıyar tohumu çimlenme özelliğine ait varyans analiz sonucu

Varyans Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	35	26,263	---	
Genotip	3	6,594	2,198	0,927
Hata ₁	8	18,974	2,372	
Zaman	2	0,058	0,029	1,000
Zaman x Genotip İnt.	6	0,174	0,029	1,000
Hata ₂	16	0,463	0,029	

633,05 GDD saatindeki hıyar tohumu çimlenme özelliğine ait tanıtıcı istatistikler Çizelge 4.27'de detaylı bir şekilde sunulmuştur. Bu tablolarda, her bir genotip ve zaman dilimi için ortalama değerler ve standart hatalar ayrıntılı olarak belirtilmiştir.

Genel olarak, bu çalışmanın bulguları, 633,05 GDD saatindeki hıyar tohumu çimlenme özelliğine genotip, zaman ve genotip x zaman etkileşiminin anlamlı bir etkisi olmadığını ortaya koymaktadır (Çizelge 4.27). Bu nedenle, ana faktörler (genotip ve zaman) ve etkileşim etkileri %5 önem seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmamış ve harflendirme yapılmamıştır. Bu sonuçlar, hıyar tohumu çimlenmesinin bu GDD saatinde genotip ve zaman faktörlerinden bağımsız olarak benzer bir performans sergilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.27. Farklı genotip ve zamanda 633,05 GDD'deki hıyar tohumu çimlenme özelliğine ait tanıtıcı istatistikleri

Genotip	Zaman			Genotip Ort±SH
	4. Gün	8. Gün	12. Gün	
B1	99,66±0,340	100,00±0,000	100,00±0,000	99,89±0,113
B2	100,00±0,000	100,00±0,000	100,00±0,000	100,00±0,000
S1	100,00±0,000	100,00±0,000	100,00±0,000	100,00±0,000
S2	98,98±1,020	98,98±1,020	98,98±1,020	98,98±0,510
Zaman Ort±SH	99,66±0,261	99,75±0,255	99,75±0,255	

Hıyar tohumu çimlenme özelliğini 672,55 GDD saatinde etkileyen farklı genotipler (B1, B2, S1 ve S2) ve zaman dilimleri (4., 8., ve 12. gün) ile genotip x zaman etkileşiminin varyans analizi Çizelge 4.28'de sunulmuştur. Bu analiz sonucunda, genotipler ve zaman dilimleri arasındaki çimlenme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($P>0,05$). Ayrıca, genotip x zaman etkileşimi de istatistiksel olarak önemli görülmemiştir ($P>0,05$).

Çizelge 4.28. 672,55 GDD'deki hıyar tohumu çimlenme özelliğine ait varyans analiz sonucu

Varyans Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	35	3,703	---	
Genotip	3	0,694	0,231	0,800
Hata ₁	8	2,314	0,289	
Zaman	2	0,058	0,029	1,000
Zaman x Genotip İnt.	6	0,174	0,029	1,000
Hata ₂	16	0,463	0,029	

Çizelge 4.29'da, farklı genotipler ve zaman dilimleri için 672,55 GDD saatindeki çimlenme özelliklerine dair tanıtıcı istatistikler detaylı olarak verilmiştir. Bu tablodaki veriler, her genotip ve zaman dilimi için ortalama değerler ve standart hataları içermektedir. Sonuç olarak, 672,55 GDD saatindeki hıyar tohumu çimlenme özelliği üzerinde genotip, zaman ve genotip x zaman etkileşiminin belirgin bir etkisi bulunmamaktadır. Bu nedenle, ana faktörler (genotip ve zaman) ve etkileşim etkileri %5

önem seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı olmamış ve bu sebeple herhangi bir harflendirme yapılmamıştır. Bu sonuçlar, hıyar tohumu çimlenmesinin bu GDD saatinde genotipler ve zaman dilimlerinden bağımsız olarak benzer performans gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Çizelge 4.29. Farklı genotip ve zamanda 672,55 GDD'deki hıyar tohumu çimlenme özelliğine ait tanıtıcı istatistikleri

Genotip	Zaman			Genotip Ort±SH
	4. Gün	8. Gün	12. Gün	
B1	100,00±0,000	100,00±0,000	100,00±0,000	100,00±0,000
B2	100,00±0,000	100,00±0,000	99,66±0,340	99,89±0,113
S1	99,66±0,340	99,66±0,340	99,66±0,340	99,66±0,170
S2	100,00±0,000	100,00±0,000	100,00±0,000	100,00±0,000
Zaman Ort±SH	99,92±0,085	99,92±0,085	99,83±0,115	

Hıyar tohumu çimlenme özelliğini 714,2 GDD'de etkileyen farklı Genotip (B1, B2, S1 ve S2) ile farklı Zaman (4., 8., ve 12. Gün) ve Genotip x Zaman interaksyonuna ait varyans analizi Tablo 15'te sunulmuştur. Çimlenme özelliğinin Genotip ve Zaman seviye ortalamaları arasında istatistik olarak bir fark bulunmamaktadır ($P>0,05$). Ayrıca incelenen özellik bakımından Genotip x Zaman interaksyonunun istatistik olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir ($P>0,05$). Farklı genotip ve zamanda 672,55 GDD'deki hıyar tohumu çimlenme özelliğine ait tanıtıcı istatistikler ve Bonferroni çoklu karşılaştırma sonuçları aşağıda Çizelge 4.30'da verilmiştir.

Çizelge 4.30. 714,2 GDD'deki hıyar tohumu çimlenme özelliğine ait varyans analiz sonucu

Varyans Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	35	53,989	---	
Genotip	3	6,362	2,121	1,030
Hata ₁	8	16,466	2,058	
Zaman	2	1,837	0,919	0,617
Zaman x Genotip İnt.	6	5,511	0,919	0,617
Hata ₂	16	23,813	1,488	

Ele alınan özellik bakımından her bir Genotipte ve Zamanda (Genotip x Zaman interaksyonu), Genotip ve Zaman seviyelerine ait ortalama ve standart hatalar Çizelge 4.31'de verilmiştir. Ana faktör (Genotip ve Zaman) ve interaksyon etkileri %5 önem seviyesinde istatistik olarak önemli olmadığı için her hangi bir harflendirme yapılmamıştır. Bu sonuçlara göre araştırmada 714,2 GDD'deki hıyar tohumu çimlenme özelliğine Genotip, Zaman ve Genotip x Zaman interaksyonunun herhangi bir etkisi bulunmamaktadır.

Çizelge 4.31. Farklı genotip ve zamanda 714,2 GDD'deki hıyar tohumu çimlenme özelliğine ait tanıtıcı istatistikleri

Genotip	Zaman			Genotip Ort±SH
	4. Gün	8. Gün	12. Gün	
B1	99,66±0,340	99,66±0,340	99,66±0,340	99,66±0,170
B2	97,59±2,410	99,32±0,342	99,66±0,340	98,86±0,777
S1	99,66±0,340	99,66±0,340	99,66±0,340	99,66±0,170
S2	100,00±0,000	100,00±0,000	100,00±0,000	100,00±0,000
Zaman Ort±SH	99,23±0,597	99,66±0,145	99,75±0,133	

Hıyar tohumu çimlenme özelliğini 417,25-714,2 GDD saatleri arasında etkileyen farklı genotipler (TB ve TS) ve zaman dilimleri (4., 8., ve 12. gün) ile genotip x zaman etkileşiminin varyans analizi Çizelge 4.32'de sunulmuştur. Analiz sonuçlarına göre, genotipler ve zaman dilimleri arasındaki çimlenme oranlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($P>0,05$). Ayrıca, genotip x zaman etkileşiminin de istatistiksel olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir ($P>0,05$).

Çizelge 4.32. 417,25-714,2 GDD'deki hıyar tohumu çimlenme özelliğine ait varyans analiz sonucu

Varyans Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	17	50,771	---	
Genotip	1	23,621	23,621	3,571
Hata ₁	4	26,455	6,614	
Zaman	2	0,116	0,058	1,000
Zaman x Genotip İnt.	2	0,116	0,058	1,000
Hata ₂	8	0,463	0,058	

Çizelge 4.33'de, farklı genotipler ve zaman dilimleri için 417,25-714,2 GDD saatlerindeki çimlenme özelliklerine dair tanıtıcı istatistik sonuçları detaylı olarak verilmiştir. Bu tablodaki veriler, her genotip ve zaman dilimi için ortalama değerler ve standart hataları içermektedir.

Sonuç olarak, 417,25-714,2 GDD saatlerinde hıyar tohumu çimlenme özelliği üzerinde genotip, zaman ve genotip x zaman etkileşiminin belirgin bir etkisi bulunmamaktadır. Bu nedenle, ana faktörler (genotip ve zaman) ve etkileşim etkileri %5 önem seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı olmamış ve bu sebeple herhangi bir harflendirme yapılmamıştır. Bu bulgular, çimlenme özelliklerinin bu GDD aralığında genotipler ve zaman dilimlerinden bağımsız olarak benzer performans gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Çizelge 4.33. Farklı genotip ve zamanda 417,25-714,2 GDD'deki hıyar tohumu çimlenme özelliğine ait tanıtıcı istatistikleri

Genotip	Zaman			Genotip Ort±SH
	4. Gün	8. Gün	12. Gün	
TB	95,92±2,120	95,92±2,120	96,26±2,070	96,03±1,050
TS	100,00±0,000	100,00±0,000	100,00±0,000	100,00±0,000
Zaman Ort±SH	97,96±1,320	97,96±1,320	98,13±1,250	

Hıyar tohumu çimlenme özelliğini 816,55-953 GDD'de etkileyen farklı Genotip (TB ve TS) ile farklı Zaman (4., 8., ve 12. Gün) ve Genotip x Zaman interaksyonuna ait varyans analizi Tablo 19'da sunulmuştur. Çimlenme özelliğinin Genotip ve Zaman seviye ortalamaları arasında istatistik olarak bir fark bulunmamaktadır ($P>0,05$). Ayrıca incelenen özellik bakımından Genotip x Zaman interaksyonunun istatistik olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir ($P>0,05$). Farklı genotip ve zamanda 816,55-953 GDD'deki hıyar tohumu çimlenme özelliğine ait tanıtıcı istatistikler ve Bonferroni çoklu karşılaştırma sonuçları aşağıda Çizelge 4.34'de verilmiştir.

Çizelge 4.34. 816,55-953 GDD'deki hıyar tohumu çimlenme özelliğine ait varyans analiz sonucu

Varyans Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	17	74,602	---	
Genotip	1	6,961	6,961	2,299
Hata ₁	4	12,109	3,027	
Zaman	2	19,899	9,950	3,308
Zaman x Genotip İnt.	2	11,569	5,785	1,923
Hata ₂	8	24,064	3,008	

Ele alınan özellik bakımından her bir Genotipte ve Zamanda (Genotip x Zaman interaksyonu), Genotip ve Zaman seviyelerine ait ortalama ve standart hatalar Çizelge 4.35'de verilmiştir. Ana faktör (Genotip ve Zaman) ve interaksyon etkileri %5 önem seviyesinde istatistik olarak önemli olmadığı için herhangi bir harflendirme yapılmamıştır. Bu sonuçlara göre araştırmada 816,55-953 GDD'deki hıyar tohumu çimlenme özelliğine Genotip, Zaman ve Genotip x Zaman interaksyonunun herhangi bir etkisi bulunmamaktadır.

Çizelge 4.35. Farklı genotip ve zamanda 816,55-953 GDD'deki hıyar tohumu çimlenme özelliğine ait tanıtıcı istatistikleri

Genotip	Zaman			Genotip Ort±SH
	4. Gün	8. Gün	12. Gün	
TB	99,32±0,680	99,66±0,340	100,00±0,000	99,66±0,241
TS	94,90±2,950	98,64±0,680	98,98±0,589	97,51±1,100
Zaman Ort±SH	97,11±1,670	99,15±0,410	99,49±0,349	

Hıyar tohumu çimlenme özelliğini 1028,5-1165,35 GDD'de etkileyen farklı Genotip (TB ve TS) ile farklı Zaman (4., 8., ve 12. Gün) ve Genotip x Zaman interaksiyonuna ait varyans analizi Çizelge 4.36'da sunulmuştur. Çimlenme özelliğinin Genotip ve Zaman seviye ortalamaları arasında istatistik olarak bir fark bulunmamaktadır ($P>0,05$). Ayrıca incelenen özellik bakımından Genotip x Zaman interaksiyonunun istatistik olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir ($P>0,05$). Farklı genotip ve zamanda 1028,5-1165,35 GDD'deki hıyar tohumu çimlenme özelliğine ait tanıtıcı istatistik sonuçları aşağıda Çizelge 4.36'da verilmiştir.

Çizelge 4.36. 1028,5-1165,35 GDD'deki hıyar tohumu çimlenme özelliğine ait varyans analiz sonucu

Varyans Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	17	241,025	---	
Genotip	1	0,694	0,694	0,064
Hata ₁	4	43,192	10,798	
Zaman	2	73,696	36,848	2,523
Zaman x Genotip İnt.	2	6,594	3,297	0,226
Hata ₂	8	116,849	14,606	

Ele alınan özellik bakımından her bir Genotipte ve Zamanda (Genotip x Zaman interaksiyonu), Genotip ve Zaman seviyelerine ait ortalama ve standart hatalar Çizelge 4.37'de verilmiştir. Ana faktör (Genotip ve Zaman) ve interaksiyon etkileri %5 önem seviyesinde istatistik olarak önemli olmadığı için herhangi bir harflendirme yapılmamıştır. Bu sonuçlara göre araştırmada 1028,5-1165,35 GDD'deki hıyar tohumu çimlenme özelliğine Genotip, Zaman ve Genotip x Zaman interaksiyonunun herhangi bir etkisi bulunmamaktadır.

Çizelge 4.37. Farklı genotip ve zamanda 1028,5-1165,35 GDD'deki hıyar tohumu çimlenme özelliğine ait tanıtıcı istatistikleri

Genotip	Zaman			Genotip Ort±SH
	4. Gün	8. Gün	12. Gün	
TB	93,88±5,620	98,64±1,360	100,00±0,000	97,51±1,910
TS	96,26±2,380	98,64±1,360	99,66±0,340	98,19±0,943
Zaman Ort±SH	95,07±2,780	98,64±0,860	99,83±0,170	

Yapılan araştırmalar, hıyar bitkisinde meyvelerin döllenmeden yaklaşık 3-4 hafta sonra hasat edilebileceğini, ancak tohumların daha iyi bir olgunlaşma süreci geçirmesi için hasadın 5-7 hafta sonra, hatta optimum tohum kalitesi için 60 gün sonra yapılması gerektiğini önermektedir (Edwards ve ark., 1986; Wehner, 1986; Tatlioglu, 1993). Çalışmamızda ise Beith alpha tipi ticari kontrol eşitlerinin 816,55-953 GDD saati aralığında %95 çimlenme oranına ulaştığı gözlemlenmiştir. Bu GDD saat aralığı, silor tip ticari kontrollerde 35-42 gün, diğer durumlarda ise 25-32 gün arasında bir sreye karşılık gelmektedir.

Bu bulgular, hıyar tohumlarının çimlenme oranlarının genotipten genotipe ve farklı büyüme koşullarına göre değişiklik gösterebileceğini göstermektedir. İklimsel faktörler, GDD saat aralığını etkileyerek gün bazında değişiklikler yaratabilir. Dolayısıyla, imlenme oranlarını ve tohum kalitesini etkileyen bu değişkenleri dikkate almak, optimum hasat zamanını belirlemede kritik bir rol oynamaktadır. Tohumların ideal olgunluğa ulaşması için, GDD saatlerinin yanı sıra iklimsel koşulların da göz önünde bulundurulması gerektiği açıktır.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1 Sonuçlar

Bu çalışmada, Areo Tohumculuk A.Ş.'ye ait Beith Alpha (2 genotip) ve Silor (2 genotip) hıyar tiplerinin ebeveyn materyalleri kullanılmıştır. Beith Alpha tipi için ticari kontrol olarak Çoban F1 hibrit çeşidi seçilmiş, Silor tipi için ise üretim izni başvuru aşamasındaki çeşidin ebeveyn materyalleri kullanılmıştır. Araştırma, Areo Tohumculuk Arge San. ve Dış. Tic. A.Ş.'nin otomasyon kontrollü seralarında, 2023 yılında gerçekleştirilmiştir. Ebeveyn materyallerinin tohum ekimleri, 10 gün arayla yapılmış ve dişi ile erkek çiçeklerin eş zamanlı olmasına özen gösterilmiştir. Fideler, seralarda üçlü rastgele bloklarda, her biri üç tekerrürlü olarak dikilmiş, 40x40 cm sıra üzeri ve 100 cm sıra arası mesafelerle yerleştirilmiştir. Sera içindeki sıcaklık verileri, dakikalık veri ölçen psikrometre cihazından alınmış ve melezleme işlemlerinin başlangıcından hasadın sonuna kadar kaydedilmiştir.

Kültürel işlemler standart uygulamalarla yürütülmüş, melezleme işlemi sırasında her gün açan dişi çiçekler, boğum sırası atlanmadan bir bitkide 8 meyveye ulaşana kadar melezlenmiştir. Melezleme işlemleri saatlik düzenlemelerle gerçekleştirilmiş, dişi ve erkek çiçeklerin eş zamanlı olarak tozlanması sağlanmıştır. Meyve toplama ve tohum çıkarma işlemleri dikkatli bir şekilde yürütülmüş, meyveler olgunlaşma durumlarına göre ayrılmıştır. Tohumlar, etiketleriyle birlikte tül keselere konularak plasentadan ayrıştırılmış, oda sıcaklığında 18 saat fermente edilmiştir. Fermentasyon sonrası, tohumlar su ile süzülerek olgunlaşmamış tohumlar ayrıştırılmıştır. Olgunlaşmamış tohumlar el ve göz ile seçilerek uzaklaştırılmış, olgun tohumlar ise %5'lik hidroklorik asitte dezenfekte edilip kurutulmuştur.

Tohum çıkarma işlemleri, olgunlaşma ve kalite kontrol işlemleriyle tamamlanmış, kurutma işlemlerinin ardından tohumlar 13°C'de bir gün bekletilmiştir. Tohum ekimleri ve fide yetiştiriciliği, tohumların en iyi kaliteye ulaşması için titizlikle yapılmış, tohum israfını önlemek amacıyla uygun hasat şekilleri ve dönemleri belirlenmiştir. Bu süreç, hıyar tohumlarının verimli ve etkili bir şekilde üretilmesini ve satışa sunulmasını sağlamıştır.

Araştırmamızın bulgularına göre, ticari kullanım için tek meyve hasadında %95 ve üzeri çimlenme oranı elde etmek amacıyla gereken GDD saati eşiği B1 ve B2 genotipleri için 592,8 olarak belirlenmiştir. Bu eşiğin altında gerçekleştirilen hasatlar, beklenen çimlenme oranı ve fide gelişimi sonuçlarını sağlayamamıştır. Bu durum,

belirli bir GDD eşiğinin altındaki hasatların tohum kalitesi ve çimlenme performansı üzerinde olumsuz bir etki yarattığını ortaya koymaktadır. Buna karşın, 598,2 GDD saati eşiğinin üzerinde yapılan hasatlarda tohum çimlenmesi açısından herhangi bir ek fayda sağlanmadığı gözlemlenmiştir. Yani, GDD saati eşiği aşıldığında tohumların çimlenme performansında belirgin bir iyileşme görülmemiştir.

Ayrıca, 598,2 GDD saati eşiğinde fide çıkışlarında kademe olmaması, tohum çimlenmesinde zamanlama faktörünün etkisiz olduğunu göstermektedir. Bu, belirlenen GDD eşiğinin üzerindeki süreçlerde tohumların benzer çimlenme performansı sergilediğini ve dolayısıyla bu eşiğin aşılmasının çimlenme oranını artırmada etkili olmadığını ortaya koymaktadır. Sonuç olarak, belirlenen GDD eşiğinin altındaki hasatlar ticari kullanım için uygun çimlenme oranlarını sağlayamazken, bu eşiğin üstündeki ek sürelerin çimlenme performansını artırmadığı sonucuna varılmıştır.

S1 ve S2 silor tipi genotiplerde ise %95 çimlenme oranına ulaşmak için gereken GDD saati eşiği 548,4 olarak belirlenmiştir. Bu eşiğin altında yapılan hasatlar da istenilen çimlenme sonuçlarını sağlayamamıştır. Bunun yanı sıra, 548,4 GDD saati eşiğinin üzerinde yapılan hasatlarda da tohum çimlenmesinde herhangi bir ek fayda sağlanamadığı gözlemlenmiştir. Bu bulgular, belirli bir GDD eşiğinin aşıldığında çimlenme potansiyelinin artmadığını göstermektedir. Ayrıca, 548,4 GDD saati eşiğinde tohumların kademe yapmadan çimlendiği kaydedilmiştir. Bu sonuçlar, çimlenme performansının belirli bir GDD eşiği üzerinde sabit kaldığını ve bu eşiğin altında veya üstünde yapılan hasatların çimlenme oranını artırmadığını ortaya koymaktadır.

Araştırmamızın bulguları, S1 ve S2 silor tipi genotiplerinin tohum üretimi sürecinde optimal çimlenme için belirli bir büyüme derece günü (GDD) eşiğine ihtiyaç duyduğunu vurgulamaktadır. Ancak, bu eşiğin altında yapılan hasatların istenen çimlenme sonuçlarını sağlamada etkili olmadığı ve eşiğin üzerinde gerçekleşen hasatların ise minimal fayda sağlayabileceği anlaşılmıştır. Bu nedenle, meyve hasat zamanlamasının ve büyüme koşullarının dikkatle planlanması, çimlenme başarısının artırılması ve ticari üretimde maksimum verimliliğin sağlanması açısından büyük önem taşımaktadır.

Ticari çeşit kontrollerinde, Beith Alpha tipi hıyar genotipinin 816,55-953 GDD saati aralığında %95 çimlenme oranının üzerine ulaştığı gözlemlenmiştir. Bu aralık, ticari kullanımlar için oldukça uygun bir çimlenme oranı sağlamaktadır. Öte yandan, silor tipi genotiplerde ise 417,25-714,2 GDD saati aralığında %95'in üzerinde bir çimlenme oranı başarıyla sağlanmıştır. Her iki genotipte de fide çıkışlarında kademe

tespit edilmemiştir, bu da her iki genotipin de benzer çimlenme performansını gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Araştırmamızda ayrıca, GDD saatinin artmasıyla 1 gramda bulunan tohum sayısının azaldığı tespit edilmiştir. Bu durum, endosperm ve embriyo gelişiminin GDD saatinin artmasıyla pozitif ilişkili olduğunu ve dolayısıyla çimlenme oranının arttığını göstermektedir. Ticari kontrol genotiplerinden elde edilen veriler ışığında, 1 gramda bulunan tohum sayısının meyve büyüklüğüyle ters orantılı olduğu söylenebilir. Görsel verilerde (Görsel 1.2.3) Beith Alpha ticari kontrol çeşidinin üç farklı hasadında 1 gramda bulunan tohum sayısının 36-38 arasında değiştiği, silor kontrol çeşidi KS'de ise bu sayının 46-48 arasında olduğu kaydedilmiştir. Bu bulgular, tohum büyüklüğünün ve sayısının çimlenme performansı üzerinde önemli bir etkisi olduğunu ve ticari üretimde kaliteyi etkileyen faktörleri anlamada yardımcı olduğunu göstermektedir.

Çalışmamızda, Beith Alpha tipi ticari kontrol çeşitlerinin 816,55-953 GDD saati aralığında %95 çimlenme oranının üstüne ulaştığı gözlemlenmiştir. Bu GDD saat aralığı, silor tipi ticari kontrollerde 35-42 gün, diğer durumlarda ise 25-32 gün aralığında gerçekleşmiştir. İklimsel faktörlerin etkisiyle bu GDD saat aralıklarının gün bazında değişkenlik gösterebileceği unutulmamalıdır.

5.2 Öneriler

Bu araştırmada, Beith Alpha ve Silor tipi hıyar genotipleri arasındaki çimlenme potansiyelindeki farklılıkları belirgin bir şekilde ortaya koymaktadır. Beith Alpha genotipi, daha uzun bir GDD saati aralığında yüksek çimlenme oranlarına ulaşırken, Silor tipi genotiplerin daha kısa bir GDD süresinde benzer başarıyı gösterdiği anlaşılmaktadır. Bu durum, farklı genotiplerin yetiştirme koşullarına ve çimlenme süreçlerine göre değişen ihtiyaçlarını vurgulamaktadır. Her iki genotipin de çimlenme potansiyelinin belirli büyüme derece günleri (GDD) aralıklarında optimize edilebileceği ve bu optimizasyonun ticari üretimde verimliliği artırabileceği görülmektedir.

Yapılan çalışma hem tek meyve hasadında hem de toplu meyve hasatlarında Silor tipi hıyarın, Beith Alpha tipinden daha erken bir GDD saati eşiğinde hasat edilerek ticari kullanımda yeterli çimlenme oranına ulaşabileceğini öne sürmektedir. Bu, hıyar yetiştiriciliğinde optimal tohum hasat zamanlamasının ve büyüme derece günlerinin dikkatle planlanmasının önemini vurgular. Çimlenme potansiyelinin maksimum düzeye çıkarılması ve ticari üretimde en yüksek verimin sağlanması için genotiplerin büyüme

koşullarının titizlikle değerlendirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Bu yaklaşım, hıyar tohum üretiminde verimliliği ve kaliteyi artırmada kritik bir rol oynamaktadır.

Bu araştırmanın sonuçları, Beith Alpha ve Silor tipi hıyar genotiplerinin çimlenme potansiyellerinin belirli GDD saat aralıklarına bağlı olarak optimize edilebileceğini ortaya koymuştur. Beith Alpha genotipi, %95 çimlenme oranına ulaşmak için 816,55-953 GDD saat aralığında hasat edilmesi gereken bir eşiğe sahipken, Silor tipi genotipler 548,4 GDD saatinde yeterli çimlenme oranını sağlamıştır. Her iki genotip de belirlenen GDD eşiğinin üzerinde benzer çimlenme performansı sergilemiş, bu da bu eşiğin üzerindeki ek sürelerin çimlenme oranını artırmada etkili olmadığını göstermiştir. Ayrıca, tohum sayısındaki azalma ve çimlenme oranındaki artış arasındaki ilişki, endosperm ve embriyo gelişiminin GDD saati ile pozitif yönde ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Ticari kullanım açısından, Silor tipi hıyar genotiplerinin daha kısa GDD süresinde uygun çimlenme oranlarına ulaşabileceği, bu nedenle optimal hasat zamanlaması ve büyüme koşullarının titizlikle planlanmasının ticari verimliliği artıracığı sonucuna varılmıştır. Bu bulgular, hıyar tohum üretiminde kaliteyi artırmak ve verimliliği maksimize etmek için genotiplerin özel ihtiyaçlarının dikkatle değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

KAYNAKLAR

- Edwards, M. D., Lower, R. L. ve Staub, J. E., 1986, Influence of seed harvesting and handling procedures on germination of cucumber seeds, *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 111 (4), 507-512.
- FAO, 2023, Crops and livestock products, <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>: [26/07/2024].
- Finglas, P. M., Berry, R. ve Astley, S., 2014, Assessing and improving the quality of food composition databases for nutrition and health applications in Europe: the contribution of EuroFIR, *Advances in Nutrition*, 5 (5), 608S-614S.
- Guiné, R. P. F., Henriques, F. ve Barroca, M. J., 2014, Influence of drying treatments on the physical and chemical properties of cucumber, *Journal of Food Measurement and Characterization*, 8, 195-206.
- Jennings, P. ve Saltveit, M. E., 1994, Temperature effects on imbibition and germination of cucumber (*Cucumis sativus*) seeds, *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 119 (3), 464-467.
- Kayacetin, F., Fadul Önemli, Güngör, Y., Khawar, K. M., Kinay, A., Hatipoğlu, H., Kivilcim, M. N., Kara, N., Köse, A. ve Sefaoğlu, F., 2019, Growing degree day and seed yield relationships in mustard (*Brassica Juncea* L.) under different sowing seasons and locations of Turkey, *Journal of Agricultural Sciences*, 25 (3), 298-308.
- Kermode, A. R., Bewley, J. D., Dasgupta, J. ve Misra, S., 1986, The transition from seed development to germination: a key role for desiccation?, *HortScience*, 21, 1113-1118.
- Kermode, A. R., 1990, Regulatory mechanisms involved in the transition from seed development to germination, *Critical Reviews in Plant Sciences*, 9 (2), 155-195.
- Lake, D., Yost, M. ve Israelsen, C., 2019, Utilizing Growing Degree Days for Corn Production, https://digitalcommons.usu.edu/extension_curall/1992/, [24/07/2024].
- Mateljan, G., 2007, *The World's Healthiest Foods: Essential Guide for the Healthiest Way of Eating*, George Mateljan Foundation, p.
- MGM, 1930-2023, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Antalya İli Sıcaklık Ortalamaları.
- Nema, N. K., Maity, N., Sarkar, B. ve Mukherjee, P. K., 2011, *Cucumis sativus* fruit-potential antioxidant, anti-hyaluronidase, and anti-elastase agent, *Archives of dermatological research*, 303, 247-252.
- Qi, J., Liu, X., Shen, D., Miao, H., Xie, B., Li, X., Zeng, P., Wang, S., Shang, Y., Gu, X., Du, Y., Li, Y., Lin, T., Yuan, J., Yang, X., Chen, J., Chen, H., Xiong, X., Huang, K., Fei, Z., Mao, L., Tian, L., Städler, T., Renner, S. S., Kamoun, S.,

- Lucas, W. J., Zhang, Z. ve Huang, S., 2013, A genomic variation map provides insights into the genetic basis of cucumber domestication and diversity, *Nature Genetics*, 45 (12), 1510-1515.
- Renner, S. S., Schaefer, H. ve Kocyan, A., 2007, Phylogenetics of *Cucumis* (*Cucurbitaceae*): Cucumber (*C. sativus*) belongs in an Asian/Australian clade far from melon (*C. melo*), *BMC Evolutionary Biology*, 7 (1), 1-11.
- Renner, S. S. ve Schaefer, H., 2008, Phylogenetics of *Cucumis* (*Cucurbitaceae*) as understood in 2008, *Proceedings of the IXth EUCARPIA meeting on genetics and breeding of Cucurbitaceae* Avignon, France.
- Schaffer, A. ve Paris, H., 2016, Melons, Squashes, and Gourds, In: Reference Module in Food Science, Eds: Caballero, B., Finglas, P. ve Toldra, F.: MA: Academic Press, p. 3817–3827.
- Sebastian, P., Schaefer, H., Telford, R. I. ve Susanne S Renner, 2010, Cucumber (*Cucumis sativus*) and melon (*C. melo*) have numerous wild relatives in Asia and Australia, and the sister species of melon is from Australia, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107 (32), 14269-14273.
- Singh, A. K., 1990, Cytogenetics and evolution in the *Cucurbitaceae*, *Biology and Utilization of the Cucurbitaceae*, 10-28.
- Sotiroudis, G., Melliou, E., Sotiroudis, T. G. ve Chinou, I., 2010, Chemical analysis, antioxidant and antimicrobial activity of three Greek cucumber (*Cucumis sativus*) cultivars, *Journal of Food Biochemistry*, 34, 61-78.
- Şalk, A., Arın, L., Deveci, M. ve Polat, S., 2008, Özel Sebzecilik, *Tekirdağ*, Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, p.
- Tatlioglu, T., 1993, Cucumber: *Cucumis sativus* L, In: Genetic Improvement of Vegetable Crops, Eds: Elsevier, p. 197-234.
- Team, R. C., 2024, R: A Language and environment for statistical computing. (Version 4.4) [Computer software], <https://cran.r-project.org>: [01/01/2024].
- TÜİK, 2016, Dış Ticaret İstatistik verileri
- TÜİK, 2023, Bitkisel Üretim İstatistikleri, [24/07/2004].
- Wehner, T. C., 1986, Efficiency of 3 single-harvest tests for evaluation of yield in pickling cucumber, *Euphytica*, 35, 493-501.