

T.C.  
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



**YEREL BİBER GEN KAYNAKLARININ FENOLOJİK VE MORFOLOJİK  
ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI VE SOĞUK STRESİ AÇISINDAN  
FENOTİPLENMESİ**

**Ümmü GÖKMEN**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
TARIMSAL BİYOTEKNOLOJİ  
ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS**

**HAZİRAN 2018**

**ANTALYA**

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

**YEREL BİBER GEN KAYNAKLARININ FENOLOJİK VE MORFOLOJİK**  
**ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI VE SOĞUK STRESİ AÇISINDAN**  
**FENOTİPLENMESİ**

**Ümmü GÖKMEN**

**TARIMSAL BİYOTEKNOLOJİ**

**ANABİLİM DALI**

**YÜKSEK LİSANS**

Bu tez 20/06/2018 tarihinde jüri tarafından Oybirliği/Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Faik KANTAR

Dr. Öğr. Üyesi Hasan PINAR

Prof. Dr. Nedim MUTLU

## ÖZET

### YEREL BİBER GEN KAYNAKLARININ FENOLOJİK VE MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI VE SOĞUK STRESİ AÇISINDAN FENOTİPLENMESİ

Ümmü GÖKMEN

Yüksek Lisans Tarımsal Biyoteknoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Faik KANTAR

Haziran 2018; 60 sayfa

Bu çalışmada 23 yerel biber (*Capsicum annuum* L.) gen kaynağı ve 9 adet ticari çeşit olmak üzere toplam 32 adet genotipin UPOV ve IPGRI kriterlerine göre fenolojik ve morfolojik karakterizasyonu ile soğuk stresi açısından fenotiplenmesi amaçlanmıştır. Yerel biber gen kaynakları Batı Anadolu Bölgesinde farklı il ve ilçelerin temin edilmiştir. Bazı yerel genotiplerde çimlenme olmaması nedeniyle çalışmaya 26 adet genotip ile devam edilmiştir. Fide döneminde ilk yaprak oluşumundan itibaren sıcaklık 25°C'den 5°C'ye kademeli olarak belirli süre düşürülmüştür ve 5°C'de ise 24 saat bekletilerek fide dönemi soğuk zararı tespiti yapılmıştır. Büyüyen fideler sera koşullarına aktarılmıştır. Genotipler sera koşulları ve fide dönemi olmak üzere 50 özellik bakımından incelenmiştir. Yapılan gözlem verilerini değerlendirmek için SPSS istatistik programı kullanılmıştır. Temel koordinat analiz, UPGMA ve Ward's tekniği ile oluşturulan dendogramlar ile genotipler 6 gruba ve her grupta birden fazla alt gruplara ayrılmıştır. Üzerinde çalışılan karakterler açısından yerel biber genotipleri arasında polimorfizm olduğu belirlenmiştir. Yerel gen kaynaklarının ticari çeşitlere göre fenolojik ve morfolojik özellikler bakımından farklı soğuk stresine tolerans açısından üstün olduğu tespit edilmiştir. Takoz oranı düşük olması ile MGL-14 ve BRS-23, verimlilik bakımından MNS-18 ve AYD-21 yerel genotipleri ön plana çıkmaktadır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Biber, Gen Kaynağı, Fenolojik, Morfolojik Karakterizasyon, Soğuk Toleransı

**JÜRİ:** Prof. Dr. Faik KANTAR

Dr. Öğr. Üyesi Hasan PINAR

Prof. Dr. Nedim MUTLU

## ABSTRACT

### INVESTIGATION OF PHENOLOGICAL AND MORPHOLOGICAL PROPERTIES OF LOCAL PEPPER GENE SOURCES AND PHENOTYPING IN TERMS OF COLD TOLRANCE

Ümmü GÖKMEN

MSc Thesis in Agricultural Biotechnology

Supervisor: Prof. Dr. Faik KANTAR

July 2018; 60 pages

This work investigated study, 32 pepper (*Capsicum annuum* L.) genotypes with 23 local gene sources and 9 commercial varieties in terms of phenological and morphological observations and cold tolerance. Local pepper gene resources are obtained from the different locations of the provinces and counties located in the western region of Turkey. Due to lack of germination in 6 local genotypes, 26 genotypes were studied. At seedling stage, temperature was gradually reduced from 25°C to 5°C, and cold damage was determined by testing seedlings at 5°C for 24 hours. Seedlings were then transplanted to soil in greenhouse conditions. Plant growth was monitored, phenological and morphological observations were made by UPOV and IPGRI criteria. The SSPs statistical program was used to analyze the data. Genotypes are divided into 6 groups and multiple subgroups in each group. It can be said that there is variation between these groups and the genotypes studied. Some local pepper genotypes were superior to commercial cultivars in terms of phenological and morphological properties and cold tolerance MGL-4 and BRS-23 with low wedge ratio, MNS-18 and AYD-21 local genotypes in terms of productivity are the foreground.

**KEYWORDS:** Pepper, Gene Source, Phenological, Morphological, Characterization, Cold Tolerance.

**COMMITTEE:** Prof. Dr. Faik KANTAR

Dr. Öğr. Üyesi Hasan PINAR

Prof. Dr. Nedim MUTLU

## ÖNSÖZ

Artan dünya nüfusu ve iklim değişiklikleri nedeniyle ihtiyacı karşılamak amacıyla dayanıklı ve verimli çeşit geliştirmek önem kazanmaktadır. Dayanıklı ve verimli çeşit elde etmede gen kaynakları ıslah programlarında yer almaktadır. Gen kaynaklarının farklı ekolojilere adaptasyon kabiliyeti, hastalık zararlı direnci yüksek ayrıca tat ve aromaları da güzel olmaktadır. Çeşit geliştirmede başarılı olmak için gen kaynaklarının yanında karakterizasyonda önemli yer tutmaktadır. Çok sayıda genotipte fazla zaman kaybı ve iş gücü olmadan doğru hedefe ilerlemek karakterizasyon ile mümkündür. Çalışmanın biber üzerine yapılmasının nedeni sağlık, gıda ve boyalı sanayinde kullanımı nedeniyle yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan bir üründür. Ilık ve sıcak iklim bitkisi olması nedeniyle düşük sıcaklıklarda zarar meydana gelebilmekte ve verim kayıplarına neden olmaktadır. Bu çalışmada Türkiye'nin farklı il ve ilçelerinden temin edilmiş yerel biber gen kaynaklarının karakterizasyonu yapılmıştır.

Yüksek lisans tezi olarak çalışmanın belirlenip, yürütülmesinde ve sonuçların analiz edilmesinde ve tez yazım aşamasında bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım danışman hocam Prof. Dr. Faik KANTAR'a saygı ve teşekkürlerimi sunarım. Yüksek lisans eğitimimde bilgi ve yardımlarını esirgemeyen fakültemiz hoca ve öğretim üyelerine saygı ve teşekkürlerimi sunarım. Tez çalışması aşamasında benden yardımlarını esirgemeyen ve her zaman destek olan yüksek lisans ve doktora eğitimi yapan arkadaşlara da sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Çalışmada yardımlarını esirgemeyen Ziraat Yüksek Mühendisi Aysel UYSAL'a ve Ziraat Yüksek Mühendisi Bilgehan Turan CERTEL'e teşekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca yanımda ve hep destek olan aileme de saygı, sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
AKADEMİK BEYAN .....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	vii
1. GİRİŞ .....	9
2. KAYNAK TARAMASI .....	3
2.1. <i>Capsicum annum</i> ile İlgili Yapılmış Olan Çalışmaları.....	3
2.2. Fenolojik ve Morfolojik Gözlem.....	5
2.3. Soğuk Stresi ile İlgili Çalışmalar.....	6
3. MATERYAL VE METOT.....	9
3.1. Yerel Gen Kaynakları.....	9
3.2. Toprak Özellikleri.....	10
3.3. Fenolojik ve Morfolojik Gözlemler.....	12
3.4. Soğuk Toleransı Fenotiplemesi Çalışmaları.....	14
3.4.1. Laboratuar ortamı soğuk zararı testlemesi.....	14
3.4.1.1. Yaprak rengi ölçümleri.....	14
3.4.1.2. Elektriksel geçirgenlik testi.....	14
3.4.2. Sera soğuk zararı gözlemleri.....	16
3.4.2.1. Doğrudan klorofil ölçümleri (SPAD) okumaları.....	16
3.4.2.2. Takoz meyve gözlemi.....	16
3.5. Kullanılan Analiz Yöntemleri.....	16
4. BULGULAR.....	17
4.1. Fenolojik ve Morfolojik Gözlemler.....	17
4.2. Soğuk Toleransı Testlemesi.....	37
4.2.1. Laboratuar ortamında soğuk gözlem verileri.....	37

4.2.1.1. Soğuk zararlanma indeksi.....	37
4.2.1.2. Hücre membran geçirgenliği (elektriksel geçirgenlik) testi.....	38
4.3. Sera Şartlarında Soğuk Zararı Gözlemleri.....	42
5. TARTIŞMA .....	50
5.1. Fenolojik ve Morfolojik Karakterizasyon.....	51
5.2. Soğuk Stresine Dayanıklı Genotip Seleksiyonu.....	54
6. SONUÇLAR .....	55
7. KAYNAKLAR .....	56
8.EKLER.....	60
ÖZGEÇMİŞ	

## AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum ‘Yerel Biber Gen Kaynaklarının Fenolojik ve Morfolojik Özelliklerinin Araştırılması ve Soğuk Stresi Açısından Fenotiplenmesi’ adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

20/06/2018

Ümmü GÖKMEN



## SİMGELER ve KISALTMALAR

### Simgeler

°C :Santigrat derece

g :Gram

cm :santimetre

mm :milimetre

µs :mikro-Siemens

### Kısaltmalar

UPOV : International Union for the Protection of New Varieties of Plants

IPGRI :International Plant Genetic Resources Institute

UPGMA : Unweighted Pair-Goups Method Using Arithmetic Averages

Zİ :Zararlanma İndeksi

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Serada dikim çalışması.....	13
Şekil 3.2. Serada genel görünüş.....	13
Şekil 3.3. Serada kullanılan ısıtıcı.....	13
Şekil 3.4. Fide dönemi EC değer ölçümleri aşamaları.....	15
Şekil 3.5. SPAD-metre ile ölçüm yapımı.....	16
Şekil 4.1. Çalışmada kullanılan yerel biber gen kaynaklarına ait bitki ve meyve resimleri.....	29
Şekil 4.2. İncelenen yerel biber genotiplerine ait çiçek sapı uzunluklarının kıyaslamalı görünümü.....	32
Şekil 4.3. Genotiplere ait tohumların kıyaslamalı görünümü.....	33
Şekil 4.4. Fenolojik ve morfolojik karakterler ile yapılan temel koordinat analizi.....	34
Şekil 4.5. Yerel biber genotiplerine ait UPGMA dendogram ağacı.....	35
Şekil 4.6. Ward's tekniği kullanılarak üretilen dendogram.....	36
Şekil 4.7. EC değerleri ( $\mu\text{s}/\text{cm}$ ).....	40
Şekil 4.8. Nisbi elektrolit sızıntısı değerleri (NES değerleri).....	41
Şekil 4.9. Genotiplerin takoz oranı.....	45
Şekil 4.10. Yerel gen kaynaklarında oluşan takoz meyve resimleri.....	46

**ÇİZELGELER DİZİNİ**

<b>Çizelge 3.1.</b> Denemede kullanılan biber genotiplerinin kod numaraları, orijinleri, yöresel isimleri ve tipler.....	9
<b>Çizelge 3.2.</b> Sulama suyunun kimyasal ve fiziksel özellikleri.....	11
<b>Çizelge 3.3.</b> Denemenin yürütüldüğü arazi toprağının bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri.....	11
<b>Çizelge 3.4.</b> İncelenen Morfolojik ve Fenolojik Özellikleri.....	12
<b>Çizelge 4.1.</b> İncelenen Fenolojik ve Morfolojik Karakterlere Ait Temel İstatistiksel Göstergeler.....	17
<b>Çizelge 4.2.</b> Yerel biber gen kaynaklarının vejetatif aksamda yapılan fenolojik ve morfolojik gözlem verileri.....	20
<b>Çizelge 4.3.</b> Yerel biber gen kaynaklarının vejetatif aksamda yapılan fenolojik ve morfolojik gözlem verileri devamı.....	22
<b>Çizelge 4.4.</b> Yerel biber gen kaynaklarının vejetatif aksamda yapılan fenolojik ve morfolojik gözlem verileri devamı .....	24
<b>Çizelge 4.5.</b> Yerel biber gen kaynaklarının vejetatif aksamda yapılan fenolojik ve morfolojik gözlem verileri devamı .....	27
<b>Çizelge 4.6.</b> Fide dönemi soğuk testi temel istatistiksel göstergeler .....	37
<b>Çizelge 4.7.</b> Zararlanma indeksine göre gruplar.....	38
<b>Çizelge 4.8.</b> Yerel biber genotiplerinde fide döneminde soğuk uygulaması öncesi ve sonrası hücre membran geçirgenlik testi ( $\mu\text{s}/\text{cm}$ ) ve nisbi elektrolit sızıntısı sonuçları.....	38
<b>Çizelge 4.9.</b> Sera ortamı soğuk zararı temel istatistiksel göstergeler devamı.....	42
<b>Çizelge 4.10.</b> Sera şartlarında yerel biber gen kaynaklarının takoz meyve oranı ve spad değerleri .....	42
<b>Çizelge 4.11.</b> Sera şartlarında yerel biber gen kaynaklarının takoz meyve oranı ve varyasyon katsayısı.....	44

## 1. GİRİŞ

Biber Türkiye’de olduğu gibi tüm dünyada tüketimi fazla olan sebze türleri arasında önemli bir yere sahiptir. Biberin açık alan veya örtü altında olmak üzere yetiştiriciliği yapılmaktadır. Türkiye’de örtü altında üretilen sebze ve meyve miktarları toplamda 7 165 241 ton bu ürün içerisinde biber üretim miktarı 601 382 ton ile 4. sırada yer almaktadır (TÜİK 2016). Yaş sebze üretiminde üretiminde ise biber 3. sırada yer almaktadır (TÜİK 2016). Türkiye’nin dünya biber üretim payı %7’dir.

İnsan sağlığı açısından faydaları olup kas ağrılarını hafifletme, kan basıncı ve dolaşımını düzenleme yanında iştah açma, sindirimi kolaylaştırmada olumlu etkileri bulunmaktadır. Biber kalori açısından düşük olmasına rağmen A ve C vitaminleri bakımından zengindir. Biberin farklı kullanım alanları mevcuttur. Başlıcaları şöyledir; kahvaltıda taze tüketim, sos, turşu, salça, baharat, gıda, boya ve ilaç sanayinde kullanım alanları bulunmaktadır (Özalp 2010).

Solanaceae familyasında yer alan türlerin anavatanları farklılık göstermektedir Antarktika hariç tüm dünyada yetiştiriciliği mevcuttur. Solanaceae familyası içerisinde birden fazla türleri yer almaktadır. *Solanaceae* familyasından olan biber cinsleri içerisinde *Capsicum annuum* yaygın olarak kullanılmaktadır. Farklı meyve şekillerine sahip olan gül biberi ya da çan biberi olarak bilinen tür *Capsicum baccatum* Güney Amerika dışında yetiştirilmemektedir. En önemli özelliği bitki gelişimi hızlı ve bitki boyu uzundur. Biber genellikle  $2n=24$  kromozoma sahiptir. Yabani türlerinde  $2n=48$  kromozom olduğu bildirilmiştir. Biber bitkisi iklim bölgelerine göre tek yıllık ve birkaç yıllık yetiştiriciliği mevcuttur. Tropik bölgelerde birkaç yıllık, ılıman bölgelerde ise tek yıllık yetiştiriciliği yapılmaktadır. Yetiştiriciliği yapılan türleri için kendi kendine döllenebilen ve çalı formlu bitkiler tercih edilmektedir. Başlıca biber tipleri arasında sivri, çarliston, dolma, kıl, kapyra, üç burun, süs ve domates biberleri yer almaktadır. Kök yapısı başlangıçta kazık kök olarak görülmektedir. Yan köklerin gelişimi ile saçak kök görünümü kazanmaktadır. Bitki büyüme evresinin başlarında otsu bir görünümde iken büyümenin ileri aşamalarında gövde odunumsu yapı kazanmaktadır. Bitki narin ve kırılğan bir yapıya ve erselik çiçek yapısına sahiptir. Erselik çiçek yapısı erkek ve dişi organın aynı çiçekte bulunması olarak bilinmektedir. Erselik çiçek yapısına sahip olmasına rağmen %3-30 yabancı tozlanma gerçekleşmektedir.

Fenolojik ve morfolojik gözlem arasındaki en belirgin fark fenolojik gözlemde bitki vejetasyon evrelerinin süreleri tarih ile tespit edilmektedir.

Bitki büyüme evresinin ilk aşamalarında yüksek sıcaklığa ihtiyaç duymaktadır. Optimum günlük sıcaklık isteği  $18-26^{\circ}\text{C}$ , sıcaklığının  $15^{\circ}\text{C}$  altına düşmesi ve  $35^{\circ}\text{C}$  üzerine çıkması durumunda bitki gelişiminde yavaşlama ve çiçek yapısında bozulmalar görülmektedir. Sıcaklığın  $5^{\circ}\text{C}$  altına düşmesi durumunda bitkilerde ölüm meydana gelmektedir. Düşük sıcaklıklarda bitkilerde soğuk stresi meydana gelmektedir. Soğuk stresi bitki gelişimini olumsuz yönde etkileyen çevresel faktörler arasında yer

almaktadır. Soğuk stresi bitkinin solunum, fotosentez ve protein sentezini etkileyerek bitki gelişimini ve verimini olumsuz etkilemektedir. Bitki dağılımını olumsuz etkileyerek tamamen yok olmasına neden olabilmektedir.

Soğuk stresi bitki gelişim aşamalarında farklı etkilere sahiptir. Tohum, düşük nem içeriği ve dormansi durumunda olması nedeni ile uzun süreli düşük sıcaklıklara toleranslıdır. Çimlenme ve erken fide gelişim evreleri düşük sıcaklıklardan etkilenirler. Büyüme ve gelişme baskılanır, duyarlı çeşitlerde tepe sürgünü zarar görmektedir. Bitki gelişim dönemleri içerisinde soğuğa en hassas olduğu dönem fide dönemidir. Generatif evrede (üreme organlarının oluşumu, çiçeklenme ve tohum oluşumu) soğuk stresine duyarlıdır. Soğuk stresi bitkilerde iklim isteklerine bağlı olarak sıcaklık 0-15°C aralığında gözlenmektedir. Sıcak iklim bitkilerinde soğuk stresi 15°C altındaki sıcaklıkta oluşurken, soğuk iklim bitkilerinde herhangi bir zarara neden olmamaktadır. Soğuk stresine giren biber bitkisinde polen canlılığını kaybedeceğinden dolayı meyve ya hiç tohum bağlamaz ya da çok az tohum bağlar Oluşan meyvelerde normal koşullarda yetişen meyvelere oranla daha küçük ve şekilleri bozuk olmaktadır. Bu tip oluşan meyvelere de halk arasında takoz meyve olarak bilinmektedir. Üreticiler tarafından verim kaybına neden olacağından dolayı bitkide takoz meyve istenmez.

Çeşitli bitkiler düşük fakat donma derecesinde olmayan sıcaklıklara belirli bir süre maruz kalarak soğuğa karşı toleransı artırma yeteneğine sahiptirler. Soğuk uyumu olarak tanımlanan bu olayın soğğun neden olduğu zararı azalttığı bilinmektedir (Thomashow, 1999). Bu nedenle, bitkilerde soğuk toleransı ve uyumu sağlayan fizyolojik ve biyokimyasal mekanizmaların aydınlatılması, ürün veriminin artırılması ve soğuğa toleranslı bitkilerin geliştirilebilmesi için büyük önem taşımaktadır. Bu durumda da düşük sıcaklığa dayanıklı ya da tolerant çeşit geliştirmek önem kazanmaktadır. Çeşit geliştirmenin temeli bitki ıslahına dayanmaktadır. Bitki ıslah çalışmalarının temelini bitki genetik kaynakları korumak ve yeni gen kaynakları oluşturmaktadır. Gen kaynakları ile bitki gen havuzunun genişletilmesi mümkündür. Bitki gen kaynakları arasında köy popülasyonları (yerel çeşitler), yabani türler, ıslah edilmiş materyal, ticari çeşitler yer almaktadır. Yerel gen kaynaklarının en önemli özelliği yetiştiriciliği yapılan ekolojilere adaptasyon yeteneği yüksek, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılık ve yüksek kalite özelliğine sahiptir.

Bu çalışmanın amacını Batı Anadolu İl ve İlçelerinden toplanan ve lokal olarak uzun yıllardan beri yetiştiriciliği yapılan yerel biber genotiplerinin fenolojik, morfolojik ve bitki gelişme özelliklerini incelemek ve yerel genotiplerin soğuk toleransı açısından fenotiplenmesinin yapılması oluşturmaktadır. Çalışma ile yerel genotiplerin ıslah programlarında kullanılabilmesi için temel verilerin sağlanması amaçlanmıştır

## 2. KAYNAK TARAMASI

### 2.1. *Capsicum annum* ile İlgili Yapılmış Olan Çalışmalar

*Capsicum* cinsine ait çeşitler dünyanın farklı yerlerinde yetiştirilmektedir. Bu ürünler taze sebze veya baharat olarak kullanılmaktadır. *Capsicum annum* ve akrabaları arasında melezleme yapılarak hastalık ve zararlı direnci kazandırılarak yetiştiricilik kolaylaştırılmaktadır. Türkiye’de ve yurtdışında araştırmacılar tarafından çalışmalar yapılmıştır. Sebze olarak tüketiminin yanında ilaç, kozmetik, baharat ve gıda ürünlerinde tatlandırıcı olarak kullanımı mevcuttur. Öğrenciler ve üreticilere yönelik biber geçmişi, genetiği, üretimi, hastalık ve zararlı ile ilgili araştırmalar yapıldığı için sürekli güncellenmektedir (Bosland ve Votava, 2012). Amerika kıtası kaynaklı olan *Capsicum* cinsinde kromozom sayısı  $n=12$  türleri mevcuttur. Bitkiler beyaz, lila veya mor çiçekli bitkiler görülmektedir. Çalışmada *Capsicum* cinsinin taksonomisi yapılmıştır (Csilléry, 2006). Örtü altı yetiştiriciliğinde bitki budamasının bitki büyüme, verim ve kalitesi üzerine etkilerini araştırmıştır (Alsadon vd. 2013).

Türkiye’de yetiştirilen yağlık kapyra, Demre sivri, Yalova çarliston, kandil dolma, ve yediveren acı süs biberinde tohumun fiziksel, mekanik ve yapısal karakterlerinin incelenmesi yapılmıştır. Başlangıçtaki nem içerikleri %7,03 ve 7.21 arasında yer almaktadır. Genişlik 3.00-3.72, uzunluk 3.43-4.40, kalınlık ise 0,66-0.82 mm olduğu tespit edilmiştir. Tohumdaki küresel yapı sırasıyla %51, 57, 56, 51 ve 57 saptanmıştır. Tohumdaki yuvarlak yapı ise % 76-85 arasındadır. En-boy oranı ise sırasıyla 84.60, 88.04, 94.43, 85.55 ve 87.67’dir Tohumdaki gözenekli yapı % 44.94-49.61’dir. Ayrıca biber tohumlarının ağırlığı arttıkça terminal hızlarının da arttığını tespit edilmiştir (Alibaş ve Köksal, 2015).

Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde yetişen kırmızı acı biber popülasyonlarının (*Capsicum annum* L.) bazı kalite değişkenlerini belirlemek amacıyla Eylül ve Ekim ayları arasında Kahramanmaraş, Gaziantep, Kilis, Diyarbakır, Şanlıurfa illerinden taze ve güneşte kurutulmuş acı biber numuneleri araziden toplanmıştır. Toplanan numunelerin boy, ağırlık, tohum sayısı, meyve et kalınlığı, kuru madde ve diğer özelliklerinin kalite özellikleri karşılaştırılmıştır (Korkutata vd. 2013). Bu çalışmada, Alata Biber Islah Programından 52 üst biber genotipinden alınan meyveler olgunlaşmamış ve olgunlaşmış evrelerde toplanıp meyvelerin suda çözünebilir kuru madde (SÇKM), vitamin C içeriği ve meyve rengi açısından incelenmiştir. Genotipler, yüksek toplam fenolik ve antioksidan kapasiteye sahip biber çeşitlerinden, zengin fitokimyasal içeriğe sahip yeni biber çeşitleri geliştirilmesinde kullanılabileceği söylenmiştir (Keleş vd. 2016). 5 farklı acı biber çeşitleri rastgele tam blok modeli ile 3 defa tekrarlamalı dikilmiştir. Çalışmada Melka Zala, PBC 600, Mareko Fana, Melka Dima, Melka Eshet kullanılmıştır. Çeşitlerde morfolojik gözlem yapılmıştır (Awole vd. 2011). 6 farklı biber çeşidi meyve verimleri açısından incelenmiştir. Küçük meyvelilerde taze ağırlık 20-40 g, büyük meyvelilerde taze ağırlığı 120-200 g

göstermiştir. Küçük meyvelilerde meyve tutumu süresi 8 hafta, uzun meyvelilerde 9-10 hafta olarak takip gözlenmiştir (Maaike vd 2009). *Capsicum annum*'da meyve tutumu takip edilmiş ve rapor edilmiş. Çiçek uzaklaştırma yapılarak verim artımı sağlanmaya çalışılmış. Çalışmada boğumdan çiçek koparmadan, 1, 2.ve 3.Boğumdan çiçek uzaklaştırma ile karşılaştırma yapılmış. Çalışmaya göre fazla çiçek koparılması ile maksimum meyve tutumu azalmıştır, meyve boyutu ile alakalı olduğu rapor edilmiştir (Jaimez vd. 2010). Marmara, Ege ve Akdeniz Bölgelerinde taze tüketim ve endüstriyel açıdan büyük üretim ve ihracat payına sahip olan kalya biber çeşidinde hasat sonrasında bazı uygulamalarda bulunulmuştur. Yapılan uygulamaların depolama kalitesine etkileri araştırılmıştır (Erdoğan vd. 2015). Sulama sularındaki tuzun kırmızı biberin verim ve meyve kalitesi üzerine etkilerini araştırılmıştır (Turhan vd. 2014). 2009-2012 tarihleri arasında Çanakkale'de yürütülen çalışmada *Capsicum annum cv kapija*'nın yarı kurak iklim koşulları altında farklı sulama uygulamaları uygulanmıştır. Uygulanan sulama yöntemlerinin bitki su tüketimi, verim ve kaliteye etkisi araştırılmıştır (Demirel vd. 2012).

Önemli bir sebze türü olan biberde klasik ıslah yöntemi ile yeni çeşit geliştirilmesi için minimum 5 generasyon kendileme yapılması gerekmektedir. Anter ve mikrospor yöntemi ile tek generasyonda dihaploidi bitki eldesi ile süreyi kısaltmak mümkün olabilmektedir (Kaplan, 2012). Biberde genetik ve stoplazmik erkek kısırılığı mevcuttur. Kimyasal erkek kısırılığı (gametosit) daha iyi hibridizasyon için biberde erkek kısırılığının önemini ortaya koymaktadır. Double haploidler, popülasyonun homozigositesinin sabitlenmesinde faydalı olmaktadır. Hibrit tohum verimi düşüktür, ancak tohum fiyatı nispeten yüksek olduğu için ekonomik hale gelir. Hibrit tohum sıklıkla el emaskülasyonu ve elle polinasyon ile üretilir. Genetik ve sitoplazmik erkek kısırılığı da sınırlı bir ölçekte kullanılmaktadır. Tohum üretimi, arazi kontrolü, zamanında melezleme/hibridizasyon, hasat, tohum ekstraksiyonu, kurutma ve depolama çok gerekli olduğu bildirilmektedir (Joshi ve Berke, 2004). Biber (*Capsicum annuum* L.) F1, F2 ve F3 nesillerindeki meyvede ebeveyn özelliklerin etkisi araştırılmıştır. Tüm araştırılan özellikler ve tüm geçiş kombinasyonları için F1 neslinde heterosis etkisi çok düşüktür. F2 kuşağının genetik analizi, araştırılan tüm özelliklerin kısmi olarak aldığını göstermiştir. F3 neslinde soyağacı seçme yöntemini kullanarak oluşturulan hibrit popülasyonlar, modifiye bulk yöntemi kullanılarak oluşturulan hibrit popülasyona kıyasla daha fazla üreme için daha değerli özellikler taşıdığını belirtmişlerdir (Zečević vd. 2011).

## 2.2. Fenolojik ve Morfolojik Gözlem

Fenolojik ve morfolojik gözlemler genotipler arasında farklılığın ortaya konmasında yardımcı olmaktadır. İslah çalışmalarında hızlı ilerlemeyi sağladığı gibi genotipteki farklılıkların farkına varmamızda yardımcı olmaktadır. Bu sayede genetik havuzumuzu genişletmemize imkan sağlamaktadır. Bitki ıslah çalışmalarında genetik kaynaklarının toplanması ve karakterizasyonun yapılması ve ortaya çıkan çeşitliliğin değerlendirilmesi esastır. Türkiye’den temin edilmiş 30 yerel biber gen kaynağı ve yurt dışından temin edilen 18 ticari çeşit ile yürütülmüştür. 2004 yılında toplamda 48 adet genotip tohum çıkışından hasada kadar olan sürede 67 özellik bakımından incelenmiştir. Karakterizasyon çalışması sonunda toplam 94 farklı genotip belirlenmiştir. 2005 yılında çalışmayı bu 94 genotip üzerinden yürütmüşlerdir. Gözlem verilerinde “cluster” ve “principal” analizi yapmışlardır. Çalışmanın ilk yılında genotipler özellik bakımından 3 gruba, ikinci yılda yürütülen çalışmada ise 7 gruba ayırmışlardır. Varyasyonun çok olmasına neden olan özellikler ise generatif aksamdan kaynaklandığını belirlemişlerdir (Bozokalfa vd. 2010). Karadeniz Bölgesi’nde yoğun sivri biber yetiştiricilik yapılan illerinden materyal toplamışlardır. Vejetatif ve generatif özellik bakımından incelemişlerdir. İncelemeler sonucunda genotipler Cluster (Küme) analizine tabii tutulmuştur. Analiz sonucunda 7 grup belirlenmiştir. Analiz sonucunda benzer genotipler olduğunu tespit etmişlerdir (Kar vd. 2007). Samsun’un Bafra Ovası’nda yoğun yetiştiriciliği yapılan kırmızı biber genotiplerinin morfolojik olarak karakterizasyonu yapmışlardır. Çalışmayı 56 adet genotip ile yürütmüşlerdir Küme ve Temel Bileşen Analizi (TBA) ile popülasyonlar arası ilişkiyi saptamışlardır. Çalışma neticesinde bitki özellik bakımından varyasyonun çok olduğunu tespit etmişlerdir (Karaağaç ve Balkaya 2009). Çalışmada kullanılan materyaller Türkiye’nin farklı bölgelerinden (Karadeniz, Marmara, Doğu Anadolu ve İç Anadolu) 26 genotip ve Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Ulusal Gen Bankası’ndan temin edilen 3 standart hat ile yürütülmüştür. Morfolojik karakterizasyonda Uluslararası Bitki Genetik Kaynakları Enstitüsü’nün yayınladığı UPOV kriterlerine göre yapılmıştır. Yapılan analiz neticesinde Türkiye’nin biber genetik çeşitlilik bakımından zengin olduğunu tespit etmişlerdir (Binbir ve Baş 2010). Türkiye’de çok sayıda biber çeşidi üretimi mevcuttur. Türk biberlerinin morfolojik özellikleri araştırılmıştır. Morfolojik özellikler için temel bileşen (PC) analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda coğrafi köken ve çeşit arasında hiçbir ilişki tespit edilmemiştir. Önemli morfolojik varyasyonlar, farklı biber genetik materyalinin Türkiye’ye girişi sonucu elde edilmektedir. Geniş varyasyon, ıslah programlarında kullanılması açısından önemlidir (Bozokalfa ve Eşiyok 2011).

Solanaceae familyasının en çok yetiştiriciliği ve tüketimi yapılan domateste çalışmışlardır. Çalışmalarında ticari ve yerel toplam 61 adet genotipi Eskişehir ve Bilecik’te açık alanda yetiştiriciliği yapıp morfolojik gözlem yapmışlardır. Çevresel faktörlerinde etkisi ile farklılık saptamışlardır (Sönmez vd. 2015). Cucurbitaceae familyasında yer alan ve Türkiye’nin farklı bölgelerinden toplam 43 adet yerel ve ticari



kavun çeşidinde fenolojik ve morfolojik karakterizasyon yapmışlardır. IPGRI ve UPOV kriterleri göz önünde bulundurularak yapılan karakterizasyonda fide, bitki gövdesi, yaprak, çiçek meyve ve tohum olarak 86 özellik bakımından yapılmıştır. Genotipler arasında önemli varyasyonlar saptanmıştır (Baş vd. 2012). Çalışmada Türkiye'nin farklı bölgelerinden temin edilen S4 kademesinde bulunan kavun çeşitlerinde kendileme yapılmıştır. Morfolojik özellik bakımından analizleri yapılmıştır. Genotipler birçok özellik bakımından birbirinden farklılık göstermiştir (Dal vd. 2017). Ülkemizde baklagil grubu içerisinde önemli yer tutan Fasulye (*Phaseolus vulgaris L.*) Burdur civarında yetişen standart ile birlikte 12 fasulye genotipinde fenolojik ve morfolojik gözlem yaparak karakterizasyon yapmışlardır. Karakterizasyon işlemi esnasında fasulye bitkisi birçok özellik bakımından incelenmiştir. İncelenen özellikler arasından birkaçının genotip arasında varyasyona neden olduğu saptanmıştır (Akbulut vd. 2014).

### 2.3. Soğuk Stresi ile İlgili Çalışmalar

Bitki gelişiminde çevresel faktörler etkilidir. Bu faktörlerin başında da sıcaklık yer almaktadır. Soğuk stresi ile ilgili daha önce yapılan bir çalışma ile Türkiye için 18 sınıflı bitkilerin soğuğa ve 10 sınıflı sığağa dayanıklılık bölge haritaları üretilmiştir (Peşkircioğlu vd. 2016). Çalışmada sıcaklığın bitkilerin yeryüzünde dağılımını etkileyen önemli faktörlerden biri olduğunu bildirmişlerdir. Düşük sıcaklığa maruz kalan bitkilerde üşüme, donma veya ölümler meydana gelebilmektedir. Düşük sıcaklık karşısında bitki kendini koruyabilmek adına hücre içi ve hücre dışı birtakım mekanizmalar geliştirmiştir. Bu çalışma ile bitkide meydana gelen biyofiziksel ve biyokimyasal değişimler açıklanmıştır (Aslantaş vd. 2010). Bitkileri etkileyen çevre faktörlerinden bitkide verim kaybına neden olan faktör düşük sıcaklık stresidir. Bitkilerde düşük sıcaklığın olumsuz etkileri düşük sıcaklığın süresi, şiddeti ve bitki gelişim durumuna göre farklılık göstermektedir. Bazı bitkiler yapılarında meydana gelen birtakım değişimler ile soğuğa tolerans kazanabileceğini tespit etmişlerdir (Turan ve Ekmekçi 2008). Tarımsal üretimi ve verimi arttırmanın ilk aşaması hızlı ve kademe yapmadan çimlenen fide eldesi ile mümkündür. İstenen özelliklere sahip fide elde edilmesinde karşılaşılan en önemli sorun düşük sıcaklıklardır. Fidelerde fizyolojik bir bozukluk olan üşüme 0 ve 15°C' lerde meydana gelmektedir. Bitkilerin üşüme zararına gösterdikleri hassasiyet tohumların buldukları çevresel faktörler ile tohumun kendisinden kaynaklanan genotipe bağlı faktörler olarak değişiklik göstermektedir (Korkmaz ve Tiryaki, 2005). Ülkemizde 78 milyon hektarlık alandan %36'sı tarım alanı olup bu grup içerisinde bahçe ve tarla bitkilerinin yetiştiriciliği yapılmaktadır. Farklı ekolojik koşullara sahip olan ülkemiz topraklarında farklı bitki türü yetiştiriciliği mevcuttur. Açık alan ve örtü alan olarak yetiştiricilik mevcuttur. Bitki gelişimi esnasında yaşanan çevresel faktörler bitki gelişimini de olumsuz etkileyebilmektedir. Özellikle örtü altı yetiştiriciliğinde düşük sıcaklık bitkilerde fungal ve bakteriyel hastalıklara neden olduğu gibi döllenme olumsuz etkilenmektedir (Sevgican vd. 2000).

Biber çiçeklerinde dişıcık tepesi ve polen sıkıntısı nedeniyle meyvede büyüme ve gelişimi engellemesi incelenmiştir. Pek çok değişime rağmen, meyve ağırlığı ile tohum sayısı arasında doğrusal bir artış gözlemlenmiştir. Tohum sayısı meyve gelişim döneminin aksine büyüme hızından etkilenmektedir (Marcelis vd. 1997). Biberler Nisan–Ağustos ayları arasında serada yetiştirilmiştir. Bitkilerin yarısına müdahale edilmeksizin kontrol grubu olarak kullanılmıştır. Diğer bir yarısında ise kendi kendine tozlama engellenerek stigmaya oksin uygulanarak partenokarpik meyve oluşumu sağlanmıştır. 3.ve 17. Boğumda kontrol bitkilerinde meyvedeki varyasyon katsayısı %11, oksin uygulanan grupta ise %5’dir. Partenokarpik meyve tutumu sağlanan grupta meyve büyüme hızı kontrol grubuna göre daha yavaş ve %30 daha küçük meyve elde edilmiştir. Kontrol grubuna göre meyve hasadı 1 hafta sonra olmuştur. Çiçek burnu çürüklüğü partenokarpik meyvede %1 iken kontrol grubunda %31 etkilendiği tespit edilmiştir. Meyvede toplam kuru kütle partenokarpik meyvede %50, kontrol grubunda ise %58 olduğu gözlenmiştir (Heuvelink ve Körner 2001). Çalışmada 3 farklı günlük sıcaklıkta (18, 21 ve 24°C) biberlerin meyve boyutları ölçülmüştür (20-200 g Taze ağırlığı). Meyve çapı ve uzunluk ölçümleri haftada iki kez yapılmıştır. Meyve hacimleri tahmin edilmiştir (Maaik Wubs vd. 2012).

Serada yetiştirilen biberler düşük gece sıcaklığı verimi olumsuz etkilemektedir. Beldi ve Baklouti biberlerinde düşük gece sıcaklığının çiçek anormallikleri araştırılmıştır. Çalışmada gündüz/gece sıcaklığı 25/10°C, kontrolde grubunda ise 25/20°C olan odalarda yetiştirilmiştir. Biber çiçeklerinde anormallikler gözlenmiştir. Baklouti çeşidinde anormallik daha fazla olmuştur. Üretim esnasında düşük gece sıcaklıklarının çiçek üzerine olumsuz etkilerinden dolayı gerekli önlemler alınması gerektiği açıklanmıştır (Tarchoun vd. 2013). Serada ‘cupra’ tatlı biberinin bitki büyüme özellikleri ve verimlilikleri takip edilmiştir. Sera içerisi orta alan ve kuzey kısım olarak ikiye ayrılarak çalışma yürütülmüştür. Orta alan kuzey alana göre günlük sıcaklık 1,6°C daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Ölçümleri 6 ve 12. Haftada bitki boyu, boğum sayısı ve bitkideki klorofil oranları ölçülmüştür. Her iki ölçümde de orta alanda değerler daha yüksek çıkmıştır. Meyve verimi ise kuzey alana göre %20 daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Bu çalışmaya göre sera içi sıcaklığı fotosentezi ve verimi etkilemektedir (Park vd. 2013).

Patateste üretimi yapılan alanlarda düşük sıcaklık stresi karşılaşılan önemli sorunlar arasında yer almaktadır. İlkbahar ve sonbahar aylarında yaşanan don olayı sonucunda patates bitkisinin vejetatif kısımlarında zarar meydana gelmektedir. Patateste verim ve kalite kaybına neden olmaktadır. *Solanum tuberosum* türü soğuga dayanıklı olarak bilinen türdür (Özer ve Karadoğan 1998). Anadolu’nun farklı bölgelerinden temin edilen *Phaseolus vulgaris* L. türüne ait olan 18 fasulye genotipinin, soğuk stresi bakımından verimini belirlenmiştir. Soğuk stresi uygulaması iklimlendirme odasında +4°C sıcaklıkta bitkiler 5 gün süreyle tutulmuştur. Uygulama sonrasında bitkilerin kök, gövde ve yaprak ağırlıkları ile yaprak sayıları incelenmiştir. Araştırma

sonucunda, fasulye bitkilerinin kök, gövde, yaprak ağırlıkları ile yaprak sayıları bakımından genotipler arasında farklılıkların olduğu tespit edilmiştir (Yaşar vd. 2017).

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü'nde yürütülen çalışmada laboratuvar ve sera ortamında soğuk stresini dayanıklı bezelye genotipleri belirlenmiştir (Tekin N.B. 2018). Van'da yetiştirilen çileklerde çiçeklenme döneminde meydana gelen düşük sıcaklığın verim üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmada 11 adet çilek çeşidinde frigo fidesi kullanılmıştır. Çiçek zamanında yaşanan donların çiçek ölümlerine neden olması nedeniyle verim kayıplarına neden olduğu rapor edilmiştir (Yılmaz ve Yıldız, 2000). Çalışmada *Oryza sativa* L. Genotiplerinde soğuk stresi tespiti için açık tarla ve laboratuvar ortamında yürütülmüştür. Çalışmanın laboratuvar aşamasında çimlenme, fide ve sapa kalkma dönemleri için 237 genotip kullanılmıştır ve elde edilen doğrultusunda belirlenen 13 genotip ile açık tarlada çalışma devam ettirilmiştir. Çalışma neticesinde laboratuvar çalışmasından elde edilen veriler ve açık tarla sonuçları desteklemiştir. Soğuk stresi bitkide bazı genotiplerde çimlenmeyi geciktirmiş veya engellemiştir, fide döneminde yaprak renginde sararma, sapa kalkma döneminde sterilitenin artmasına neden olmuştur.

### 3. MATERYAL VE METOT

#### 3.1. Yerel Gen Kaynakları

Çalışmada kullanılan genetik yerel kaynakları Türkiye'nin Ege ve Marmara bölgesinin farklı illerinden ve lokasyonlarından temin edilmiştir. Çalışmada toplam 23 yerel hat, 9 adet ticari F1 materyali kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan biber genotipleri *Capsicum annum*'a ait iken bir genotip (BRD-15) çan veya gül biberi olarak bilinen *Capsicum baccatum*'da yer almaktadır. Çalışmamızın tohum çimlendirilmesi aşamasından tohumluk hasadına kadar olan tüm işlemler Akdeniz Üniversitesi seralarında yürütülmüştür.

**Çizelge 3.1.** Denemede kullanılan biber genotiplerinin kod numaraları, orijinleri, yöresel isimleri ve tipleri

Sıra no	Kod Numarası	Orijin	Yöresel ismi	Meyve Tipi
1	MGL-1	Muğla/Seydikemer/Zorlar	*	Kapya
2	MGL-2	Muğla/Seydikemer/Zorlar	*	Kapya
3	MGL-3	Muğla/Seydikemer/Zorlar	*	Kapya
4	MGL-4	Muğla/Seydikemer/Zorlar	*	Sivri
5	DNZ-5	Denizli/ Demirciler/ Kale	Kale Biberi	İri çarliston
6	KBD-6	Muğla/Ortaca/Merkez	*	Çarliston
7	KBD-7	Muğla/Ortaca/Merkez	*	
8	KBD-8	Muğla/Ortaca/Merkez	*	Uzun fini biber
9	KBD-9	Muğla/Ortaca/Merkez	*	
10	KBD-10	Manisa/Selendi/Merkez	Salçalık Kara biber	
11	MNS-11	Manisa Demirci	Gümele Biberi	Çarliston
12	KBD-12	Muğla/Ortaca/Merkez	*	
13	KBD-13	Muğla/Ortaca/Merkez	*	
14	MGL-14	Muğla Datça	Özel Seleksiyon	Sivri
15	BRD-15	Burdur Ağlasun	Gül biberi	
16	USK-16	Uşak Sivashlı Pınarbaşı Köyü	Sivashlı Biberi	Acı Üç burun
17	USK-17	Uşak Sivashlı Pınarbaşı Köyü	Sivashlı Biberi	Acı Dört burun
18	MNS-18	Manisa /Sarıgöl/	Emcelli biberi	Çarliston
19	MNS-19	Manisa Sarıgöl	Emcelli Biberi (Acı)	Kapya

Çizelge 3.1.'in devamı

Sıra no	Kod Numarası	Orijin	Yöresel ismi	Meyve Tipi
20	MNS-20	Manisa Selendi Karaselendi köyü	Karaselendi Köyü	Kapya
21	AYD-21	Aydın Köşk	Akçaköy Biberi	Üçburun
22	AYD-22	Aydın Köşk	Çiftlik biberi	Sivri
23	BRS-23	Bursa	Cerrah Biberi	Çarliston
24	Pala	Altın Tohum	Yağlık	Kapya
25	Eyfel	Neobi		Acı sivri
26	Mozamart	Balıkesir Tohum		Kapya
27	BT-Demok	Bursa Tohum		Sivri
28	Yalova	Altın Tohum		Çarliston
29	Kandil	Balıkesir Tohum		Dolma
30	Kanyon	Ticari Çeşit		Çarliston
31	Filinta	Ticari Çeşit		Sivri
32	Erciyes	Ticari Çeşit		Sivri

Çalışmamız esnasında yerel genotiplerin kıyaslanması amacıyla ticari F1 çeşitler kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan yerel genotiplerin ve ticari çeşitlerin tohum ekimi 04.08.2016 tarihinde yapılmıştır. Tohum ekiminden 57 gün sonra 04.10.2016 tarihinde dikim işlemini gerçekleştirilmiştir.

### 3.2. Toprak Özellikleri

Çalışma esnasında kullanılan materyallerden her genotipten 4 tekerrür halinde Akdeniz Üniversitesi serasına dikilmiştir. Denemenin yürütüldüğü alanın ilk 20 cm'lik kısımdan alınan toprak örneklerinde yapılan fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 1.2'de verilmiştir. Yapılan analiz sonucuna göre deneme alanı toprakları killi-tınlı yapıda ve hafif alkali özellik göstermektedir. Deneme alanı topraklarının organik madde oranı düşük, bitkiye yararlı fosfor bakımından fakir olduğu ayrıca kireç oranının çok yüksek, tuz oranının düşük olduğu belirlenmiştir. Çalışmada biber bitkilerinde gübreleme gelişme dönemleri ve toprak analiz sonuçları göz önünde bulundurularak azot, fosfor ve potasyum ağırlıklı gübreleme yapılmıştır. Gelişme döneminde karşılaşılan hastalık ve zararlılarda kimyasal mücadele uygulanmıştır.

**Çizelge 3.2.** Sulama suyunun kimyasal ve fiziksel özellikleri

EC (dS/m)	pH	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Na (ppm)
0.699	7.12	2.3	87	17	21

\*Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümünde yapılmıştır.

**Çizelge 3.3.** Denemenin yürütüldüğü arazi toprağının bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri

Analiz Parametreleri	Analiz Sonucu	Değerlendirme
pH	7,9	Hafif Alkali
Kireç (%)	42,3	Çok Fazla Kireçli
Tuz (%)	0,012	Tuzsuz
Doygunluk (%)	50	Bünye: Killi Tın
Organik Madde (%)	1,19	Az
Toplam N (%)	0,1	Orta
Bitkiye Yarayışlı P (kg/da)	3,88	Az
Bitkiye Yarayışlı K (kg/da)	70,3	Yeterli
Ekstrakte Edilebilir Ca (kg/da)	1940,8	Fazla
Ekstrakte Edilebilir Mg (kg/da)	88,5	Yeterli
Bitkiye Yarayışlı Fe (ppm)	3,92	Yeterli
Bitkiye Yarayışlı Mn (ppm)	8,45	Yeterli
Bitkiye Yarayışlı Zn (ppm)	0,78	Yeterli
Bitkiye Yarayışlı Cu (ppm)	0,88	Yeterli

\*Deneme yeri toprak analizleri Laben Tarımsal Analiz Lab(Antalya) yapılmıştır

### 3.3. Fenolojik ve Morfolojik Gözlemler

Fenotiplerde morfolojik ve fenolojik gözlemler çizelge 3.4'de verilmiştir. Gözlemlerde Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerini Koruma Birliği (UPOV) kurallarına göre hazırlanmış bitki özellik belgesi ve IPGRI özellik kriterlerine uygun morfolojik ve fenolojik gözlem verileri esas alınmıştır.

**Çizelge 3.4.** İncelenen morfolojik ve fenolojik özellikler

Sıra No	İncelenen Karakter	Değişim	Sıra No	İncelenen Karakter	Değişim
1	Bitki Büyüme Şekli	1=Dik	26	Koltuktaki Çiçek Sayısı	
2	Bitki Boyu	(cm)	27	Filament Rengi	1=Beyaz 2=Sarı Yeşil 3=Mavi 4=Açık Mor 5=Mor
3	Bitki Taç Genişliği	(cm)	28	Stigmanın Antere Göre Durumu	1=Altta 2=Aynı Seviyede 3=Üstte
4	Dallanma Durumu	1=Az 2=Orta 3=Çok	29	Anter Rengi	1=Beyaz Mor 2=Mor 3=Açık Mor
5	Kökten Filizlenme	1=Yok 2=Var	30	Çiçek Sapına Bağlanma	1=Meyve Dar 2=Meyve Geniş
7	Gövde Şekli	1= Köşeli 2=Silindirik 3=Yassı	31	Çiçek Burmunda Meyve Uç Şekli	1= Sivri 2=Küt 3=İçeri
6	Bitkide Boğumunda Antosiyen	1= Koyu Mor 2=Mor 3=Açık Mor 4=Yeşil	32	Olgunluk Öncesi Meyve Rengi	1=Koyu Yeşil 2=Açık Yeşil 3=SapAçık Yeşil 4=SapAçıkYeşil Gerisi Koyu Yeşil
19	Yaprak Kenarında Damarlanma	1=Yok2=Orta 3=Çok	34	Meyve Tutumu/ Meyve Ağırlığı (g)	1=Az 2=Orta 3=Çok
18	Yaprakta Tüylülük	1= Yok 2=Var	33	%50Çiçeklenme gün sayısı	(gün)
20	Olgun Yaprak Genişliği	(cm)	45	Tohum Rengi	1=KoyuSarı 2=Kahverengi 3=Siyah
21	Olgun Yaprak Uzunluğu	(cm)	46	Tohum Boyutu	1=Büyük 2=Orta 3=Küçük
22	Kaliks Kenarı	1= Dişli	47	Tohum Odacık Sayısı	
23	Kaliks Renklenmesi	1= Yok 2=Var	48	Tohum Yüzeyi	1=Pürüzlü2=Pürüzsüz3=Buruşuk
24	Çiçek Pozisyonu	1=Dik 2=Yatay 3=Sarkık	49	Plasenta Uzunluğu	(mm)
25	Petal Rengi	1=Beyaz 2=Açık Sarı 3=Sarı 4=Yeşil Sarı 5=Beyaz Zemin Üzerinde Mor 6=MorKenarı Beyaz	50	Raf Ömrü (Gün)	(gün)



Şekil 3.1. Serada dikim çalışması



Şekil 3.2. Seradan genel görünüş

Genotiplerden tohum elde edebilmek için serada ısıtıcı kullanılmıştır. Isıtıcı ile sera içi sıcaklığı 6°C altına düşmesi önlenmeye çalışılmıştır.



Şekil 3.3. Serada Kullanılan Isıtıcı

Bitki büyüme şekli ve bitki yüksekliği ile ilgili gözlemlerde bitkinin toprak üstü köke yakın olan kısmından tepesine kadar olan kısmı dikkate alınmıştır. Bitki taç genişliği ölçümü ise bitkinin üst kısmından görülen alanın ölçüsü alınmıştır. Kökten filizlenme bitkinin toprağa yakın olan kısmından ilk çatal oluşturduğu yere kadar olan bölümdeki yan sürgünlerin durumuna bakılmıştır. Dallanma durumunda ise bitkide 3-4 ana dal dışında yan dal oluşumuna dikkat edilmiştir. Gövde çapı ölçümünde ise bitki çatal yapmadan önceki kısmın ölçümü yapılmıştır. Ölçümler ise hasat zamanında yapılmıştır. Olgun yaprak ölçümleri bitki boyunun yarısına gelen kısımdaki yapraklarda yapılmıştır. %50 çiçeklenme gün sayısı hesabında ise fide dikiminden bitkinin 3-4. Çatalına kadar olan süre hesaplanmıştır. Raf ömrü ölçümlerinde hasat edilen meyveler 25°C'de muhafaza edilmiştir. Hasattan itibaren meyvelerin dış parlaklığını ve canlılığını kaybedene kadar olan süre hesaplanıp raf dayanıklılığı hesaplanmıştır.



### 3.4. Soğuk Toleransı Fenotipleme Çalışmaları

#### 3.4.1. Laboratuvar ortamı soğuk zararı testlemesi

Çalışmada kullanılmak üzere 32 adet genotip standart bahçe karışımı torflarına 10'ar adet tohumun 25°C ekimleri yapılmıştır. Soğuk testlemesi yapmadan önce fidelerin bulunduğu ortamın sıcaklığı 5'er °C düşürülerek 24 saat tutulmuştur. Birinci gerçek yapraklı aşamada her genotipten 5'er adet bitkiler 5°C 'de 300 µmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> ışık yoğunluğunda 5 gün iklim odasında düşük sıcaklıkta bırakılmıştır. Soğuk uygulamasının ardından 28/22°C'de (16 saat gündüz/8 saat gece) ve 300-700 µmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> ışık yoğunluğu aralığında bitki yetiştirme odasında 5 gün bekletilmiştir. Kontrol ve soğuk uygulaması yapılan bitkilerin elektriksel geçirgenlikleri ve yaprak rengi ölçümleri yapılmıştır.

##### 3.4.1.1. Yaprak rengi ölçümleri

Renkler kişiler tarafından farklı yorumlanabileceği için 1931 yılında Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (CIE) tarafından geliştirilmiş olan L\*a\*b renk alanı kullanılmıştır. L\* parlaklık, +a\* kırmızı yönü, -a\* yeşil yönü, +b\* sarı , -b\* mavi yönü göstermektedir. Ölçümlerimiz bu kriterlere göre değerlendirilmiştir. Ayrıca CIE L\*a\*b benzer olan CIE L\*C\*h sistemi de kullanılmıştır. C\* renk değeri, h\* renk canlılığını ifade etmektedir. Laboratuvar ortamında genotiplerin uç noktalarından alınan yaprak örnekleri magnezyum oksit ile kalibre edilmiş elde taşınabilir. Minolta Chroma Meter ile yaprak renkleri ölçümü yapılmıştır.

##### 3.4.1.2. Elektriksel geçirgenlik testi

Gao vd. 2009, elektriksel geçirgenlik testi (hücre membran geçirgenliği testi) laboratuvar ortamında fideleri uç yaprakçıklarından 5 mm alınan örneklerimiz tüplere konulmuştur. Tüplerin içerisine öncen di-yonize edilmiş sulardan 15 ml bulunmaktadır. Suyun ölçümü yapılmıştır ve E0 değeri elde edilmiştir. Tüplerin ağızları kapalı olarak 25°C' de 6 saat bekletilmiştir. Elektriksel geçirgenlik konduktivite ile ilk ölçümleri yapılmıştır (E1 değeri). Örnekler daha sonra 100°C sıcak su banyosunda 30 dakika bekletilmiştir Örnekler 25°C' de soğutularak ikinci ölçümler yapılmıştır(E2 Değeri). Elektrolit sızıntı abiyotik faktörlerin neden olduğu membran geçirgenliğinin değişimini tanımlamaktadır (Whitlow vd. 1991). Elde edilen veriler nisbi elektrolit sızıntısı( NES) hesaplanmıştır. Formül ise; NES=(E1-E0/E2-E0) x 100

Fide dönemi elektriksel geçirgenlik değerleri ölçümleri şekil 3.4'de işlem sırasına göre verilmiştir.



**Şekil 3.4.** Fide dönemi EC değer ölçümleri aşamaları

### 3.4.1.3. Zararlanma indeksi

Soğuk uygulaması yapıldıktan sonra bitkilerde görsel olarak zararlanma durumlarına göre 6 gruba ayrılmıştır. Gruplandırılmada 1.grup en çok toleranslı (soğuk ve don zararı yok), 2.Grup çok toleranslı (% 10 don zararı), 3.grup dayanıklı (% 11-20 don zararı), 4.grup orta derece toleranslı (% 21-40 don zararı), 5.grup orta (% 41-60 don zararı), 6.grup orta derece hassas (% 61-80 don zararı) şeklinde yapılmıştır.

### 3.4.2. Sera soğuk zararı gözlemleri

Fide döneminde bitki büyüme odasında yapılan 5°C’de soğuk uygulamasının bitki gelişiminin ileri evrelerinde etkili olup olmadığının tespiti için yapılmıştır.

#### 3.4.2.1. Doğrudan klorofil ölçümleri (SPAD okumaları)

Klorofil ölçümleri ile yapraklar üzerindeki pigment içeriğini belirlenmektedir (Rubio-Covarrubias vd. 2009). SPAD ölçümü elde taşınabilir SPAD-metre (Konica-Minolta SPAD-502) cihazı kullanılarak arazi koşullarındaki bitkilerin yaprak üzerinde doğrudan klorofil ölçümleri yapılmıştır.



Şekil 3.5. SPAD-metre ile ölçüm yapımı

#### 3.4.2.2. Takoz meyve gözlemi

Biber bitkisinde soğğun etkisi ile küçük ve şekilsiz meyveler meydana gelebilmektedir Oluşan bu meyvelere takoz adı verilmektedir. Genotiplerde soğuk zararını tespit edebilmek adına hasat zamanı genotiplerdeki meyveler hasat edilmiştir. Hasat işlemi sırasında takoz olan ve takoz olmayan meyveler ayrı ayrı toplanmıştır. Toplanan meyvelerin adetleri ve ağırlıkları kayıt altına alınmıştır.

### 3.5. Kullanılan Analiz Yöntemleri

Çalışmada birden fazla değişken yer almaktadır ve değişkenlerin birbiri üzerine etkilerinin araştırılması için SSPS programında çoklu değişken analizleri yapılmıştır. Standart sapma ile gözlem değerlerinin ortalama etrafında nasıl bir dağılım yaptığını göstermektedir. Dendogram çiziminde ise UPGMA, Ward’s tekniği ve Temel koordinat analizi (Gower, 1966) kullanılmıştır.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Fenolojik ve Morfolojik Gözlemler

Çalışmanın başlangıcında KBD-7,KBD-9, KBD-10, KBD-12, KBD-13 hatlarda çimlenme gerçekleşmemiş, bu nedenle bu genotipler çalışmadan çıkarılmıştır. BRD-15 hattında bitki gelişimi olmasına rağmen tropik iklim isteği nedeniyle çiçek oluşumu meydana gelmemiştir, bu genotipte vejetatif aksam özellikleri kayıt altına alınabilmiştir. Fenolojik ve morfolojik gözlemlerle ilgili temel istatistiksel analizler çizelge 4.1.'de verilmiştir. Yerel biber genotiplerine ait fenolojik ve morfolojik verileri benzerlik matrisi Ek.1'de verilmiştir.

**Çizelge 4.1.** İncelenen fenolojik ve morfolojik karakterlere ait temel istatistiksel göstergeler

Gözlem Kriterleri	Örnek sayısı	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Hata
Meyve Tutumu 1=Az 2=Orta 3=Çok	100	1	3	2,48	0,08
Tohum Odacık Sayısı	100	2	6	2,7	0,09
Meyve Et Kalınlığı (cm)	97	0,86	6,58	3,3	0,13
Plesenta Uzunluğu (mm)	97	2,25	97,8	33,91	1,91
Meyve Tadı 1=Tatlı 2=Acı	100	1	2	1,24	0,04
Meyve Sap Kalınlığı 1=İnce 2=Orta 3=Kalın	97	1,55	9,91	5	0,21
Çiçek Burnu Sonunda Meyve Uç Şekli 1=Sivri 2=Küt 3=İçeri	95	1	3	1,43	0,06
Meyve Yönü 1=Düşey 2=Dikey 3=Yatay	95	1	2	1,53	0,05
Kökten Filizlenme 1=Yok 2=Var	99	1	2	1,16	0,04
Meyve Sap Uzunluğu (cm)	95	2	6,5	4,11	0,08
Meyve Uzunluğu (cm)	95	5	25	15,61	0,59
Olgunluk Öncesi Meyve Rengi 1=Koyu Yeşil 2=Açık Yeşil 3=Sap Açık Yeşil 4=Sap Açık Yeşil Gerisi Koyu Yeşil	95	1	4	1,75	0,1
Kaliks Renklenmesi Ve Halka Oluşumu 1=Yok 2=Var	99	1	1	1	0
Kaliks Kenarı 1= Dişli	99	1	1	1	0
Anter Rengi 1=Beyaz Mor 2=Mor 3=Açık Mor	97	1	3	1,92	0,06

Çizelge 4.1.'in devamı

Gözlem Kriterleri	Örnek sayısı	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Hata
Dişicik Tepesi Durumu (1=antere göre yukarıda 2=anterle aynı hizada)	97	1	2	1,50	0,05
Flament Rengi 1=Beyaz	99	1	1	1	0
Yaprak Şekli 1=Dişli Sivri 2=Kenarı Yarım Dişli 3=Kenarı Yamuk Sivri	101	1	3	1,72	0,06
Çiçek Pozisyonu 1=Dik 2=Yatay 3=Sarkık	97	1	3	2,73	0,06
Olgun Yaprak Genişliği (cm)	101	2,5	8,5	5,59	0,11
Olgun Yaprak Uzunluğu (cm)	101	5,5	14	10,23	0,16
Yaprak Rengi 1=Açık Yeşil 2=Yeşil 3=Koyu Yeşil	101	1	3	2,61	0,06
Yaprak Yoğunluğu 1=Seyrek 2=Orta 3=Yoğun	101	1	3	2,73	0,05
Yaprak Sıklığı 1=Az 2=Orta 3=Çok	101	1	3	2,42	0,06
Gövde Rengi 1=Yeşil 2=Yeşil Mor 3=Yeşil Siyah 4=Koyu Yeşil Boğum Yeri Mor	101	1	4	1,53	0,11
Hipokotil Rengi 1=Yeşil 2=Siyaş 3=Mor	101	1	3	1,1	0,04
Kotiledon Rengi 1=Yeşil	99	1	1	1	0
Kotiledon Yaprak Şekli 1=UzunÜçgen 2=Yumurta	99	1	2	1,04	0,02
Bitki Boğumundaki Antosiyanin 1=Koyu Mor 2=Mor 3= Açık Mor 4=Yeşil	99	1	4	1,76	0,1
Gövde Tüylülüğü 1=Az 2=Orta	99	1	2	1,04	0,02
Gövde Şekli 1= Köşeli 2=Silindirik 3=Yassı	99	1	1	1	0
Bitki Boyu (cm)	99	25,2	186,12	105,53	3,95
Gövde Çapı (cm)	99	1	2,65	1,78	0,04
Dallanma Durumu 1=Az 2=Orta 3=Çok	99	1	3	2,21	0,08
Koltuktaki Çiçek Sayısı	99	1	1	1	0
Olgun Meyve Rengi 1= Kırmızı	99	1	1	1	0
Petal Rengi 1=Beyaz	99	1	1	1	0

## Çizelge 4.1.'in devamı

Gözlem Kriterleri	Örnek sayısı	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Hata
Bitki Büyüme Şekli 1=Dik	99	1	1	1	0
Yaprak Kenarında Damarlanma 1=Yok 2=Orta 3=Çok	104	1	3	1,8	0,08
Yaprakta Tüylülük 1=Yok 2=Var	99	1	1	1	0
Meyve sap uzunluğu (cm)	95	2	6,5	4,10	0,07
Meyve uzunluğu (cm)	95	5	25	15,6	0,6
Meyve Genişliği (cm)	97	1,4	9,12	3,73	0,17
Meyve Sayısı	25	10	90	25,8	3,48
Meyve Ağırlığı (g/meyve)	25	2,85	51,18	23,04	2,78
Meyve Verimi (g/Bitki)	25	79,5	1301,20	501,66	64,1
Meyve Duruş Şekli 1=Düşey 2=Dikey	100	1	2	1,29	0,05
Meyve Yüzeyi 1=Pürüzsüz 2=Yarı Buruşuk 3=Buruşuk	104	1	3	1,47	0,06
Çiçek Sapına Bağlanmada Meyve Şekli 1=Meyve Dar 2=Meyve Geniş	100	1	2	1,88	0,03
Bitki Taç Genişliği (cm)	95	30	90	58,69	1,54
Tohum Rengi 1=Koyu Sarı 2=Kahverengi 3=Siyah	104	1	3	2,5	0,08
Tohum Boyutu 1=Büyük 2=Orta 3=Küçük	104	1	3	1,88	0,07
Tohum Yüzeyi 1=Pürüzlü 2=Pürüzsüz 3=Buruşuk	104	1	3	1,72	0,08
Raf ömrü (gün)	100	13	47	30,43	1,16

Çizelge 4.2'de yapılan fenolojik ve morfolojik gözlem verileri verilmiştir. Çizelge 4.2 sonuçlarına göre tüm genotiplerde bitki büyüme şekli dik olarak gözlenmiştir. Genotipler içerisinde bitki boyu ortalama 105,53 cm belirlenmiş olup en uzun bitki boyuna sahip olan Filinta çeşidi 165,77 cm, en kısa bitki boyu ise AYD-21 genotipinde 36,29 cm olarak ölçülmüştür. Bitki taç genişliği genotiplerde ortalama 58,69 cm, en geniş taç genişliğine sahip olan BRD-15 ve MGL-4'te 85 cm, en dar olanı ise 30 cm ile Mozamart olmuştur. Dallanma durumu genotiplerde az, orta ve çok olarak farklılık göstermiştir genelinde ise orta dallanma görülmüştür. Kökten filizlenme ise tüm genotiplerde aynı ve filizlenme olmadığı gözlenmiştir. Bitki boğumundaki antosiyanin rengi de genotipler arası farklılık göstermiştir.

Genotipler arası gövde rengi, şekli ve tüylülüğü özelliği bakımından farklılık olmayıp yeşil renkli, köşeli ve az tüylü olduğu gözlenmiştir. Gövde çapı en ince AYD-21'de 1,08 cm, en kalın Filinta'da 2,45 cm, tüm genotiplerde ortalama 1,78 cm ölçülmüştür. Fide döneminde ölçümleri yapılan hipokotil rengi, kotiledon rengi ve kotiledon yaprak şekli ölçümlerinde sadece BRD-15'de hipokotil rengi ve kotiledon yaprak şekli farklı olduğu tespit edilmiştir. Tüm genotipler hipokotil ve kotiledon rengi yeşil, kotiledon yaprak şekli uzun üçgen iken BRD-15'de hipokotil renginin mor, kotiledon yaprak şeklinin yumurta şeklinde olduğu gözlenmiştir.

**Çizelge 4.2.** Yerel biber gen kaynaklarının vejetatif aksamda yapılan fenolojik ve morfolojik gözlem verileri

Genotip Adı	Bitki Büyüme Şekli (1=dik)	Bitki Boyu (cm)	Bitki Taç Genişliği (cm)	Dallanma Durumu (1= az 2= orta 3= çok)	Kökten Filizlenme (1= yok 2= var)	Bitki Boğumundaki Antosiyanin (1=koyu mor 2=mor 3=açık mor 4=yeşil)	Gövde Şekli (1=köşeli 2=silindirik 3=yassı)	Gövde Rengi (1=yeşil 2=yeşil mor 3=yeşilsiyah 4 =koyu yeşil boğumyerimor)	Gövde Tüyürlülüğü (1=az 2=orta)	Gövde Çapı (cm)	Hipokotil Rengi (1=Yeşil 2=Siyah 3=Mor)	Kotiledon Yaprak Şekli (1=Uzun Üçgen 2=Yumurta)	Kotiledon Rengi (1=Yeşil)
MGL-1	1	90,35	61,5	1	1	1	1	1	1	1,49	1	1	1
MGL-2	1	99,94	73	2	1	2	1	1	1	2,22	1	1	1
MGL-3	1	94,35	34,25	1	1	2	1	1	1	1,52	1	1	1
MGL-4	1	123,85	85	3	1	3	1	1	1	2,24	1	1	1
DNZ-5	1	74,36	52,5	2	1	2	1	1	1	2,03	1	1	1
KBD-6	1	135,97	73,25	3	1	1	1	1	1	2,24	1	1	1
MNS-11	1	92,52	43,25	1	1	1	1	1	1	1,5	1	1	1
MGL-14	1	151,09	45,25	3	1	1	1	1	1	1,5	1	1	1
BRD-15	1	103,5	85	3	1	4	1	1	2	1,76	3	2	1
USK-16	1	86,32	53,75	2	1	1	1	1	1	1,54	1	1	1
USK-17	1	53,22	54,25	2	1	1	1	1	1	1,54	1	1	1
MNS-18	1	63,13	69,5	1	1	1	1	1	1	1,56	1	1	1

Çizelge 4.2.'in devamı

Genotip Adı	Bitki Büyüme Şekli (1=dik)	Bitki Boyu (cm)	Bitki Taç Genişliği (cm)	Dallanma Durumu (1= az 2= orta 3= çok)	Kökten Filizlenme (1= yok 2= var)	Bitki Boğumundaki Antosiyanin (1=koyu mor 2=mor 3=açık mor 4=yeşil)	Gövde Şekli (1=köşeli 2=silindirik 3=yassı)	Gövde Rengi (1=yeşil 2=yeşil mor 3=yeşil siyah 4=koyu yeşil boğum yerimor)	Gövde Tüylülüğü (1=az 2=orta)	Gövde Çapı (cm)	Hipokotil Rengi (1=Yeşil 2=Siyah 3=Mor)	Kotiledon Yaprak Şekli (1=Uzun Üçgen 2=Yumurta)	Kotiledon Rengi (1=Yeşil)
MNS-19	1	42,95	60,5	3	2	1	1	1	1	1,1	1	1	1
MNS-20	1	55,24	42,5	3	2	2	1	1	1	1,38	1	1	1
AYD-21	1	36,29	37,5	2	1	2	1	1	1	1,08	1	1	1
AYD-22	1	136,62	78,75	2	1	1	1	1	1	2,08	1	1	1
BRS-23	1	107,81	43,75	2	2	1	1	1	1	1,15	1	1	1
PALA	1	76,83	40	1	1	1	1	1	1	1,51	1	1	1
EYFEL	1	106,89	65,75	3	2	1	1	1	1	2,08	1	1	1
MOZAMAR T	1	110,23	30	2	1	1	1	1	1	1,6	1	1	1
Bt-Demok	1	124,57	63,75	2	1	1	1	1	1	2,08	1	1	1
YALOVA	1	114,39	75	2	1	2	1	1	1	2,1	1	1	1
KANDİL	1	103,68	78,75	2	1	2	1	4	1	2,5	1	1	1
KANYON	1	164,21	65	3	1	1	1	4	1	2,08	1	1	1
FİLİNTA	1	165,77	56	3	1	2	1	4	1	2,45	1	1	1
ERCİYES	1	141,85	60	3	1	2	1	4	1	2,23	1	1	1

Yaprak şekli genotiplerde dişli sivri olduğu sadece BRD-15'de kenarı yamuk sivri olarak tespit edilmiştir. Genotipler arasında yaprak rengi ve yoğunluğu yönünden farklılık olmasına rağmen yeşil-koyu yeşil renkli ve orta yoğun- yoğun çoğunlukta gözlenmiştir. Tüm genotiplerde yaprak tüylülüğü bakımından fark olmayıp tüysüz olduğu görülmüştür.



Yaprak kenarında damarlanma ise farklılık göstermiş olup orta seviyede çıkmıştır. Olgun yaprak genişliği ve yaprak uzunluğu ölçümlerinde en uzun ve geniş BRD-15 ölçülen değer 13,5-7,75 cm (uzunluk/genişlik), en az AYD-21 ise 3,25-7,13 cm ortalamasının altında çıkmıştır. Ortalama ise uzunluk-genişlik 10,23- 5,59 cm ölçülmüştür. Çatalda (koltukta) bulunan çiçek sayısı, kaliks kenarı ve renklenmesi ile ilgili özellikleri benzer olup çiçek sayısı 1, kaliks kenarı dişli ve kaliks renklenmesi yok olarak gözlenmiştir. Genotiplerde çatalda bulunan çiçek pozisyonu ile ilgili farklılıklar mevcuttur. Çiçek pozisyonu ile ilgili kriterlerden dik pozisyonda çiçek olmayıp yatay ve sarkık pozisyonda oldukları tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.3.** Yerel biber gen kaynaklarının vejetatif aksamda yapılan fenolojik ve morfolojik gözlem verileri devamı

Genotip Adı	Yaprak Şekli (1=Dişli Sivri 2=Kenarı Yarım Dişli Sivri 3=Kenarı Yamuk Sivri)	Yaprak Rengi (1=Açık Yeşil 2=Yeşil 3= Koyu Yeşil )	Yaprak Yoğunluğu (1=Az 2=Orta 3=Çok)	Yaprakta Tüylülük (1=Yok 2=Var)	Yaprak Kenarında Damarlanma (1=Yok 2= Orta 3=Çok)	Olgun Yaprak Genişliği (cm)	Olgun Yaprak Uzunluğu (cm)	Koltuktaki Çiçek Sayısı	Kaliks Kenarı (1=dişli)	Kaliks Renklenmesi Ve Halka Ouşumu (1=yok 2=var)	Çiçek Pozisyonu (1= dik 2=yatay 3=sarkık)
MGL-1	1	2	2	1	2	7	10,88	1	1	1	3
MGL-2	1	2	3	1	2	5,38	9,43	1	1	1	2
MGL-3	1	3	2	1	1	5	8,88	1	1	1	3
MGL-4	1	1	3	1	1	5,63	10,5	1	1	1	3
DNZ-5	1	2	3	1	1	5,5	10,25	1	1	1	2
KBD-6	1	3	3	1	2	6,38	11	1	1	1	2
MNS-11	1	2	2	1	3	7,25	11,38	1	1	1	2
MGL-14	1	3	2	1	1	6,5	10,75	1	1	1	2

Çizelge 4.3.'ün devamı

Genotip Adı	Yaprak Şekli (1=Dişli Sivri 2=Kenar Yarım Dişli Sivri 3=Kenar Yamuk Sivri)	Yaprak Rengi (1=Açık Yeşil 2=Yeşil 3= Koyu Yeşil )	Yaprak Yoğunluğu (1=Az 2=Orta 3=Çok)	Yaprakta Tüyürlük (1=Yok 2=Var)	Yaprak Kenarında Damarlanma (1=Yok 2=Orta 3=Çok)	Olgun Yaprak Genişliği (cm)	Olgun Yaprak Uzunluğu (cm)	Koltuktaki Çiçek Sayısı	Kaliks Kenarı (1=dişli)	Kaliks Renklenmesi Ve Halka Oluşumu (1=yok 2=var)	Çiçek Pozisyonu (1= dik 2=yatay 3=sarkık)
BRD-15	3	3	1	1	1	7,75	13,5	1	1	1	3
USK-16	1	3	3	1	1	5,88	12	1	1	1	3
USK-17	1	3	1	1	3	6,13	11,25	1	1	1	3
MNS-18	1	2	2	1	3	6,25	10,63	1	1	1	3
MNS-19	1	3	2	1	1	6,25	10,5	1	1	1	3
MNS-20	1	3	2	1	1	4,6	8,38	1	1	1	3
AYD-21	1	2	1	1	1	3,25	7,13	1	1	1	3
AYD-22	1	2	2	1	3	4,75	9,88	1	1	1	3
BRS-23	1	2	2	1	2	5	9,88	1	1	1	3
PALA F1	1	3	3	1	2	5,63	9,5	1	1	1	3
EYFEL F1	1	3	3	1	2	4,13	7,38	1	1	1	3
MOZAMART	2	2	2	1	3	6	10	1	1	1	3
Bt-Demok	1	3	3	1	1	5	8,88	1	1	1	3
YALOVA F1	1	3	3	1	3	4,88	10,13	1	1	1	3
KANDİL F1	1	3	2	1	2	5	10	1	1	1	3
KANYON F1	1	3	3	1	2	6,25	9,88	1	1	1	3
FİLİNTA F1	1	3	3	1	2	5,5	12	1	1	1	3
ERCİYES F1	1	3	3	1	2	5	11,63	1	1	1	3

BRD-15’de çiçek elde edilemediği için çiçek ve meyve ile ilgili gözlem verileri elde edilememiştir. Genotiplerin petal ve filament renkleri beyaz olup farklılık görülmemiştir. Dişicik tepesinin antere göre aynı hizada ya da yukarıda olması durumu genotipler arasında farklılık göstermektedir. Anter rengi genotiplerde beyaz-mor ya da mor şeklinde görülürken USK-16, AYD-21 ve BRS-23’te açık mor olduğu görülmüştür. Çiçek sapına bağlanmada dar ve geniş bağlanma mevcuttur. Çiçek burnu sonunda meyve şekli sivri ve küt olarak farklılık gösterirken MGL-2 ve DNZ-5’de içeri durumda olmasından dolayı diğerlerinden farklıdır. Olgunluk öncesi renge bakıldığında ise MGL-3 ve USK-17 sap açık yeşil gerisi koyu yeşil, KBD-6, Yalova ve Kanyon açık yeşil, MGL-4, DNZ-5, MGL-14 ve MNS-18, Mozamart, Kandil ve Filinta’da yeşil, diğer genotiplerde de koyu yeşil renk gözlenmiştir. Olgun meyve renginde ise sadece kırmızı renk mevcuttur. Meyve yüzeyi MNS-18 ve Mozamart’ta buruşuk, USK-16, USK-17, Bt-Demok, Yalova, Kandil, Kanyon, Filinta ve Erciyes’de yarı buruşuk, diğerlerinde ise pürüzsüz olduğu görülmüştür. Genotiplerin meyve duruş şekilleri ise yatay ve dikey olarak farklılık göstermesine rağmen yatay meyve duruş şekli görülmemiştir. Meyve uzunluk ölçümünde ise en kısa Mozamart’ta 5 cm, en uzun BT-DEMOK 23,12 cm, ortalama 15,6 cm ölçülmüştür. Meyve sap kalınlığı ise en az Eyfel’de 2,32 cm, en fazla MGL-1’de 8,76 cm ölçülmüştür.

**Çizelge 4.4.** Yerel biber gen kaynaklarının vejetatif aksamda yapılan fenolojik ve morfolojik gözlem verileri devamı

Genotip Adı	Petal Rengi (1=beyaz)	Flament Rengi (1=beyaz)	Dişicik Tepesi Durumu (1=antere göre yukarıda 2=anterle aynı hizada)	Anter Rengi (1=beyaz-mor 2=mor 3=açık mor)	Çiçek Sapına Bağlanma (1=meyve dar 2=meyve geniş)	Çiçek Burnun Sonunda Meyve Uç Şekli (1=Sivri 2=Küt 3=İçeri)	Olgunluk Öncesi Meyve Rengi (1=Koyu Yeşil 2=Yeşilli 3= Açık Yeşil 4=Sap Açık Yeşil Gerisi Koyu Yeşil)	Olgun Meyve Rengi (1=Kırmızı)	Meyve Yüzeyi (1=Pürüzsüz 2=Yarı Buruşuk 3=Buruşuk)	Meyve Duruş Şekli (1=Düşey 2=Dikey 3=Yatay)	Meyve Uzunluğu(cm)	Meyve Sap Kalınlığı (cm)
MGL-1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	20,25	8,76
MGL-2	1	1	2	2	2	3	1	1	1	2	11,5	7,08
MGL-3	1	1	1	2	2	2	4	1	1	1	21,9	7,9
MGL-4	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	20,75	4,45
DNZ-5	1	1	2	1	2	3	2	1	1	2	10,5	4,93
KBD-6	1	1	1	2	2	1	3	1	1	1	18,42	5,79
MNS-11	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	7,62	5,32

Çizelge 4.4.'ün devamı

Genotip Adı	Petal Rengi (1=beyaz)	Flament Rengi (1=beyaz)	Dışçik Tepesi Durumu (antere göre yukarıda 2=anterle aynı hizada)	Anter Rengi (1= beyaz-mor 2=mor 3=açık mor)	Çiçek Sapına Bağlanma (1=meyve dar 2=meyve geniş)	Çiçek Burnun Sonunda Meyve Uç Şekli (1=Sivri 2=Küt 3=İçeri )	Olgunluk Öncesi Meyve Rengi ((1=Koyu Yeşil 2=Yeşil 3= Açık Yeşil 4=Sap Açık Yeşil Gerisi Koyu Yeşil)	Olgun Meyve Rengi (1=Kırmızı)	Meyve Yüzeği (1=Pürüzsüz 2=Yarı Buruşuk 3=Buruşuk)	Meyve Duruş Şekli (1=Düşey 2=Dik 3=Yatay)	Meyve Uzunluğu(Cm)	Meyve Sap Kalınlığı (Cm)
MGL-14	1	1	2	2	2	1	2	1	1	1	18,37	5,45
USK-16	1	1	2	3	2	2	1	1	2	2	15,37	6,95
USK-17	1	1	2	1	2	2	4	1	2	2	16,25	7,23
MNS-18	1	1	1	2	2	1	2	1	3	1	20,25	7,4
MNS-19	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	9,62	4,62
MNS-20	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	8,37	3,33
AYD-21	1	1	1	3	1	2	1	1	1	2	7,5	3,34
AYD-22	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	20,62	2,9
BRS-23	1	1	1	3	2	2	1	1	1	1	9,12	4,32
PALA F1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	21,62	7,81
EYFEL F1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	8,62	2,32
MOZAMART	1	1	2	2	1	2	2	1	3	1	5	2,6
BT-DEMOK	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	23,12	2,36
YALOVA F1	1	1	2	2	2	1	3	1	2	2	11,62	3,88
KANDİL F1	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2	10,5	4,58
KANYON F1	1	1	2	2	2	1	3	1	2	2	22,87	2,6
FİLİNTA F1	1	1	2	2	2	1	2	1	2	2	19,37	2,56
ERCIYES F1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	20,5	2,56

Meyve sap uzunluğu en uzun USK-16'da 5,13 cm, en kısa MGL-4'de 3,25 cm olup genotip ortalamaları ise 4,11 cm'dir. Meyve genişliği en fazla Eyfel'de 8,84 cm, en az AYD-21'de 1,85 cm ayrıca MGL-14'ün meyve genişliği de AYD-21'e yakın değer olup 1,86 cm, ortalama ise 3,73 cm olarak belirlenmiştir. Meyve et kalınlığı en fazla MGL-3'de 5,62 mm, en az Bt-Demok 1,08 mm ortalama 3,3 mm hesaplanmıştır. Meyve ağırlık ölçümlerinde en fazla MNS-11 ölçülen 51,18 g, en az Eyfel 2,85 g, ortalama 23,04 g ölçülmüştür. Toplam meyve ağırlığı (verimi) en fazla MNS-18 1301,20 g, en az ise Mozamart 79,50 g, ortalama 501,66 g olarak hesaplanmıştır. Bitkilerden hasat edilen meyve sayıları farklılık göstermiştir. En fazla 90 adet meyve ile Eyfel, USK-17'de en az 10 adet ortalama ise 25,8 adet meyve olarak hesaplanmıştır.

Meyve tadına bakıldığında ise MGL-14, USK-16, USK-17, MNS-19, Eyfel ve Mozamart'ın tadının acı olduğu diğerlerinin acı olmadığı tespit edilmiştir. Meyve tutumu MGL-3, USK-16, USK-17 ve AYD-21'de meyve tutumunun az olduğu, MGL-1, DNZ-5, KBD-6, MNS-19 ve MNS-20'de meyve tutumu orta seviyede diğer genotiplerde ise çok olduğu gözlenmiştir. Tohum rengi MGL-3, DNZ-5, MGL-14, BRS-23, Eyfel'de tohum rengi koyu, MGL-1 ve MGL-2, MNS-18'de orta renkte diğer genotiplerde ise açık renkli olduğu görülmüştür. Tohum büyüklüğü DNZ-5, MNS-11, AYD-21 ve BRS-23'de tohum boyutu küçük, diğer genotiplerde ise orta ve büyük olarak gözlenmiştir. Tohum yüzeyi DNZ-5, MNS-11, MNS-18, MNS-19 ve AYD-22 buruşuk, KBD-6, MGL-14, Yalova, Kandil, Kanyon, Filinta ve Erciyes'te tohum yüzeyi pürüzsüz, diğerlerinde ise tohum yüzeyi pürüzlü görülmüştür. Plasenta uzunluğu en fazla BT-DEMOK 90,61 mm, en az Mozamart 2,25 mm ortalama 33,91 mm olarak ölçülmüştür. Tohum odacık sayısı genotipler en az 2, en fazla 4 olarak görülmüştür. Raf ömrü en fazla Erciyes'te 45,75 gün ve buna en yakın değer olarak 45,5 ile BRS-23 bulunmaktadır, en az MNS-18'de 14,5 gün, ortalama raf gün 30,43 gün olarak hesaplanmıştır.

**Çizelge 4.5.** Yerel biber gen kaynaklarının vejetatif aksamda yapılan fenolojik ve morfolojik gözlem verileri devamı

Genotip Adı	Meyve Sap Uzunluğu (cm)	Meyve Genişliği (cm)	Meyve Et Kalınlığı (mm)	Meyve Sayısı	Meyve Ağırlığı (g/Meyve sayısı)	Toplam Meyve Ağırlığı (g/Bitki)	Tat (1=Tatlı 2=Acı)	Meyve Tutumu (1=Az 2=Orta 3=Çok)	Tohum Rengi (1=koyu 2=orta 3=açık)	Tohum Büyüklüğü (1=büyük 2=orta 3=küçük)	Tohum yüzeyi (1=pürüzlü 2=pürüzsüz 3=buruşuk)	Plasenta Uzunluğu (Mm)	Tohum Odacık Sayısı	Raf Ömrü (gün)
MGL-1	4,25	5,43	4,51	12	46,81	561,75	1	2	2	1	1	48,78	3	42,5
MGL-2	4,38	4,63	3,51	17	16,63	282,63	1	3	2	1	1	34,6	2	42,5
MGL-3	3,63	5,38	5,62	15	36,78	551,63	1	1	1	1	1	32,44	3	15
MGL-4	3,25	2,95	3,71	20	21,31	426,15	1	3	3	2	1	51,79	2	35,75
DNZ-5	3,5	3,3	3,44	18	27,15	479,25	1	2	1	3	3	22,86	4	40,5
KBD-6	3,63	4,81	3,63	26	29,18	758,55	1	2	3	2	2	48,09	2	23
MNS-11	4,23	4,63	4,29	19	51,18	972,33	1	3	3	3	3	43,79	2	42,25
MGL-14	4,25	1,86	3,65	19	28,20	535,80	2	3	1	2	2	24,4	2	35,5
USK-16	5,13	3,17	2,6	17	22,43	381,23	2	1	3	1	1	37,96	4	15,5
USK-17	4,25	3,36	2,42	10	26,18	261,75	2	1	3	1	1	57,02	4	18,5
MNS-18	3,63	3,84	5,33	32	40,66	1301,20	1	3	2	1	3	50,04	2	14,5
MNS-19	4,05	3,24	3,71	19	13,68	259,83	2	2	3	2	3	15,99	3	16,5
MNS-20	3,5	2,63	2,54	28	8,75	245,00	1	2	3	1	1	35,13	4	38
AYD-21	3,38	1,85	1,1	25	4,88	121,88	1	1	3	3	1	11,13	2	15
AYD-22	4,88	2,28	3,59	14	14,98	209,65	1	3	3	1	3	25,07	2	20
BRS-23	4,38	2,53	3,44	23	15,48	355,93	1	3	1	3	1	23,64	3	45,5
PALA F1	4,38	4,32	4,52	17	27,30	464,10	1	3	3	2	1	40,56	2	22,75

Çizelge 4.5.'in devamı

Genotip Adı	Meyve Sap Uzunluğu (cm)	Meyve Genişliği (cm)	Meyve Et Kalınlığı (cm)	Meyve Sayısı	Meyve Ağırlığı (g)	Toplam Meyve Ağırlığı	Tat (1=Tatlı 2=Acı)	Meyve Tutumu (1=Az 2=Orta 3=Çok)	Tohum Rengi (1=koyu 2=orta 3=açık)	Tohum Büyüklüğü (1= büyük 2= orta 3=küçük)	Tohum yüzeyi (1=pürüzlü 2=pürüzsüz 3=buruşuk)	Plasenta Uzunluğu (mm)	Tohum Odaak Sayısı	Raf Ömrü (gün)
EYFEL F1	3,5	8,84	1,53	90	2,85	256,50	2	3	1	2	1	25,93	2	40
MOZAMA RT	5	4,5	3	12	6,63	79,50	2	3	3	2	1	2,25	3	20
BT-DEMOK	3,88	2,55	1,08	17	15,63	265,63	1	3	3	2	1	90,61	2	35,5
YALOVA F1	3,88	3,23	1,78	27	46,60	1258,20	1	3	3	2	2	46,61	2	39
KANDİL F1	4,13	5,6	1,9	20	37,75	755,00	1	3	3	2	2	13,77	5	16,5
KANYON F1	4,88	3,18	4,43	50	16,30	815,00	1	3	3	2	2	15,28	2	41,25
FİLİNTA F1	4,63	2,45	3,44	50	9,58	478,75	1	3	3	2	2	11,38	2	45
ERCİYES F1	4,5	2,42	3,53	48	9,68	464,40	1	3	3	2	2	12,4	3	45,75

Kullanılan yerel gen kaynaklarının sera ortamından görüntüleri Şekil 4.1’de verilmiştir.



















MGL-1		MGL-2	
			
MGL-3		MGL-4	
			
DNZ-5		KBD-6	
			
KBD-8		MNS-11	
			

**Şekil 4.1.** Çalışmada kullanılan yerel biber gen kaynaklarına ait bitki ve meyve resimleri

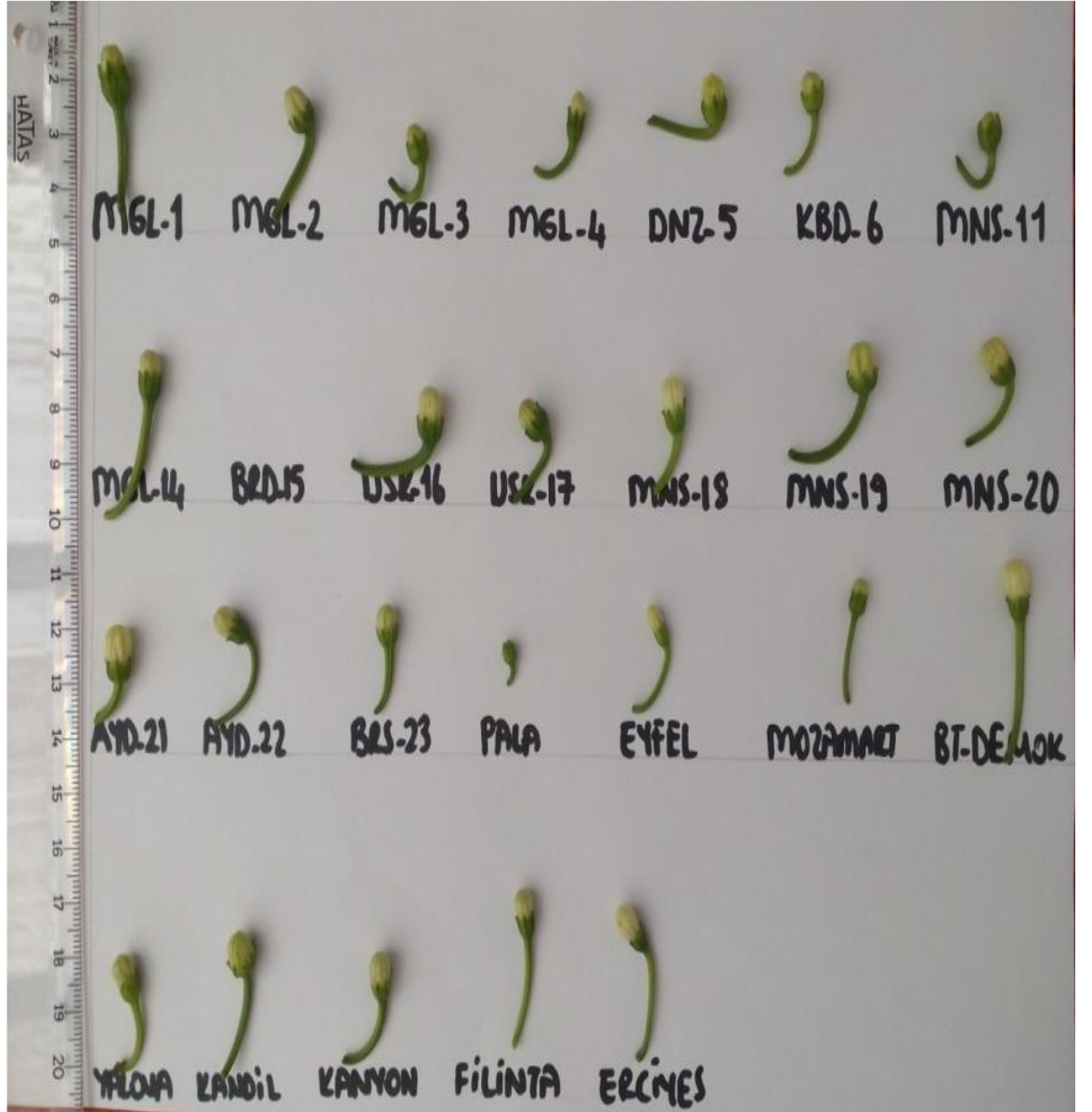


MGL-14		BRD-15	
			
USK-16		USK-17	
			
MNS-18		MNS-19	
			
MNS-20		AYD-21	
			
AYD-22		BRS-23	
			

Şekil 4.1.'in devam

PALA F1		EYFEL F1	
			
MOZAMART		BT-DEMOK	
			
YALOVA F1		KANDİL F1	
			
ERCİYES F1		FİLİNTA F1	
			
KANYON F1			
			

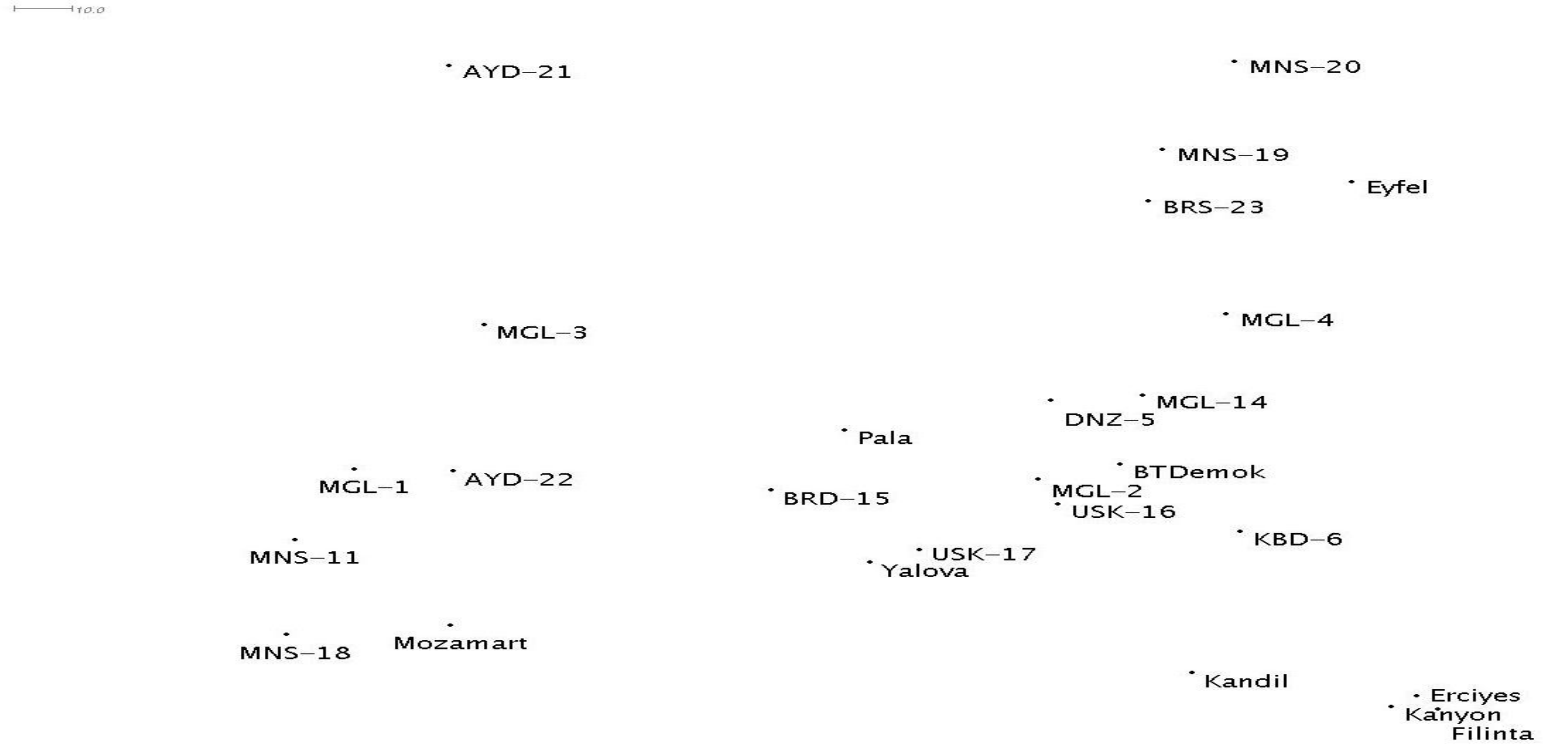
Şekil 4.1.'in devamı



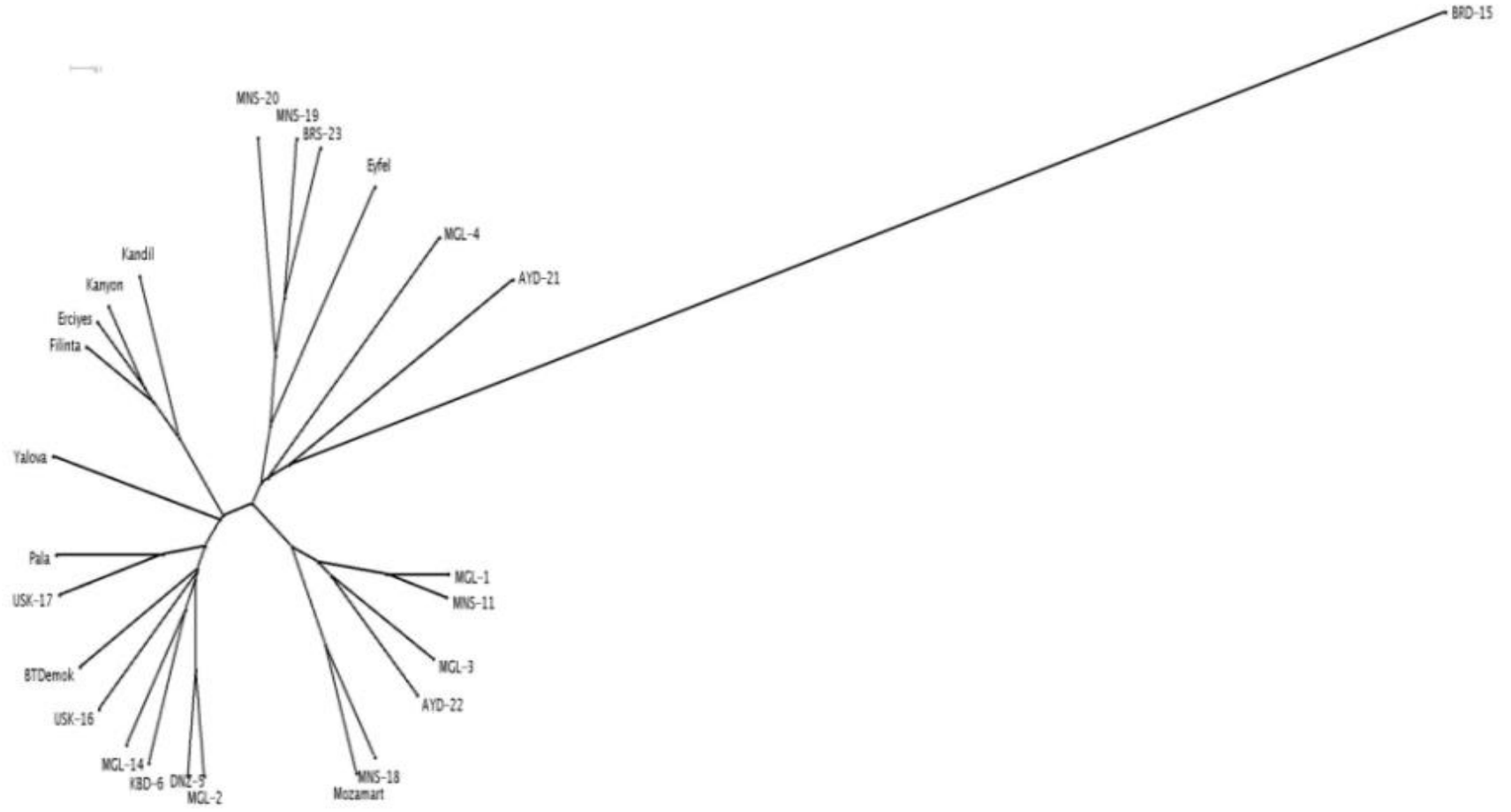
**Şekil 4.2.** İncelenen Yerel Biber Genotiplerine Ait Çiçek Sapı Uzunluklarının Kıyaslamalı Görünümü



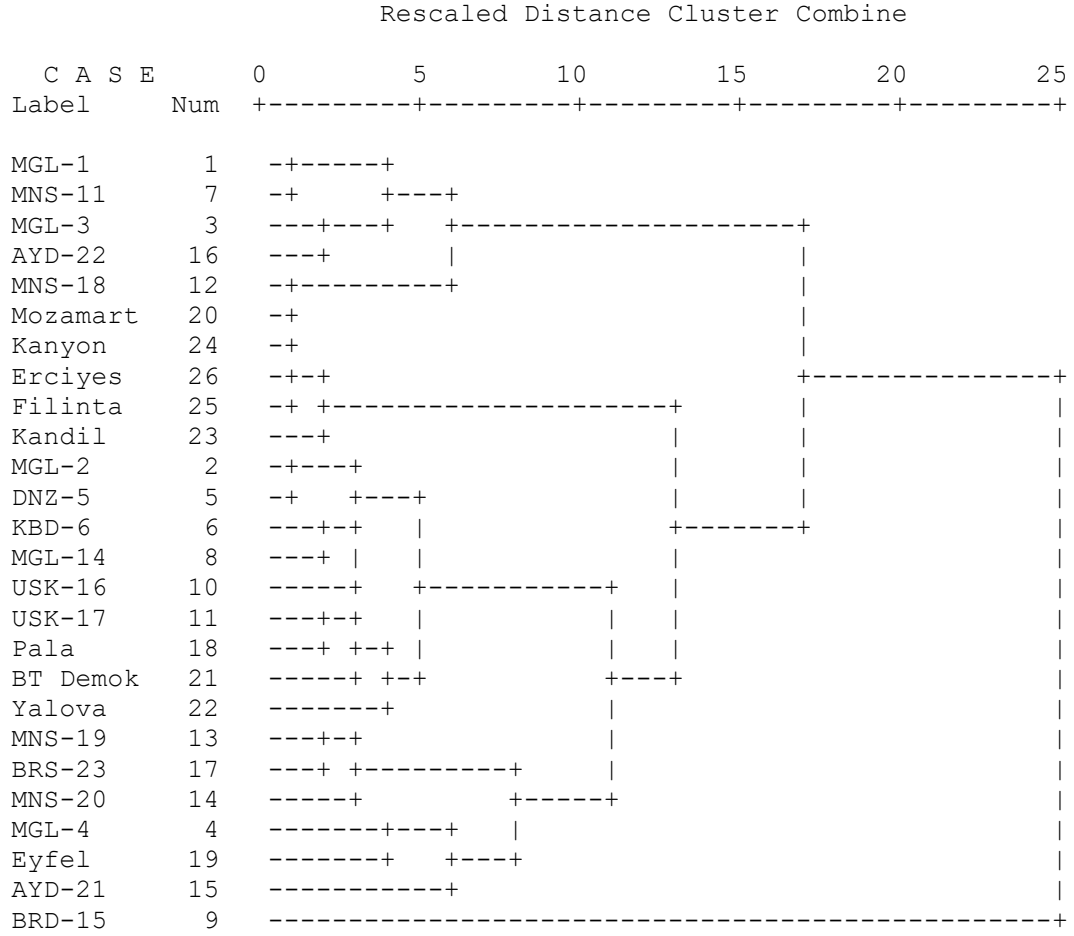
Şekil 4.3. Genotiplere ait tohumların kıyaslamalı görünümü



Şekil 4.4. Fenolojik ve morfolojik karakterler ile yapılan temel koordinat analizi



Şekil 4.5. Yerel biber genotiplerine ait UPGMA dendrogram ağacı



**Şekil 4.6.** Ward's tekniği kullanılarak üretilen dendogram

Şekil 4.4 ve Şekil 4.5'de dendogramda genotipleri 6 gruba ayırmıştır. Birinci grupta BRD-15, AYD-21, MGL-4, EYFEL, BRS-23, MNS-19, MNS-20 yer almaktadır. Bu grup içerisinde BRD-15 yer almasına rağmen diğer genotiplerden farklılık göstermektedir. İkinci grupta ise Kandil, Kanyon, Erciyes ve Filinta yer almaktadır. Üçüncü grup sadece Yalova'dan oluşmaktadır. Dördüncü grup Pala ve USK-17, beşinci grupta Bt-Demok, USK-16, MGL-14, KBD-6, DNZ-5 ve MGL-2, altıncı grup MNS-18, Mozamart, AYD-22, MGL-3, MGL-1 ve MNS-11 bulunmaktadır.

Şekil 4.6'da önceki dendogramda altı gruba ayrılan genotipler bu dendogramda alt gruplara ayrılmıştır. Buna göre 1.Grup olarak ayrılan genotipler 6 alt gruba ayrılmıştır. BRD-15, AYD-21, Eyfel, MNS-20, MGL-4 her biri ayrı bir grup iken BRS-23 ve MNS-19 bir grup içinde yer almaktadır. İkinci grup ise 2 alt gruba ayrılmıştır. Kandil ve Filinta tek başına bir grup oluştururken, Kanyon ve Erciyes bir grup altındadır. Dördüncü grupta herhangi bir alt grup yoktur. Beşinci grupta dört alt gruba ayrılmıştır. USK-17 ve Pala bir alt grup, MGL-14 ve KBD-6 bir grupta, DNZ-5 ve MGL-2 bir alt grupta, USK-16 ve BT-DEMOK ayrı alt grup altında yer almaktadır. Altıncı grupta 3 alt gruba ayrılmıştır ve MNS-18 ve Mozamart bir alt grupta, AYD-22 ve MGL-3 bir alt grupta, MGL-1 ve MNS-11'de kendi içinde bir alt grupta yer almaktadır.



## 4.2. Soğuk Toleransı Testlemesi

### 4.2.1. Laboratuvar ortamında soğuk gözlem verileri

Fide döneminde laboratuvar koşullarında uygulanan soğuk stresi uygulamasının ardından genotiplerde yaprak rengi ve klorofil renk ölçümlerine ait temel istatistik verileri Çizelge 4.6’da verilmiştir.

**Çizelge 4.6.** Fide dönemi soğuk testi temel istatistiksel göstergeler

Gözlem Kriterleri	Örnek sayısı	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Hata
Fide SPAD Kontrol	100	12,8	68,6	27,75	1,16
Fide SPAD Uygulama	100	10,9	63,6	26,93	1,14
Biber Kontrol L değeri	100	393,64	655,78	581,47	3,76
Biber Kontrol a değeri	100	-181,11	46,57	-134,6	2,32
Biber Kontrol b değeri	100	-63,48	311,7	241,11	4,25
Biber Kontrol C değeri	100	78,73	359,73	277,91	3,68
Biber Kontrol H değeri	100	113,87	306,26	121,15	1,88
Biber Uygulama L değeri	100	564,94	691,52	623,22	2,75
Biber Uygulama a değeri	100	-190,47	-102,56	-146,6	1,79
Biber Uygulama b değeri	100	194,26	364,15	275,38	2,72
Biber Uygulama C değeri	100	225,59	395,84	312,2	3,03
Biber Uygulama H değeri	100	112,49	122	118,02	0,22
Soğuk Zararlanma İndeksi	99	1	6	3,19	0,14

#### 4.2.1.1. Soğuk zararlanma indeksi

Yapılan görsel gözlem sonucuna göre, tolerant grupta 3 genotip yer almaktadır. % 10 zararlanma ise 6 adet genotipte olup 2. Grubta yer almaktadır. Zararlanma indeksi 3 grubunda 4, 4 grubunda 7 genotip yer almaktadır. Genotiplerde çoğunluğu % 10 zararlanma ile 2. grup ve % 21-40 zararlanma olan 4. grupta yer almaktadır. Soğuk zararlanması indeksinde % 61-80 zararlanma olan 6. Grupta sadece bir genotip yer almaktadır. % 41-60 zararlanmanın olduğu grup olan 5. Grupta 3 genotip yer almaktadır. Zararlanma indeksi grupları Çizelge 4.7’de verilmiştir.



**Çizelge 4.7.** Zararlanma indeksine göre gruplar

Zararlanma İndeksi	Genotipler	Toplam
1	MGL-1, MGL-4, DNZ-5	3
2	MGL-2, MGL-14, BRD-15, Kandil, Kanyon, Erciyes	6
3	MGL-3, KBD-6, Yalova, Filinta	4
4	MNS-11, USK-16, MNS-18, MNS-19, AYD-21, Pala, Bt-Demok	7
5	USK-17, MNS-20, AYD-22	3
6	Eyfel	1

**4.2.1.2. Hücre membran geçirgenliği (elektriksel geçirgenlik) testi**

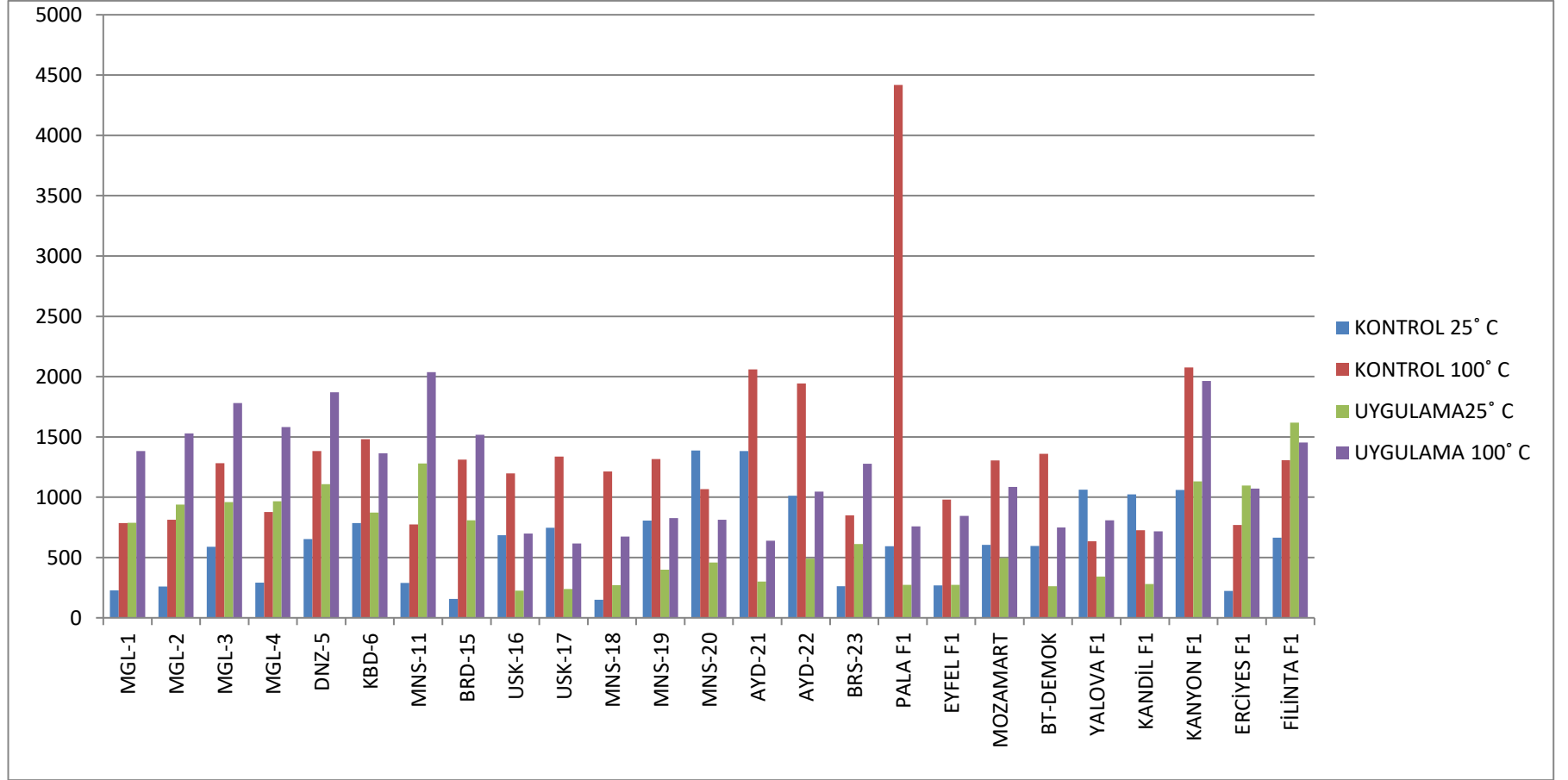
Fide döneminde soğuk uygulaması uygulanan grup ve kontrol gruplarında elektriksel geçirgenlik ve nisbi elektronik sızıntısı hesaplanmıştır

**Çizelge 4.8.** Yerel biber genotiplerinde fide döneminde soğuk uygulaması öncesi ve sonrası hücre membran geçirgenlik testi ( $\mu\text{s}/\text{cm}$ ) ve nisbi elektrolit sızıntısı sonuçları

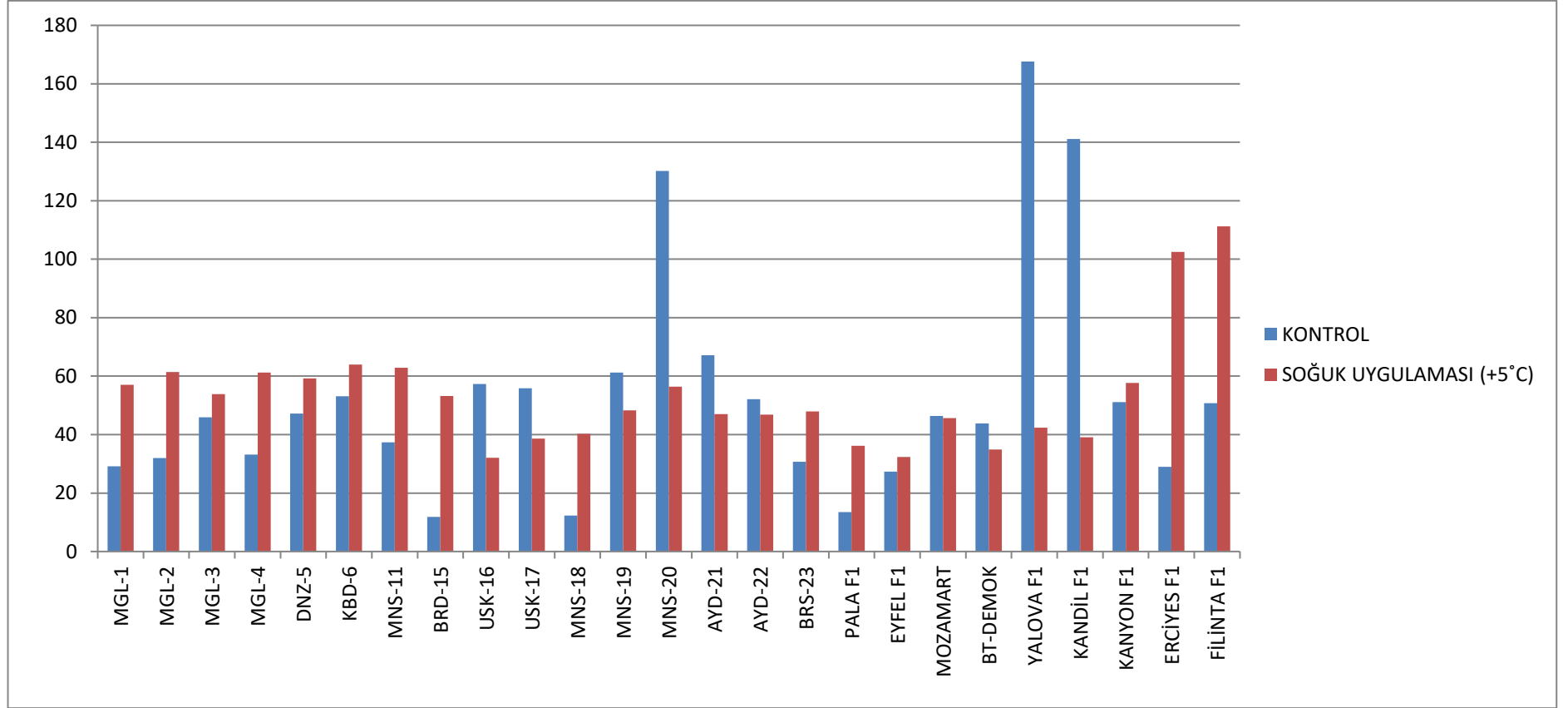
GENOTİP NO	EC Değerleri ( $\mu\text{s}/\text{cm}$ )				NES Değeri	
	Kontrol		Soğuk Uygulaması (+5°C)		Kontrol	Soğuk Uygulaması (+5°C)
	25°C	100°C	25°C	100°C		
<b>MGL-1</b>	228,50	784,50	788,50	1382,00	29,13	57,05
<b>MGL-2</b>	259,50	812,50	938,50	1529,00	31,94	61,38
<b>MGL-3</b>	588,50	1281,50	958,50	1781,00	45,92	53,82
<b>MGL-4</b>	291,50	878,00	967,00	1580,50	33,20	61,18
<b>DNZ-5</b>	652,00	1381,50	1107,00	1870,50	47,20	59,18
<b>KBD-6</b>	786,50	1481,50	873,00	1365,00	53,09	63,96
<b>MNS-11</b>	288,50	773,00	1280,00	2036,50	37,32	62,85
<b>BRD-15</b>	155,65	1311,00	808,00	1517,50	11,87	53,25

Çizelge 4.8.'in devamı

GENOTİP NO	EC Değerleri (µs/ cm)				NES Değeri	
	Kontrol		Soğuk Uygulaması (+5°C)			
	25°C	100°C	25°C	100°C	Kontrol	Soğuk Uygulaması (+5°C)
USK-16	685,50	1197,00	224,00	699,00	57,27	32,05
USK-17	746,50	1336,00	238,00	616,50	55,88	38,61
MNS-18	149,50	1213,00	271,00	673,50	12,32	40,24
MNS-19	805,00	1315,50	399,00	827,00	61,19	48,25
MNS-20	1388,00	1066,00	459,00	814,00	130,21	56,39
AYD-21	1383,50	2060,00	300,50	639,50	67,16	46,99
AYD-22	1012,50	1944,00	490,00	1045,50	52,08	46,87
BRS-23	261,00	850,00	612,00	1277,00	30,71	47,92
PALA F1	594,50	4417,00	274,00	757,50	13,46	36,17
EYFEL F1	268,00	979,00	274,00	846,00	27,37	32,39
MOZAMART	604,50	1304,00	495,50	1085,00	46,36	45,67
BT-DEMOK	595,00	1359,00	261,50	749,00	43,78	34,91
YALOVA F1	1062,00	633,50	342,00	807,50	167,64	42,35
KANDİL F1	1024,50	726,00	280,00	716,50	141,12	39,08
KANYON F1	1061,00	2076,50	1131,00	1962,50	51,10	57,63
ERCİYES F1	223,00	769,00	1097,50	1070,50	29,00	102,52
FİLİNTA F1	663,50	1306,50	1618,00	1454,50	50,78	111,24



Şekil 4.7. EC değerleri( $\mu\text{s}/\text{cm}$ )



**Şekil 4.8.** Nisbi elektrolit sızıntısı değerleri (NES değerleri)

Çizelge 4.10'da elektrolit sızıntısı değerlerinde uygulama gruplarında kontrol grubuna göre artış olduğu görülmüştür. Ancak USK-16, USK-17, MNS-19, MNS-20, AYD-21, AYD-22, BT-DEMOK, Yalova ve Kandil genotiplerinde kontrol gruplarına göre azalma görülmektedir.

### 4.3. Sera Şartlarında Soğuk Zararı Gözlemleri

Fide döneminde laboratuvar koşullarında uygulanan soğuk stresi uygulamasının ardından genotiplerin sera koşullarında yetiştiriciliği yapılmış ve genotiplerin SPAD ve takoz meyve oranlarına ait veriler Çizelge 4.9’da verilmiştir. SPAD ölçümleri fide dikiminden yaklaşık 53 gün, takoz meyve hesabı 185 gün sonra yapılmıştır.

**Çizelge 4.9.** Sera Ortamı Soğuk Zararı Temel İstatistiksel Göstergeler Devamı

Gözlem Kriterleri	Örnek Sayısı	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Hata
Sera Spad Değeri	95	36,2	53,6	44,47	0,4
Takoz Oranı	95	4,41	70,59	32,13	13,45

Takoz meyve oranı şu formülle hesaplanmıştır.

$$\text{Takoz meyve oranı} = (\text{Takoz Olan Meyvelerin} / \text{Toplam Meyve Sayısı}) \times 100$$

#### 4.3.1. Takoz meyve ve SPAD ölçümleri

Gözlem verilerine göre en fazla takoz oranı AYD-21’de olup oran 64,23, en az BRS-23 genotipinde 13,74 iken tüm genotiplerde ortalama 32,13 olarak hesaplanmıştır. SPAD değerleri ise en fazla MGL-3 genotipinde 48, en az 39,98 ile Filinta genotipinde ölçülmüştür.

**Çizelge 4.10.** Sera şartlarında yerel biber gen kaynaklarının takoz meyve oranı ve SPAD değerleri

Genotip Adı	Takoz Meyve Sayısı	Takoz Olmayan Meyve Sayısı	Takoz Oranı	SPAD Değeri
MGL-1	6,75	11	37,98	47,7
MGL-2	15	21	41,90	45,75
MGL-3	6,25	12,5	31,76	48
MGL-4	18,5	36	40,74	45,48
DNZ-5	9	12,5	42,22	47,05
KBD-6	10	14,25	41,46	48,7
MNS-11	7,25	13,25	36,74	45,45
MGL-14	11	57,5	15,98	44,9
BRD-15	Meyve oluşturmadı	Meyve oluşturmadı	Meyve oluşturmadı	44,55

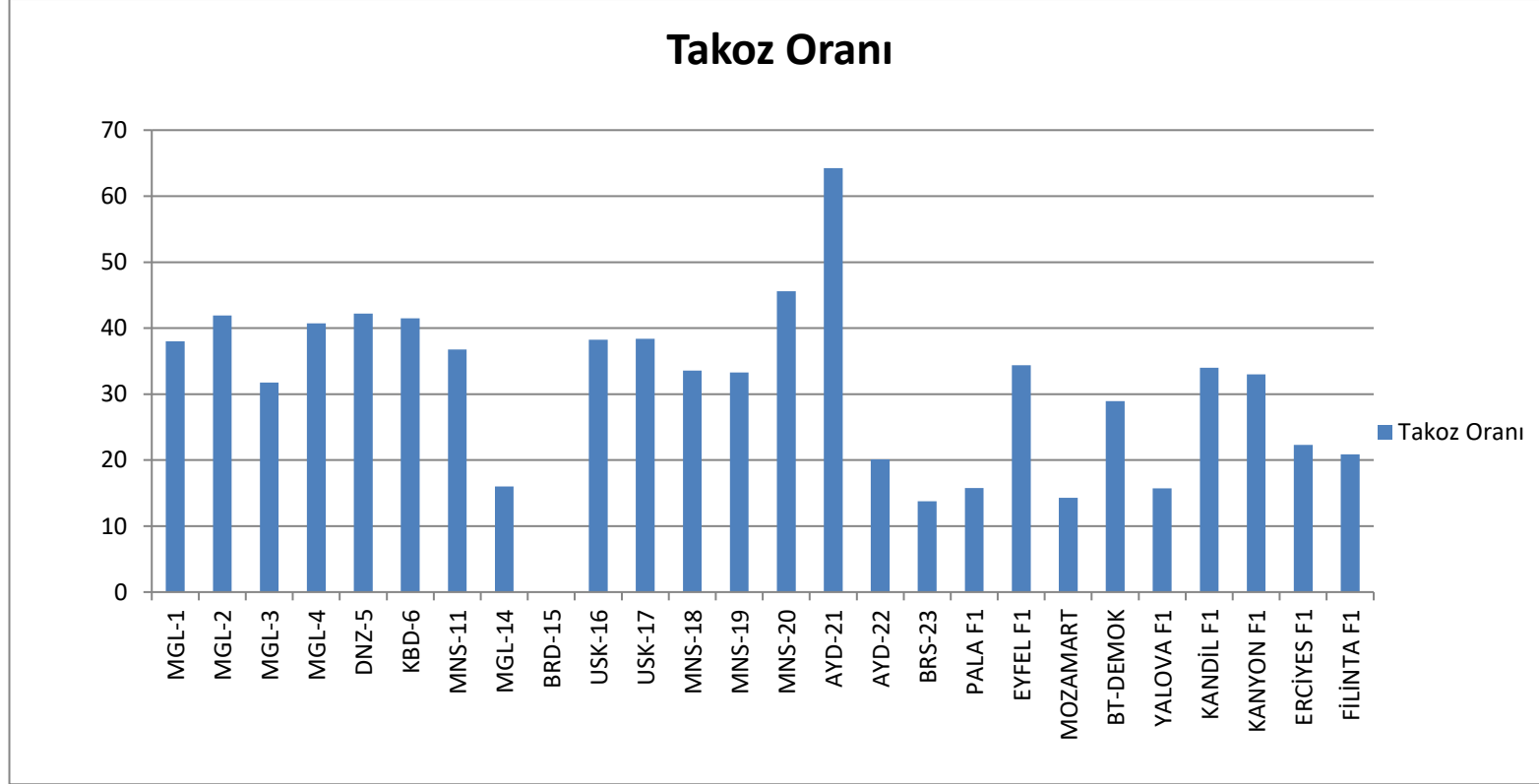
Çizelge 4.10.'un devamı

Genotip Adı	Takoz Meyve Sayısı	Takoz Olmayan Meyve Sayısı	Takoz Oranı	SPAD Değeri
USK-16	5,5	9,5	38,25	44,55
USK-17	6	10	38,39	44,15
MNS-18	6,5	13	33,55	44,23
MNS-19	8,75	17,75	33,29	47,73
MNS-20	6,5	8,75	45,57	46
AYD-21	7,25	4	64,23	43,83
AYD-22	11,75	47,5	20,09	46,2
BRS-23	4,75	27,5	13,74	43,8
PALA F1	6,5	35	15,77	41,78
EYFEL F1	81,25	155	34,36	42,4
MOZAMART	5	30	14,29	46,6
BT-DEMOK	14,25	35	28,95	43,6
YALOVA F1	7,25	38,75	15,74	41,36
KANDİL F1	23,75	46,25	33,97	43,2
KANYON F1	24,75	50	33,00	39,48
ERCİYES F1	19,5	73,75	22,32	41,9
FİLİNTA F1	17,75	60	20,86	39,38

**Çizelge 4.11.** Sera şartlarında yerel biber gen kaynaklarının takoz meyve oranı ve varyasyon katsayısı

<b>Genotip Adı</b>	<b>Standart Hata</b>	<b>Takoz Oranı</b>	<b>Varyasyon Katsayısı</b>
<b>MGL-1</b>	13,45	37,98	35,41
<b>MGL-2</b>	13,45	41,90	32,10
<b>MGL-3</b>	13,45	31,76	42,35
<b>MGL-4</b>	13,45	40,74	33,01
<b>DNZ-5</b>	13,45	42,22	31,86
<b>KBD-6</b>	13,45	41,46	32,44
<b>MNS-11</b>	13,45	36,74	36,61
<b>MGL-14</b>	13,45	15,98	84,17
<b>BRD-15</b>	13,45	Meyve oluşturmadı	
<b>USK-16</b>	13,45	38,25	35,16
<b>USK-17</b>	13,45	38,39	35,04
<b>MNS-18</b>	13,45	33,55	40,09
<b>MNS-19</b>	13,45	33,29	40,40
<b>MNS-20</b>	13,45	45,57	29,52
<b>AYD-21</b>	13,45	64,23	20,94
<b>AYD-22</b>	13,45	20,09	66,95
<b>BRS-23</b>	13,45	13,74	97,89
<b>PALA F1</b>	13,45	15,77	85,29
<b>EYFEL F1</b>	13,45	34,36	39,14
<b>MOZAMART</b>	13,45	14,29	94,12
<b>BT-DEMOK</b>	13,45	28,95	46,46
<b>YALOVA F1</b>	13,45	15,74	85,45
<b>KANDİL F1</b>	13,45	33,97	39,59
<b>KANYON F1</b>	13,45	33,00	40,76
<b>ERCİYES F1</b>	13,45	22,32	60,26
<b>FİLİNTA F1</b>	13,45	20,86	64,48

Varyasyon Katsayısı= (Standart Hata/ Ortalama)\*100


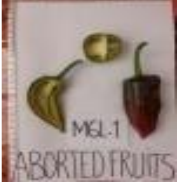















**Şekil 4.9.** Genotiplerin takoz oranları













Takoz oranı hesaplamaları neticesinde en az takoz orana sahip olan BRS-23 13,74, en fazla ise AYD-21 genotipinde olup 64,23, ortalama değeri ise 32,13 olduğu tespit edilmiştir.





Genotiplerde soğuk stresi sonucu meydana gelen takoz meyvelerin enine ve boyuna kesiti Şekil 4.7.'de yer almaktadır.

Genotip	Normal Meyve	Takoz Meyve	
MGL-1			
MGL-2			
MGL-3			
MGL-4			
DNZ-5			















Şekil 4.10. Yerel gen kaynaklarında oluşan takoz meyve resimleri

<b>KBD-6</b>			
<b>MNS-11</b>			
<b>MGL-14</b>			
<b>USK-16</b>			
<b>USK-17</b>			












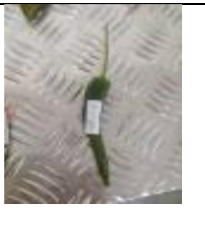
Şekil 4.10.'un devamı

MNS-18			
MNS-19			
MNS-20			
AYD-21			
AYD-22			

Şekil 4.10.'un devamı

<b>BT-DEMOK</b>			
<b>BRS-23</b>			
<b>Pala F1</b>			
<b>EYFEL F1</b>			
<b>MOZAMART</b>			

Şekil 4.10.'un devamı

<b>Yalova F1</b>			
<b>KANDİL F1</b>			
<b>KANYON F1</b>			
<b>FİLİNTA F1</b>			
<b>ERCİYES F1</b>			

Şekil 4.10.'un devamı



## 5. TARTIŞMA

### 5.1. Fenolojik ve Morfolojik Karakterizasyon

Çalışmada UPOV ve IPGRI kurallarına göre belirlenen 50 fenolojik ve morfolojik kriterden karakterizasyon işleminde yararlanılmıştır. Morfolojik parametrelerden polimorfizm generatif özelliklerde daha fazla olduğu belirtilmiştir (Bozokalfa vd. 2010). 13 özellik bakımından genotipler arasında farklılık olmamasına rağmen diğer kriterler açısından incelendiğinde ise genotipler arasında polimorfizm olduğu görülmüştür. Genotiplerde fide dönemi yapılan gözlemde hipokotil, kotiledon yaprak rengi ve kotiledon yaprak şekli, bitki gövdesinin rengi, şekli ve tüylülüğü, yaprak rengi, her bir çatalda (boğumda) bulunan çiçek adedi, kaliks kenarı şekli ve renklenmesi, petal (taç yaprak) ve sepal (çanak yaprak) renkleri, olgunlaşan meyvenin dış yüzey rengi ve bitki kök kısmında filizlenme olmaması gibi özellikler bakımından polimorfizm görülmemiştir. Karakterizasyon işleminde geriye kalan 37 özellik bakımından genotipler arasında farklılıklar meydana gelmiştir Biberde yapılan fenolojik ve morfolojik özelliklerde yüksek oranda polimorfizm olduğu bildirilmiştir (Karaağaç ve Balkaya, 2009).

Çalışmada kullanılan yerel gen kaynaklarının ticari çeşitler ile mukayesesi yapılmıştır. Sivri biber grubunda ticari olarak kullanılan çeşitler Eyfel, Filinta, Erciyes, BT-Demok ile yerel gen kaynakları meyve verimliliği bakımından mukayese edilmiştir. Meyve tutum bakımından sivri biber grubundaki genotiplerde meyve tutumunun yüksek olduğu gözlenmiştir. Ticari çeşitlerde tek meyve ağırlıkları Eyfel 2,85 g, Filinta 9,58 g, Erciyes 9,68 g, Bt-Demok 15,63 g olmasına rağmen yerel gen kaynaklarında ise AYD-22 14,98 g, MGL-4 21,31 g ve MGL-14 28,2 g olarak tartım işlemi yapılmıştır. Genotipler toplam meyve ağırlıkları bakımından mukayese edildiğinde ise MGL-14 535,8 g, Filinta 478,75 g, Erciyes 464,40 g, MGL-4 426,15 g, Bt-Demok 265,63 g, Eyfel 256,50 g ve AYD-22 209,65 g olarak çoktan aza şeklinde sıralama yapmak mümkündür. Yapılan tartım işleminden sonra elde edilen verilere göre bazı yerel gen kaynaklarının ticari çeşitlere göre avantajlı olduğu görülmektedir.

Çarliston grubunda mukayese yapıldığında ise tek meyve ağırlığı ticari çeşit grubunda yer alan Yalova 46,60 g, Kanyon 16,30 g, yerel genotiplerde ise en fazla MNS-11 51,18 g, MNS-18 40,66 g, KBD-6 29,18 g, DNZ-5 27,15 g ve BRS-23 15,48 g oldukları hesaplanmıştır. Toplam meyve ağırlığı mukayesesi sonucunda MNS-18 1301,20 g, Yalova 1258,20 g, MNS-11 972,33 g, Kanyon 815 g, KBD-6 758,55 g, DNZ-5 479,25 g ve BRS-23 355,93 g olarak sıralamak mümkündür. Kopya grup içerisinde yer alan ticari çeşitler Pala ve Mozamart'ın meyve tutumu yüksek olup yerel genotiplerden MGL-2'de meyve tutumu yüksek, MGL-1, MNS-19 ve MNS-20 genotiplerinde meyve tutumu orta düzeyde, MGL-3'de meyve tutumu düşük düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Tek meyve ağırlığı hesaplamalarında ise Pala 27,3 gr, Mozamart 6,63 gr, yerel genotiplerde MGL-1 46,8 gr, MGL-3 36,78 gr ile ticari çeşitlerden yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca MGL-2 16,63 g, MNS-19 13,68 g ve MNS-20 8,75 g hesaplanmıştır. Toplam meyve ağırlıkları(verim) bakımından MGL-1 561,75 g, MGL-3 551,63 g, Pala 464,10 g, MGL-2 282,63 g, MNS-19 259,83 g, MNS-20 245g ve Mozamart 79,50 g olarak hesaplanmıştır. MGL-3 meyve tutumu düşük olmasına rağmen meyve ağırlığı bakımından 2. sırada yer almaktadır. MGL-2 meyve tutumu yüksek olmasına rağmen meyve ağırlık sıralamasında orta kısımda yer

almaktadır. Ticari çeşitler ile kıyaslaması yapılırsa tüm yerel genotiplerin tek meyve ağırlığı ve toplam meyve ağırlığı olarak Mozamart'tan üstün olduğu tespit edilmiştir.

MGL-1 ve MGL-3 yerel genotipleri Pala çeşidinde yüksek olup tek meyve ağırlıkları ile ve toplam meyve ağırlıkları sıralaması genotiplerde farklılık oluşturmamaktadır. Üç burun ve dolma grubunda ise tek meyve ağırlığı USK-17 26,18 g, USK-16 22,43 g, AYD-21 4,88 g, en fazla Kandil'de 37,75 g olarak hesaplanmıştır. Toplam meyve ağırlığı ise Kandil'de 755 g diğerlerinde ise USK-16 381,23 g, USK-17 261,75 g ve AYD-21'de 121,88 g olarak ölçülmüştür. Raf ömrü dayanım mukayesesinde ise kullanılan sivri biber Erciyes 45,75 gün, Filinta 45 gün, Eyfel 40 gün, Bt-Demok 35,5 gün yerel genotiplerde ise MGL-4 35,75 gün, MGL-14 35,5gün, AYD-22 20 gün olarak tespit edilmiş olup ticari çeşitlere oranla raf dayanım süresi azdır. Kopya biber tipi içerisinde Pala 22,75 gün, Mozamart 20 gün, yerel gen kaynaklarında MGL-1 ve MGL-2 42,5 gün MNS-20 38 gün, en fazla raf dayanım süresine sahip olup, MNS-19 16,5 gün, MGL-3 15 gün olarak tespit edilmiştir. Çarliston tipi biber grubunda da Kanyon 41,25 gün, Yalova 39 gün, yerel kaynaklardan BRS-23 45,5 gün, MNS-11 42,25 gün ile raf dayanımı süresi açısından ticari çeşitlerden avantajlı olduğu görülmüştür. Aynı grup içerisinde yer alan KBD-6 23 gün ve MNS-18 14,5 gün ile raf dayanım sürelerinin az olduğu tespit edilmiştir. Üç burun ve dolma biber tipinde yer alan genotiplerin raf dayanıklılıkları 15-20 gün arası olduğu tespit edilmiştir. Biber tiplerine genel olarak bakıldığında en fazla raf dayanım süresi sivri biber ticari çeşidi olan Erciyes'e ait olup en az gün sayısı çarliston tipi içerisinde yer alan MNS-18'e aittir. Raf dayanımı ile meyve et kalınlığı arasında ters bir orantı olduğu düşünülebilir sivri biber tiplerinde meyve et kalınlığı daha az raf dayanım süresi daha fazla iken çarliston ve dolma tipi biberde et kalınlığı daha fazla olup raf dayanımı daha azdır. Ticari çeşitler içerisinde Kandil çeşidinin raf ömrü 16,5 gün olduğu ve bu özellik bakımından incelendiğinde yerel gen kaynaklarının raf dayanımı bakımından avantajlı olduğu söylenebilir.

Tat bakımından genotipler incelendiğinde ise sivri, kopya ve üç burun grubu içerisinde yer alan genotiplerin tadının acı olduğu tespit edilmiştir. Sivri biber grubundan MGL-14 ve Eyfel, kopya grubundan MNS-19 ve Mozamart, üç burun tipinde ise USK-16 ve USK-17 genotiplerinin tatlarının acı olduğu tespit edilmiştir. Tiplerine göre ayrılan her grup içerisinde acı tada sahip genotip olmasına rağmen dolma ve çarliston tip içerisinde acı biber olmadığı tespit edilmiştir. Çalışma başlangıcında acı olduğu rapor edilen genotiplerin çalışmanın sonunda da aynı sonuçlar elde edilmiştir. 2004-2005 yılı biberde yapılan çalışmada biber genotiplerinde var olan varyasyonun büyük bir bölümü meyvenin çapı, hacmi, ağırlığı ve verimi, meyve eti kalınlığı, kuru madde içeriğinden kaynaklandığını belirtmiştir (Bozokalfa ve Eşiyok, 2010). Ç belirtilen bu özellikler çevresel faktörlerden fazlaca etkilendikleri için genotiplerde varyasyon meydana gelmektedir.

Elde edilen gözlem verileri ile oluşturulan dendogramda ise başlangıçta sivri, çarliston, dolma, üç burun ve kopya diye ayırdığımız gruplar farklı gruplar altında karışık olarak yer aldığı görülmüştür. Yapılan dendograma göre 1.Grup olarak adlandırılan grupta bulunan BRD-15, AYD-21, MGL-4, BRS-23, MNS-19, MNS-20 ve Eyfel genotipleri arasında dolma tipi biber hariç tüm tipler yer almaktadır. Çalışma süresi kapsamında ikliminin uygun olmamasından dolayı meyve elde edilemeyen BRD-15 genotipi de vejetatif aksam özellikleri ile bu grup içerisinde yer alarak diğer

genotiplere çok azda olsa benzerlik gösterdiği söylenebilir. Aynı şekilde 2. Grup içerisinde Erciyes, Filinta sivri biber tipinde, çarliston olarak Kanyon ve dolma tipinde Kandil olmak üzere ticari çeşitlerin meydana getirdiği bir gruptur 3. Grup tek üyesi ile çarliston Yalova ticari çeşidinden meydana gelmektedir, 4.grup kapyada Pala ve üç burun olarak ise USK-17, 5.Grup sivri meyve tipine sahip olan Bt-Demok, MGL-14, çarliston tipinde KBD-6, DNZ-5, kapyada MGL-2 ve üç burun tipinde USK-16 oluşturmaktadır. 6.Grup içerisinde de sivri biber olarak AYD-22, çarliston tipinde MNS-11 ve MNS-18, kapyaya tipi olarak Mozamart, MGL-1 ve MGL-3 genotiplerinden meydana gelmektedir.

UPGMA dendogram ağacı incelendiğinde ise bu 6 grubunda kendi içerisinde alt gruplara ayrıldığı görülmektedir. 1.Grup içerisinde her genotip tek başına ve ikili grup olarak alt grup içerisinde yer almaktadır. Tek başına farklı birer alt grup oluşturan genotipler BRD-15, AYD-21, MGL-4, MNS-20 ve Eyfel olup sadece BRS-23 ve MNS-19 genotipleri olan çarliston ve kapyaya aynı alt grup altında yer almıştır. 2Grup kendi içerisinde 3 adet alt grup meydana getirmiştir. Kanyon (çarliston tipi) ve Erciyes (sivri tipi) bir alt grup içerisinde olup Kandil ve Filinta farklı birer alt grup oluşturmuşlardır. 4.Grupta yer alan genotiplerin her biri ayrı birer alt grup oluşturmuştur. 5.Grupta MGL-14 (sivri tipi) ile KBD-6 (çarliston tipi) ve DNZ-5 (çarliston tipi) ile MGL-2 (kapyaya tipi) 2'şerli olarak birer alt grup meydana getirmektedirler. Geriye kalan Bt-Demok ve USK-16 farklı birer alt grup oluşturmaktadırlar. 6.Grup içerisinde meydana gelen alt gruplardan ise 2 tanesi çarliston ve kapyaya tipinden, bir adet alt grubu ise kapyaya ve sivri biber tipinden olmak üzere 3 adet alt grup meydana gelmektedir. Alt gruplarda yer alan genotipler ise MNS-18 (çarliston tipi) ile Mozamart (kapyaya tipi) bir alt grup, MNS-11 (çarliston) ve MGL-1 (kapyaya tipi) bir alt grup, MGL-3 (kapyaya tipi) ve AYD-22 (sivri tipi) bir alt grup oluşturmuştur. Genotipler farklı meyve tiplerine sahip olmasına rağmen aynı grup içerisinde yer alması genotipler arasında genetik yakınlık olabileceği şeklinde açıklanabilir.

UPGMA ile elde edilen dendogram ağacında görülen gruplamalar Ward's tekniğine göre (Gower, 1966) oluşan dendogram ile benzerlik göstermektedir. Ward's tekniğine göre genotiplerde ilk olarak genel bir gruplama yaparak genelden özele gruplama yapmıştır. Ward's tekniği ile biber genotipleri öncelikli olarak 2 ana grup içerisinde BRD-15 ve diğerleri şeklinde ayrılmıştır. Diğerleri grubunda yer alan genotiplerde kendi içerisinde bir gruplama meydana gelmiştir bu gruplamada ise 6.Grup ve diğerleri şeklindedir. Tekrar diğerleri grubu ikiye ayrılmıştır ve bu grubu da 2.Grup ve diğerleri meydana getirmektedir. Son elde edilen gruplamada diğerleri grubu içerisinde 1., 3., 4.ve 5.Gruplar yer almaktadır. Bu 4.gruptan da ilk olarak 1.Grup diğerleri grubundan ayrılarak ayrı bir grup meydana getirmiştir. Devam eden gruplamalar sonucu UPGMA dendogram ağacı ile elde edilen alt gruplar elde edilmiştir Elde edilen dendogram sonuçları çalışmada kullanılan genotipler bakımından geniş bir varyasyonun olduğunu göstermektedir. Yaptıkları çalışma ile elde edilen geniş varyasyonun ıslah programlarında kullanılması açısından önemli olduğunu vurgulamışlardır (Bozokalfa ve Eşiyok, 2011). Dendogram sonuçları ıslah çalışmaları açısından yol gösterici olabilmektedir. Melezleme programı hazırlanmasında öncelikli olarak melez azmanlığının (heterosis) yakalanabilmesi için uzak gruplar arası melezlemelere öncelik verilmelidir. Bitki özelliklerindeki meydana gelen varyabilitenin değerlendirilmesi, sebze ıslahçılarında gelecekte yürütülecek biber ıslah programlarında



popülasyonlara ait arzu edilen özelliklerin belirlenmesinde yardımcı olabilmektedir (Karaağaç ve Bozokalfa, 2010). Çalışma neticesinde Türkiye'nin biber genetik çeşitlilik bakımından zengin olduğunu tespit etmişlerdir.

## 5.2. Soğuk Stresine Dayanıklı Genotip Seleksiyonu

Fide dönemi soğuk testi sonucu oluşan zararlanma seviyesi görsel olarak değerlendirilmiş ve zararlanma indeksi oluşturulmuştur. Zararlanma indeksinde 1 grupta sıfır zararlanma ile başlayarak diğerlerinde %10, %10-20, %21-40, %41-60 ve %61-80 oranlarına göre 6 gruba ayrılmıştır. 1.Grup sivri tipte MGL-1, çarliston DNZ-5 ve kapyada MGL-4, oluşan yerel gen kaynakları olup soğuk zararının oluşmadığı gruptur. 2.Grup içerisinde sivri tipte Erciyes, kapyada MGL-2, gül biberi BRD-15, dolma tipinde Kandil ve çarliston tipte ise Kanyon %10 soğuk zararlanması göstermiştir. 3.Grup sivri Filinta, çarlistonda KBD-6 ve Yalova, MGL-3 kapyaya tip genotipler, 4.grupta ise sivri biberde Bt-Demok, çarliston MNS-11 ve MNS-18, kapyaya MNS-19 ve Pala yer almakta iken ve üç burun USK-16 ve AYD-21, 5.Grup sivri AYD-22, kapyaya MNS-20 ve üç burun USK-17 oluşmuştur. 6.Grup olarak adlandırılan grupta zararlanmanın en fazla gözlemlendiği grup olup sadece ticari sivri biber olan Eyfel çeşidi yer almaktadır. Bitkilerin fide döneminde yapılan soğuk uygulaması sonucu bitkide meydana gelen zararlanmalar bitkinin ileri aşamalarına kadar devam etmediği tespit edilmiştir. Bu sonuçlara bakılarak çalışmada kullanılan yerel gen kaynaklarının ticari çeşitlere soğuk zararı bakımından üstünlük sağladığı söylenebilir.

Düşük sıcaklığın etkisi sonucu polen kalitesinin düşük olması ya da cansız olması nedeniyle döllenme gerçekleşemediği için bitkilerde küçük şekilsiz meyveler meydana gelebilmektedir. Sera ortamında yetiştirilen bitkilerde oluşan takoz meyve sayıları ile takoz oranı tespit edilmiştir. En fazla takoz oranı üç burun AYD-21 de % 64,23 oranındadır. Ticari çeşitlerden Pala, Bt-Demok, Filinta, Mozamart ve Yalova çeşitlerinde ve yerel genotiplerden MGL-14, AYD-22 ve BRS-23 takoz oranları %10-30 arasında değişim göstermektedir. Erciyes %22,32 Kandil %33,97 ve Kanyon çeşidinde ise takoz oranı %33 bulunmuştur. Takoz oranı olarak yerel genotiplerin ticari çeşitlerden üstün olduğu görülmüştür.

## 6. SONUÇLAR

Akdeniz Üniversitesi deneme alanında yapılan çalışmada 26 adet genotip 4 adet tekerrür halinde 50 farklı özellik bakımından incelenmiş ve birçok özellik bakımından polimorfizm meydana geldiği tespit edilmiştir. Sivri, çarliston, kapyra, dolma, üç burun ve çan (gül) biber tipi gibi farklı tiplerin oluşturduğu bir gen havuzu oluşturulmuştur. Türkiye'nin farklı lokasyonundan temin edilen biber genotipleri ticari çeşit ile fide dönemi 5 °C soğuğa tutulmuş olup zararlanma oranlarına göre gruplar tespit edilmiştir. En az zararlanma yerel genotiplerden oluşan 3 genotipte gözlenmiştir. Soğuk toleransı çalışmalarında kullanılmak üzere soğuğa tolerant genotipler tespit edilmiştir. Görsel olarak yapılan zararlanma indeksine göre MGL-1, MGL-4 ve DNZ-5 genotipleri dayanıklı olarak öne çıkmaktadır.

Genotipler ayrıca verimlilik ve tek meyve ağırlığı bakımından karşılaştırılmıştır. MNS-11, MGL-1 ve MNS-18 genotipleri tek meyve ağırlığı bakımından ticari çeşitlere göre üstünlük göstermiştir. Verimlilik bakımından mukayese edildiğinde ise MNS-18 genotipi ticari çeşitlere göre avantaj sağlamaktadır. Biber meyveleri 25°C'de meyve parlaklık ve rengini kaybedene kadar bekletilmiş ve raf dayanım süreleri belirlenmiştir. BRS-23, MGL-1, MGL-2 ve MNS-11 yerel gen kaynakları en uzun süreli raf ömrüne sahip olmuşlardır. Düşük sıcaklığın etkisi ile bitkide meydana gelen takoz oran mukayesesi neticesinde takoz oranı en az olan BRS-23 (%13,7)'tür. MGL-14 ise ticari çeşitler çok yakın düşük bir orana(%16) sahiptir.

Çalışma ile genotiplerden MGL-1 genotipinde zararlanma indeksine göre soğuk zararının olmaması, tek meyve ağırlığının fazla ve raf dayanım süresinin uzun, MNS-11 genotipinde tek meyve ağırlığının fazla ve raf dayanımının uzun, MNS-18'de tek meyve ağırlığı ve verimin fazla, BRS-23 raf dayanımının uzun ve takoz oranının az, AYD-21'in verimin fazla, MGL-2 raf dayanımının uzun ve MGL-14'de takoz oranının az olması, MGL-4 ve DNZ-5'in zararlanma indeksine göre zararlanma olmaması bakımından ticari çeşitlere üstünlük sağlamışlardır. Fide dönemi zararlanma tespit edilmesine rağmen MNS-18 ve AYD-21 genotiplerinde verim bakımından ön plana çıktığı rapor edilmiştir. Bitkilerin en hassas olduğu dönemde uygulanan soğuk zararı bitkinin ileri aşamalarında devam etmemektedir

Temel koordinat analizi, UPGMA ve Ward's tekniğine göre elde edilen dendogram sonuçlarından yararlanılarak genotipler açısından geniş bir varyasyonun olduğunu söylenebilir. Ward's tekniği ile elde edilen dendogram genotipler arası gen bakımından yakınlık ve uzaklığı hakkında bilgi vermektedir. İslah çalışmalarında birbirine uzak olan genotipler kullanılarak melezleme programı hazırlanabilir. Hazırlanacak melezleme programı ile melez azmanlığının (heterosis) ortaya çıkma ihtimali arttırmak mümkündür.

## 7. KAYNAKLAR

- Akbay, C., Boz, İ., Tiryaki, G.Y., Candemir ve S., Arpacı, B.B. 2012. Kahramanmaraş Ve Gaziantep İllerinde Kırmızıbiberin Üretim Yapısı ve Kurutma Yöntemleri. *KSÜ Doğa Bil. Derg.*15(2).
- Akbulut, B., Karakurt, Y. ve Tonguç, M. 2014. Fasulye Genotiplerinin Morfolojik ve Fenolojik Karakterizasyonu. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 30(4): 227-233.
- Alan, Ö. ve Eser, B. 2007. Biberde (*Capsicum Annuum L.*) Tohum Ayırma ve Kurutma Yöntemlerinin Tohum Kalitesi Üzerine Etkisi Anadolu, *J.of AARI* 17(2): 1-13
- Alibaş, I. ve Köksal, N. 2015. Biber Çeşitlerinin Fiziksel, Mekanik ve Yapısal Tohum Özelliklerinin Belirlenmesi Uluslararası Agrofizik, 29 (1): 107-113.
- Alsadon, A., Wahb-Allah, M., Abdel-Razzak, H. and Ibrahim, A. 2013. Effects of pruning systems on growth, fruit yield and quality traits of three greenhouse-grown bell pepper (*Capsicum annuum L.*) cultivars. *Australian Journal of Crop Science*, 7 (9):1309-1316.
- Anonim1:<http://www.turkchem.net/konica-minolta-cihazlari-ile-kesin-renk-olcumu.html> [Son erişim tarihi: 05.05.2018].
- Anonim2:<http://tarlabahce.com/konu-bitkisel-gen-kaynaklarinin-bitki-islahinda-kullanilmasi.html>
- Anonim3:<https://spssiletezeanalizleri.wordpress.com/terimler/>
- Anonim4:<https://www.google.com.tr/search?q=partenokarp+nedir&cad=h>
- Anonim5:<https://www.tuik.gov.tr>
- Aslantaş, R., Karakurt, H. ve Karakurt, Y. 2010. Bitkilerin Düşük Sıcaklıklara Dayanımında Hücresel ve Moleküler Mekanizmalar
- Ata, A. ve Büyükalaca, S. 2013. İklim Koşullarına Karşı Farklı Adaptasyon Yeteneklerine Sahip Biberlerde (*Capsicum Annuum L.*) Anter Kültürüne Mevsim Etkisi *Ç.Ü Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi* 29(2).
- Awole, S., Woldetsadik, K. and Workneh, T.S. 2011. Yield and storability of green fruits from hot pepper cultivars (*Capsicum spp.*). *African Journal of Biotechnology*, 10(59): 12692-12700
- Baş, T. ve Mısıır, Ü. 2012. Yerel kavun (*Cucumis melo L.*) varyetelerinde karakterizasyon çalışması. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın,101 s
- Binbir, S. 2010. Bazı Yerel Biber (*Capsicum Annuum L.*) Populasyonlarında Karakterizasyon Çalışmaları. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın,100 s
- Bosland, P.W. and Votava, E.J. 2012. Peppers: Vegetable and spice capsicums Peppers: *Vegetable and Spice Capsicums*,2:1-230

- Bozokalfa, M.K. ve Eşiyok, D. 2010. Biber (*Capsicum annuum* L.) Aksesyonlarında Genetik Çeşitliliğin Agronomik Özellikler ile Belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 47(2): 123-134.
- Bozokalfa, M.K. ve Eşiyok, D. 2011. Evaluation of Morphological and Agronomical Characterization of Turkish Pepper. *AccessionsInternational Journal of Vegetable Science*, 17 (2):115-135
- Csilléry, G. 2006. Pepper taxonomy and the botanical description of the species. *Acta Agronomica Hungarica*, 54 (2): 151-166.
- Dal, Y., Kayak, N., Kal, Ü., Seymen, M. ve Türkmen, Ö. 2017. Yerel kavun (*Cucumis melo* L.) genotiplerinin bazı morfolojik özellikleri. *Akdeniz Dergisi* 6: 179-186.
- Demir, Ü. 2015. Yaş sebze meyve sektör raporu Doğu Akdeniz Kalkınma Ajansı
- Demirel, K., Genç, L. ve Saçan, M., 2012.Yarı Kurak Koşullarda Farklı Sulama Düzeylerinin Salçalık Biberde (*Capsicum Annum* CvKapıja) Verim ve Kalite Parametreleri Üzerine Etkisi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi* 9:2
- Eken, N.A. ve Mavi, K. 2016. Çan Biberinde (*Capsicum baccatum varpendulum*) Meyve Olgunluk Dönemleri ile Tohum Gelişimi ve Kalitesi Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi* 22: 69-76.
- Eser, V. 2016. Tohumun İzinde Türkiye Tohumcular Birliği
- Erdoğan, A.Ö., Kaynaş, K. ve Kaya, S. 2015. Kırmızı Biberde (*Capsicum annuum* LcvKapyra) Bazı Hasat Sonrası Uygulamaların Depolama Kalitesi Üzerine Etkileri. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi* Cilt/Vol.:3-Sayı/No:2:45-53.
- Gower, J.C 1966. Some distance properties of latent root and vector methods used in multivariate analysis. *Biometrika*, 53 (3-4): 325–338.
- Heuvelink, E. and Körner, O. 2011. Parthenocarpic fruit growth reduces yield fluctuation and blossom-end rot in sweet pepper. *Annals of Botany*, 88(1): 69-74
- Jaimez, R., Añez, B. and Espinoza, W. 2010. Flowers removal: Its effect on reproductive structures abortion and yield in pepper (*Capsicum annuum* L.) at low temperatures [Desfloración: Su efecto sobre el aborto de estructuras reproductivas y rendimiento en pimentón (*Capsicum annuum* L.)]. *Revista de la Facultad de Agronomía*,27(3): 418-432.
- Joshi, S. and Berke, T. 2004. Perspectives of bell pepper breeding. *Journal of New Seeds*, 6(2-3): 51-74
- Kaplan, F.N. 2012. Biber (*Capsicum annuum* L.) Islah Materyallerinden Dihaploid Hatların Üretimi Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Kar, H., Karaağaç, O., Kibar, B. ve Apaydın, A., 2007. Karadeniz Bölgesi Yerel Sivri Biber Genotiplerinin Toplanması ve Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Samsun
- Karaağaç, O. ve Balkaya, A. 2009. Bafra Kırmızı Biber Populasyonlarının [*Capsicum annuum* L. var *Conoides* (Mill.) Irish] Tanımlanması ve Mevcut Varyasyonun Değerlendirilmesi. *Anadolu Bilimleri Dergisi* 25(1): 10-20.

- Karagöz, A., Zencirci, N., Tan, A., Taşkın, T., Köksel H., Sürek M., Toker, C. ve Özbek K. 2010. Bitki Genetik Kaynaklarının Korunması Ve Kullanımı. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi
- Karataş, A., Büyükdiñç, D.T., İpek, A., Yağcıoğlu M., Sönmez, K. ve Ellialtıoğlu, Ş.Ş. 2017. Türkiye’de Fasulyede Yapılan Morfolojik ve Moleküler Karakterizasyon Çalışmaları. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi* 10(1): 16-27.
- Keleş, D., Özgen, Ş., Saraçođlu, O., Ata, A. ve Özgen, M. 2016. İki farklı olgunluk döneminde biber (*Capsicum annuum* L.) genotiplerinin antioksidan potansiyeli. *Türkiye Tarım ve Ormanlık Dergisi*, 40 (4)=542-551.
- Keleş, D. 2007. Farklı Biber Genotiplerinin Karakterizasyonu ve Düşük Sıcaklığa Tolerans. Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana
- Korkutata. N.F. ve Kavaz, A. 2013. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Yetiştirilen Kırmızı Acı Biber Popülasyonlarının (*Capsicum annuum* L.) Bazı Kalite Parametreleri. *Akademik Gıda Dergisi*, 11(1): 53-58.
- Korkmaz, A. ve Tiryaki, İ. 2005. Düşük Sıcaklıkların Tohum Çimlenmesi Üzerine Etkileri. *Alatarım*, 4 (1): 32-40.
- Maaike Wubs, A., Ma, Y., Hemerik, L., Heuvelink, E. 2009. Fruit set and yield patterns in six capsicum cultivars. *HortScience*, 44 (5): 1296-1301.
- Maaike Wubs, A., Ma, Y.T., Heuvelink, E., Hemerik, L., Marcelis, L.F.M. 2012. Model selection for nondestructive quantification of fruit growth in pepper. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 137 (2):71-79.
- Marcelis, L.F.Mand Baan Hofman-Eijer, L. 1997. Effects of seed number on competition and dominance among fruits in *Capsicum annuum*. *L’Annals of Botany*, 79(6):687-693
- Özer, H. ve Karadoğan, T. 1998. Patatete Soğuğa Dayanıklılık ve Soğuk Aklimasyon Süreci. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 29(1):132-141.
- Özalp, R. 2010. Ülkemizde Biber Üretimi ve Örtüaltı Biber Yetiştiriciliği. *Tarım Türk Dergisi*, 2010, 24(5):29-32.
- Park, S.-M., Kim, H.C., Ku, Y.G., Kim, S.W. and Bae, J.H. 2013. Relation between temperature and growth of sweet pepper by growing areas in greenhouse. *Korean Journal of Horticultural Science and Technology*, 31 (1):680-685
- Pekşen, E. ve Artık, C. 2006. Bazı Yöresel Bakla (*Vicia faba* L.) Popülasyonlarının Bitkisel Özellikleri ve Tane Verimlerinin Belirlenmesi. *Tarım Bilimleri dergisi* 12(2): 166-174.
- Peşkircioğlu, M., Özaydın, K.A., Özpınar, H., Nadarođlu, Y., Cankurtaran, G.A., Ünal, S. ve Şimşek, O. 2016. Bitkilerin Sıcığa Ve Soğuğa Dayanıklılık Bölgelerinin Türkiye Ölçeğinde Coğrafi Bilgi Sistemleri İle Haritalanması. *Tarla bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü* 25(1).
- Sevgican A., Tüzel Y., Gül A. ve Eltez R.Z. 2000. Türkiye’de Örtüaltı Yetiştiriciliği.
- Sönmez, K., Ođuz, A., Özdamar, K. ve Ellialtıoğlu, Ş. Ş. 2015. Bazı Yerel Sofralık Domates Genotiplerinin Morfolojik ve Fenolojik Olarak Akralık Derecelerinin Belirlenmesi. 25(1):24-40.

- Tarchoun, N., Hamdi, M. and Da Silva, J.A.T. 2013. Approaches to evaluate the abortion of hot pepper floral structures induced by low night temperature. *European Journal of Horticultural Science*, 77 (2): 78-83
- Tekin, N. B., 2018. F2 popülasyonundaki bezelye hatlarının soğuga dayanıklılıklarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi. Konya.
- Thomashow, M. F, 1999. Plant cold acclimation: freezing tolerance genes and regulatory mechanisms. *Annual review of plant biology*. 50(1): 571-599
- Turan, Ö. ve Ekmekçi, Y. 2008. Soğuk Stresinin Bitkiler Üzerine Etkileri ve Tolerans Mekanizmaları. *Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi* 9(2): 177-198.
- Turhan, A., Kuşçu, H., Özmen, N. ve Demir, A. 2014. Kırmızı Biberde (*Capsicum annum* cv.*Kapıja*) Verim ve Kalite Parametreleri ile Sulama Suyu Tuzluluk Düzeyleri Arasındaki İlişkiler. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi* Cilt/Vol.:29-Sayı/No:3:186-193.
- Tüzün, S. Biber yetiştiriciliği (*Capsicum annum* L.). GAP-TEYAP(Tarımsal Eğitim ve Yayım Projesi).
- Yaşar, F., Uzal, Ö., Yeler, O. ve Yaşar Ö. 2017. Üşüme stres uygulamasının fasulye (*Phaseolus Vulgaris* L.) genotiplerinde kök, gövde ve yaprak ağırlıkları ile yaprak sayılarına etkisi. *International Journal of Scientific and Technological Research* 3(5).
- Yılmaz, H. ve Yıldız, K. 2000. Van Ekolojik Koşullarında Çileklerde Çiçeklenme Dönemi Don Zararının Verime Etkisinin Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 10(1):71-76
- Zečević, B., Dordević, R., Balkaya, A., Damnjanović, J., Dordević, M. and Vujošević, A. 2011. Influence of parental germplasm for fruit characters in F1, F2 and F3 generations of pepper (*Capsicum annum* L.). *Genetika*, 43 (2):209-216

## 8.EKLER

EK 1: Yerel biber genotiplerine ait fenolojik ve morfolojik verileri benzerlik matrisi (Similarity matrix- Distance)

MGL-1	0,000	1,457	1,183	2,166	1,483	1,710	0,542	1,656	5,304	1,623	1,624	1,151	1,951	2,315	1,883	0,940	1,971	1,395	2,348	1,343	1,768	1,683	1,912	2,078	2,257	2,139
MGL-2	1,457	0,000	1,620	1,395	0,602	0,896	1,581	1,289	5,182	1,246	1,265	1,805	1,726	1,806	2,190	1,405	1,658	1,184	1,680	1,727	1,127	1,356	1,357	1,463	1,562	1,414
MGL-3	1,183	1,620	0,000	2,274	1,583	1,873	1,432	1,653	5,277	1,784	1,787	1,702	1,951	1,897	1,522	1,013	1,872	1,290	2,291	1,746	1,495	1,829	1,911	2,167	2,183	2,152
MGL-4	2,166	1,395	2,274	0,000	1,360	1,658	2,360	1,777	5,281	1,906	2,184	2,531	2,182	2,122	2,160	2,130	2,227	2,114	1,773	2,386	1,834	2,167	2,062	2,032	2,030	1,942
DNZ-5	1,483	0,602	1,583	1,360	0,000	1,082	1,733	1,167	5,118	1,032	1,441	1,954	1,546	1,685	2,077	1,545	1,682	1,140	1,809	1,900	1,097	1,631	1,489	1,608	1,682	1,520
KBD-6	1,710	0,896	1,873	1,658	1,082	0,000	1,800	0,921	5,156	1,196	1,268	2,062	1,622	1,962	2,503	1,718	1,529	1,355	1,639	1,863	1,136	1,429	1,452	1,174	1,345	1,239
MNS-11	0,542	1,581	1,432	2,360	1,733	1,800	0,000	1,870	5,319	1,846	1,561	1,800	2,149	2,496	2,114	1,132	2,049	1,506	2,439	1,242	2,008	1,641	2,005	2,155	2,316	2,208
MGL-14	1,656	1,289	1,653	1,777	1,167	0,921	1,870	0,000	4,956	1,130	1,587	2,167	1,299	1,747	2,175	1,781	1,340	1,452	1,840	1,917	1,246	1,527	1,635	1,408	1,640	1,513
BRD-15	5,304	5,182	5,277	5,281	5,118	5,156	5,319	4,956	0,000	5,116	5,364	5,513	5,159	5,152	5,396	5,308	5,196	5,317	5,406	5,266	5,310	5,184	5,251	5,235	5,234	5,169
USK-16	1,623	1,246	1,784	1,906	1,032	1,196	1,846	1,130	5,116	0,000	1,443	1,835	1,508	2,058	2,412	1,934	1,807	1,389	1,970	1,794	1,260	1,658	1,593	1,530	1,836	1,523
USK-17	1,624	1,265	1,787	2,184	1,441	1,268	1,561	1,587	5,364	1,443	0,000	1,515	1,783	2,031	2,379	1,717	1,543	0,943	1,980	1,532	1,282	1,363	1,625	1,616	1,658	1,619
MNS-18	1,151	1,805	1,702	2,531	1,954	2,062	1,800	2,167	5,513	1,835	1,515	0,000	2,335	2,624	2,221	1,441	2,263	1,767	2,561	0,773	1,950	1,580	1,941	2,171	2,332	2,198
MNS-19	1,951	1,726	1,951	2,182	1,546	1,622	2,149	1,299	5,159	1,508	1,783	2,335	0,000	1,254	2,208	2,192	0,902	1,731	1,629	2,218	1,765	1,947	2,036	1,992	2,201	2,023
MNS-20	2,315	1,806	1,897	2,122	1,685	1,962	2,496	1,747	5,152	2,058	2,031	2,624	1,254	0,000	2,099	2,284	1,217	1,909	1,789	2,475	1,836	2,021	2,094	2,252	2,182	2,116
AYD-21	1,883	2,190	1,522	2,160	2,077	2,503	2,114	2,175	5,396	2,412	2,379	2,221	2,208	2,099	0,000	1,808	2,171	2,125	2,225	2,144	2,226	2,261	2,445	2,712	2,761	2,672
AYD-22	0,940	1,405	1,013	2,130	1,545	1,718	1,132	1,781	5,388	1,934	1,717	1,441	2,192	2,284	1,808	0,000	1,951	1,408	2,236	1,467	1,555	1,644	1,814	2,041	2,035	2,058
BRS-23	1,971	1,658	1,872	2,227	1,682	1,529	2,049	1,340	5,196	1,807	1,543	2,263	0,902	1,217	2,171	1,951	0,000	1,553	1,470	2,045	1,622	1,712	1,966	1,859	1,940	1,897
Pala	1,395	1,184	1,290	2,114	1,140	1,355	1,586	1,452	5,317	1,389	0,943	1,767	1,731	1,909	2,125	1,408	1,553	0,000	1,941	1,846	1,079	1,578	1,668	1,766	1,844	1,807
Eyfel	2,348	1,680	2,291	1,773	1,809	1,639	2,439	1,840	5,406	1,970	1,980	2,561	1,629	1,789	2,225	2,236	1,470	1,941	0,000	2,357	1,803	2,046	2,056	1,954	2,120	1,985
Mozamart	1,343	1,727	1,746	2,386	1,900	1,863	1,242	1,917	5,266	1,794	1,532	0,773	2,218	2,475	2,144	1,467	2,045	1,846	2,357	0,000	1,875	1,516	1,872	1,901	2,072	1,946
BTDenok	1,768	1,127	1,495	1,834	1,097	1,136	2,008	1,246	5,310	1,260	1,282	1,950	1,765	1,836	2,226	1,555	1,622	1,079	1,803	1,875	0,000	1,587	1,488	1,445	1,481	1,499
Yalova	1,683	1,356	1,829	2,167	1,631	1,429	1,641	1,527	5,184	1,658	1,363	1,580	1,947	2,021	2,261	1,644	1,712	1,578	2,046	1,516	1,587	0,000	1,274	1,706	1,778	1,649
Kandil	1,912	1,357	1,911	2,062	1,489	1,452	2,005	1,635	5,251	1,593	1,625	1,941	2,036	2,094	2,445	1,814	1,966	1,668	2,056	1,872	1,488	1,274	0,000	1,000	1,058	0,861
Kanyon	2,078	1,463	2,167	2,032	1,680	1,174	2,155	1,408	5,235	1,530	1,616	2,171	1,992	2,252	2,712	2,041	1,859	1,766	1,954	1,901	1,445	1,706	1,000	0,000	0,758	0,553
Filinta	2,257	1,562	2,183	2,030	1,682	1,345	2,316	1,640	5,234	1,836	1,658	2,332	2,281	2,182	2,761	2,035	1,940	1,844	2,128	2,072	1,481	1,778	1,058	0,758	0,000	0,565
Erciyes	2,139	1,414	2,152	1,942	1,520	1,239	2,208	1,513	5,169	1,523	1,619	2,198	2,023	2,116	2,672	2,058	1,897	1,807	1,985	1,946	1,499	1,649	0,861	0,553	0,565	0,000

## ÖZGEÇMİŞ



**ADI SOYADI:** Ümmü Gökmen

**E-mail:** ummu\_gokmen@hotmail.com

### ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans 2015-2018	Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Antalya
Lisans 2004-2008	Gaziosman Paşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Tokat

### MESLEKİ VE İDARİ GÖREVLER

2008-2012	Bircan Tohum Ltd. Şti. Antalya Tohum Üretim Departmanı
2012-2016	Pey-Art Peyzaj Mim. Ltd. Şti. Antalya ‘Süs Biberinde Haploid Bitki Elde Edilmesi’ Tübitak Projesinin Arazi Koşullarında Klasik Islah Yönteminin Uygulanması
2016-halen	Multi Tohum Ltd.Şti. Antalya Kavun Islahı ve Domates Çeşit Tohum Üretimi