

**BAZI BÖRÜLCE GENOTİPLERİNİN
MORFOLOJİK VE MOLEKÜLER KARAKTERİZASYONU**

Asuman TORUN

Yüksek Lisans Tezi

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Murat DEVECİ

2018

T.C.
TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BAZI BÖRÜLCE GENOTİPLERİNİN MORFOLOJİK VE MOLEKÜLER
KARAKTERİZASYONU**

ASUMAN TORUN

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
Prof. Dr. Murat DEVECİ

TEKİRDAĞ-2018

Her hakkı saklıdır

Bu tez NKÜBAP tarafından 03.YL.17.127 numaralı proje ile desteklenmiştir.

Prof. Dr. Murat DEVECİ danışmanlığında, Asuman TORUN tarafından hazırlanan “Bazı Börölce Genotiplerinin Morfolojik ve Moleküler Karakterizasyonu” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Juri Başkanı : Prof. Dr. Murat DEVECİ *İmza :*

Üye : Prof. Dr. Evren CABİ *İmza :*

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Canan ÖZTOKAT KUZUCU *İmza :*

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU
Enstitü Müdürü

ÖZET
Yüksek Lisans Tezi

**BAZI BÖRÜLCE GENOTİPLERİNİN MORFOLOJİK VE MONEKÜLER
KARAKTERİZASYONU**

Asuman TORUN

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman : Prof. Dr. Murat DEVECİ

Bu yüksek lisans tezi Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nden sağlanmış olan 22 *Vigna sinensis* aksesyonunun morfolojik ve moleküler karakterizasyonu yapmak amacıyla yapılmıştır. Morfolojik karakterizasyon için UPOV ve Tohumluk Tescil Sertifikasyon Müdürlüğü tarafından belirtilen kriterler dikkate alınarak 33 morfolojik özelliğe ait gözlem yapıp değerlendirme yapılmıştır. İstatistiki önemde en yüksek pozitif ($r=1$) korelasyon değerleri çiçek rengi ile çiçekte renklenme ve negatif ($r=-0,79$) korelasyon değerleri halka şekli ile çiçek rengi ve halka şekli ile çiçekte renklenme arasında olduğu tespit edilmiştir. 10 adet RAPD primer kullanılmış ve bunlardan 7 tanesinden net, okunabilir ve tekrarlanabilen bant verdiği tespit edilmiştir. 281 bant elde edilmiştir. Polimorfik bilgi içeriği ortalamalarına bakıldığında 7 primer ortalaması 0,2839 olduğu ve OPB3 primerinin en yüksek (0,4227) polimorfizm gösteren primer ve OPB4 primerinin en düşük (0,1623) polimorfizm gösteren primer olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Börülce, DNA, PCR, RAPD

2018, 54 sayfa

ABSTRACT

MSc. Thesis

MORPHOLOGICAL AND MOLECULAR CHARACTERIZATION OF SOME COWPEA GENOTYPES

Asuman TORUN

Namık Kemal University in Tekirdağ
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticulture
Supervisor : Prof. Dr. Murat DEVECİ

This study thesis was provided in Aegean Agricultural Research Institute Directorate to observe morphologic and molecular characterization of 22 *Vigna sinensis* axons. 33 morphological characteristics were evaluated according to the criteria of UPOV and Seed Registration Certification Directorate. Statistically, the highest positive correlation values ($r = 1$) was significant between color of flower and coloration of flower and determined negative correlation values ($r = -0,79$) by ring-shaped and color of flower-coloration of flower. 10 RAPD primers were used and 7 of them had clear, readable and repeatable bands to analyze. Totally, 281 bands were obtained. When the average of polymorphic values of data and OPB3 primers were determined (0,2839). The highest value of primer had polymorphism was OPB3 Primer (0,4227) and the lowest value of primer had polymorphism was OPB4 Primer (0,1623).

Key Words: Cowpea, DNA, PCR, RAPD

2018, 54 Pages

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ÇİZELGE DİZİNİ	v
ŞEKİL DİZİNİ	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR	viii
ÖNSÖZ	x
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETİ	7
2.1. Morfolojik Çalışmalar	7
2.2. Moleküler Çalışmalar.....	11
3. MATERYAL ve YÖNTEM	12
3.1 Materyal	12
3.1.1. Bitkisel Materyal	12
3.1.2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri.....	13
3.1.3. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri	13
3.2. Yöntem	13
3.2.1. Morfolojik Karakterizasyon	13
3.2.1.1. Morfolojik Karakterizasyon Hazırlık Aşaması	13
3.2.1.2. Morfolojik Gözlemler	15
3.2.2. Moleküler Karakterizasyon	17
3.2.2.1. DNA İzalasyonu ve Agaroz Jelin Hazırlanıp Elektroforez Görüntüsü Alınması.....	18
3.2.2.2. Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR) Agarozjele Yüklenmesi ve Elektroforez Görüntüsü Alınması.....	20
3.2.3. İstatistiki Analizlerde Kullanılacak Verilerin Elde Edilmesi ve RAPD Belirleyicileri ile Genetik Akrabalık Analizleri.....	22
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	23
4.1. Morfolojik Çalışma Bulguları.....	23
4.1.1. Morfolojik Gözlemler.....	23
4.1.2. Morfolojik gözlemlerin değerlendirilmesi.....	33

4.2. Moleküler Çalışma Bulgular	43
5. SONUÇ ve TARTIŞMA.....	47
6. KAYNAK.....	50
7. ÖZGEÇMİŞ.....	55

ÇİZELGE DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 3.1. Ulusal Gen Bankası b�r�lce kayıt bilgileri.....	12
Çizelge 3.2. Eskişehir 1927-2017 yılları sıcaklık değerleri.....	13
Çizelge 3.3. DNA Miktarları.....	19
Çizelge 3.4. Kullanılan RADP primerleri.....	20
Çizelge 3.5. Kullanılan RADP primerleri çalışma sıcaklıkları.....	21
Çizelge 4.1. Bitki büyüme şekli, bitki gelişme şekli, bitki vejetatif gelişme şekli izelgesi...	23
Çizelge 4.2. Bitki sarılma eğilimi, bitki kuvveti, bitki renklenme, bitki tüylülük izelgesi...	25
Çizelge 4.3. Yaprak yapısı, yaprak yeşil renk yoğunluğu, uç yaprakcık şekli, uç yaprakcık uzunluğu izelgesi.....	26
Çizelge 4.4. Uç yaprakcık genişliği, çiçeklenme zamanı, %50 çiçeklenme zamanı, iek salkımının pozisyonu izelgesi.....	27
Çizelge 4.5. Çiçeklerde renklenme, iek rengi, baklanın iek sapına bağlanması, bakla renklenmesi izelgesi.....	28
Çizelge 4.6. Bakla eğiklik derecesi, bakla uzunluğu, lokul sayısı, bakla duvarı kalınlığı izelgesi.....	29
Çizelge 4.7. Bakla rengi, tane şekli, tohum kabuğu yapısı, halka şekli (hilum) izelgesi.....	31
Çizelge 4.8. Halka rengi, tohum sıklığı, bakla çatlaması, tohumların baklaya tutunuğu, ağırlık izelgesi.....	32
Çizelge 4.9. Morfolojik karakterizasyonların korelasyon sonuçları izelgesi.....	34
Çizelge 4.10. Morfolojik gözlem temel bileşen analizi sonucu açıklanan toplam varyans izelgesi.....	40
Çizelge 4.11. Primerlere ait bant bilgileri.....	43
Çizelge 4.12. Moleküler gözlem temel bileşen analizi sonucu açıklanan toplam varyans izelgesi.....	43
Çizelge 4.13. Benzerlik ve uzaklık indeksi.....	44
Çizelge 4.14. Polimorfik bilgi içeriği izelgesi.....	46

ŞEKİL DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1.1. 2017 TÜİK Türkiye illere göre börülce üretimi.....	3
Şekil 1.2. Türkiye 2004-2017 yılları ortalama börülce verimi.....	3
Şekil 1.3. Türkiye 2004-2017 yılları börülce ekim alanları.....	4
Şekil 3.1. Tohumların çimlendirilmesi.....	14
Şekil 3.2. Çimlenen tohumların bardaklara alınması.....	14
Şekil 3.3. Saksılara dikilmiş bitkiler.....	14
Şekil 3.4. DNA'ların elektroforez görüntüsü.....	20
Şekil 3.5. Gradient PCR çalışma ekranı.....	21
Şekil 3.6. Gradient PCR sonuçlarına örnek olarak OPB8 RAPD primeri Gradient PCR görüntüsü.....	21
Şekil 3.7. Moleküler çalışma bant skorlamaları.....	22
Şekil 4.1. Morfolojik özellikler arasındaki ilişkilerin pc eksenine göre dağılımı.....	40
Şekil 4.2. Morfolojik özellikler bakımından genotiplere ait faktör haritası.....	41
Şekil 4.3. Moleküler özellikleri bakımından genotiplere ait hiyerarşik kümeleme analizi dendogramı.....	42
Şekil.4.4. Moleküler karakterizasyon sonuçlarına göre genotiplere ait faktör haritası.....	45
Şekil 4.5. Moleküler çalışmalar sonucu oluşturulmuş hiyerarşik kümeleme analizi dendogramı.....	45

SİMGELER VE KISALTMALAR

A	: Adenin
AFLP	: Amplified Fragment Length Polymorphism-Çoğaltılmış Parça Uzunluğu Farklılığı
C	: Sitozin
cm	: Santimetre
CTAB	: Setil trimetil amonyum bromür
da	: dekar
dk	: Dakika
DNA	: Deoksiribonükleik asit
dNTP	: Deoksiribonükleotidtrifosfat
EDTA	: Etilen Diamin Tetra Asetik Asit
FAO	: Food and Agriculture Organization
g	: Gram
G	: Guanin
ISSR	: Inter Simple Sequence Repeat-İç Basit Dizi Tekrarları
kg	: Kilogram
M	: Molar
mg	: Miligram
ml	: mililitre
mm	: milimetre
mM	: Milimolar
ng	: Nanogram

°C	: Santigrat derece
PCR	: Polymerase Chain Reaction-Polimeraz Zincir Reaksiyonu
Ph	: Potansiyel Hidrojen
RAPD	: Randomly Amplified Polymorphic DNA-Rasgele oğaltılmış DNA Farklılığı
RFLP	: Restriction Fragment Length Polymorphism-Kısıtlanmış Parça Uzunluğu Farklılığı
rpm	: Rotation Per Minute-Dakikadaki Devir Sayısı
SSR	: Simple Sequence Repeat-Basit Dizi Tekrarları
T	: Timin
Taq	: Thermus aquaticus
TBE	: Tris-Borik asit-EDTA
TE	: Tris EDTA
TUİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
UPOV	: Uluslararası Yeni Bitki eşitlerinin Korunması Birliği
V	: volt

ÖNSÖZ

Bu çalışmada ülkemizin değişik yerlerinden toplanmış 22 bürölce aksesyonunun morfolojik ve moleküler karakterizasyonu konusunda çalışılmıştır.

Tüm hayatım boyunca ve tez çalışmamda bana her zaman destek olan annem Meral TORUN'a ağabeyim Mehmet TORUN'a lisans eğitimimden itibaren beni destekleyen ve yanımda olan danışman hocam Prof. Dr. Murat DEVECİ'ye tez çalışmamın moleküler karakterizasyonu ve yazımı kısmında her türlü desteği sağlayan Arş. Gör. Nihan ŞAHİN'e teşekkür ederim. Tez çalışmamda bana her zaman destek olan Tülün AKKOÇ'a teşekkür ederim.

Tez çalışmamın morfolojik karakterizasyon bölümünün yürütülmesinde her türlü desteği veren Geçit Kuşığı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne ve 03.YL.17.127 No'lu Proje ile tezimi maddi olarak destekleyen Namık Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı'na teşekkür ederim.

Eylül, 2018

Asuman TORUN
Ziraat Mühendisi

1.GİRİŞ

Yüksek protein oranına sahip olan börülce *Fabaceae* familyasına aittir. Baklagiller (*Fabaceae*) dünyanın en geniş üç bitki familyasından birisidir (Ceyhan 2007). Baklagiller familyasına giren bitkilerin tümü kutup bölgeleri hariç dünyanın diğer bütün iklim şartlarında yetişmekte olan tek yıllık ve çok yıllık olmak üzere 12000 türü kapsamakta ve bunlardan sadece 200 türün tarımı yapılmaktadır (Gülümser 2016).

Vigna cinsi, günümüzde tropik bölgelerde yayılma gösteren 80 tür içermektedir. Bu cins, beşi Asya, ikisi Afrika orijinli toplam 7 kültür formunu da içermektedir (Ba ve ark. 2004).

Asya grubunu oluşturan formlar:

Vigna radiata L. (greengram / mungbean)

Vigna mungo L. (blackgram / urdbean)

Vigna aconitifolia L. (mothbean)

Vigna angularis L. (adzuki bean)

Vigna umbellata L. (ricebean)

Afrika grubunda ise:

Vigna subterranea L. (bambara groundnut)

Vigna unguiculata L. (cowpea) türleri bulunmaktadır.

Baklagillerin protein oranı yüksek olduğu için insan beslenmesinde, hayvan beslenmesinde, kokusundan dolayı parfümeri ve kozmetikte, mobilya ve kâğıt endüstrisi, ilaç endüstrisi, boya ve reçine endüstrisi, süs bitkisi ve yakacak gibi birçok kullanım alanları mevcuttur. Baklagiller havada serbest halde olan azotu köklerindeki nodozite oluşturan bakteriler sayesinde toprağa kazandırır. Ayrıca baklagil kökleri toprağı havalandırmakta, toprak sıkışmasını önlemekte, toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini iyileştirerek toprak verimliliğinin sürdürülmesine katkıda bulunmaktadır (Şehirli 1988).

Börülcenin anavatanı Güney Asya, bilhassa Hindistan ve Afrika'dır. Yapılan mezar kazılarında Hindistan ve Afrika'da aynı zamana rastlayan börülce danelerinin bulunması şaşırtıcıdır. Yazarlar arasında bu durum münakaşalara yol açmıştır (Watt 1908, Ames 1939,

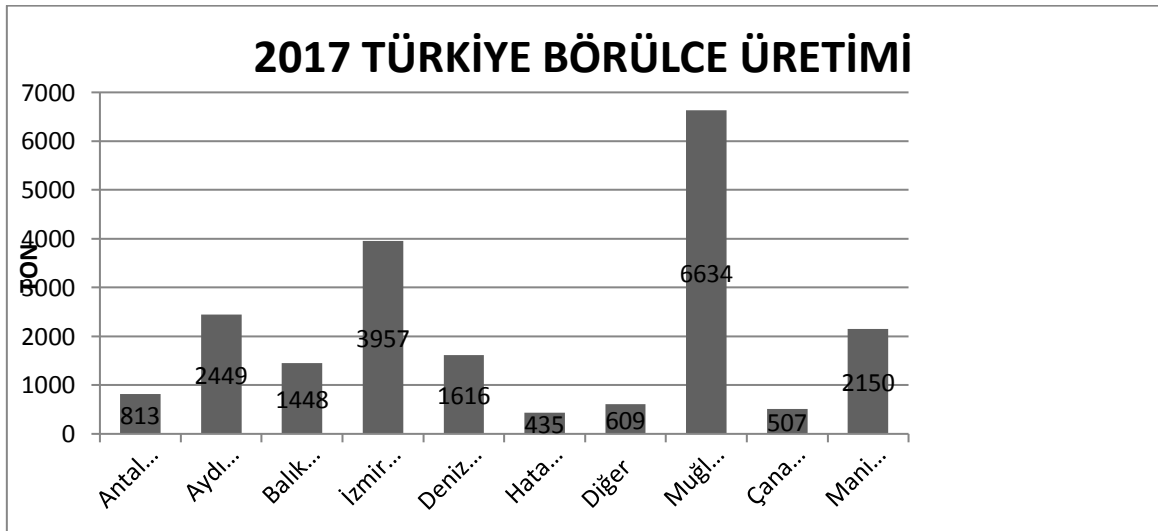
Anderson 1952). Ancak börülcenin, Afrika'da Nigritic'lerin bir kabilesi olan Mande'ler tarafından kültüre alındığı bir gerçektir (Murdock 1959, Şehirli 1988). Börülce Afrika'nın birçok ülkesinde yaygın olarak yetiştirilmektedir. İspanyollar tarafından Afrika'dan Avrupa'ya taşınmıştır. Amerika'ya geçişi 1700 yıllarına rastlamaktadır. Börülcenin Anadolu'ya nasıl geldiği bilinmemektedir. Hindistan'dan geldiği ve ipek yolu vasıtasıyla taşındığı düşünülmektedir.

Dünyada 57,2 milyon hektar alanda 1,1 milyar ton sebze üretimi yapılmaktadır ve bunun yaklaşık 60 milyon ton gibi büyük bir kısmı baklagillerdir (FAO 2012).

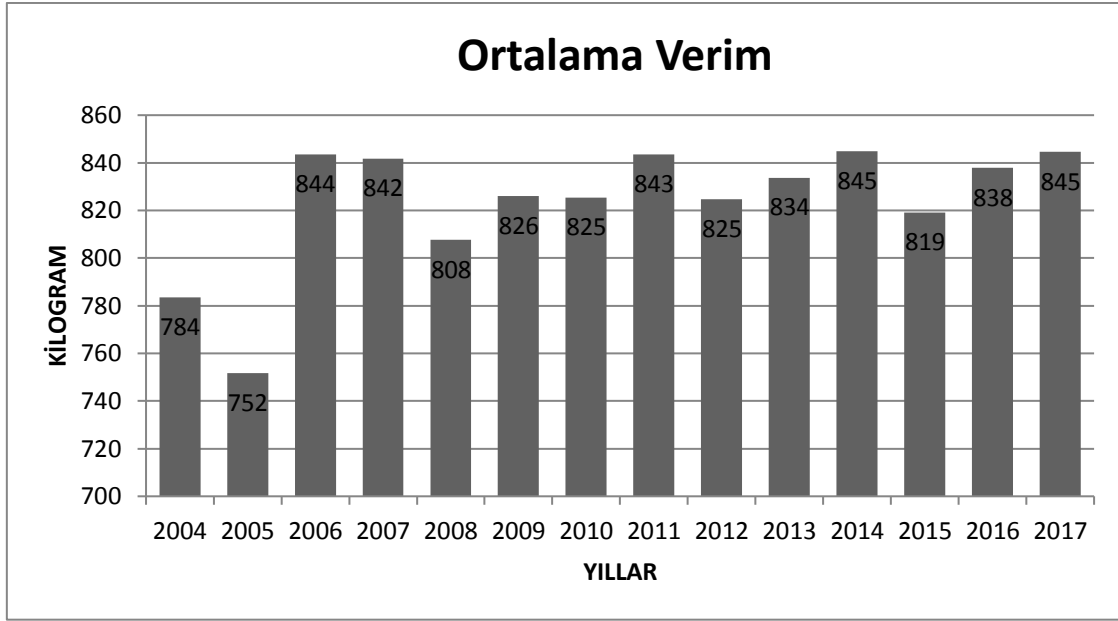
60 milyon ton dane baklagil üretimi içinde 11 milyon hektar alanda 5,127 milyon ton kuru börülce üretimi yapılmıştır (FAO 2012).

Baklagiller gelişmekte ve az gelişmiş olan ülkelerin beslenme programında daha fazladır. Dünyada börülce üretimi Asya, Avustralya, Afrika, Orta Doğu, Güney Avrupa, ABD'nin güney yarısı, orta ve Güney Amerika kıtasını içine alan 60 ülkede yapılmaktadır. En fazla üretim anavatanı Afrika'da olan Nijerya ve Nijer'dedir. Önemli üretim merkezleri arasında Brezilya, Hindistan, ABD, Burma, Sri Lanka ve Avustralya bulunmaktadır. IITA, gen bankasında, 89 ülkeden toplanmış 15.003 börülce çeşidi muhafaza edilmektedir (Mahalakshmi ve ark. 2007).

Ülkemizde börülce üretimi ağırlıklı olarak Ege Bölgesi'nde yapılmaktadır. Ege Bölgesi'nin ardından Akdeniz ve Marmara Bölgeleri, börülce tarımı yapılan bölgelerdendir. TÜİK 2017 verilerine dayanılarak en çok börülce tarımı yapılan iller Muğla, İzmir, Aydın, Manisa, Denizli ve Balıkesir illeri olduğu görülmektedir (Şekil 1.1).

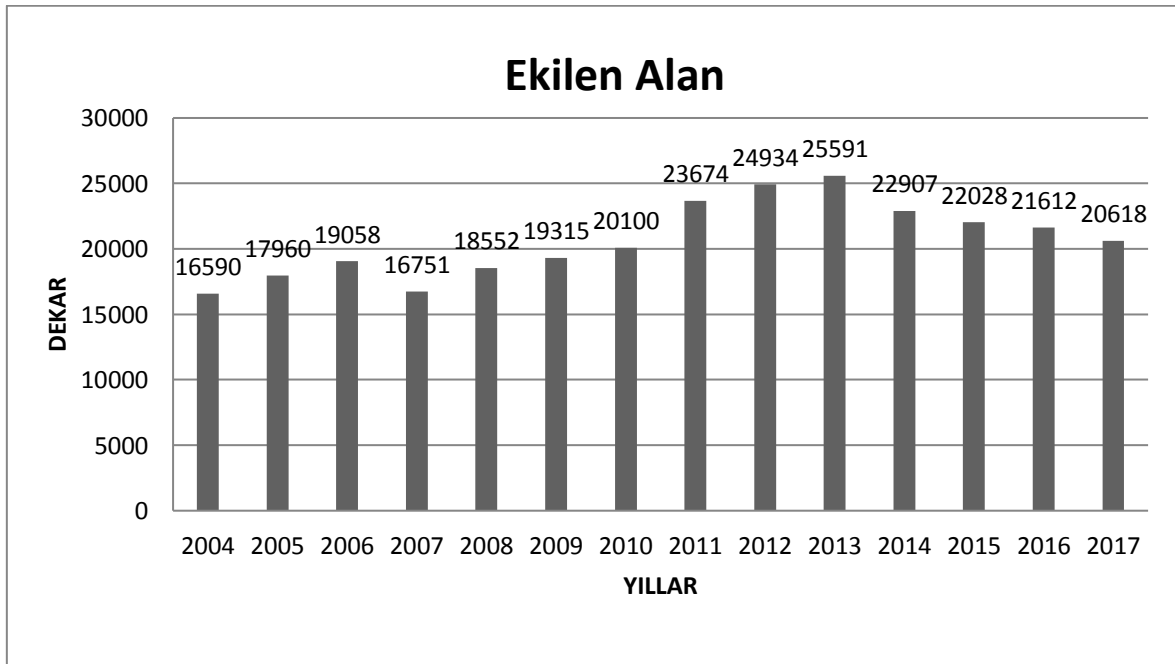


Şekil 1.1. 2017 TUIK Türkiye illere göre b r lce  retimi



Şekil 1.2. Türkiye 2004-2017 yılları ortalama b r lce verimi

Ülkemizde b r lce üretim ortalaması 2004 ve 2017 yılları arasında o yilki iklim şartlarına bağlı olarak en az taze b r lce verimi 752 kg ile 2005 yılında en fazla taze b r lce verimi de 845 kg ile 2014 ve 2017 yıllarında olmuştur (Şekil 1.2.) (TUIK 2017).



Şekil 1.3. Türkiye 2004-2017 yılları b r lce ekim alanları

Ülkemizde 2004 ve 2017 yılları arasında börülce ekim alanlar 16590 dekarla 2004 yılında en fazla üretim 25591 dekar alanla 2013 yılında olmuştur (Şekil 1.3.) (TUİK 2017).

Börülce diğer baklagillerde olduğu gibi atmosferdeki serbest azotu bağlama yeteneği vardır. Topraktaki fosforun alınabilir forma geçişini kolaylaştırır (Valenzuela ve Smith 2002). Topraktaki organik madde miktarını yaprak, gövde, derin köklerinin çürümesiyle artırır. Fakir topraklarda yetişmekle kalmayıp bir sonraki ürün için toprağı zenginleştirirler.

Börülcenin diğer bir özelliği de hızlı büyüyen bir bitki olması sayesinde toprak yüzeyine kısa sürede kaplayarak erozyonu ve su kaybını önlemesinin yanında yabancı ot gelişimini de baskı altına almaktadır (Akçin 1988).

İslah ve yetiştirme tekniklerinde yapılan çalışmalara rağmen hızla artan dünya nüfusu ve azalan tarım arazileri sebebiyle dünyamızda açlık ve yetersiz beslenme insanlığın en önemli sorunlarından birisidir. Biotik ve abiyotik stres koşullarına dayanıklı, çok farklı ekolojilerde yetiştirilebilen börülcenin beslenme üzerine olumlu etkisi, düşük gelir seviyesine sahip insanların protein ihtiyacını karşılayabilme potansiyeli ve düşük girdi kullanımı ile yetiştiriciliğinin yapılabilmesi Dünya’da börülce üzerine olan ilginin artmasını sağlamıştır (Muchero ve ark. 2009, Idahosa ve ark. 2010, Boukar ve ark. 2011 Ali ve ark. 2015).

Ülkemizde beslenme alışkanlığı olarak karbonhidratlarca zengin gıdalar tüketme yönündedir, fakat artık insanların daha da bilinçlenmesiyle yeterli ve dengeli bir beslenme için hem hayvansal kaynaklı hem de bitkisel kaynaklı proteinlerin önemi artık kabul edilmiştir. 70 kg ağırlığındaki bir insanın, 40 g’ı bitkisel ve 30 g’ı hayvansal kaynaklı olmak üzere, bir günde toplam 70 g proteine ihtiyacı vardır (Akçin 1988).

Sebze olarak tüketilen taze börülcede % 80-85 su, % 15-20 kuru madde bulunur. Börülce tanelerinin bileşimlerinde; %20-25 protein, %1,9 oranında yağ, %6,3 lif, %63,6 karbonhidrat, %0,00074 tiamin, %0,00042 riboflavin ve %0,00281 niasin bulunmaktadır. Börülce tohumlarındaki protein, hayvansal proteinlere göre methionine ve sistine yönünden yetersiz olmasına rağmen, tahıl tohumlarına göre, aminoasit, lisin ve triptofan yönünden zengindir (Davis ve ark. 1991). Ayrıca, börülce taneleri karotin, vitamin B ve C bakımından da oldukça zengindir (Azkan 1994). Bununla birlikte antioksidant madde içermektedir. Texas A&M Üniversitesi’nde yapılan çalışmalarda ilk alınan sonuçlara göre, börülcede antioksidan aktivite düzeyi çeşitlere bağlı olarak değişmekte ve renkli tohumlar renksiz tohumlara kıyasla daha fazla antioksidan madde içermektedirler (Warrington ve ark. 2002).

Yetiştiriciliği çok eski dönemlere dayanan brlcede verim, erkencilik ve hastalık zararlı dayanıklılığı yönünden popülasyonlar arasında geniş bir varyasyon bulunmaktadır. Bu bağlamda araştırcıların farklı özellikler bakımından seleksiyonlar yapmaları mümkün olmaktadır. Brlce gen kaynaklarını ayırt etmede kullanılan en etkin morfolojik özelliğin iek rengi ve tohum boyu olduğu bildirilmektedir (Gepts ve Bliss 1986).

Watson ve Crick tarafından 1953 yılında DNA yapısının keşfedilmesi moleküler biyolojide devrim etkisi yaratmıştır PCR'ın kullanılmaya başlanmasıyla birlikte canlıların filogenetik sınıflandırma çalışmaları artmıştır.

Moleküler markörler, genomda herhangi bir gen bölgesi ya da gen bölgesi ile ilişkili DNA parçasıdır. Moleküler markörler; genetik markörlerin, DNA tabanlı tipini oluşturduklarından, DNA markörleri olarak da bilinirler. DNA markörleri farklı genotiplere ait DNA diziliş farklılığını çeşitli şekillerde ortaya koyan markörlerdir (Yorgancılar ve ark. 2015). DNA polimorfizm analizleri gen kaynakları ve genetik benzerlikleri araştırmak ve nitelendirmek için güçlü bir araç olarak kullanılmaktadır (Powell ve ark. 1996).

Değişik moleküler markır tekniği geliştirilmiş olup bunlardan bazıları;

- RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphism),
- RAPD (Random Amplified Polimorphic DNAs),
- AFLP (Amplified Fragment Length Polimorphisms),
- SSR (Simple Sequence Repeats)
- ve SNP (Single Nucleotid Polymorphism)'dir.

Moleküler markırlar birçok bitki türünde başarıyla kullanılmış ve kullanılmaya devam edilmektedir. Morfolojik karakterizasyon çalışmaları evre şartlarından etkilenmektedir fakat moleküler karakterizasyon çalışmalarında bu durum olmadığından morfolojik karakterizasyonla kıyaslandığında moleküler karakterizasyon çalışmaları genetik kaynaklarda çeşitliliği belirlemek için daha yararlıdır. Bu sebeple kullanımı gün geçtikçe artmaktadır.

Bu çalışmada; ışlah çalışmalarında kullanılmak üzere daha önce ülkemizin farklı bölgelerinden Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından toplanmış olan 22 adet aksesyonun

moleküler ve morfolojik karakterizasyonu yapılarak akrabalık ilişkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETİ

2.1. Morfolojik Çalışmalar

Morse (1947), değişik börülce çeşitlerinin çıkıştan 35–70 gün sonra çiçeklendiğini belirtmiştir.

Aguirre ve Palencia (1967), Guatamala’da yaptıkları araştırmada, börülce dane veriminin 118,6-147,0 kg/da arasında olduğunu bildirmektedirler.

Anonymous (1969), İran’da yerli ve yabancı kökenli, 25 çeşit börülce denemelerinde verimin 70,2–376,2 kg/da arasında değiştiğini bildirmektedir.

Ceylan ve Sepetoğlu (1980), Bornova ekolojik koşullarında Ege bölgesinden toplanan yerli materyal ve introdüksiyon materyali ile yapılan börülce çeşit-verim denemesinde; çeşitlerin vejetasyon sürelerinin farklı bulunduğunu, çıkış olgunlaşma arası gün sayısının 1976 yılında 88–192 gün, 1977 yılında 77–109 gün arasında, tane veriminin 1976 yılında 146,6–

271,1 kg/da, 1977 yılında 21,4–267,1kg/da arasında varyasyon gösterdiğini, bitkide bakla sayısının 1976 yılında 6,6–22,6, 1977 yılında 1,2–16,7 arasında değiştiğini, baklada dane sayısının 4,2-7,4 arasında varyasyon gösterdiğini, bin tane ağırlığının 1976 yılında 114,6-225,5 g, 1977 yılında 93,0-249,3 g arasında değiştiğini, çıkış ve çiçeklenme arasında geçen sürenin 40-85 gün arasında, bitki boyunun 52,3-161,3 cm arasında değiştiğini, bitki boyları ve yan dal sayılarının çeşitlere göre farklı olduğunu bildirmişlerdir.

Eser (1981), Türkiye’de yetiştirilen börülceleri gruplandırmıştır. Karnıkara (karagöz, karakız) çeşidine giren börülcelerde dane renginin kirli beyaz, göbek bağı etrafında siyah renkli bir halka bulunduğunu, tane şeklinin silindirik ve irice, 1000 tane ağırlığının 200–275 g arasında olduğunu bildirmektedirler.

Ceylan ve Sepetoğlu (1983), Bornova’da börülcenin çeşit ve ekim zamanı üzerinde yaptıkları araştırmada; vejetasyon devresinin uzunluğunu genel olarak ekim zamanı geciktikçe kısalacağını, ancak son ekim tarihinde yeniden bir gün sayısı fazlalaşması olduğunu, ayrıca çeşitlere göre vejetasyon devresi uzunluklarının değişebileceğini, tane veriminin ekim tarihlerine ve 4 yıllık ortalamalara göre 116,7–126,5–70,8–32,9 kg/da arasında değiştiğini, esas ürün için Mayıs ortası, ikinci ürün için Haziran ortası ekim yapılması gerektiğini, ekim zamanı geciktikçe bitkide bakla sayısında belirgin bir azalma görüldüğünü ifade etmişlerdir. Araştırmacılar olgunlaşma gün sayısının 91–116 gün, bitkide bakla sayısının 2,1-26,5 bakla/bitki, baklada tane sayısının 2,27-8,57 ad/bakla, bin tane ağırlığının ise 97,3-230 g arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Ceylan ve Sepetoğlu (1984), Bornova koşullarında 1978–1979 yıllarında 24 börülce çeşidiyle sürdürdükleri araştırmalarda, tane veriminin ilk yıl 114–190 kg/da arasında, ikinci yıl ise 40–138 kg/da arasında değiştiğini bildirmektedirler. Araştırmacılar baklada tane sayısının ilk yıl 4,3–10,1 adet/bakla, ikinci yılda ise 3,9–7,4 adet/bakla arasında değiştiğini, bin tane ağırlığının birinci yılda 130,4- 249,7 g, ikinci yılda 121,3–277,3 g arasında değiştiğini, bitki boyunun ilk yılda 36,1–66,6 cm, ikinci yılda 43,3–74,1 cm arasında değiştiğini ve yan dal sayısının ise birinci yılda 1,0–3,8 adet/bitki, ikinci yılda 0,9–2,2 adet/bitki arasında değiştiğini saptamışlardır.

Gülümser ve ark. (1989), Samsun’da yaptıkları bir çalışmada; börülce çeşitlerinin adaptasyonu yanında, bazı fenolojik, morfolojik ve verim unsurlarını araştırmışlardır. Ekimi yapılan yerli çeşitlerin 7–12 günde çimlendiklerini, 127-152 günde kuru olgunluğa geldiklerini, tane veriminin 129-169 kg/da arasında değiştiğini, çiçeklenmenin 66-73 gün, ilk bakla bağlama

süresinin 69-76 gün, bitki boyunun 74 -136 cm, bitkide bakla sayısının 9-15 adet, baklada tane sayısının 6,67-10 adet/bitki arasında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca bürülcede bakla uzunluğunun çeşidin genetik yapısı ile ilgili bir özellik olduğunu ifade ederek bakla uzunluğunun ise 12-13 cm arasında değiştiğini ve bakla uzunlukları arasındaki farkların önemli olmadığını belirtmişlerdir.

Sing ve ark. (1994) 9 bürülce çeşidinin performanslarını değerlendirdikleri bir çalışmada erkencilik, bitki boyu, bitki başına bakla sayısı, bitki başına tohum verimi, parsel verimi, çatlama yüzdesi ve 1000 tane ağırlığı konularını incelemişlerdir. Araştırma sonucunda IT87D-611-3 çeşidi ümitvar bulunmuştur.

Misra ve ark. (1994), Pusa'da yaptıkları ve 26 bürülce çeşidinin verim ilişkilerini inceledikleri çalışmada, yaprak alanı, bakla uzunluğu, bakla çapı ile bakla veriminin pozitif ilişkiye sahip olduğunu ayrıca bakla boyunun bakla verimi üzerinde en büyük etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Büyükkılıç, (1995), Şanlıurfa ekolojik koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen bürülce (*Vigna sinensis L.*)'de bitki sıklığının bazı bitkisel karakterlere etkisini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada çiçeklenme başlangıcının 56–57 gün arasında değiştiğini, bitki boyunun 116,00–122,10 cm arasında değiştiğini, ilk bakla yüksekliğinin 20,30–20,97 cm arasında olduğunu, bitkide bakla sayısı 18,17–24,97 ad/bitki olduğunu, baklada tane sayısı 4,70-5,63 ad/bakla olduğunu, bin tane ağırlığının 223,30-232,90 g olduğunu, tane verimi 146,2-205,4 kg/da olduğunu bildirmişlerdir.

Hüseyin ve Farghali (1995), oniki bürülce çeşidinin performanslarının test edilerek varyasyonun çevresel ve genotipik unsurlarının değerlendirildiği bir çalışmada; Black Eye 9 çeşidi en kısa boylu çeşit olmasına rağmen bakla uzunluğu ile bin tane ağırlığı en yüksek, bakla/tohum sayısı en düşük olan çeşit; IT88D–889 çeşidi ise bakla/tohum sayısı ile tohum verimi en yüksek bulunmuştur.

Akdağ ve ark. (1998), Tokat- Kazova şartlarında 8 farklı bürülce popülasyonunu kullanarak yaptıkları adaptasyon ve ekim zamanı çalışmasında tane veriminin çeşitlere göre 158,86–200,85 kg/da arasında değiştiğini saptamışlardır. Araştırmacılar bitki boyunun 50,33–75,49 cm arasında, dal sayısının 4,54–6,55 adet/bitki, bakla uzunluğunun 9,60-12,36 cm, baklada tane sayısının 7,18-8,17 tane/bakla, bin tane ağırlığının ise 121,21-209,89 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Karasu (1999), 1996–1997 yıllarında Isparta ekolojik koşullarında bazı börülce çeşit ve ekotiplerinin agronomik karakterlerini belirlemek amacıyla yaptığı araştırmada bitki boyunun 36,2–44,5 cm arasında, ilk bakla yüksekliğinin 17,8–22,7 cm arasında, bakla boyunun 11,9–12,6 cm arasında, baklada tane sayısının 4,4–5,3 adet/bakla arasında, bin tane ağırlığının 136,9–187,78 g arasında ve tane veriminin 49,1–71,6 kg/da arasında değiştiğini belirtmiştir.

Atış (2000), Hatay ili ekolojik koşullarında ülkemizdeki farklı bölgelerinden toplanan börülce eko tipleri ile yapmış olduğu araştırmada börülce genotiplerinin bitkisel özelliklerini ve ayrıca adaptasyon kabiliyetlerini tespit etmeye çalışmıştır. Yapılan araştırmada kuru tane amacıyla üretilen börülce eko tiplerinden 93-211 kg/da aralığında verim elde edilebileceğini tespit etmiştir.

Pekşen ve ark., (2000) değişik bölgelerden toplanan yerli popülasyonlar içerisinde seçilen 18 ve yurt dışından getirilen 3 adet börülce (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) tohum kabuğu, hilum rengi ve genişliği, tohum uzunluğu, kalınlığı ve genişliği, tohum ağırlığı, tohum kabuğu oranı, laboratuvar çimlenme ve tarla çıkış oranlarını belirlemek amacıyla bir araştırma yapmışlardır. Araştırma sonucunda börülce genotiplerinin tohum uzunluğu (5,64-10,04 mm), tohum eni (3,86-6,33 mm), tohum ağırlığı (68,7-296,5 mg) ve tohum kabuğu/tohum oranlarını (% 4,81-11,57) olarak belirlemişlerdir. Araştırmacılar laboratuvar çimlendirme testlerinde çimlenme hızı % 85,67-100 ve çimlenme gücü % 87,33-100, tarla çıkış oranlarının da % 56,33-87,33 arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Adeyanju ve ark. (2007) börülcede yürütmüş oldukları çalışmada ekimden itibaren ilk çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısının, farklı lokasyonlara adaptasyonda önemli bir parametre olduğunu bildirmişlerdir. Özellikle kurak bölgelerde, su tutma kapasitesi düşük topraklarda, erkenci börülce varyeteleri kullanmak zaruridir. Ayrıca, ikinci bir ürün yetiştirilmesine olanak sağlaması açısından, toprağı kısa sürede terk edecek erkenci varyeteler önem taşımaktadır. Bu amaca yönelik olarak, biri erkenci diğeri geççi iki börülce genotipinin kullanıldığı çalışmada, çiçeklenmeye gün sayısının (söz konusu genotipler açısından) kalıtımı belirlenmeye çalışılmıştır. Ana ve baba genotiplerin çiçeklenmeye gün sayısı sırayla ortalama 30 (28-47 gün) ve 38 (29-48 gün) gün olurken F₁ bitkilerin ortalaması 37 gün (26-45 gün) olarak tespit edilmiştir. Sonuçlar, geç çiçeklenmenin erken çiçeklenmeye kısmi dominant (partial dominant) olduğunu işaret etmiştir. F₂ generasyonuna gidildiğinde ortalamanın 47 güne çıktığı görülmüştür. Ancak F₂ generasyonunda bu karakterdeki varyasyon oldukça geniş olmuş,

erkenci ebeveynden daha erkenci, geççi ebeveynden daha geççi bireyler tespit edilmiştir (21-75 gün).

Peşken ve ark. (2012) Türkiye'nin 27 yerel börülce popülasyonundan bazı bitkisel özellikleri ve taze meyve verimine dayanarak tek bitki seleksiyonu ile geliştirilen ileri börülce ıslah hatlarını Akkız-86 ve Karagöz-86 kontrol çeşitleri ile karşılaştırmışlardır. Birleştirilmiş sonuçlara göre en üstün hat 18,0 t ha⁻¹ taze verim ile L3 olarak bulunmuştur. Bunu L12 ve L13 hatları ile Karagöz-86 çeşidi izlemiştir. Taze meyve verimi bakımından genotip çevre interaksyonu çok önemli ($P<0,01$) olduğunu belirtmişlerdir. Stabilitate analizi, tüm hat/çeşitler arasında L3 hattının optimum çevre şartlarında en iyi uyum gösterdiğini bildirmişlerdir. L3, L12, L1 ve L9 dışında kalan tüm börülce hat/çeşitleri tüm çevrelere orta derecede uyumlu olduğunu bildirmişler ve L3 ve L13 börülce hatları 15 Nisan 2011'de TTSM (Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi) tarafından Türkiye'nin ilk sebze börülce çeşitleri olarak sırasıyla Pekşen ve Reyhan adları ile tescil edilmiştir.

2.2. Moleküler Çalışmalar:

Ba ve ark. (2004) Beş kültür grubundan alınan 26 çeşit ve 30 yabancı/otsu tip, materyal olarak kullanılmıştır. 28 primer kullanılarak 202 RAPD bandı elde edilmiştir. Kültür formları arasında 108 polimorfik bant gözlenmiştir. *V. unguiculata* var. *Spontanaca* var. *spontanea*'nın anavatanı kuvvetle muhtemel doğu Afrika ve bu bölgede yabancı formlar daha fazla farklılık gösterdiklerini bildirmişlerdir. Buradan batı ve güneye doğru yayılan bu türler, o bölgedeki lokal çok yıllık alttürlerle tozlanarak, yıllar içerisinde varyasyonun azalmasına neden olduğunu ve bugünkü *Vigna sinensis*'in atası çok büyük ihtimalle doğu Afrika orijinli olan *V. unguiculata* var. *unguiculata* var. *Spontanea* olduğunu bildirmişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Bitkisel Materyal

Araştırma, 2017 yılı Temmuz-Kasım ayları arasında Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü cam sera koşullarında yürütülmüştür. Araştırmada bitkisel materyal Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünden sağlanmıştır. Çalışmada incelenmiş olan börülce genotiplerinin Ulusal Gen Bankası kayıt bilgileri Çizelge 3.1. de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Ulusal Gen Bankası börülce kayıt bilgileri

Sıra No	Kayıt No	İl	Tohum Rengi
1	TR33584	Kırklareli	Beyaz
2	TR37139	Erzincan	Beyaz
3	TR38469	Tekirdağ	Beyaz
4	TR28092	Muğla	Beyaz

5	TR77316	Kahramanmaraş	Beyaz
6	TR77388	Manisa	Beyaz
7	TR77760	Denizli	Beyaz
8	TR77773	Burdur	Krem
9	TR80022	Hatay	Krem
10	TR80024	Adana	Krem
11	TR80030	Uşak	Krem
12	TR43785	Bursa	Krem
13	TR45032	Sinop	Krem
14	TR48662	Adıyaman	Krem
15	TR38179	Çanakkale	Krem
16	TR38300	Edirne	Krem
17	TR38948	Balıkesir	Krem
18	TR39081	Aydın	Krem
19	TR40216	Şanlıurfa	Krem
20	TR48866	Kars	Kahverengi Gri
21	TR54581	İzmir	Kahverengi
22	TR72652	Bilecik	Kahverengi

3.1.2 Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü Eskişehir ili Türkiye'nin İç Anadolu Bölgesinde 39°47' Kuzey enlemi 30°31' Doğu boylamında 788 m rakımda bulunmaktadır. (Anonim 2018 a.) Araştırmanın yürütüldüğü Eskişehir ilinin uzun yıllar ortalaması aşağıdaki Çizelge 3.2.'de verilmiştir (Anonim 2018b).

Çizelge 3.2. Eskişehir 1927-2017 yılları sıcaklık değerleri

ESKİSEHİR 1927-2017 YILLARI	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ortalama Sıcaklık (°C)	21,5	21,4	17,1	11,9	6,4	2,0
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	29,0	29,3	25,4	19,4	12,7	6,1
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	14,2	14,1	10,2	5,8	1,9	-1,2
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	11,2	10,7	8,7	6,2	4,3	2,3

Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	2,7	1,9	2,8	5,2	7,3	10,5
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)	12,8	8,7	15,8	28,2	30,2	46,0

3.1.3. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Araştırmada saksı kullanılmıştır saksı içine hazırlanan toprak karışımı 2/3 toprak 1/3 kum kullanılmıştır.

3.2.Yöntem

3.2.1. Morfolojik Karakterizasyon

3.2.1.1. Morfolojik Karakterizasyon Hazırlık Aşaması

Denemede 22 adet börülce genotipi kullanılmıştır. 2017 yılı temmuz ayında tohumlar önce saf su ile yıkanmış arkasından 3 dakika %0,2'lik sodyum hipoklorit içerisinde tutulmuş ve 3 kez saf suyla yıkanarak sterilize edilmiştir.

Çimlendirme cam petri kaplarda yapılmış. (Şekil 3.1.) çimlenen tohumlar 150 ml'lik altı delinmiş içinde torf bulunan plastik bardaklara alınmıştır (Şekil 3.2.).



Şekil 3.1. Tohumların çimlendirilmesi



Şekil 3.2. çimlenen tohumların bardaklara alınması



Şekil 3.3. Saksılara dikilmiş bitkiler

3-4 gerçek yaprak olduğunda saksılara şaşırılmıştır (Şekil 3.3.). Gelişme dönemi boyunca morfolojik gözleri yapılmıştır. Morfolojik karakterizasyonda UPOV ve Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü kriterleri dikkate alınmıştır ve yapılan morfolojik gözlemler aşağıda belirtilmiştir.

3.2.1.2. Morfolojik Gözlemler:

- 1. Bitki büyüme şekli:** Bitki büyüme şekline incelenerek bodur veya sırk kriterleri üzerinden değerlendirme yapılmıştır.
- 2. Bitki gelişme şekli:** Bitki gelişme durumuna incelenerek dik, yarı dik, sürünücü, sarılıcı kriterleri üzerinden değerlendirme yapılmıştır.
- 3. Bitki vejetatif gelişme şekli:** Bitki vejetatif gelişme şekli incelenerek tam dik, dik, ara form, yarı yatık, yatık, sırk(sarılıcı) kriterleri üzerinden değerlendirme yapılmıştır.
- 4. Sarılma eğilimi :** Bitki gelişmesine bakılarak sarılma eğilimi gözlenmiş yok, hafif, orta, belirgin kriterleri üzerinden değerlendirme yapılmıştır.

5. Bitki kuvveti(yapısı, canlılığı): Ekimden 3-4 hafta sonra bitkiler gözlemlenerek kuvvetli değil, orta, kuvvetli, çok kuvvetli kriterleri üzerinden değerlendirme yapılmıştır.

6. Renklenme : Ekimden 6 hafta sonra çiçek sapı, yaprak sapı, gövde ve dallarda gözlem yapılarak yok, çok az, yaprak sapının uç ve dip kısmında orta seviyede, orta, yoğun ve tamamen kriterleri üzerinden değerlendirme yapılmıştır.

7. Tüylülük : Bitkide gövde, yaprak ve baklada gözlem yapılarak yok, orta, yoğun kriterleri üzerinden gözlem yapılmıştır.

8. Yaprak yapısı : Tam gelişme döneminde olan bitkilerin yaprakları gözlemlenerek kalın, orta, ince kriterleri üzerinden değerlendirme yapılmıştır.

9. Yeşil renk yoğunluğu : Tam gelişme döneminde olan bitkilerin yaprakları gözlemlenerek açık, orta, koyu kriterleri üzerinden değerlendirme yapılmıştır.

10. Uç yaprakçık şekli : Ekimden 6 hafta sonra olgun ve genç yapraklara ait uç yapraklarda bakılarak küre, küremsi,mızrakımsı, mızrak kriterleri üzerinden değerlendirme yapılmıştır.

11. Uç yaprakçık uzunluğu : Tam gelişme döneminde olan bitkilerin uç yaprakları gözlemlenerek kısa, orta, uzun kriterleri üzerinden değerlendirme yapılmıştır.

12. Uç yaprakçık genişliği : Tam gelişme döneminde olan bitkilerin uç yaprakları gözlemlenerek dar, orta, geniş kriterleri üzerinden değerlendirme yapılmıştır.

13. Çiçeklenme zamanı : Bitkilerin çiçek açma zamanları gözlemlenerek erken, orta,geç kriterleri üzerinden değerlendirme yapılmıştır.

14. %50 Çiçeklenme zamanı: Bitkilerin en az %50'si çiçeklendiğinde gözlem yapılarak erkenci, orta, geççi, çok geççi kriterleri üzerinden değerlendirme yapılmıştır.

15. Çiçek salkımının pozisyonu: Çiçek sapı tam olgunlaştığı zaman gözlem yapılarak yaprak içinde, kısmen yaprak içinde, yaprak içinde, diğer kriterleri üzerinden değerlendirme yapılmıştır.

16. Çiçeklerde renklenme : Çiçek açan bitkilerin renkleri gözlem yapılarak renklenme yok, kanatçıklar renkli bayrak yaprağı üzerinde v şeklinde hafifçe, renklenme bayrak yaprağı ve kanatçıkların kenarında, kanatçıklar renkli bayrak yaprağında hafif, kanatçıkların kenarı ile üstü

bayrak yaprağı renkli, tamamen renkli ve diğerleri kriterleri üzerinden değerlendirme yapılmıştır.

17. Çiçek rengi: Çiçek açan bitkilerin renkleri gözlem yapılarak beyaz, mor, leylak-mor, diğerleri kriterleri üzerinden değerlendirme yapılmıştır.

18. Baklanın çiçek sapına bağlantısı: Baklalar yeşil olgunluk dönemine geldiği dönemde gözlem yapılarak asılı, yarı dik, dik kriterleri üzerinden değerlendirme yapılmıştır.

19. Bakla renklenmesi: Baklalar gelişimini tamamladıkları dönemde pigmentasyon (renklenme) durumuna bakılarak gözlem alınarak yok, bakla ucunda, kılçıkları renkli, kabuk renkli kılçık yeşil, lekeli, renklenme düzenli kriterleri üzerinden değerlendirme yapılmıştır.

20. Bakla eğiklik derecesi: Baklalar olgunlaştığı dönemde gözlemler alınarak düz, hafif kıvrık, kıvrık, halka gibi kıvrık kriterleri üzerinden değerlendirme yapılmıştır.

21. Bakla uzunluğu: Tesadüfen olgunlaşmış 10 bakladan gözlem yapılarak çok kısa, kısa, orta, uzun, çok uzun kriterleri üzerinden değerlendirme yapılmıştır.

22. Lokul sayısı: Tam olgunlaşmış baklalarda gözlem yapılarak az, orta, çok kriterleri üzerinden değerlendirme yapılmıştır.

23. Bakla duvarı kalınlığı : Tam olgunluğa gelmiş baklalar gözlemlenerek ince, orta, kalın kriterleri üzerinden değerlendirme yapılmıştır.

24. Bakla rengi : Tam olgunluğa gelmiş baklalar gözlemlenerek sarımsı kahve, koyu sarımsı kahve, koyu kahve, siyah veya koyu mor kriterleri üzerinden değerlendirme yapılmıştır.

25. Tane şekli: Tam olgunluğa erişmiş baklalardan alınan taneler üzerinden gözlem yapılarak böbrek, yumurta şeklinde, konik, küre, eşkenar dörtgen kriterleri üzerinden değerlendirme yapılmıştır.

26. Tohum kabuğu yapısı: Tam olgunlaşmış baklalardan alınan taneler üzerinde gözlem yapılarak pürüzsüz, pürüzsüz- pütürlüye, ince ağ oluşumu, pütürlüden buruşuğa, buruşuk kriterleri üzerinden değerlendirme yapılmıştır.

27. Halka şekli (hilum): Tam olgunlaşmış baklalardan alınan taneler üzerinde gözlem yapılarak yok, çok küçük, kaba grup, dar halka, küçük halka, holstein grup, Watson grup, kendinden renkli kriterleri üzerinden değerlendirme yapılmıştır.

28. Halka rengi : Tam olgunlaşmış baklalardan alınan taneler üzerinde gözlem yapılarak yok(beyaz, krem), kahverengi lekeli veya gri, sarımsı kahve, kırmızı, koyu mavi, koyu mavi lekeli veya alacalı, benekli (noktalı), alacalı, alacalı benekli, diğerleri kriterleri üzerinden değerlendirme yapılmıştır.

29. Tohum sıkışıklığı : Tam olgunluğa gelmiş baklalar hasat edilerek içlerindeki taneler gözlemlenerek sıkışık değil, yarı sıkışık, sıkışık, çok sıkışık kriterleri üzerinden değerlendirme yapılmıştır.

30. Bakla çatlaması : Tam olgunluğa gelmiş baklalar gözlemlenerek çatlama var çatlama yok kriterleri üzerinden değerlendirme yapılmıştır.

31. Tohumların baklaya tutunuşu: Tam olgunluğa gelmiş baklalar hasat edilerek tanelerin baklaya tutunuşları gözlemlenerek yok, var kriterleri üzerinden değerlendirme yapılmıştır.

32. Tohum Ağırlığı : Tam olgunlaşmış baklalardan tesadüf olarak alınan 50 tohum tartım yapılarak az, orta, fazla kriterleri üzerinden değerlendirme yapılmıştır.

3.2.2.Moleküler Karakterizasyon

Moleküler genetik çalışmalar Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Börülce bitkilerinin her birine ait uç sürgünlerinden alınan yaprak örnekleri kuru buz ile muhafaza edilerek Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Laboratuvarına getirilmiş ve sonrasında hemen DNA izolasyonu yapılmıştır.

3.2.2.1. DNA İzolasyonu ve Agaroz Jelin Hazırlanıp Elektroforez Görüntüsü Alınması

PCR işlemlerinde kullanılacak örnek DNA'ların eldesi Doyle ve Doyle (1987) DNA izolasyon protokolü modifiye edilerek yapılmıştır.

Protokolde uygulanan adımlar şu şekildedir;

- 1- Örnekler steril bistüri yardımıyla parçalanmıştır.
- 2- Parçalanmış örnekler yarım saat boyunca 56°-65°C'de su banyosuna konularak, 10 dakikalık periyotlarla vortekslenmiştir.
- 3- Örnekler, inkübasyon işlemi bittikten sonra oda sıcaklığına gelene kadar beklenip üzerine 1000 µl CO eklenip nazikçe karıştırılmıştır.
- 4- 16000g/ 20°-23°C / 10 dakika santrifüj edilmiştir. (Yaklaşık 10000rpm)

- 5- Santrifüj sonrası tüpte oluşan 3 fazdan en üstte bulunan, DNA'yı içeren sulu faz alınıp yeni 2ml'lik tüplere aktarılmıştır.
- 6- Tüpe 100µl %10 CTAB eklenip karıştırılmıştır.
- 7- CTAB eklendikten sonra tekrar 800µl CO eklenip karıştırılmıştır.
- 8- 16000g/ 20°-23°C / 10 dakika santrifüj edilmiştir.
- 9- Tüp içinde tekrar oluşan 3 fazdan en üst sulu faz yeni 2ml'lik tüpe aktarılmıştır.
- 10- Örneklerin üzerine 1ml 2-propanol eklenip hafifçe karıştırılmıştır.
- 11- DNA bu çözeltinin içinde 1 gece -20°C'de bırakılıp, DNA'nın çökmesi sağlanmıştır.
- 12- Ertesi gün örnekler 16000g /10 dk spin edilip DNA'nın pelet halinde tüpün dibine yapışması sağlanmıştır.
- 13- Tüpler boşaltılıp üzerlerine 1ml %70 etanol eklenerek 16000g/ 10dk santrifüj edilmiştir.
- 14- Tüpler tekrar boşaltılıp üzerlerine %96 etanol eklenerek 16000g/5dk santrifüj edilmiştir.
- 15- Tüpler tekrar boşaltılıp yaklaşık 15 dk. kadar kurutulmuştur.
- 16- Tüpler tamamen kuruduktan sonra örnekler üzerine 100µl TE eklenecek. TE içindeki örnekler 1 gece 4°C'de bırakılıp, ertesi gün daha sonra kullanılmak üzere -20°C'ye kaldırılmıştır.

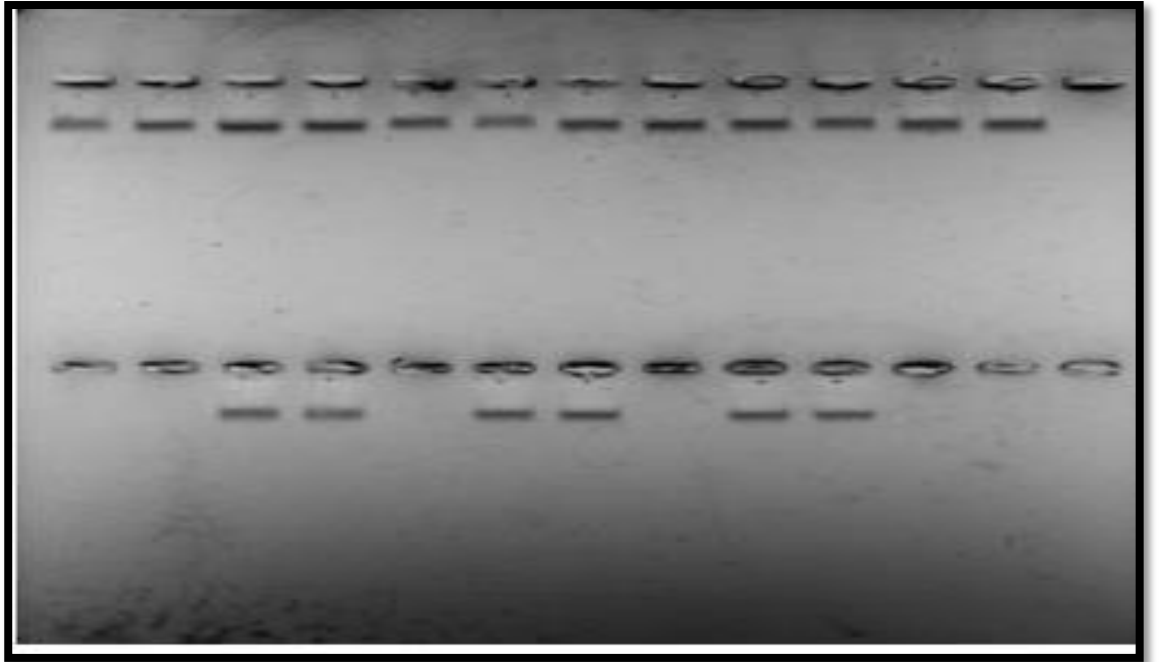
Örneklerden elde edilen DNA miktarlarının ölçümleri Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü laboratuvarlarında bulunan Thermo Scientific NanoDrop 1000 Spectrophometer kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Çizelge 3.3.). Elde edilen sonuçlar kullanılarak tüm örneklerden stok halinde ayırmakla beraber, seyreltme yapılarak DNA miktarları 50 ng'a ayarlanmıştır.

Çizelge 3.3. DNA Miktarları

ÖrnekAdı	DNA miktarı (ng/ul)	260/280	260/230
BÖRÜLCE-1	547,68	2,12	1,84
BÖRÜLCE-2	2069,24	2,19	1,98
BÖRÜLCE-3	557,49	2,1	1,65
BÖRÜLCE-4	881,3	2,23	1,82
BÖRÜLCE-5	583,59	2,09	1,88
BÖRÜLCE-6	1199,83	2,28	1,94
BÖRÜLCE-7	742,11	2,3	1,63
BÖRÜLCE-9	1030,3	2,22	1,95
BÖRÜLCE-10	1147,58	2,2	2,06
BÖRÜLCE-11	870,19	2,13	2,06
BÖRÜLCE-12	477,81	2,08	2,06
BÖRÜLCE-13	1222,27	2,18	2,27
BÖRÜLCE-14	962,17	2,14	2,15

BÖRÜLCE-15	1407,12	2,13	2,03
BÖRÜLCE-16	1002,62	2,14	2,03
BÖRÜLCE-17	854,84	2,13	2,13
BÖRÜLCE-18	550,03	2,03	2,07
BÖRÜLCE-19	579,39	2,04	2
BÖRÜLCE-20	962,34	2,02	1,57
BÖRÜLCE-21	569,85	2,05	2,07
BÖRÜLCE-22	1173,61	2,05	1,69

DNA ürünlerini elektroforezde birbirinden ayırmak için %2'lik agaroz jel kullanılmıştır. Jel hazırlarken, 100 ml. TBE tampon çözeltisinin içerisine 2gr Sigma marka agar ilave edilmiştir. Daha sonra yüksek sıcaklıkta (350–500 °C) çalışan bir mikro dalga fırın içinde 3-4 dk kaynatılarak eritilmiştir. Şeffaf bir görünüm kazanınca jel mikrodalga fırından çıkarılarak soğumaya bırakılmıştır. Daha sonra soğumakta olan jelin içine DNA bantlarının görüntüleme cihazında ultraviyole (UV) ışığında görüntülenebilmeleri için 2µl etidyum bromür ilave edilmiştir. Daha sonra hazırlanan jel, jel tepsisine dökülmüştür. Otomatik pipet yardımıyla her tüpten 15µl DNA alınarak jelde hazır bulunan yuvalara sırayla yüklenmiştir ve elektroforezde 70V'da 15 dakika yürütülüp jel fotoğrafları çekilmiştir (Şekil 3.4.).



Şekil 3.4. DNA'ların elektroforez görüntüsü

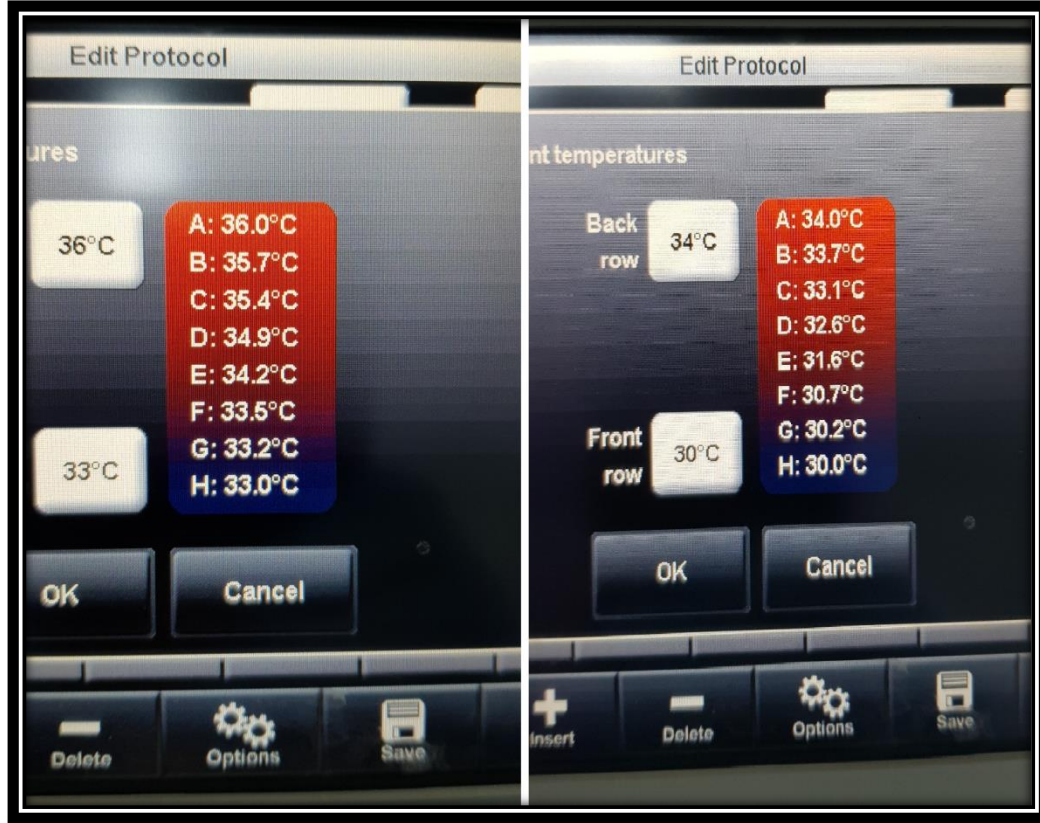
3.2.2.2. Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR) Agarozjеле Yükl enmesi ve Elektorforez Görüntüsü Alınması

Çalışma daha önce aynı familyada yer alan fasulyede (*Phaseolus vulgaris*) yapılan çalışmalarda (Skroch ve Nienhuis 1995, Cenkeci ve ark. 2009) kullanılan 10 RAPD primeri genotipler üzerinde denenmiştir (Çizelge 3.4.).

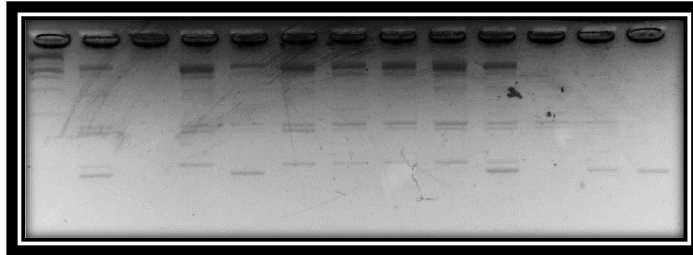
Çizelge 3.4. Kullanılan RAPD primerleri

Primer Adı	Primer Baz Dizisi (5'-3')
OPB1	GTT TCG CTC C
OPB2	TGA TCC CTG G
OPB3	CAT CCC CCT G
OPB4	GGA CTG GAG T
OPB5	TGC GCC CTT C
OPB6	TGC TCT GCC C
OPB7	GGT GAC GCA G
OPB8	GTC CAC ACG G
OPB9	TGG GGG ACT C
OPB10	CTG CTG GCA C

Bu primerlerden 7 tanesi başarıyla çalışmıştır. Primerlerin çalıştığı optimum sıcaklığın tespiti için öncelikle tümünde Gradient PCR yapılmış ve en uygun sıcaklıklar seçilmiştir (Şekil3.5.).



Şekil 3.5. Gradient PCR çalışma ekranı



Şekil 3.6 Gradient PCR sonuçlarına örnek olarak OPB8 RAPD primeri Gradient PCR görüntüsü.

Çizelge 3.5. Kullanılan RAPD primerleri çalışma sıcaklıkları

Primer Adı	Primer Baz Dizisi (5'-3')	Primer Çalışma Sıcaklığı
OPB1	GTT TCG CTC C	31,6 °C
OPB2	TGA TCC CTG G	Çalışmadı
OPB3	CAT CCC CCT G	35,5 °C
OPB4	GGA CTG GAG T	33,1 °C
OPB5	TGC GCC CTT C	33 °C
OPB6	TGC TCT GCC C	Çalışmadı
OPB7	GGT GAC GCA G	31,6 °C
OPB8	GTC CAC ACG G	33 °C
OPB9	TGG GGG ACT C	Çalışmadı
OPB10	CTG CTG GCA C	35,5 °C

Uygun sıcaklıkların belirlenmesi sonrasında PCR işlemlerine geçilmiştir. Kullanılan PRC Master mix içeriği ile PCR döngüsü aşağıdaki gibidir;

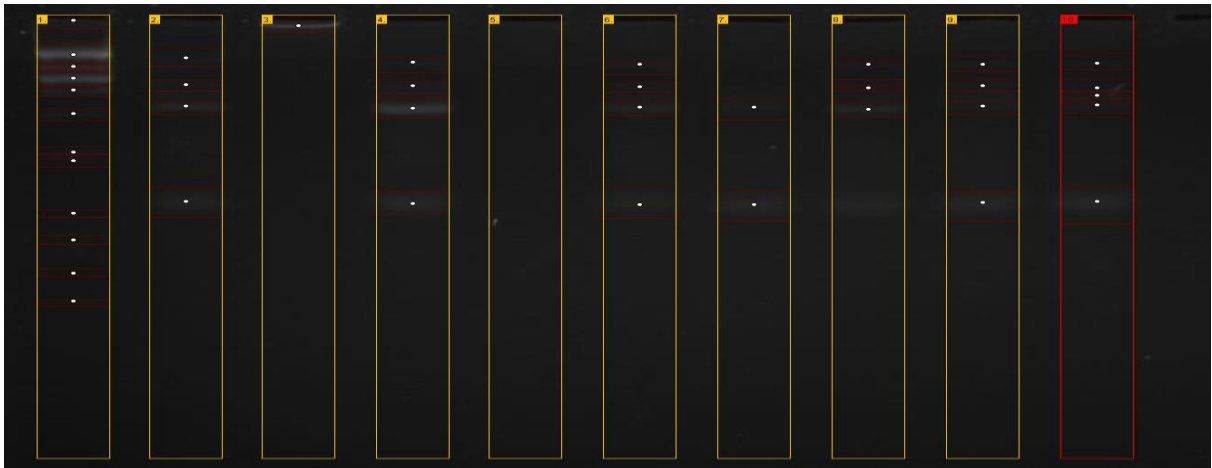
<p>➤ PCR Master Mix</p> <ul style="list-style-type: none">• 1 ul Örnek DNA• 2,5 ul 10X Buffer• 1,0 ul dNTP (her bazdan 2,5mM)• 1,0 ul Primer• 3 ÜniteTaq DNA polimeraz• 19,5 ul H₂O	<p>PCR Döngüsü</p> <p>94°C, 5 dakika 94°C, 1 dakika 26-31°C, 2 dakika 72°C, 2 dakika 72°C, 10 dakika</p> <p>} 40 döngü</p>
---	--

Uygun çalışma sıcaklıklarında PCR yapılan ürünler %2'lik agaroz jele 70 V. 99 dk. yürütülmüştür (Şekil 3.17.). Jel görüntüleri Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünde alınmış ve istatistiki analiz işlemine geçilmiştir.

3.2.3. İstatistiki analizlerde kullanılacak verilerin elde edilmesi ve RAPD Belirleyicileri ile Genetik Akrabalık Analizleri

UPOV tarafından bildirilen standartlar dahilinde elde edilen bitki, yaprak, çiçek, bakla ve tane gibi farklı morfolojik veriler kaydedilmiş ve istatistik analizleri yapılacak hale getirilmiştir.

Üzerinde çalışılan her bireyde benzerlik ya da farklılıkları belirlemek amacıyla, aynı satırdaki bu bantlara bakılarak elde edilen sonuçlar var (1) ya da yok (0) şeklinde skorlanarak kaydedilmiştir. Moleküler analizler sonucu elde edilen verilerin istatistiki analizler skorlamalar sonrasında PAST ve R istatistik programları kullanılarak gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.7. Moleküler çalışma bant skorlamalar

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Morfolojik bulgular

4.1.1. Morfolojik gözlemler

1.Bitki büyüme şekli: Denemeye alınan 21 genotipe ait bitki büyüme şekli değerleri çizelge 4.1. verilmiştir. Çizelge 4.1. görüldüğü gibi genotiplerin tamamının Sırık (intederminate) olduğu gözlenmiştir.

2. Bitki gelişme şekli: Denemeye alınan 21 genotipe ait bitki gelişme şekli değerleri çizelge 4.1. verilmiştir. Çizelge 4.1. görüldüğü gibi genotiplerin tamamının Sarılıcı (indeterminate twining and climbing) olduğu gözlenmiştir.

3. Bitki vejetatif gelişme şekli: Denemeye alınan 21 genotipe ait bitki vejetatif gelişme şekli değerleri çizelge 4.1. verilmiştir. Çizelge 4.1. görüldüğü gibi genotiplerin tamamının Sırık(sarılıcı) olduğu gözlenmiştir.

Çizelge 4.1. Bitki büyüme şekli, bitki gelişme şekli, bitki vejetatif gelişme şekli çizelgesi

Sıra No	1.Bitki Büyüme Şekli	2.Bitki Gelişme Şekli	3.Bitki Vejetatif Gelişme Şekli
1	Sırık (intederminate)	Sarılıcı (indeterminate twining and climbing)	Sırık(sarılıcı)
2	Sırık (intederminate)	Sarılıcı (indeterminate twining and climbing)	Sırık(sarılıcı)
3	Sırık (intederminate)	Sarılıcı (indeterminate twining and climbing)	Sırık(sarılıcı)
4	Sırık (intederminate)	Sarılıcı (indeterminate twining and climbing)	Sırık(sarılıcı)
5	Sırık (intederminate)	Sarılıcı (indeterminate twining and climbing)	Sırık(sarılıcı)
6	Sırık (intederminate)	Sarılıcı (indeterminate twining and climbing)	Sırık(sarılıcı)
7	Sırık (intederminate)	Sarılıcı(indeterminate twining and climbing)	Sırık(sarılıcı)
9	Sırık (intederminate)	Sarılıcı (indeterminate twining and climbing)	Sırık(sarılıcı)
10	Sırık (intederminate)	Sarılıcı (indeterminate twining and climbing)	Sırık(sarılıcı)
11	Sırık (intederminate)	Sarılıcı (indeterminate twining and climbing)	Sırık(sarılıcı)
12	Sırık (intederminate)	Sarılıcı (indeterminate twining and climbing)	Sırık(sarılıcı)

13	Sırık (intederminate)	Sarılcı (indeterminate twining and climbing)	Sırık(sarılcı)
14	Sırık (intederminate)	Sarılcı (indeterminate twining and climbing)	Sırık(sarılcı)
15	Sırık (intederminate)	Sarılcı (indeterminate twining and climbing)	Sırık(sarılcı)
16	Sırık (intederminate)	Sarılcı (indeterminate twining and climbing)	Sırık(sarılcı)
17	Sırık (intederminate)	Sarılcı (indeterminate twining and climbing)	Sırık(sarılcı)
18	Sırık (intederminate)	Sarılcı (indeterminate twining and climbing)	Sırık(sarılcı)
19	Sırık (intederminate)	Sarılcı (indeterminate twining and climbing)	Sırık(sarılcı)
20	Sırık (intederminate)	Sarılcı (indeterminate twining and climbing)	Sırık(sarılcı)
21	Sırık (intederminate)	Sarılcı (indeterminate twining and climbing)	Sırık(sarılcı)
22	Sırık (intederminate)	Sarılcı (indeterminate twining and climbing)	Sırık(sarılcı)

4. Sarılma eğilimi : Denemeye alınan 21 genotipe ait bitki sarılma eğilimi değerleri çizelge 4.2. verilmiştir. Çizelge 4.2. görüldüğü gibi 4 genotipte (%19,05) sarılma eğilimi orta 17 genotipte (%80,95)sarılma eğimi belirgin olduğu gözlenmiştir.

5. Bitki kuvveti(yapısı, canlılığı): Denemeye alınan 21 genotipe ait bitki kuvveti değerleri çizelge 4.2. verilmiştir. Çizelge 4.2. görüldüğü gibi 4 genotipte (%19,05) bitki kuvvetli, 4 genotipte (%19,05) bitki kuvvetli değil ve 13 genotipte (%61,90)orta kuvvette olduğu gözlenmiştir.

6. Renklenme: Denemeye alınan 21 genotipe ait bitki renklenme değerleri çizelge 4.2. verilmiştir. Çizelge 4.2. görüldüğü gibi 14 genotipte (%66,66) renklenme yaprak sapının uç ve dip kısmında orta seviyede, 3 genotipte (%14,29) renklenme yok, 3 genotipte (%14,29) renklenme çok az ve 1 genotipte (%4,76) renklenme yoğun olduğu gözlenmiştir.

7. Tüylülük : Denemeye alınan 21 genotipe ait bitki tüylülük değerleri çizelge 4.2. verilmiştir. Çizelge 4.2. görüldüğü gibi genotiplerinin tamamında tüylülük olmadığı gözlenmiştir.

Çizelge 4.2. Bitki sarılma eğilimi, bitki kuvveti, bitki renklenme, bitki tüylülük çizelgesi

Sıra No	4.Bitki Sarılma eğilimi	5.Bitki Kuvveti	6.Bitki Renklenme	7.Bitki Tüylülük
1	Belirgin	Kuvvetli	Yaprak sapının uç ve dip kısmında orta seviyede	Yok
2	Belirgin	Kuvvetli	Yaprak sapının uç ve dip kısmında orta seviyede	Yok
3	Belirgin	Kuvvetli	Yaprak sapının uç ve dip kısmında orta seviyede	Yok
4	Belirgin	Orta	Yaprak sapının uç ve dip kısmında orta seviyede	Yok
5	Belirgin	Orta	Yaprak sapının uç ve dip kısmında orta seviyede	Yok
6	Belirgin	Orta	Renklenme Yok	Yok
7	Orta	Orta	Renklenme Yok	Yok
9	Belirgin	Orta	Yoğun	Yok
10	Belirgin	Kuvvetli	Yaprak sapının uç ve dip kısmında orta seviyede	Yok
11	Belirgin	Orta	Yaprak sapının uç ve dip kısmında orta seviyede	Yok
12	Belirgin	Orta	Renklenme çok az	Yok
13	Orta	Kuvvetli değil	Yaprak sapının uç ve dip kısmında orta seviyede	Yok
14	Belirgin	Orta	Yaprak sapının uç ve dip kısmında orta seviyede	Yok
15	Belirgin	Orta	Renklenme çok az	Yok
16	Belirgin	Kuvvetli değil	Yaprak sapının uç ve dip kısmında orta seviyede	Yok
17	Belirgin	Kuvvetli değil	Yaprak sapının uç ve dip kısmında orta seviyede	Yok
18	Belirgin	Kuvvetli değil	Yaprak sapının uç ve dip kısmında orta seviyede	Yok
19	Belirgin	Orta	Yaprak sapının uç ve dip kısmında orta seviyede	Yok
20	Orta	Orta	Renklenme çok az	Yok
21	Belirgin	Orta	Yaprak sapının uç ve dip kısmında orta seviyede	Yok
22	Orta	Orta	Renklenme Yok	Yok

8. Yaprak yapısı : Denemeye alınan 21 genotipe ait yaprak yapısı değerleri çizelge 4.3. verilmiştir. Çizelge 4.3. görüldüğü gibi 12 genotipte (%57,15) yaprak yapısı orta seviyede, 7 genotipte (%33,33) kalın, 2 genotipte (%9,52) ince olduğu gözlenmiştir.

9. Yeşil renk yoğunluğu : Denemeye alınan 21 genotipe ait yeşil renk yoğunluğu değerleri çizelge 4.3. verilmiştir. Çizelge 4.3. görüldüğü gibi 14 genotipte (%66,67) renk yoğunluğu koyu, 7 genotipte (%33,33) orta seviyede olduğu gözlenmiştir.

10. Uç yaprakçık şekli : Denemeye alınan 21 genotipe ait uç yaprakçık şekli değerleri çizelge 4.3. verilmiştir. Çizelge 4.3. görüldüğü gibi genotiplerin tamamının uç yaprakçıklarının mızrak şeklinde olduğu gözlenmiştir.

11. Uç yaprakçık uzunluğu : Denemeye alınan 21 genotipe ait uç yaprakçık uzunluğu değerleri çizelge 4.3. verilmiştir. Çizelge 4.3. görüldüğü gibi 14 genotipte (%66,67)uç yaprakçık uzunluğu orta seviyede, 7 genotipte (%33,33) uzun olduğu gözlenmiştir.

Çizelge 4.3. Yaprak yapısı, yaprak yeşil renk yoğunluğu, uç yaprakçık şekli, uç yaprakçık uzunluğu çizelgesi

Sıra No	8.Yaprak Yapısı	9.Yaprak Yeşil Renk Yoğunluğu	10.Uç Yaprakçık Şekli	11.Uç Yaprakçık Uzunluğu
1	Kalın	Koyu	Mızrak	Orta
2	Kalın	Koyu	Mızrak	Uzun
3	Kalın	Koyu	Mızrak	Orta
4	Kalın	Koyu	Mızrak	Orta
5	Orta	Koyu	Mızrak	Uzun
6	Kalın	Koyu	Mızrak	Orta
7	Kalın	Koyu	Mızrak	Orta
9	Orta	Orta	Mızrak	Uzun
10	İnce	Koyu	Mızrak	Orta
11	Orta	Koyu	Mızrak	Uzun
12	Kalın	Koyu	Mızrak	Orta
13	Orta	Koyu	Mızrak	Orta
14	Orta	Orta	Mızrak	Orta
15	Orta	Koyu	Mızrak	Orta
16	Orta	Orta	Mızrak	Orta
17	Orta	Orta	Mızrak	Orta
18	Orta	Orta	Mızrak	Orta
19	Orta	Orta	Mızrak	Orta
20	İnce	Koyu	Mızrak	Uzun
21	Orta	Koyu	Mızrak	Uzun
22	Orta	Orta	Mızrak	Uzun

12. Uç yaprakçık genişliği : Denemeye alınan 21 genotipe ait uç yaprakçık genişliği değerleri çizelge 4.4. verilmiştir. Çizelge 4.4. görüldüğü gibi 17 genotipte (%80,95)uç yaprakçık genişliği orta seviyede, 4 genotipte (%19,05) geniş olduğu gözlenmiştir.

13. Çiçeklenme zamanı : Denemeye alınan 21 genotipe ait çiçeklenme zamanı değerleri çizelge 4.4. verilmiştir. Çizelge 4.4. görüldüğü gibi 7 genotipte (%33,33) çiçeklenme zamanı orta seviyede, 8 genotipte (%38,10) erken, 6 genotipte (%28,57) geç olduğu gözlenmiştir.

14. %50 Çiçeklenme zamanı: Denemeye alınan 21 genotipe ait %50 çiçeklenme zamanı değerleri çizelge 4.4. verilmiştir. Çizelge 4.4. görüldüğü gibi 8 genotipte (%38,10) orta seviyede, 4 genotipte (%19,05) geççi, 7 genotipte (%19,05) erkenci, 2 genotipte (%9,52) çok geççi olduğu gözlenmiştir.

15. Çiçek salkımının pozisyonu: Denemeye alınan 21 genotipe ait çiçek salkımı pozisyonu değerleri çizelge 4.4. verilmiştir. Çizelge 4.4. görüldüğü genotiplerin hepsinin çiçek salkımları yaprak koltuklarından çıktığı gözlenmiştir

Çizelge 4.4. Uç yaprakçık genişliği, çiçeklenme zamanı, %50 çiçeklenme zamanı, çiçek salkımının pozisyonu çizelgesi

Sıra No	12.Uç Yaprakçık Genişliği	13. Çiçeklenme Zamanı	14.%50 Çiçeklenme Zamanı	15.Çiçek Salkımının Pozisyonu
1	Orta	Orta	Orta	Çiçek salkımı yaprak koltuklarından çıkıyor
2	Orta	Orta	Orta	
3	Geniş	Erken	Orta	
4	Orta	Geç	Geççi	
5	Orta	Geç	Geççi	
6	Orta	Geç	Geççi	
7	Orta	Orta	Orta	
9	Orta	Orta	Orta	Çiçek salkımı yaprak koltuklarından çıkıyor
10	Geniş	Erken	Erkenci	
11	Geniş	Erken	Erkenci	
12	Orta	Erken	Erkenci	
13	Orta	Erken	Erkenci	
14	Orta	Erken	Erkenci	
15	Orta	Erken	Erkenci	
16	Orta	Geç	Geççi	
17	Orta	Orta	Orta	
18	Geniş	Orta	Orta	
19	Orta	Erken	Erkenci	
20	Orta	Geç	Çok Geççi	
21	Orta	Orta	Orta	
22	Orta	Geç	Çok Geççi	

16. Çiçeklerde renklenme : Denemeye alınan 21 genotipe ait çiçeklerde renklenme değerleri çizelge 4.5. verilmiştir. Çizelge 4.5. görüldüğü gibi 14 genotipte (%66,67) kanatçıklar renkli bayrak yaprağında hafif renkli olduğu , 7 genotipte (%33,33) renklenme olmadığı gözlenmiştir.

17. Çiçek rengi: Denemeye alınan 21 genotipe ait çiçek rengi değerleri çizelge 4.5. verilmiştir. Çizelge 4.5. görüldüğü gibi 14 genotipte (%66,67) çiçekler leylak-mor renkte, 7 genotipte (%33,33) beyaz renkte olduğu gözlenmiştir.

18. Baklanın çiçek sapına bağlantısı: Denemeye alınan 21 genotipe ait baklanın çiçek sapına bağlantısı değerleri çizelge 4.5. verilmiştir. Çizelge 4.5. görüldüğü gibi 17 genotipte (%80,95) baklanın çiçek sapına bağlantısı yarı dik , 4 genotipte (%19,05) asılı olduğu gözlenmiştir.

19. Bakla renklenmesi: Denemeye alınan 21 genotipe ait bakla renklenmesi değerleri çizelge 4.5. verilmiştir. Çizelge 4.5. görüldüğü gibi 19 genotipte (%90,48) renklenme olmadığı, 2 genotipte (%9,52) bakla ucunda renklenme olduğu gözlenmiştir.

Çizelge 4.5. Çiçeklerde renklenme, çiçek rengi, baklanın çiçek sapına bağlantısı, bakla renklenmesi çizelgesi

Sıra No	16.Çiçeklerde Renklenme	17. Çiçek Rengi	18.Baklanın Çiçek Sapına Bağlantısı	19.Bakla Renklenmesi
1	Renklenme yok	Beyaz	Yarı dik	Yok
2	Renklenme yok	Beyaz	Yarı dik	Yok
3	Renklenme yok	Beyaz	Yarı dik	Bakla ucunda
4	Renklenme yok	Beyaz	Yarı dik	Bakla ucunda
5	Renklenme yok	Beyaz	Yarı dik	Yok
6	Renklenme yok	Beyaz	Yarı dik	Yok
7	Renklenme yok	Beyaz	Yarı dik	Yok
9	Kanatçıklar renkli bayrak yaprağında hafif	Leylak-mor	Yarı dik	Yok
10	Kanatçıklar renkli bayrak yaprağında hafif	Leylak-mor	Yarı dik	Yok
11	Kanatçıklar renkli bayrak yaprağında hafif	Leylak-mor	Yarı dik	Yok
12	Kanatçıklar renkli bayrak yaprağında hafif	Leylak-mor	Yarı dik	Yok
13	Kanatçıklar renkli bayrak yaprağında hafif	Leylak-mor	Yarı dik	Yok
14	Kanatçıklar renkli bayrak yaprağında hafif	Leylak-mor	Yarı dik	Yok
15	Kanatçıklar renkli bayrak yaprağında hafif	Leylak-mor	Asılı	Yok
16	Kanatçıklar renkli bayrak yaprağında hafif	Leylak-mor	Yarı dik	Yok
17	Kanatçıklar renkli bayrak yaprağında hafif	Leylak-mor	Asılı	Yok
18	Kanatçıklar renkli bayrak yaprağında hafif	Leylak-mor	Yarı dik	Yok

19	Kanatçıklar renkli bayrak yaprağında hafif	Leylak-mor	Yarı dik	Yok
20	Kanatçıklar renkli bayrak yaprağında hafif	Leylak-mor	Yarı dik	Yok
21	Kanatçıklar renkli bayrak yaprağında hafif	Leylak-mor	Asılı	Yok
22	Kanatçıklar renkli bayrak yaprağında hafif	Leylak-mor	Asılı	Yok

20. Bakla eğiklik derecesi: Denemeye alınan 21 genotipe ait bakla eğiklik derecesi çizelge 4.6. verilmiştir. Çizelge 4.6. görüldüğü gibi 17 genotipte (%80,95) baklalarının hafif eğik, 4 genotipte (% 19,05) baklaların düz olduğu gözlenmiştir.

21. Bakla uzunluğu: Denemeye alınan 21 genotipe ait bakla uzunluğu değerleri çizelge 4.6. verilmiştir. Çizelge 4.6. görüldüğü gibi 9 genotipte (%42,86) bakla uzunluğu orta seviyede, 8 genotipte (%38,10) kısa, 2 genotipte (%9,52) uzun, 2 genotipte (%9,52) çok uzun olduğu gözlenmiştir.

22. Lokul sayısı: Denemeye alınan 21 genotipe ait lokul sayısı değerleri çizelge 4.6. verilmiştir. Çizelge 4.6. görüldüğü gibi 12 genotipte (% 57,14) lokul sayısı orta seviyede, 1 genotipte (% 4,76) az, 8 genotipte (% 38,10) çok olduğu gözlenmiştir.

23. Bakla duvarı kalınlığı : Denemeye alınan 21 genotipe ait bakla duvar kalınlığı değerleri çizelge 4.6. verilmiştir. Çizelge 4.6. görüldüğü gibi genotiplerin tamamının bakla duvar kalınlığı orta seviyede olduğu gözlenmiştir.

Çizelge 4.6. Bakla eğiklik derecesi, bakla uzunluğu, lokul sayısı, bakla duvarı kalınlığı çizelgesi

Sıra No	20.Bakla eğrilik derecesi	21.Bakla Uzunluk	22.Bakladaki Lokul sayısı	23.Bakla duvarı kalınlığı
1	Hafif kıvrık	Orta	Orta	Orta
2	Hafif kıvrık	Kısa	Orta	Orta
3	Hafif kıvrık	Kısa	Orta	Orta
4	Hafif kıvrık	Kısa	Orta	Orta
5	Hafif kıvrık	Kısa	Orta	Orta
6	Düz	Kısa	Orta	Orta
7	Düz	Kısa	Az	Orta
9	Hafif kıvrık	Orta	Çok	Orta
10	Hafif kıvrık	Orta	Çok	Orta
11	Hafif kıvrık	Orta	Orta	Orta
12	Hafif kıvrık	Uzun	Çok	Orta
13	Hafif kıvrık	Kısa	Orta	Orta

14	Düz	Uzun	Orta	Orta
15	Hafif kıvrık	Orta	Çok	Orta
16	Hafif kıvrık	Orta	Orta	Orta
17	Hafif kıvrık	Orta	Çok	Orta
18	Düz	Kısa	Orta	Orta
19	Hafif kıvrık	Orta	Çok	Orta
20	Hafif kıvrık	Orta	Orta	Orta
21	Hafif kıvrık	Çok uzun	Çok	Orta
22	Hafif kıvrık	Çok uzun	Çok	Orta

24. Bakla rengi : Denemeye alınan 21 genotipe ait bakla rengi değerleri çizelge 4.7. verilmiştir. Çizelge 4.7. görüldüğü gibi genotiplerin tamamının bakla renginin sarımsı kahve olduğu gözlenmiştir

25. Tane şekli: Denemeye alınan 21 genotipe ait tane şekli değerleri çizelge 4.7. verilmiştir. Çizelge 4.7. görüldüğü gibi 9 genotipte (%42,86) tane şekli yumurta şeklinde, 7 genotipte (%33,33) böbrek şeklinde, 5 genotipte (%23,81) eşkenar dörtgen şeklinde olduğu gözlenmiştir.

26. Tohum kabuğu yapısı: Denemeye alınan 21 genotipe ait tohum kabuğu yapısı değerleri çizelge 4.7. verilmiştir. Çizelge 4.7. görüldüğü gibi 18 genotipte (%85,71) tohum kabuğu yapısı pürüzsüz, 3 genotipte (%14,29) tohum kabuğunda ince ağ oluşumu olduğu gözlenmiştir.

27. Halka şekli (hilum): Denemeye alınan 21 çeşit börülceye ait halka şekli değerleri çizelge 4.7. verilmiştir. Çizelge 4.7. görüldüğü gibi genotiplerin tamamının halka şeklinin küçük halka şeklinde olduğu gözlenmiştir.

Çizelge 4.7. Bakla rengi, tane şekli, tohum kabuğu yapısı, halka şekli (hilum) çizelgesi

Sıra No	24. Bakla Rengi	25. Tane Şekli	26. Tohum Kabuğu Yapısı	27. Halka Şekli (hilum)
1	Sarımsı kahve	Eşkenar dörtgen	Pürüzsüz	Küçük halka
2	Sarımsı kahve	Eşkenar dörtgen	İnce ağ oluşumu	Küçük halka
3	Sarımsı kahve	Böbrek	İnce ağ oluşumu	Küçük halka
4	Sarımsı kahve	Yumurta şeklinde	Pürüzsüz	Küçük halka
5	Sarımsı kahve	Eşkenar dörtgen	İnce ağ oluşumu	Küçük halka
6	Sarımsı kahve	Böbrek	Pürüzsüz	Küçük halka
7	Sarımsı kahve	Böbrek	Pürüzsüz	Küçük halka
9	Sarımsı kahve	Yumurta şeklinde	Pürüzsüz	Küçük halka

10	Sarımsı kahve	Böbrek	Pürüzsüz	Küçük halka
11	Sarımsı kahve	Yumurta şeklinde	Pürüzsüz	Küçük halka
12	Sarımsı kahve	Yumurta şeklinde	Pürüzsüz	Küçük halka
13	Sarımsı kahve	Yumurta şeklinde	Pürüzsüz	Küçük halka
14	Sarımsı kahve	Böbrek	Pürüzsüz	Küçük halka
15	Sarımsı kahve	Eşkenar dörtgen	Pürüzsüz	Küçük halka
16	Sarımsı kahve	Yumurta şeklinde	Pürüzsüz	Küçük halka
17	Sarımsı kahve	Yumurta şeklinde	Pürüzsüz	Küçük halka
18	Sarımsı kahve	Eşkenar dörtgen	Pürüzsüz	Küçük halka
19	Sarımsı kahve	Yumurta şeklinde	Pürüzsüz	Küçük halka
20	Sarımsı kahve	Yumurta şeklinde	Pürüzsüz	Küçük halka
21	Sarımsı kahve	Böbrek	Pürüzsüz	Küçük halka
22	Sarımsı kahve	Böbrek	Pürüzsüz	Küçük halka

28. Halka rengi : Denemeye alınan 21 genotipe ait halka rengi değerleri çizelge 4.8. verilmiştir. Çizelge 4.8. görüldüğü gibi 13 genotipte (%61,91)halka renginin yeşil, 6 genotipte (%28,57) siyah, 1 genotipte (%4,76) kahverengi, 1 genotipte (%4,76) kahverengi lekeli veya gri olduğu gözlenmiştir.

29. Tohum sıkışıklığı : Denemeye alınan 21 genotipe ait tohum sıkışıklığı değerleri çizelge 4.8. verilmiştir. Çizelge 4.8. görüldüğü gibi 12 genotipte (%57,14)tohumların sıkışık olmadığı, 8 genotipte (%38,10) yarı sıkışık, 1 genotipte (%4,76) sıkışık olduğu gözlenmiştir.

30. Bakla çatlaması : Denemeye alınan 21 genotipe ait bakla çatlaması değerleri çizelge 4.8. verilmiştir. Çizelge 4.8. görüldüğü gibi 19 genotipte (%90,48) baklalarda çatlama olmadığı, 2 genotipte (%9,52) çatlama olduğu gözlenmiştir.

31. Tohumların baklaya tutunuşu: Denemeye alınan 21 genotipe ait tohumun baklaya tutunuş değerleri çizelge 4.8. verilmiştir. Çizelge 4.8. görüldüğü gibi genotiplerin tamamında tohumun baklaya tutunuşu olduğu gözlenmiştir.

32. Tane ağırlığı : Denemeye alınan 21 genotipe ait tane ağırlığı değerleri çizelge 4.8. verilmiştir. Çizelge 4.8. görüldüğü gibi 10 genotipte (%47,62) tane ağırlığının orta, 6 genotipte (%28,57) fazla, 5 genotipte (%23,81) az olduğu gözlenmiştir.

Çizelge 4.8. Halka rengi, tohum sıkışıklığı, bakla çatlaması, tohumların baklaya tutunuşu, ağırlık çizelgesi

Sıra No	28.Halka Rengi	29.Tohum Sıkışıklığı	30.Bakla Çatlaması	31.Tohumların Baklaya Tutunuşu	32. Ağırlık
1	Siyah	Yarı sıkışık	Yok	Var	Fazla
2	Siyah	Sıkışık değil	Yok	Var	Orta
3	Siyah	Sıkışık değil	Yok	Var	Fazla
4	Siyah	Sıkışık değil	Var	Var	Fazla
5	Siyah	Sıkışık değil	Yok	Var	Orta
6	Yeşil	Sıkışık değil	Yok	Var	Orta
7	Yeşil	Sıkışık değil	Yok	Var	Fazla
9	Yeşil	Sıkışık değil	Yok	Var	Az
10	Yeşil	Yarı sıkışık	Yok	Var	Orta
11	Yeşil	Yarı sıkışık	Yok	Var	Az
12	Yeşil	Yarı sıkışık	Yok	Var	Orta
13	Yeşil	Yarı sıkışık	Yok	Var	Fazla
14	Yeşil	Yarı sıkışık	Yok	Var	Fazla
15	Yeşil	Sıkışık	Yok	Var	Orta
16	Yeşil	Yarı sıkışık	Var	Var	Az
17	Yeşil	Sıkışık değil	Yok	Var	Az
18	Yeşil	Sıkışık değil	Yok	Var	Az
19	Yeşil	Yarı sıkışık	Yok	Var	Orta
20	Kahverengi lekeli veya gri	Sıkışık değil	Yok	Var	Orta
21	Kahverengi	Sıkışık değil	Yok	Var	Orta
22	Siyah	Sıkışık değil	Yok	Var	Orta

4.1.2 Morfolojik gözlemlerin değerlendirilmesi

Çalışmamızda toplam 21 bürülce genotiptinde, materyal ve metot bölümünde belirtilen morfolojik karakterler için gözlem yapılmış ve elde edilen veriler Temel Bileşenler Analizi (TBA) ve Kümeleme (Cluster) Analiz Yöntemleri kullanılarak incelenmiştir. Analizlerde R ve STATISTICA bilgisayar paket programları kullanılmıştır. Morfolojik karakterizasyonların korelasyon sonuçları Çizelge 4.9.'de verilmiştir.

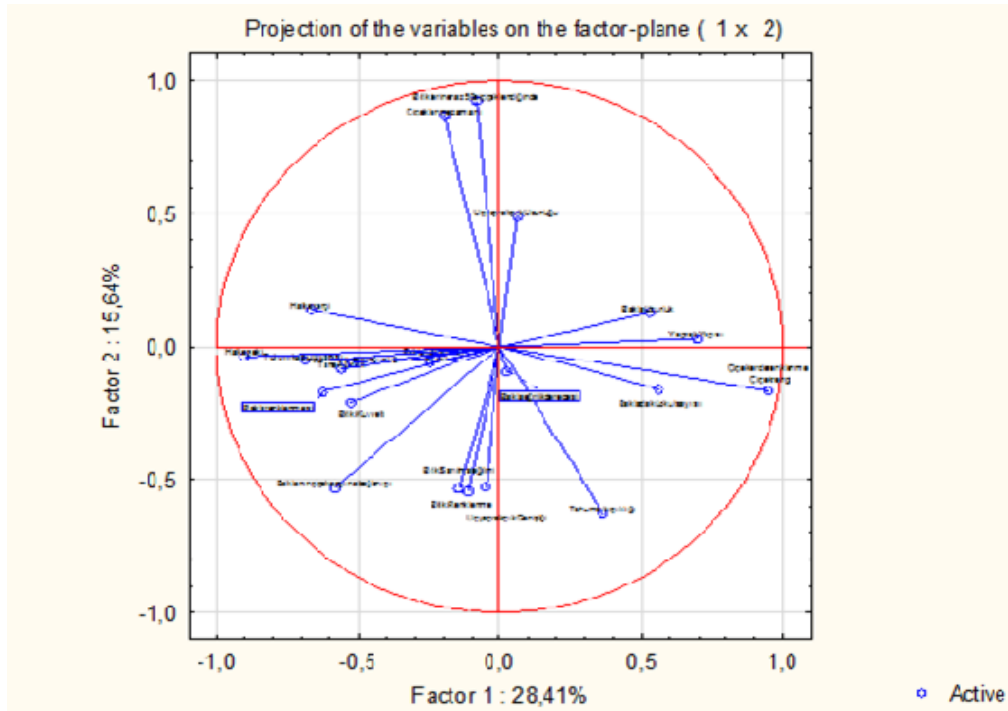
Çizelge 4.9. Morfolojik karakterizasyonların korelasyon sonuçları çizelgesi

	Sar. eğilim i	Kuvvet i	Renk l	Y. Yapı sı	Y. Y.ren k	Uçya p Uz.	Uçyap. Gen.	Ç. zaman ı	50si çiçekle n	Ç. renk l	Ç.ren gi	Bçiçek sapınabağ	B.renk .	b.eğrili k	B.Uz	B.Lokul	T.Şekli	T.kabuğ u yap.	Hşekl i	Hreng i	Tsıku ş	BaÇa t.	T.Ağr ılık
BitkiSarıma	1,00																						
BitkiKuvveti	0,20	1,00																					
BitkiRenklenme	0,54	0,00	1,00																				
YaprakYapısı	-0,19	-0,25	0,16	1,00																			
YYeşilrenkyoğ.	-0,09	0,49	-0,17	-0,28	1,00																		
Uçyap.Uzunluğu	-0,17	0,16	0,00	0,28	0,07	1,00																	
Uçyap.Genişliği	0,24	0,20	0,30	0,19	0,09	-0,09	1,00																
Çiçeklenmezam.	-0,21	-0,19	-0,27	-0,05	-0,08	0,33	-0,39	1,00															
enaz50siçiçeklen.	-0,37	-0,16	-0,38	0,08	-0,10	0,41	-0,37	0,96	1,00														
Ç.renklenme	-0,09	-0,49	0,09	0,72	-0,50	0,07	0,09	-0,33	-0,21	1,00													
Çiçekrengi	-0,09	-0,49	0,09	0,72	-0,50	0,07	0,09	-0,33	-0,21	1,00	1,00												
B.çiçeksapınabağl.	0,30	0,31	0,34	-0,46	0,13	-0,34	0,43	-0,28	-0,39	-0,47	-0,47	1,00											
Baklarenklenmesi	0,16	0,26	0,20	-0,41	0,23	-0,23	0,26	0,04	0,00	-0,46	-0,46	0,45	1,00										
B.eğrilikderecesi	0,07	0,20	0,33	0,21	0,17	0,34	-0,07	-0,06	0,00	0,17	0,17	-0,18	0,16	1,00									
BaklaUzunluk	-0,07	0,08	-0,18	0,27	-0,21	0,32	-0,18	-0,08	0,05	0,54	0,54	-0,46	-0,30	0,18	1,00								
Bakla.Lokulsayısı	0,29	0,00	0,07	0,37	-0,30	0,12	-0,07	-0,24	-0,17	0,60	0,60	-0,45	-0,19	0,50	0,54	1,00							
TaneŞekli	0,28	0,05	0,23	-0,11	0,11	0,09	-0,04	0,07	0,00	-0,22	-0,22	-0,03	-0,19	0,12	-0,33	-0,09	1,00						
T.kabuğuyapısı	0,20	0,44	0,25	-0,29	0,29	0,29	0,15	0,05	0,00	-0,58	-0,58	0,43	0,33	0,20	-0,37	-0,24	0,34	1,00					
Halkaşekli	0,27	0,54	0,34	-0,52	0,40	0,08	0,01	0,20	0,11	-0,79	-0,79	0,44	0,58	0,27	-0,39	-0,33	0,45	0,73	1,00				
Halkarengi	0,18	0,46	0,22	-0,46	0,24	0,27	-0,06	0,25	0,20	-0,57	-0,57	0,14	0,45	0,30	0,09	-0,03	0,22	0,56	0,77	1,00			
Tohumsıkışıklığı	0,19	0,00	0,12	0,19	0,04	-0,41	0,04	-0,61	-0,59	0,41	0,41	0,03	-0,27	0,19	0,22	0,22	0,13	-0,34	-0,27	-0,35	1,00		
BaklaÇatlaması	-0,26	-0,26	0,20	-0,14	0,23	-0,23	-0,16	0,04	0,00	-0,11	-0,11	0,12	0,45	0,16	-0,30	-0,19	-0,08	-0,13	0,20	0,12	0,02	1,00	
TaneAğrlık	-0,30	0,43	-0,13	-0,41	0,47	-0,33	-0,20	-0,15	-0,14	-0,51	-0,51	0,29	0,43	-0,14	-0,06	-0,39	-0,15	0,16	0,43	0,36	0,06	0,43	1,00

21 bürölce genotipinde morfolojik özelliklerin, birbiriyle olan ilişkisi Çizelge 4.9.'de verilen korelasyon matrisinde görülmektedir. İstatistiki önemde en yüksek pozitif ($r=1$) korelasyon değerleri çiçek rengi ile çiçekte renklenme ve negatif ($r=-0,79$) korelasyon değerleri halka şekli ile çiçek rengi ve halka şekli ile çiçekte renklenme arasında görülmüştür. Çizelge 4.10. de morfolojik gözlem temel bileşen analizi sonucunda açıklanan toplam varyans çizelgesi görülmektedir.

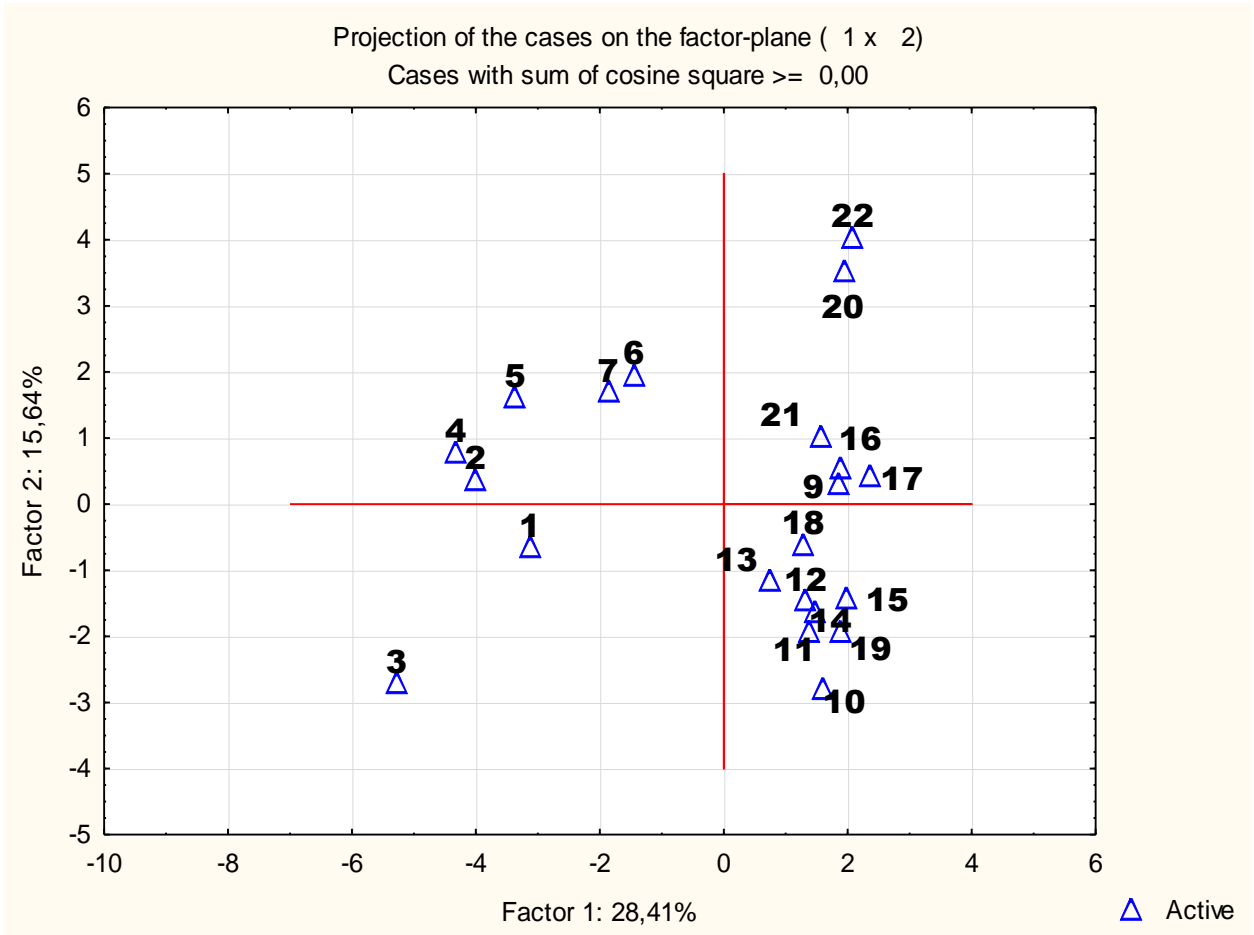
Çizelge 4.10. Morfolojik gözlem temel bileşen analizi sonucu açıklanan toplam varyans çizelgesi.

Bileşen			
	Eigen Değerleri	% Varyans	Kümülatif % Varyans
1	6,447	28,032	28,032
2	3,789	16,473	44,505
3	2,825	12,282	56,787
4	2,093	9,099	65,886
5	1,717	7,467	73,353
6	1,451	6,309	79,661
7	1,224	5,322	84,983



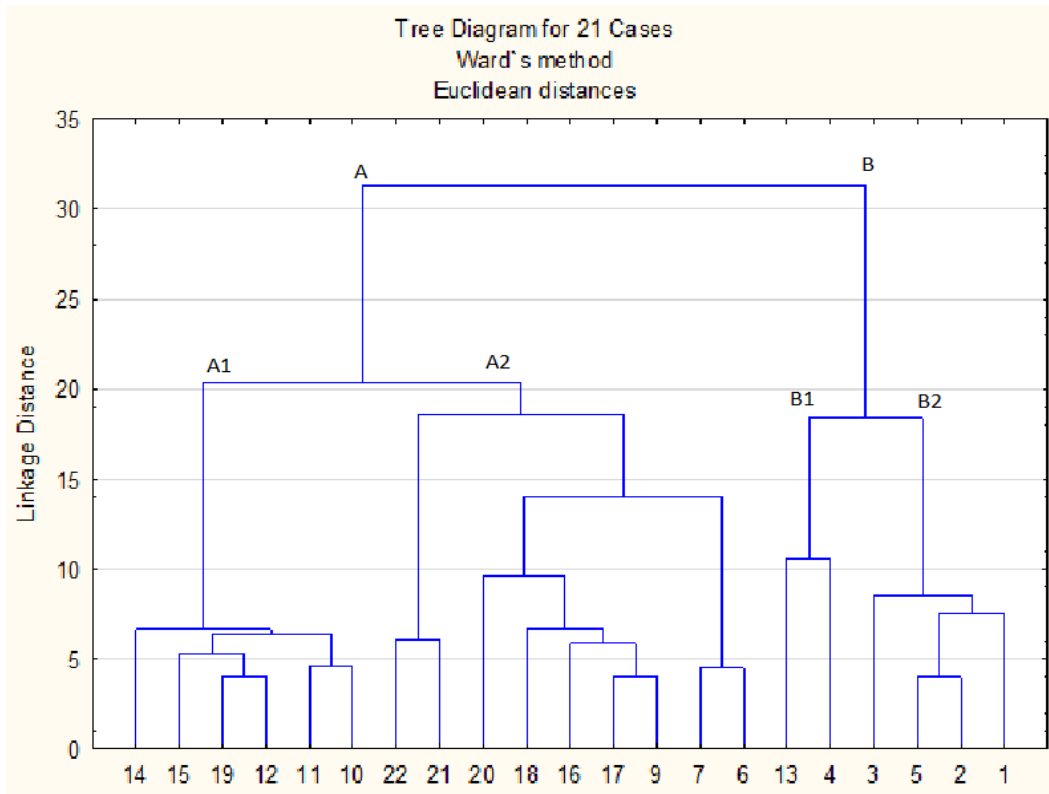
Şekil.4.1. Morfolojik özellikler arasındaki ilişkilerin pc eksenine göre dağılımı

Morfolojik özellikler arasındaki ilişkilerin pc eksenine göre dağılımı incelendiğinde uçyaprakçık uzunluğu, bakla uzunluğu, yaprak yapısı bir grup oluşturduğu görülmüştür. Çiçekte renklenme, çiçek rengi, bakladaki lokus sayısı, bakla eğiklik derecesi ve tohum sıklığı bir grup oluşturduğu görülmüştür. Halka şekli, bakla renklenmesi, baklanın çiçek sapına bağlanması, bitkide renklenme, bitki sarılma eğilimi, uç yaprakçık genişliği, bitki kuvveti, tane ağırlık, yaprak yeşil renk yoğunluğu, tane şekli, baklada çatlama, tohum kabuğu yapısı ve tane ağırlığının bir grup oluşturduğu ve halka rengi, çiçeklenme zamanı ve bitkilerin %50'sinin çiçeklendiği zamanın bir grup oluşturduğu görülmüştür. Ayrıca halk rengi ve çiçek renklenmesi ile çiçek rengi arasında, tohum sıklığı ile çiçeklenme zamanı arasında, bakla uzunluğu ile bitki kuvveti, bakla renklenmesi ve tane ağırlık arasında negatif orantı olduğu görülmüştür. Çiçeklenme zamanı ve bitkilerin %50'sinin çiçeklendiği zaman arasında, bakla uzunluğu ve yaprak yapısı arasında, çiçekte renkleme, çiçek rengi ve bakladaki lokus sayısı arasında, uçyaprakçık genişliği, bitki sarılma eğilimi ve bitkide renklenme arasında, halka şekli, tohum kabuğu yapısı, tane ağırlığı, bakla renklenmesi ve bitki kuvveti arasında doğru orantı olduğu görülmüştür (Şekil 4.1.).



Şekil 4.2. Morfolojik özellikler bakımından genotiplere ait faktör haritası.

Morfolojik özellikler bakımından genotiplere ait faktör haritasına bakıldığında 9,16,17,20,21,22 numaralı aksesyonların uçyaprakçık uzunluğu, bakla uzunluğu, yaprak yapısı bakımından birbirine yakın olduğu, 10,11,12,13,14,15,18,19 numaralı aksesyonların çiçekte renklenme, çiçek rengi, bakladaki lokus sayısı, bakla eğiklik derecesi ve tohum sıklığının özellikleri bakımından yakın olduğu, 1ve 3 numaralı aksesyonların halka şekli, bakla renklenmesi, baklanın çiçek sapına bağlantısı, bitkide renklenme, bitki sarılma eğilimi, uç yaprakçık genişliği, bitki kuvveti, tane ağırlık, yaprak yeşil renk yoğunluğu, tane şekli, baklada çatlama, tohum kabuğu yapısı ve tane ağırlığının bir grup oluşturduğu ve halka rengi, çiçeklenme zamanı ve bitkilerin %50'sinin çiçeklendiği zaman özellikleri bakımından yakın olduğu ve 2,4,5,6,7 numaralı aksesyonların halka rengi, çiçeklenme zamanı ve bitkilerin %50'sinin çiçeklendiği zamanı özellikleri bakımından yakın olduğu görülmüştür (Şekil 4.2.).



Şekil 4.3. Moleküler özellikleri bakımından genotiplere ait hiyerarşik kümeleme analizi dendogramı.

Dendrogram incelendiğinde 21 genotipin iki ana gruba ayrıldığı görülmektedir (Şekil 4.3.). Birinci dalda 15 genotip var iken ikinci dalda 6 genotip toplanmıştır. Birinci ve ikinci dalda yer alan sırasıyla 15 ve 6 genotipin ise tekrar iki alt gruba ayrıldığı görülmektedir.

4.2. Moleküler çalışma bulguları

Moleküler yöntemde 10 RAPD primeri kullanılmış, net ve okunabilir ve de tekrarlanabilen bant veren 7 RAPD primeri değerlendirilmiştir. OPB2, OPB6, OPB9'den net bantlar elde edilemediği için bunlar değerlendirmeye alınmamıştır. Çalışılan 7 primerde 281 bant gözlenmiştir. Çizelge 4.11. de primerlere ait skorlanan bant sayısı verilmiştir.

Çizelge 4.11. Primerlere ait bant bilgileri

Primer adı	Görülen bant sayısı
OPB1	47 bant
OPB3	32 bant
OPB4	13 bant
OPB5	79 bant
OPB7	56 bant
OPB8	31 bant
OPB10	23 bant

Çizelge 4.12. de moleküler gözlemlere ait temel bileşen analizi sonucunda açıklanan toplam varyans gösterilmiştir.

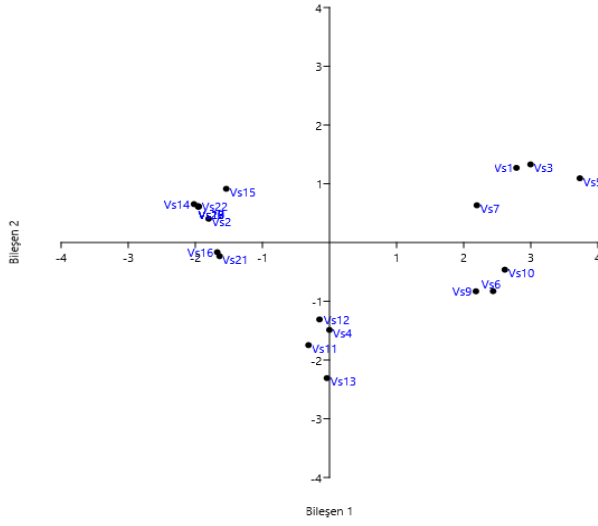
Çizelge 4.12. Moleküler gözlem temel bileşen analizi sonucu açıklanan toplam varyans çizelgesi.

Bileşen	Eigen Değeri	% Varyans	Kümülatif % Varyans
1	4.37012	47.015	47.015
2	1.11327	11.977	58.992

Çizelge xxxx. de benzerlik ve uzaklık indeksi verilmiştir. İstatistiki önemde en yüksek değer (6,70) 16 numaralı genotiple ile 5 numaralı genotip ve 14 numaralı genotip ile 5 numaralı genotip arasında görülmüştür 5 numaralı genotip ile 16 numaralı ve 14 numaralı genotip birbirlerine en uzak olan genotipler olduğu söylenebilir. 22 -17 22-18, 22-19, 22-20 arasında 20-17, 20-18, 20-19 arasında 19-17, 19-18 arasında ve 18-17 arasında 0 çıkmıştır bu genotipler de çalışma sırasında en az bant çıkan genotiplerdir bu sonuçla bu genotipelerin birbirine yakın olduğu söylenebilir.

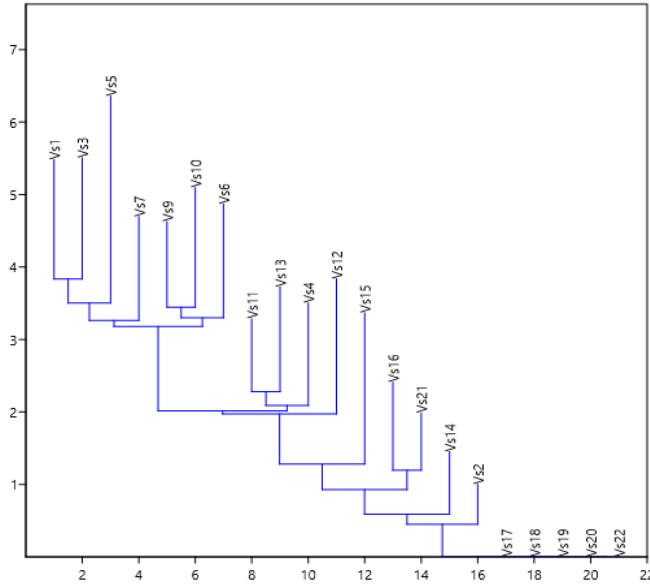
Çizelge 4.13. Benzerlik ve uzaklık indeksi

	Vs1	Vs2	Vs3	Vs4	Vs5	Vs6	Vs7	Vs9	Vs10	Vs11	Vs12	Vs13	Vs14	Vs15	Vs16	Vs17	Vs18	Vs19	Vs20	Vs21	Vs22
Vs1																					
Vs2	5,38																				
Vs3	3,31	5,47																			
Vs4	5	3,46	4,89																		
Vs5	5	6,48	4,69	5,83																	
Vs6	4,24	5	4,12	4,35	4,58																
Vs7	3,46	4,58	3,31	4,12	4,79	3,16															
Vs9	4,12	4,69	4	4	4,89	2,64	3														
Vs10	4,12	5,09	4,24	4,47	4,47	3,60	3,60	2,82													
Vs11	5,19	3,16	5,29	2,82	6	3,87	4,35	3,74	4,47												
Vs12	5,09	3,87	5,19	3,31	6,08	4,69	4,69	4,58	5,19	3,31											
Vs13	5,38	3,74	5,47	2,82	6	4,12	4,79	4	4,24	2,44	3,60										
Vs14	5,65	1,73	5,74	3,87	6,70	5,29	4,89	5	5,38	3,60	4	4,12									
Vs15	6,08	3,46	6,16	4,69	6,32	5,56	5,38	5,47	6	4,24	4,58	4,69	3,31								
Vs16	5,65	2,23	5,74	3,60	6,70	5,09	4,89	4,79	5,38	3,60	4	3,87	2,82	4,12							
Vs17	5,47	1	5,56	3,60	6,55	5,09	4,69	4,79	5,19	3,31	4	3,87	1,41	3,31	2,44						
Vs18	5,47	1	5,56	3,60	6,55	5,09	4,69	4,79	5,19	3,31	4	3,87	1,41	3,31	2,44	0					
Vs19	5,47	1	5,56	3,60	6,55	5,09	4,69	4,79	5,19	3,31	4	3,87	1,41	3,31	2,44	0	0				
Vs20	5,47	1	5,56	3,60	6,55	5,09	4,69	4,79	5,19	3,31	4	3,87	1,41	3,31	2,44	0	0	0			
Vs21	5,47	1,73	5,56	3,31	6,55	4,89	4,69	4,58	5,19	3	3,74	3,60	2,44	3,87	2	2	2	2	2		
Vs22	5,47	1	5,56	3,60	6,55	5,09	4,69	4,79	5,19	3,31	4	3,87	1,41	3,31	2,44	0	0	0	0	2	



Şekil.4.4. Moleküler karakterizasyon sonuçlarına göre genotiplere ait faktör haritası.

Moleküler karakterizasyon sonuçlarına göre genotiplere ait faktör haritasında 7, 1, 3, 5 genotiplerinin bir grup, 9, 6, 10 genotiplerinin bir grup, 4 ve 13 genotiplerinin düzlem üzerinde bir grup, 11 ve 12 genotiplerinin bir grup, 16 ve 21 genotiplerinin bir grup ve 2, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22 genotiplerinin bir grup oluşturduğu görülmüştür (Şekil 4.4.).



Şekil 4.5. Moleküler çalışmalar sonucu oluşturulmuş hiyerarşik kümeleme analizi dendogramı.

Moleküler çalışmalar sonucunda ortaya çıkan dendogramda 17, 18, 19, 20, 22 numaralı genotipleri yakın akraba olabilir fakat bu çalışmada bu genotiplerden fazla bant elde edilememiştir. Filogenik ağaç incelendiğinde tek bir yerden çıkan ve dallanan bir sonuç görülmektedir buna göre 2 numaralı genotip ile 5 numaralı genotipin birbirine en uzak olduğu 1 ve 2 numaralı genotiplerin en yakın akraba olduğu söylenebilir (Şekil 4.5.)

Çizelge 4.14. de primere ait polimorfik bilgileri bulunmaktadır. En yüksek polimorfizm OPB3 (0,4227) primerinde ve en az polimorfizm OPB4 (0,1623) primerinde görülmüştür. Çalışmada kullanılan primerlere ait ortalama polimorfizm oranı 0,2838 dir.

Çizelge 4.14. Polimorfik bilgi içeriği çizelgesi

Markır	Ortama Polimorfik bilgi içeriği değeri	Standart sapma	Standart hata
OPB1	0,2561	0,1485	0,0412
OPB3	0,4227	0,0178	0,0079
OPB4	0,1623	0,0951	0,0317
OPB5	0,3182	0,1806	0,0521
OPB7	0,2665	0,1555	0,0431
OPB8	0,3563	0,1235	0,0467
OPB10	0,205	0,1121	0,0501

5. SONUÇ ve TARTIŞMA

Araştırmada Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü bünyesinde bulunan Ulusal Gen Bankasından temin edilen 22 bürölce aksesyonunun morfolojik ve moleküler özelliklerinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Gen bankasından temin edilen TR77773 kodlu bürölceye ait tohumlar çimlenmediği için değerlendirme dahil edilememiştir. Morfolojik karakterizasyon belirlemek için Eskişehir Geçit Kuşığı Tarımsal Araştırma Enstitüsü cam serasında yetiştirilen 21 bürölce genotipinde gözlem ve değerlendirme yapılmıştır.

Değerlendirme ve gözlem yapılan morfolojik gözlemler genel bitki özellikleri olarak bitki büyüme şekli, bitki gelişme şekli, bitki vejetatif gelişme şekli, sarılma eğilimi, bitki kuvveti (yapısı, canlılığı), renklenme, tüylülüktür. Yapraklarda değerlendirmeye alınan özellikler yaprak yapısı, yeşil renk yoğunluğu, uç yaprakçık şekli, uç yaprakcık uzunluğu, uç yaprakcık genişliğidir. Çiçekte yapılan değerlendirme özellikler çiçeklenme zamanı, %50 çiçeklenme zamanı, çiçek salkımının pozisyonu, çiçeklerde renklenme, çiçek rengidir. Baklalarda bakılan değerlendirme özellikleri baklanın çiçek sapına bağlantısı, bakla renklenmesi, bakla eğiklik derecesi, bakla uzunluğu, lokul sayısı, bakla duvarı kalınlığı, bakla rengidir. Tohumda değerlendirilen özellikler tane şekli, tohum kabuğu yapısı, halka şekli (hilum), halka rengi, tohum sıkışıklığı, bakla çatlaması, tohumların baklaya tutunuşu, ağırlıktır.

Yapılan morfolojik değerlendirmelerde bitki vejetatif gelişme şekli, bitki gelişme şekli, bitki vejetatif gelişme şekli, bitki tüylülük, uç yaprakçık şekli, çiçek salkımının pozisyonu, bakla rengi, bakla duvarı kalınlığı, halka şekli (hilum), tohumların baklaya tutunuşu özelliklerinin tüm bitkilerde aynı olduğu tespit edilmiştir. Konuyla ilgili yapılan çalışmalarda bitki boyunu Ceylan ve Sepetoğlu (1980) 52.3-161.3 cm Gülümser ve ark. (1989) 74-136 cm, Büyükkılıç (1995) 116-122,10 cm olarak, Akdağ ve ark. (1998) 50.33-75.49 cm olduğunu bildirmişlerdir bizim çalışmamızdaki genotiplerimizin hepsi sırtık büyüme gösterdiğinden bulgularımız belirtilen araştırmacıların bulguları ile uyum halindedir.

Bitkilerde yapılan morfolojik değerlendirmede bitkide sarılma eğiminin 4 genotipte orta 17 genotipte belirgin olduğu, bitki kuvvetinin 4 genotipte kuvvetli 4 genotipte kuvvetli değil ve 13 genotipte orta kuvvette olduğu, bitki renklenmesinin 14 genotipte yaprak sapının uç ve dip kısmında orta seviyede 3 genotipte renklenme olmadığı 3 genotipte renklenin çok az olduğu ve 1 genotipte renklenmenin yoğun olduğu tespit edilmiştir.

Yaprak üzerinde yapılan değerlendirmelerde yaprak yapısının 12 genotipte orta seviyede 7 genotipte kalın ve 2 genotipte ince olduğu, yeşil renk yoğunluğunun 14 genotipte koyu 7 genotipte orta seviyede olduğu, uç yaprakçık uzunluğunun 14 genotipte orta seviyede 7 genotipte uzun olduğu, uç yaprakçık genişliğinin 17 genotipte orta seviyede 4 genotipte geniş olduğu tespit edilmiştir.

Çiçekler üzerinde yapılan değerlendirmelerde çiçeklenme zamanı 7 genotipte orta seviyede 8 genotipte erken 6 genotipte geç olduğu, %50 çiçeklenme zamanı 8 genotipte orta 4 genotipte geçi, 7 genotipte erkenci ve 2 genotipte çok geçi olduğu, çiçeklerde renklenme 14 genotipte kanatçıklar renkli bayrak yaprağının hafif 7 genotipte renklenmenin olmadığı, çiçek renginin 14 genotipte leylak-mor renkte 7 genotipte beyaz renkte olduğu tespit edilmiştir. Çiçeklenme süresiyle ilgili Morse (1947) 35–70 gün, Ceylan ve Sepetoğlu (1980), 40-85 gün, Adeyanju ve ark. (2007) kullandıkları ana ve baba genotipelerin çiçeklenmeye gün sayısı sırayla ortalama 30 (28-47 gün) ve 38 (29-48 gün) gün olduğunu bildirmişlerdir çalışmamız bu bulgularla uyumludur.

Bakla üzerinde yapılan değerlendirmelerde baklanın çiçek sapına bağlanması 17 genotipte yarı dik 4 genotipte asılı olduğu, bakla renklenmesinin 19 genotipte renklenme olmadığı 2 genotipte bakla ucunda renklenme olduğu, bakla eğikliğinin 17 genotipte hafif eğri 4 genotipte düz olduğu, bakla uzunluğunun 9 genotipte orta 8 genotipte kısa 2 genotipte uzun ve 2 genotipte çok uzun olduğu, bakla lokus sayısının 12 genotipte orta seviyede 1 genotipte az ve 8 genotipte çok olduğu bakla çatlaması 19 genotipte yok iken 2 genotipte baklalarda çatlama olduğu tespit edilmiştir. Bakla uzunluğu konusunda daha yapılan çalışmalarda Gülümser ve Ark.(1989) 12-13 cm, Akdağ ve ark. (1998) 9,60-12,36 cm, Karasu (1999) 11,9–12,6 cm olduğunu bildirmişlerdir çalışmamız bu bulgularla uyumludur.

Tane üzerinde yapılan değerlendirmelerde tane şeklinin 5 genotipte eşkenardörtgen 7 genotipte böbrek şeklinde ve 9 genotipte yumurta şeklinde olduğu, tohum kabuğu yapısının 18 genotipte pürüzsüz 3 genotipte ince ağ oluşumu şeklinde olduğu, halka renginin 13 genotipte yeşil 6 genotipte siyah 1 genotipte kahverengi ve 1 genotipte kahverengi lekeli veya gri olduğu, tohum sıkışıklığının 12 genotipte sıkışık olmadığı 8 genotipte yarı sıkışık ve 1 genotipte sıkışık olduğu ve tane ağırlığı 10 genotipte orta 6 genotipte fazla 5 genotipte az olduğu tespit edilmiştir. Verim ile ilgili yapılan çalışmalarda Aguirre ve Palencia (1967) 118,6-147,0 kg/da, Anonim (1969) verimin 70,2–376,2 kg/da, Ceylan ve Sepetoğlu (1980) 1976 yılında 146,6–271,1 kg/da, 1977 yılında 21,4–267,1kg/da, Akdağ ve ark. (1998) 158,86–200,85 kg/da, Atşı (2000) 93-211

kg/da olduğunu bildirmişlerdir çalışmamız bu bulgularla uyumludur. 1000 tane ağırlığıyla ilgili yapılan çalışmalarda Ceylan ve Sepetoğlu (1980) 1976 yılında 114,6-225,5 g, 1977 yılında 93,0-249,3 g, Eser (1981) 200–275 g, Ceylan ve Sepetoğlu (1983) 97,3-230 g, Büyükkılıç (1995) 223,30-232,90 g, Akdağ ve ark. (1998) 121,21-209,89 g, Karasu (1999) 136,9–187,78 g olduğunu bildirmişlerdir çalışmamız bu bulgularla uyumludur.

Dendogramda 21 genotipin iki ana gruba ayrıldığı; birinci dalda 15 genotip var iken ikinci dalda 6 genotip saptanmıştır. Birinci ve ikinci dalda yer alan sırasıyla 15 ve 6 genotipin ise tekrar iki gruba ayrıldığı görülmüştür. Dendogramda öklid uzaklık değeri azaldıkça genotiplerin daha çok alt gruba ayrıldığı ve bu durum morfolojik özellikler bakımından varyasyonun yüksek olduğu göstermektedir.

UPOV kriterlerine göre morfolojik karakterizasyon yapılan börülce genotiplerinin yüksek oranda morfolojik çeşitlilik gösterdiği çalışmamızın temel sonuçlarından biridir. Yapılan kantitatif gözlemler de genotiplerin birbirlerinden önemli düzeylerde ayrıldıkları belirlenmiştir.

Çalışmamızda OPB1,OPB3,OPB4,OPB5,OPB7,OPB8 ve OPB10 primerlerinden net okunabilen bantlar elde edilmiştir. Polimorfizimin en yüksek OPB3 primerinde görülmüştür.

Bilinçli beslenmenin hızla önem kazandığı günümüzde protein, lif oranı yüksek olan ve antioksidant özelliği olan börülcenin insan beslenme programı içerisinde yer almasının fayda vardır. Ayrıca börülce baklagil familyasının özelliği olan toprağa azot bağlama özelliği, toprağı havalandırma özelliği topraktaki fosforun alınabilir forma çevirmesi gibi özelliklerinden dolayı ekim nöbetine girmesi toprak yapısını düzeltici etkisi olacaktır.

Tarımda en önemli unsurlardan biri birim alandan en fazla ve en kaliteli ürünü elde etmektir bunun içinde yüksek verim ve kaliteye sahip, bölgeye uygun çeşitlere gereksinim vardır. Yaptığımız çalışma ile ülkemizin değişik yerlerinden elde edilmiş börülce genotiplerinin morfolojik özellikleri ve moleküler çalışmamız ile de akrabalık ilişkileri belirlenmiştir. İleride yapılacak ıslah çalışmalarında bu bilgilerinden faydalanılacağını düşünülmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Adeyanju, A.O., Ishiyaku, M.F., Omougi, L.O. (2007). Inheritance Of Time To First Flower In Photo-insensitive Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). Asian Journal Of Plant Sciences, 6-2; 435-437.
- Akçin A. (1988). Yemeklik Tane Baklagiller Selçuk Üniv. Zir. Fak. Yayın No: 8, 41- 189 Konya.
- Akçin, A., (1988). Yemeklik Dane Baklagiller. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Konya No : 43 : 377.
- Akdağ, C., Gül, K., Düzdemir, O., (1998). Börülcenin (*Vigna sinensis* (L.)Endl) Tokat-Kazova Şartlarına Adaptasyonu ve Uygun Ekim Zamanının Belirlenmesi. Gazi Osman Pasa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 343-357s.
- Ali Z.B., Yao K.N., Odeny D.A., Kyalo M., Skilton R., Eltahir I.M., (2015). Assessing The Genetic Diversity Of Cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] Accessions From Sudan Using Simple Sequence Repeat (SSR) Markers. African Journal of Plant Science 9-7:293-304
- Ames, O. (1939). Economic Annuals And Cultures. Botanical Museum Of Harvard. Combridge Mass. 153.
- Anderson, E. (1952). The Flowering Plants Of The Aglo-Egyptian Sudan. Sudan Goct. Vol. II. 244
- Anonim, (2018). a. <http://www.eskisehir.gov.tr/genel-bilgiler> (Erişim Tarihi, 20.07.2018).
- Anonim, (2018). b. <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=ESKISEHIR> (Erişim Tarihi, 20.07.2018).
- Anonim,(1969). Regional Pulse Improvement Project.Progress Report Number 7.U.S. Department Of Agriculture,U.S. Agency For International Development,26-9.
- Aqirre EA, Palancia, Oja., (1967). Evaluation Of 35 Varieties And Selections Of Cowpeas Under The Conditions Of Sanana Grande Experimental Stations. Agronomia Guatemala, 2-6, 27 – 42
- Atış, İ., (2000). Hatay Koşullarında İkinci Ürün Olarak Tane ve Hasıl Amacıyla Yetiştirilebilecek Börülce (*Vigna sinensis* L.) Tiplerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Hatay. 63s.
- Azkan, N., (1994). Yemeklik Tane Baklagiller. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ders Notları No: 40, Bursa.
- Ba, F. S., Pasquet, S. R., Gepts, P. (2004). Genetic Diversity In Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) As Rewealed By RAPD Markers. Genetic Resources And Crop Evolution, 51: 539-550.
- Boukar, O., Massawe, F., Muranaka, S., Franco, J., Maziya-Dixon, B., Singh, B., Fatokun, C., (2011). Evaluation Of Cowpea Germplasm Lines For Protein And Mineral

Concentrations In Grains. Plant Genetic Resource Characterization and Utilization 9-4:515–522.

- Büyükkılıç, M. C.,(1995). Şanlıurfa’da İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Börülce (*Vigna Sinensis L*)de Bitki Sıklığının Bazı Tarımsal Karakterlere Etkisinin Araştırılması. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilimdalı, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa.
- Cenkci S., Yıldız M., Cığerci İ. H., Konuk M., Bozdağ A., (2009). Toxic Chemicals-induced Genotoxicity Detected By Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD) In Bean (*Phaseolus vulgaris L.*) Seedlings. Chemosphere 76, 900–906.
- Ceyhan E. (2007). Yemeklik Tane Baklagiller Ders Notları. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü 144 ss.
- Ceylan A., Sepetoğlu H., (1980). Farklı Kökenli Börülcelerin (*Vigna sinensis L.*) Bornova Ekolojik Koşullarında Bazı Agronomik Özelliklerinin Saptanması Üzerine Araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No: 387. Bornova/İzmir.
- Ceylan, A., Sepetoglu, H., (1983). Börülcede (*Vigna unguiculata (L.) Walp*) Çeşit Ekim Zamanı Üzerinde Araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt. 20, No: 1, 25 40s.
- Ceylan, A., Sepetoglu, H., (1984). Börülce Kültürü Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt. 21, No: 2, 5-19s.
- Davis, D.W., Oelke, E.A., Oplinger, E.S., Doll, J. D., Hanson, C.V., Putnam, D.H., (1991). Cowpea. University of Minnesota. Center for Alternative Plant and Animal Products and the Minnesota Extension Service. <https://hort.purdue.edu/newcrop/afcm/cowpea.html>. (Erişim Tarihi, 27.07.2018).
- Doyle JJ, Doyle JL, (1987). A Rapid DNA Isolation procedure From Small Quantities Of Fresh Leaf Tissues. Phytochem Bull, 19: 11-15.
- Eser D., (1981). Yemeklik Baklagiller. Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Teksir No: 59. Ankara
- Fafona, B., Vekemans X, Jardin P du and Baudoin J.P., (1997), Genetic Diversity In Lima Bean (*Phaseolus lunatus L.*) As Revealed By RAPD Markers, *Euphytica* 95-2: 157–165.
- FAO İstatistik Bölümü (2012). <http://www.fao.org/faostat/en/> (Erişim Tarihi, 20.07.2018).
- Gepts P. and Bliss F. A., (1986). Phaseolin Variability Among Wild And Cultivated Common Beans (*Phaseolus vulgaris*) from Colombia. Econ. Bot., 40: 469-478.
- Gülümser A. (2016). Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 2016, 25 (Özel sayı-1):292-298 Dünyada ve Türkiye’de Yemeklik Dane Baklagillerin Durumu
- Gülümser, A., Tosun, F., Bozoglu, H., (1989). Samsun Ekolojik Şartlarında Börülce Yetiştirilmesi Üzerinde Bir Araştırma. O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt: 4, No: 1-2, 49-65s, Samsun.

- Hakkı E. E., Yorgancılar M. Atalay E. ve Uyar S., Babaoğlu M. (2007). Basit Tekrarlı Diziler Arası Polimorfizm (BTDAP=ISSR) Tekniği İle Yerli Lüpen Genotiplerinde (*Lupinus albus L.*) Genetik Varyasyonun Belirlenmesi, Bitkisel Araştırma Dergisi, 2: 1–5.
- Hüseyin, H. A., Farghali, M. A., (1995). Genetic And Environmental Variation, Heritability And Response To Selection In Cowpea. Assiut Journal Of Agricultural Sciences, 26:4, 205- 216p.
- Idahosa, D.O., Aliko, J.E, Omoregie, A.U., (2010). Genotypic Variability For Agronomic And Yield Characters In Some Cowpeas (*Vigna unguiculata (L.) Walp.*). Nature And Science 1-4;48-55.
- Karasu, A., (1999). Isparta Ekolojik Koşullarında Bazı Börülce (*Vigna Ungulata l.*) Çeşit Ve Ekotiplerinin Agronomik Karakterlerinde Araştırmalar. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, s.371 – 376. Adana
- Mahalakshmi, V., Ng, O., Lawson, M., Ortiz, R., (2007). Plant Genetic Resources:characterization And Utilization. Cambridge University Press. 5: 113-119
- Mısra, H.P., Ganesh, R. Jha, P.B., Ram, G. (1994). Correlation And Path Coefficient Studies For Yield And Yield Attributing Characters In Cowpea (*Vigna Unguiculata L.*). (CAB Abst. 1/96 – 10/96) Recant – Horticulture, 1-1;61 – 67
- Morse WJ., (1947). Cowpeas: Culture And Variates. Usda farmer’s Buletin 1148.
- Muchero, W., Diop, N.N., Bhat, P.R., (2009). A Consensus Genetic Map Of Cowpea [*Vigna unguiculata (L) Walp.*] And Synteny Based On EST-Derived SNPs. Proceeding Of The National Academy Of Sci. 106-43:18159–18164
- Murdock, G.P. (1959). It’s People And Their, Culture History, Africa, McGraw Hill, New York 456.-248.
- Ofori, F., Stern, W. R., (1987). Cereal-Legume İntercropping System. Advances In Agronomy, Vol, 41.
- Pekşen, E., Pekşen, A. (2012) Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi Cilt: 2, Sayı: 4, Sayfa: 9-18,
- Pekşen, E., Pekşen, A., Bozoglu, H., Gülümser, A., (2000). Değişik Börülce (*Vigna unguiculata (L.) Walp*) Genotiplerinde Bazı Tohum Özelliklerinin Belirlenmesi. O. M. Ü. Ziraat Fak. Dergisi, 15:2, 65-72s.
- Powel, W., Machray, G. C., Provan, J., (1996). Polymorphism Revealed By Simple Sequence Repeats. Trends In Plant Science, 1, 215-222.
- Sing, W. M., Adams, H., Beveney, R. Motiram, T., (1994). Evaluation Of The Agronomic Performance Of Cowpea (*Vigna unguiculata (L.) Walp*) Varieties In The Intermediate Savannahs Of Guyana. Annal Review Conference Proceedings,20-23 October,118-121p.

- Skroch P. W., Nienhius J., (1995). Qualitative And Quantitative Characterization Of RAPD Variation Among Snap Bean (*Phaseolus vulgaris*) Genotypes. Theor Appl Genet, 91:1078-1085.
- Şehirali S. (1988). Yemelik Dane Baklagiller A.Ü Ziraat Fakültesi Yayınları: 1089, Ders kitabı: 314. 435s
- TUİK 2017 Bitkisel Üretim İstatistikleri. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001 (erişim tarihi, 20.07.2018).
- Valenzuela, H., and Smith, J. (2002). Cowpea. Green Manure Crops, Aug. 2002, SAGM-6.
- Warrington, R. T., A.L. Hale, D.C. Scheuring, D.W. Whitaker, T. Blessington and J.C. Miller, Jr. (2002). Variability For Antioxidant Activity In Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) As Influenced By Genotype And Postharvest Rehydration. HortScience, 37:738.
- Watt, G. (1908). Commercial Products Of India. John Murray, London 1107-1108.
- Yorgancılar M., Yakışır E., Tanur Erkoyuncu M., (2015) Moleküler Markörlerin Bitki Islahında Kullanımı, Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi / 4-2; 1-12

7. ÖZGEÇMİŞ

Asuman TORUN 1978 yılında Kütahya/ Tavşanlı 'da doğdu. Lise eğitimini Ankara Ev Ekonomisi Meslek Lisesinde tamamladı. Namık Kemal Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde lisans öğrenimini tamamlayarak 2015 yılında Ziraat Mühendisi unvanını aldı. 1998 yılından itibaren Tarım Orman Bakanlığında çalışmaktadır.