



EGE ÜNİVERSİTESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TEKSEL SELEKSİYON YOLUYLA ELDE EDİLEN
BÖRÜLCE GENOTİPLERİNİN AGRONOMİK
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Ferdi SÜRMEİ

Tez Danışmanı: Doç. Dr. M. Kadri BOZOKALFA

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Sunuş Tarihi: 22.09.2017

Bornova-İZMİR

2017

EÜ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**TEKSEL SELEKSİYON YOLUYLA ELDE EDİLEN
BÖRÜLCE GENOTİPLERİNİN AGRONOMİK
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Ferdi SÜRMEİİ

Tez Danışmanı: Doç. Dr. M. Kadri BOZOKALFA

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Sunuş Tarihi: 22.09.2017

Bornova-İZMİR

2017

Ferdi SÜRMEĒI tarafından YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak sunulan “Teksel Seleksiyon Yoluyla Elde Edilen Börölce Genotiplerinin Agronomik Özelliklerinin Belirlenmesi” başlıklı bu çalışma Ege Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi'nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değeri bulunmuş ve 22.09.2017 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza

Jüri Başkanı

Raportör Üye

Üye

: Doç. Dr. Mikaili Başoğu
: Prof. Dr. Dursun EŞİ YOK
: Yrd. Doç. Dr. Helen AKIN

(Handwritten signatures)

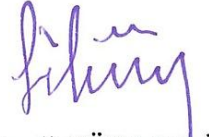


EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

Ege Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum "Teksel Seleksiyon Yoluyla Elde Edilen Börülce Genotiplerinin Agronomik Özelliklerinin Belirlenmesi" başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

22/09/2017



Ferdi SÜRMELE

ÖZET**TEKSEL SELEKSİYON YOLUYLA ELDE EDİLEN BÖRÜLCE
GENOTİPLERİNİN AGRONOMİK ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ**

SÜRMEİ, Ferdi

Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. M. Kadri BOZOKALFA

Eylül 2017, 52 sayfa

Bu araştırma, seleksiyon yoluyla elde edilen 15 börölce genotipinin bazı morfolojik ve agronomik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada, börölce yetiştiriciliğinin yaygın olarak yapıldığı Ege Bölgesinin farklı yörelerinden toplanmış agronomik ve morfolojik özellikler yönünden karakterizasyonu yapılan ve agronomik özellikler yönünden üstün olduğu düşünülen genotipler kullanılmıştır. Genotipler tohum ekiminden vejetasyon süresi sonuna kadar bitki ve çiçeklenme özellikleri, bakla ve tohum özellikleri yönünden incelenmiş verim değerleri hesaplanmıştır. Genotipler arasında incelenen agronomik ve morfolojik özellikler yönünden yüksek varyasyon belirlenmiştir. Özellikle; bakla uzunluğu, bakla çapı, bakla genişliği, etüvde kuru madde miktarı, bakla ağırlığı, bitki başına verim ve dekara verim değerleri yönünden genotipler arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Ayrıca ıslah programlarında kullanılabilir potansiyele sahip genotiplerin varlığı gözlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Seleksiyon, börölce, genotip, agronomik özellikler, morfolojik özellikler, genetik kaynaklar.

ABSTRACT

DETERMINATION OF AGRONOMIC PROPERTIES OF COWPEA GENOTYPE OBTAINED FROM SINGLE PLANT SELECTION

SÜRMEĪ, Ferdi

MSc Thesis in Department of Horticulture

Supervisor: Doç. Dr. M. Kadri BOZOKALFA

September 2017, 52 pages

This research was carried out to determine some morphologic and agronomic properties of the selected 15 cowpeas genotypes. The plant material obtained from the gene pool collected from different province of the cowpea cultivated Aegean Region of Turkey, and characterized based on agronomic and morphological properties. The cowpea genotypes were evaluate for plant and flowering properties, pod and seed traits, and yield. Results showed that wide range of variability was assessing for agronomic and morphological properties of among the collection. The pod length, pod diameter, pod width, pod weight, pod dry matter content, yield per plant and total yield are the most discriminant traits. Furthermore, some genotypes showed the potential to be used in breeding programs.

Keywords: Selection, cowpea, genotype, agronomic traits, morphological traits, genetic resources.

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans tez çalışmamda değerli bilgi ve birikimlerini paylaşarak bana yardımcı olan ve yol gösteren değerli hocam Sayın Doç. Dr. Mehmet Kadri BOZOKALFA'ya, denememde kullandığım bazı börtölce genotiplerine ait tohumları bizimle paylaşan Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Öğretim Üyesi Sayın Yrd. Doç. Dr. Özlem AKAN'a, denemenin kurulumu ve arazi çalışması aşamasında bana yardımcı olan Sayın Dr. Tansel KAYGISIZ AŞÇIOĞUL'a, analiz aşamasında benden yardımlarını esirgemeyen Tekniker İbrahim ÇETİN'e, tez çalışma aşamasında yaptığı katkılarından dolayı iş arkadaşlarım Murat DEVECİ, Fırat KAYA, Gözde ERBUĞA, Feride YAMAN ve kardeşim Tayfun SÜRMEİ' ye teşekkür ederim.

Ayrıca, arazide yaptığım çalışmalardan laboratuvar analizlerine kadar tez çalışmamın her aşamasında benimle beraber çalışan ve bana yardımcı olan sevgili eşim Meryem SÜRMEİ' ye teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
TEŞEKKÜR	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xv
ÇİZELGELER DİZİNİ	xvii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xix
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
2.1 Botanik Sınıflandırma	4
2.2 Anavatanı ve Dünya'daki Yayılışı	5
2.3 Ekolojik İstekleri ve Yetiştirme Tekniği	6
2.4 Beslenme Açısından Önemi ve Değerlendirilme Şekilleri	8
2.5 Agronomik ve Morfolojik Özellikler İle İlgili Yapılmış Çalışmalar	9
3. MATERYAL VE METOD	13
3.1 Materyal	13
3.2 Metod	19
3.2.1 Morfolojik özellikler	21
3.2.2 Agronomik özellikler	25

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
4. BULGULAR.....	28
4.1 Morfolojik Tanımlamalara İlişkin Bulgular.....	28
4.2 Agronomik Tanımlamalara İlişkin Bulgular.....	33
5. TARTIŞMA	39
6. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME.....	45
KAYNAKLAR DİZİNİ	46
ÖZGEÇMİŞ	52

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
3.1 Börülce genotiplerine (BC-1, BC-2, BC-4) ait görünüm a) bitki,14 b) bakla ve c) tohum	
3.2 Börülce genotiplerine (BC-5, BC-6, BC-9) ait görünüm a) bitki,15 b) bakla ve c) tohum	
3.3 Börülce genotiplerine (BC-10, BC-15, BC-20) ait görünüm a) bitki,16 b) bakla ve c) tohum	
3.4 Börülce genotiplerine (BC-24, BC-31, BC-33) ait görünüm a) bitki,17 b) bakla ve c) tohum	
3.5 Börülce genotiplerine (BC-36, BC-43, BC-46) ait görünüm a) bitki,18 b) bakla ve c) tohum	
3.6 Tohum ekim aşamasına ait bir görünüm20	
3.7 Bitki vejetatif gelişme dönemine ait bir görünüm20	
3.8 Hasada gelmiş börülce baklalarına ait bir görünüm21	
3.9 Minolta CR-300 renk ölçere ait CIE L*a*b renk skalaları.....27	

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
2.1 Türkiye'de yıllara göre börülce ekiliş alanı ve üretim miktarı.....	5
2.2 İzmir'de yıllara göre börülce ekiliş alanı ve üretim miktarı.....	6
3.1 İzmir ilinde 2014 vejetasyon periyodunda gerçekleşen..... aylık ortalama meteorolojik değerler	19
4.1 Börülce genotiplerinde tanımlanan morfolojik özellikler.....	29
4.2 Börülce genotiplerinde tanımlanan morfolojik özellikler.....	30
4.3 Börülce genotiplerinde tanımlanan morfolojik özellikler.....	31
4.4 Börülce genotiplerinde tanımlanan morfolojik özellikler.....	33
4.5 Börülce genotiplerinde çiçeklenme, hasat ve bakla verim değerleri	34
4.6 Börülce genotiplerinde bakla, dane ve yaprak ölçümlerine ait değerler	35
4.7 Börülce genotiplerinde bakla ölçümlerine ait değerler.....	36
4.8 Börülce genotiplerinde tohum ölçümlerine ait değerler	37
4.9 Börülce genotiplerinde bakla ve dane verim özellikleri.....	38

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ**Simgeler** **Açıklama**

cm Santimetre

da Dekar

g Gram

kg Kilogram

m² Metrekare

mm Milimetre

mm² Milimetrekare**Kısaltmalar**

Ort. Ortalama

TÜİK Türkiye İstatistik Kurumu

1. GİRİŞ

Dünya’da hızla artan insan nüfusuna karşılık elde edilen gıdaların her ülkede dengeli bir şekilde dağıtılmaması ve bazı ülkelerde yeterli üretim miktarı ve verime ulaşılamaması, sadece belli kaynakların özellikle sebze ve meyvelerin insan beslenmesinde kullanılması, kültürü yapılan bitkilerin önemini artırmaktadır. Dünya üzerinde maalesef birçok ülkede yetersiz beslenmeden kaynaklanan ölümler ve yaşam kalitesinin azalması sıklıkla karşılaşılan sorunların başında gelmektedir. Yeterli düzeyde besin maddelerinin vücuda alınamaması çeşitli sağlık sorunları yaratmaktadır.

Dünya’da beslenmenin sorun olmaya devam ettiği günümüzde, gıda üretiminin artırılması zorunluluğu tüm insanlık tarafından bilinmektedir. Gıda üretiminin artışı özellikle gelişmekte olan ülkelerde nüfus artış hızının gerisindedir (Şencar, 1988). Dünyada birçok ülkede hızlı nüfus artışına paralel olarak ortaya çıkan açlık tehlikesi ülkemizde daha çok, yetersiz ve dengesiz beslenme şeklinde ortaya çıkmaktadır (Tansı, 1987). Hayvansal kaynaklı protein tüketimimizin az ve yetersiz olması ayrıca bitkisel kaynaklı proteinlerin daha ucuz ve kolay temin edilebildiği için, protein içeriği yönünden önemli kültür bitkilerinin üretiminin artırılması gerekmektedir.

Börülce taze baklaları veya daneleri kurutularak insan beslenmesinde kullanılan ve önemli miktarda protein ve mineral madde içeren Fabaceae familyasına ait bir türdür. İçerdiği yüksek miktarda protein, sulama yapılmadan yetiştirilme olanağına sahip olması ve sıcaklığa ve kuraklığa dayanıklı olması nedeniyle, suyun az, yüksek sıcaklık ve kuraklığın olduğu Afrika kıtasında yer alan, açlık ve yetersiz beslenmeyle karşı karşıya kalan ülkelerde börülce üretiminin önemli bir yere sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca yem bitkisi olarak hayvan beslenmesinde kullanılan ve toprağın organik madde ve azot miktarını artırması yanında karışık ekimde ve münavebede kullanılabilen bir baklagil bitkisidir.

Ülkemizde hayvansal kaynaklı proteinlerin pahalı olması nedeniyle birey başına tüketilen günlük proteinin büyük bir bölümü bitkisel besin maddelerinden sağlanmaktadır. Bu nedenle protein içeriği yönünden önemli kültür bitkilerinin insan beslenmesi kullanımının artırılması ve bu türlerin yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılması birçok ülkede amaçlanmaktadır. Ayrıca bu türlerin verimlilik ve besin içeriğinin zenginleştirilmesi hedeflerden bir diğerini oluşturmaktadır.

Börülcenin yüksek besin maddesi ve düşük yağ içeriğine sahip olması ve ayrıca sağlığa olan olumlu etkilerinin anlaşılmasıyla birlikte börülce ekimi ve tüketimi ülkemizde son yıllarda hızla artmaya başlamıştır. Ülkemizde 2009 ve 2016 yılları arasındaki börülce üretim alanı ve miktarlarına bakıldığında, 2009 yılında 19.315 dekarlık alanda 15.955 ton taze börülce üretilirken, 2016 yılında artış göstererek 21.612 dekarlık alanda 18.108 ton taze börülce üretimi gerçekleştiği görülmektedir (TUİK, 2017). Ege Bölgesi 15.338 ton ile üretim miktarı ile toplam taze börülce üretiminin yaklaşık %85'ini gerçekleştirirken bu üretimin yaklaşık %32'si İzmir ilinden sağlanmaktadır.

Ülkemizde diğer baklagil sebze türleri ile karşılaştırıldığında börülce üretim alanının daha az olmasının nedenleri arasında; bu türün insan gıdası olarak ülkemizin bir çok bölgesinde pek fazla tanınmaması, birim alandan elde edilen ürün miktarının çok yüksek olmaması, yurt içi börülce tüketiminin tüm bölgelerde yapılmaması ve hasat için ayrılan işçilik maliyetlerinin yüksek olması nedeniyle üreticiler farklı kültür bitkilerine yönelmektedir (Akçin, 1988).

Ülkemizde ticareti yapılan börülce çeşit sayısı oldukça sınırlıdır. Yetiştiriciliğin yapıldığı bölgelerde uzun yıllardan beri kendi tohumluğu veya komşu üreticilerden tedarik ettiği tohum ile yetiştiriciliğe devam eden çiftçiler, bu uzun süreç boyunca alışlagelmiş değerlendirme şekillerini göz önünde bulundurarak uyguladığı çeşitli seleksiyonlar ve/veya çevresel faktörler popülasyonlar arasında varyasyonlar meydana gelmiştir. Mutlak kendine döllen bir tür olmasına rağmen meydana gelen bu doğal süreç agronomik ve morfolojik karakterler yönünden birbirinden farklı özelliklere sahip börülce popülasyonlarının ortaya çıkmasını sağlamıştır.

Yerel börülce popülasyonların agro-morfolojik özellikler yönünden tanımlanması ve genetik çeşitliliğin belirlenerek börülce gen havuzunun oluşturulması, istenen kalitatif ve kantitatif özelliklere sahip yeni çeşitlerin eldesi için temel teşkil edecektir. Bu temel üzerine genotiplerin agronomik özelliklerinin belirlenmesi ve mevcut çeşitler ile karşılaştırılarak umutvar genotiplerin eldesi toplanan yerel kaynakların etkin kullanılması bakımından önemlidir.

Ülkemizde yerel populasyonların karakterizasyonu özellikle ekonomik önemi yüksek bitki türlerinde daha yaygın yapılırken börülce üzerine yürütülmüş çalışma sayısı daha azdır ve yetiştiriciliğin yapıldığı bölgelerde zengin köy populasyonlarının varlığı bilinmektedir. Tüketim tercihleri doğrultusunda yörelere göre farklı populasyonlar yetiştirilmekte bu populasyonlar arasındaki varyabilite agronomik özellikler arasındaki farklar özellikle bakla ve tohum morfolojisi ile kendini göstermektedir (Vural vd., 2000).

Daha önce mevcut börülce populasyonlarının agro-morfolojik karakterizasyonu üzerine yürütülen çalışmalarda bu genotipler içerisinde ıslah programlarında kullanılabilir potansiyele sahip 15 börülce genotipinin varlığı gözlenmiştir. Bu genotiplerden teksele bitki seleksiyonu ile tohumlar alınmış ve genetik materyal olarak korunmaktadır.

Tarafımızdan yürütülen bu çalışmada umutvar nitelikte olan 15 farklı börülce genotipinin ileride yürütülecek ıslah çalışmalarında doğrudan veya genitör olarak daha etkin kullanılabilmesi için genotiplerin agronomik karakterleri, bakla kalite özellikleri yanında verim ve verim komponentleri incelenmiştir. Bu özellikler ortaya konulduktan sonra genotiplerin çeşit adayı veya genitör olarak kullanılabilme durumu daha net bir şekilde ortaya konacaktır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1 Botanik Sınıflandırma

Börülce (*Vigna unguiculata* L. Walp) Fabaceae familyası (baklagiller) içerisinde *Vigna* cinsine ait $2n=22$ kromozoma sahip bir türdür. Bakla içerisinde bulunan tohumların baklaya bağlandığı yerde (hilum) renkli halkası (göz) oluşumu vardır. Bu yüzden birçok yörede halk arasında karnıkara olarak da bilinmektedir. Dünyada genellikle lubia, niebe ve frijol isimleriyle bilinen börülce, ingilizcede: cowpea, black-eyed pea, southern peas, crowder pea, china pea isimleriyle, üretimin en fazla olduğu Afrika ülkelerinde ise akkerboon, swartbekboon, koertjie, isihlumaya, nawa imbumba, tinyawa gibi isimleriyle bilinmektedir.

Güney bezelyesi olarak ta bilinen *Vigna unguiculata* L. Walpers ayrıca dört özel isimle de tanımlanır: *unguiculata*, *stenophylla*, *dekindtiana* ve *tenuis* (Ng and Marechal, 1985). *Vigna unguiculata* L. 3 yabancı akrabası arasında kültüre alınabilen tek alttürdür.

Kültüre alınmış olan börülceler *unguiculata*, *biflora*, *sesquipedalis* ve *testilis* 4 kültür grubu ile birlikte *unguiculata* alttürleri altında toplanır (Westphal, 1974; Marechal et al., 1978; Ng and Marechal, 1985). Bu alttürler arasında Afrika, Asya ve Latin Amerika'da en fazla yetiştirilen kültür grubu *unguiculata*'dır (Ogunkanmi, 2006).

Verdcourt (1970) ve Marechal et al. (1978), börülceyi aşağıdaki gibi sınıflandırmışlardır:

Alem: Plantae

Bölüm: Magnoliophyta

Sınıf: Magnoliopsida

Takım: Fabales

Familya: Fabaceae

Alt familya: Faboideae

Cins: *Vigna*

Tür: *Vigna unguiculata* L.

2.2 Anavatani ve Dünya'daki Yayılışı

Börülcenin anavatani hakkında farklı görüşler olmasına rağmen, Afrika Kıtası'nda yabani börülce formlarına rastlanması, bu kıtanın anavatani olduğu görüşünü desteklemektedir. Günümüzde börülce yetiştiriciliği Orta, Batı ve Güney Afrika ülkeleri, Ortadoğu'nun bazı bölgeleri, Hindistan, Kuzey Amerika'nın Güney Doğu ve Güney Batısında ve Brezilya'nın kuzey doğusunda devam etmektedir (Fang et al., 2007; Ehlers and Hall, 1997; Langyintuo et al., 2003). Özellikle Afrika ülkelerinde geniş alanlarda tarımı yapılan börülcenin olgun tohumları, sahip olduğu yüksek protein (%20-25) ile bu bölgelerde yaşayan insanların esas protein kaynağını oluşturmaktadır (Singh et al., 1997; Idahosa et al., 2010).

Ülkemizde diğer Fabaceae familyası sebzelerinden farklı olarak büyük ölçüde Ege bölgesinde börülce değişik şekillerde değerlendirilmektedir. Sağlığa olan olumlu etkileri nedeniyle, özellikle taze börülce üretimi ülkemizde son yıllarda artmaya başlamıştır. Çizelge 2.1'de Türkiye'de 2009 ve 2016 yılları arasındaki börülce ekilişi ve üretim miktarlarına bakıldığında, 2009 yılında 19.315 dekarlık alanda 15.955 ton taze börülce üretilirken 2016 yılında 21.612 dekarlık alanda 18.108 ton taze börülce üretimi gerçekleşmiştir (TUİK, 2017).

Çizelge 2.1 Türkiye'de yıllara göre börülce ekilişi ve üretim miktarı

Yıl	Ekilen Alan (Dekar)	Üretim (Ton)
2016	21.612	18.108
2015	22.028	18.043
2014	22.907	19.353
2013	25.591	21.336
2012	24.934	20.566
2011	23.674	19.967
2010	20.100	16.591
2009	19.315	15.955

Taze börülce yetiştiriciliğinde üretim miktarı ve toplam ekilen alan bakımından İzmir ilinin payı her geçen yıl artmakta, Türkiye ve Ege bölgesi içerisinde en büyük paya sahip olma özelliğini korumaktadır. Çizelge 2.2'de İzmir ili içerisinde 2009 ve 2016 yılları arasındaki börülce ekilişi ve üretim miktarlarına

bakıldığında, 2009 yılında 5.817 dekarlık alanda 7.008 ton taze brlce üretilirken 2016 yılında 4.617 dekarlık alanda 4.913 ton taze brlce üretimi gerçekleşmiştir (TUİK, 2017).

Çizelge 2.2 İzmird'e yıllara göre brlce ekili alanı ve üretim miktarı

Yıl	Ekilen Alan (Dekar)	retim (Ton)
2016	4.617	4.913
2015	4.859	5.283
2014	5.284	6.101
2013	6.622	7.425
2012	6.363	7.160
2011	6.641	7.539
2010	5.987	7.010
2009	5.817	7.008

2016 yılında taze brlce üretimi içerisinde Ege Bölgesi 15.338 ton ile Türkiye'deki toplam üretimin yaklaşık %85'ini gerçekleştirmekte ve bu üretimin yaklaşık %32'si İzmir ilinden sağlanmaktadır.

2.3 Ekolojik İstekleri ve Yetiştirme Tekniği

Börülce yarı nemli koşullara çok iyi uyum sağlamış bir sıcak iklim bitkisidir. Tohumların imlenmesi için toprak sıcaklığının 8-10°C, hava sıcaklığı ise 10-12°C olması gerekir. Börülce vejetatif gelişme döneminde yüksek sıcaklık isterken generatif dönemde meydana gelen aşırı sıcaklık ve kuraklık döllenmeyi olumsuz yönde etkileyerek meyve ve tohum bağlamayı azaltır. Optimum gelişme sıcaklığı 20-30°C arasındadır. Ayrıca gece ve gündüz arasındaki sıcaklık farkının 5-10°C arasında olması istenir. Gün uzunluğu bakımından nötr gün bitkisi olarak kabul edilir. Düşük sıcaklık ve uzun gün ilk çiçeklenmeyi uyarıcı etkiye sahiptir (Vural vd., 2000).

Börülce kumlu topraklardan killi topraklara kadar değişik topraklarda yetitirilebilir. Erkenci taze brlce yetiştiriciliğinde hafif topraklar tercih edilir. Kuru dane üretimi için yapılacak yetitiricilikte ağır topraklar tercih edilmelidir.

Optimum toprak pH'sının 5.5-6.5 olması istenir (Vural vd., 2000). Ege bölgesi koşullarında börülce üretimi sonbahar ve ilkbahar üretimi şeklinde gerçekleşirken yaz döneminde kısmen serin havanın hakim olduğu yörelerde ilkbahar yetiştiriciliği başarılı bir şekilde gerçekleşmektedir.

İlkbaharda tohum ekiminden önce toprak birkaç defa 10-15 cm derinliğinde işlenir. İlkbaharda son donlar geçtikten ve toprak ısındıktan sonra toprak tekrar işlenir ve börülce tohumları ekilir. Ekim sıravari olarak mibzerle veya elle yapılabilir. Ekim derinliği toprak özelliğine bağlı olarak 4-5 cm olacak şekilde ekim yapılmalıdır. Bir dekar alana 6-8 kg hesabı ile tohum kullanılır (Vural vd., 2000).

Akdağ vd. (1998), yaptıkları bir araştırmada 8 börülce popülasyonu ve 4 tohum ekim zamanı (1 Mayıs, 20 Mayıs, 10 Haziran ve 4 Temmuz) kullanmışlardır. Popülasyonlara göre tane verimin 158.86-200.85 kg/da arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Birim alandan artan bitki sayısının tek bitki özelliklerini genel olarak önemli ve olumsuz etkilediği belirlenen denemelerde bu yönden 60-90 cm sıra aralığı (Sepetoğlu vd., 1979) ya da 45x30 cm ekim sıklığı uygun bulunmuştur (Bıçakçı, 1987).

Bitki sıklığının bin dane ağırlığı ve baklada tane sayısı üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir (Ceylan vd., 1984). İzmir şartlarında 20-40-60 cm sıra aralıklarından dekara en yüksek tane verimin 40 cm uygulamasından sağlandığı bildirilmiştir (Sepetoğlu vd., 1979).

Herbert and Baggerman (1983), yaptıkları bir çalışmada bitki sıklığı ve sulamanın çeşide etkisini araştırmışlardır. Araştırmada 200 mm su verilmesi halinde tane veriminin arttığını ve bu artışın 63.5-204.3 kg/da olduğunu belirtmişlerdir. Aynı araştırmada sıra arası mesafe 25-125 cm ve bitki sıklığı 4-34 bitki/m² uygulamalarında ise en yüksek tane veriminin geniş sıra arası mesafesini yüksek bitki sıklığında elde ettiklerini ancak en düşük tane verimini ise dar sıra arası mesafeden yüksek bitki sıklığında elde etmişlerdir.

Jallow and Ferguson (1985), Trinidad'da yaptıkları araştırmada erken ve geç ekilen 18 börülce çeşidinin bitki sıklığının tane verimi üzerine etkilerini belirlemişlerdir. Çeşit ve farklı bitki sıklığında tane veriminin oldukça yüksek

etkilendiğini bildirmişlerdir. Araştırmada 40.000 ile 250.000 bitki/ha bitki sıklığında sadece dört börülce çeşidinin tane verimi düşükken diğer çeşitlerin tane verimi yüksek, 160.000 bitki/ha bitki sıklığında ise tane iriliğinin arttığını ve vejetasyon süresinin kısaldığını bildirmişlerdir.

Thiaw et al. (1993), Senegal'in Tilmakha ve Laugha bölgelerinde yüksek azot ve fosfor içerikli topraklara sahip Bambey'de 6 börülce çeşidiyle yürüttükleri araştırmalarda tane veriminin Bambey'de 103.6- 182.8 kg/da arasında, Tilmakha ve Laugha'da ise tane veriminin 5.10-91.7 kg/da arasında değişim gösterdiğini belirtmişlerdir.

Börülcenin ekim alanı ve üretimin düşük olması, bu bitkinin belirli bölgelerde ekiliyor olmasının yanında, bugüne kadar börülce üzerine detaylı bir çalışma yapılmamış olmasından ve hali hazırda tescil edilmiş herhangi bir çeşidin bulunmamasından kaynaklanmaktadır (Boz, 2006).

2.4 Beslenme Açısından Önemi ve Değerlendirilme Şekilleri

Taze baklaları veya daneleri kurutularak farklı pişirme teknikleri ile tüketilen börülce insan beslenmesi açısından önemli mineral maddeler ve protein içermektedir. Baklagil sebzeleri yüksek oranda protein içermeleri nedeniyle bitkisel gıda ürünleri arasında özel bir öneme sahiptirler (Gül, 1996).

Dengeli bir beslenme için hayvansal kaynaklı proteinlerle birlikte bitkisel kaynaklı proteinlerinde yeterli miktarda alınması gerekmektedir. 70 kg ağırlığındaki bir insanın, 40 g bitkisel ve 30 g hayvansal kaynaklı olmak üzere, bir günde toplam 70 g proteine ihtiyacı vardır (Akçin, 1988).

Börülce gelişmekte olan tropik ve yarı tropik ülkelerde önemli bir besin kaynağı olarak rol alır (Sing et al., 1997). "Yoksul adamın gıdası" olarak da bilinen börülce %25 gibi yüksek oranda protein içerir. Börülcenin genç yaprakları, baklaları, kuru tohumları içerdiği vitamin ve mineral açısından hayvanların ve insanların beslenmesi için bir gıda kaynağı olarak kullanılır (Rachie, 1985; Nielsen et al., 1997). Bu önemine rağmen 1000 kg/ha börülce üretimi ihtiyaçları karşılayamamaktadır (Ehlers and Hall, 1997).

Ayrıca, börülce tanelerinin bileşimlerinde; %1.9 oranında yağ, %6.3 lif, %63.6 karbonhidrat, %0.00074 Thiamin, %0.00042 Riboflavin, %0.00281 Niacin bulunmaktadır. Börülce tohumlarındaki protein, hayvansal proteinlere göre Methionine ve Cystine yönünden yetersiz olmasına rağmen, tahıl tohumlarına göre, aminoasit, Lysine ve Tryptophan yönünden zengindir (Davis et al., 1991). Ayrıca börülce taneleri karoten ve B₁ vitamini yönünden oldukça zengindir (Azkan, 1994).

Börülce yeşil sebze olarak ve kuru dane olarak insan beslenmesinde, yem bitkisi olarak hayvan beslenmesinde kullanılan, toprağı organik madde ve azot yönünden zenginleştiren bir baklagil bitkisidir. Taze baklalarında %2.0-4.3, taze danelerinde %4.5-5.0 protein bulunduğu halde kuru olgunluktaki börülce danelerinin protein kapsamı çeşit ve çevre koşullarına bağlı olarak %20.42-34.60 arasında değişiklik göstermektedir. Börülce danelerinde ayrıca %50-67 oranında karbonhidrat, %1.3 yağ, %3.9 selüloz ve %3.6 oranında kül bulunmaktadır (Şehirli, 1988). Genellikle taze sebze ve kuru dane olarak tüketilirken, özellikle Afrika ülkelerinde kahve, çorba yapımında ve un sanayinde geniş ölçüde kullanılmaktadır.

Baklagiller arasındaki en yüksek protein içeriğı börülce tohumunda bulunur (Aremu et al., 2007) ve hayvan yemleri içerisinde mükemmel bir protein kaynağı olarak verilebilir (Igbasan and Guenter, 1997). Börülcenin olgun taneleri %20-25 protein (Addo-Quaye et al., 2011), %1.3-1.5 lipit ve %5.1 5.8 ham lif içerir (Tshovhote et al., 2003).

Börülcenin tropik kökenli bir baklagil bitkisi olduğu, ülkemizde ise börülcenin daha çok güney bölgelerinde sıcaklığın yüksek olduğu bölgelerde yetiştirilmekte olduğu, yeşil ve kuru taneleri ile taze baklaları, insan beslenmesinde, yeşil olarak veya silaj olarak hayvan beslenmesinde ve yeşil gübre olarak toprak verimliliğinin artırılmasında kullanılmakta olduğu belirtilmektedir (Özdemir, 1995).

2.5 Agronomik ve Morfolojik Özellikler İle İlgili Yapılmış Çalışmalar

Ceylan vd. (1980), Bornova ekolojik şartlarında yerli ve yabancı börülce genotipleri ile yapılan denemede; tohum ekiminden olgunlaşmaya kadar geçen gün sayısının 77-192 gün arasında değiştiğini, tohum çıkışı ile çiçeklenme arasında

geçen sürenin 40-85 gün, bitki boyunun 52.3-161.3 cm, bitkide bakla sayısının 6.6-22.6 adet, bin dane ağırlığının 114.6-225.5 g, dekara dane verimlerinin 146.6-271.1 kg olarak tespit etmişlerdir.

Ceylan ve Sepetoğlu (1983), Bornova ekolojik şartlarında börülce genotiplerinin agronomik özelliklerini incelemek üzere yaptıkları bir araştırmada, vejetasyon süresinin 91-116 gün, bin dane ağırlığı 97.3-230 g, bitkide bakla sayısının 2.1-26.5 adet, baklada dane sayısının ise 2.27-8.57 adet arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Sing et al. (1994), 9 farklı börülce genotipinin agro-morfolojik özelliklerini belirlemek ve ümitvar genotiplerin varlığını tespit etmek amacıyla yaptıkları araştırmada; bitki boyu, bitkide bakla sayısı, bitkide dane verimi, dekara dane verimi, çatlama yüzdesi ve bin dane ağırlığını belirlemişlerdir. Yapılan denemede (IT87D-611-3) genotipini ümitvar olarak bulunmuştur.

Pekşen (2004), Türkiye’de yetişen 10 farklı börülce genotipinin bazı bakla özelliklerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada; bitki yüksekliğinin 62.80-120.9 cm, bitki başına ana sürgün sayısının 1.15-1.80 adet, bitkide bakla sayısının 13.41-29.57 adet, bakla uzunluğunun 10.90-29.87 cm, bakla genişliğinin 4.66-5.83 mm, bakla çapının 5.47-6.92 mm, ortalama bakla ağırlığının 2.06-8.15 g, bitki başına bakla veriminin 35.18-110.23 g arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Stoivola and Berova (2009), 15 yöresel börülce genotipinin kalitatif özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, agro-morfolojik özellikleri yönünden tüm genotiplerden elde edilen ortalama değerler şu şekilde tespit edilmiştir; çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı 54.6 gün, biyolojik verim 73.8 g, bitkide bakla sayısı 24.9 adet, ilk baklanın yerden yüksekliği 22.1 cm, bakla uzunluğu 15.8 cm, bakla genişliği 0.84 cm, baklada tohum sayısı 10.7 adet, bitkide tohum sayısı 173.7 adet, bitkide tohum ağırlığı 35.1 g, tohum uzunluğu 0.97 cm, tohum genişliği 0.65 cm, 100 dane ağırlığı 19.2 g.

Karasu (1999), Isparta ekolojik şartlarında bazı börülce çeşit ve ekotiplerinin agro-morfolojik özelliklerini belirlemek amacıyla yaptığı araştırmada; Fethiye ekotipinin en fazla biyolojik verime 14.6 g/bitki ve bitki boyuna 44.5 cm sahip olduğu, dekara en yüksek dane veriminin 71.6 kg Balıkesir ekotipinden elde edildiği, en yüksek 1000 dane ağırlığı 184.6 g ve bitki dane veriminin 6.8 g ile Isparta ekotipinden elde edildiği belirlenmiştir.

Gençkan (1983), brlcede agro-morfolojik özellikleri belirlemek üzere yaptığı araştırmada, bitki boyunun 35– 80 cm, dekara dane veriminin 100–250 kg ve danedeki protein oranının ise %23-31 arasında değiştiğini belirtmiştir.

Basaran et al. (2011), Karadeniz bölgesinde yetiştirilen 9 farklı brlce genotipinin agronomik özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada; bitki yüksekliğinin 101-122.4 cm, ilk baklanın yerden yüksekliğinin 36.6-63.2 cm, bitki başına ana sürgün sayısının 3.6-4.4 adet, bakla uzunluğunun 11.8-14.4 cm, bakladaki dane sayısının 7.4-9.9 adet, 1000 dane ağırlığının 141.6-233.2 g arasında değiştiği bildirmektedir.

Gülümser vd. (1989), Samsun ekolojik koşullarında farklı brlce genotiplerinde dane verimi ve bazı tarımsal özellikleri belirlemek üzere yaptıkları bir araştırmada; tohumların çimlenme sürelerinin 7-12 gün, vejetasyon süresinin 127-152 gün, bitki boyunun 74-136 cm, tohum ekiminden çiçeklenmeye kadar geçen süresinin 66-73 gün, tohum ekiminden ilk bakla bağlama arasında geçen süresinin 69-76 gün, bakla uzunluğunun 12-13 cm, bitkide bakla sayısının 9-15 adet, baklada dane sayısının 6.67-10 adet, dekara dane veriminin 129-169 kg arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Nkongolo (2003), Malawi’ de yapılan bir araştırmada Nseula ve Khobwe yerel brlce tiplerine ait 34 farklı genotipte 1000 dane ağırlığının 86-251.6 g arasında değiştiği tespit edilmiş ve bitki büyüme durumlarının dik ve yayılıcı olmak üzere iki form sergilediği gözlemlenmiştir.

Sepetoğlu vd. (1979), İzmir ekolojik şartlarında ve sulu tarım koşullarında brlce çeşitlerinin dekara dane verimlerinin 39.8-189.7 kg arasında değişim gösterdiğini belirlemişlerdir.

Atış (2000), Hatay ekolojik koşullarında yaptığı denemede Türkiye’nin farklı bölgelerinden topladığı brlce ekotiplerinin agro-morfolojik özelliklerini ve adaptasyon kabiliyetlerini belirlemeye çalışmış ve kuru dane amacıyla yetiştirilen brlce ekotiplerinden dekara 93-211 kg arasında verim elde edilebileceğini saptamıştır.

Idahosa et al. (2010), 8 farklı brlce genotipinin agronomik özelliklerini belirlemek ve genetik farklılığı ortaya koymak amacıyla yapılan bir araştırmada, ortalama bitki yüksekliğinin 45.14 cm olduğu, tohum ekiminden %50

çiçeklenmeye kadar geçen ortalama gün sayısının 46.91 gün, tohum ekiminden baklaların %50'sinin olgunlaşmasına kadar geçen ortalama gün sayısının 65.72 gün, ortalama bakla uzunluğunun 13.97 cm, ortalama bakla ağırlığının 1.53 g, bakladaki ortalama tohum sayısının 10.58 adet, ortalama 100 dane ağırlığının 10.64 g, hektara tohum veriminin 375.28 kg olduğu belirlenmiştir.

Pekşen and Artık (2004), Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanan 8 farklı börülce genotipinin agro-morfolojik özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, bitki yüksekliğinin 68.77-126.25 cm, ilk baklanın yerden yüksekliğinin 26.23-43.83 cm, bitki başına ana sürgün sayısının 1.05-1.33 adet, bitkide bakla sayısının 8.20-1.90 adet, bakla uzunluğunun 12.62-16.06 cm, bakladaki tohum sayısının 9.27-12.29 adet, 100 dane ağırlığının 9.40-21.84 g, bitki başına tohum veriminin 5.52-10.70 g arasında değiştiğini, hektara tohum veriminin ise 680.2-1120.9 kg arasında olduğunu bildirmektedir.

Vural and Karasu (2007), Türkiye'de yetiştirilen bazı börülce ekotiplerinin agronomik özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada; biyolojik verimin 8.9-14.16 g/bitki, bitki başına dane veriminin 4.5-6.8 g, bitkide bakla sayısının 5.9-8.0 adet, bitkide dane sayısının 4.4-5.3 adet, 1000 dane ağırlığının 137-188 g, bitki yüksekliğinin 36.2-44.5 cm, ilk baklanın yerden yüksekliğinin 17.8-22.7 cm, vejetasyon süresinin 100-118 gün, tohum ekiminden %50 çiçeklenmeye kadar geçen sürenin 48.8-59.3 gün, bakla uzunluğunun 10.8-12.6 cm, bakla genişliğinin 0.74-0.82 cm arasında değiştiği bildirmektedir.

Adewale et al. (2011), 10 farklı börülce genotipi arasındaki genetik farklılığı ortaya koymak amacıyla yapılan çalışmada; dördüncü haftada ölçülen bitki yüksekliğinin 20.44-47.56 cm arasında olduğu, bitki başına bakla sayısının 2.67-17.33 adet, bakla uzunluğunun 13.2-17.56 cm, tohum ekiminden ilk çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısının 43.44-56.0 gün, tohum ekiminden ilk bakla hasadına kadar geçen gün sayısının 59.56-72.44, bitki başına salkım sayısının 7.22-11.22 adet, salkım sapı uzunluğunun 14.01-28.26 cm arasında değiştiği tespit edilmiştir.

3. MATERYAL VE METOD

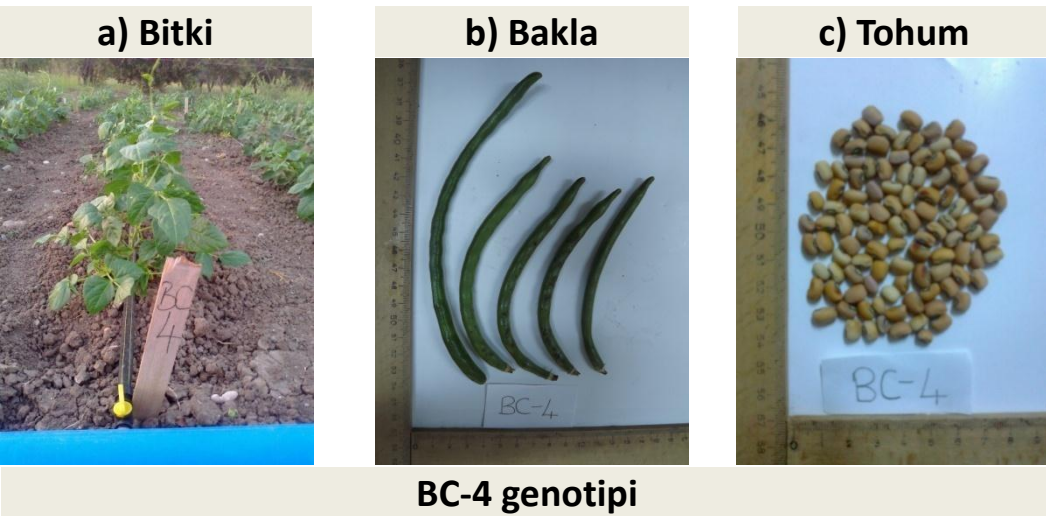
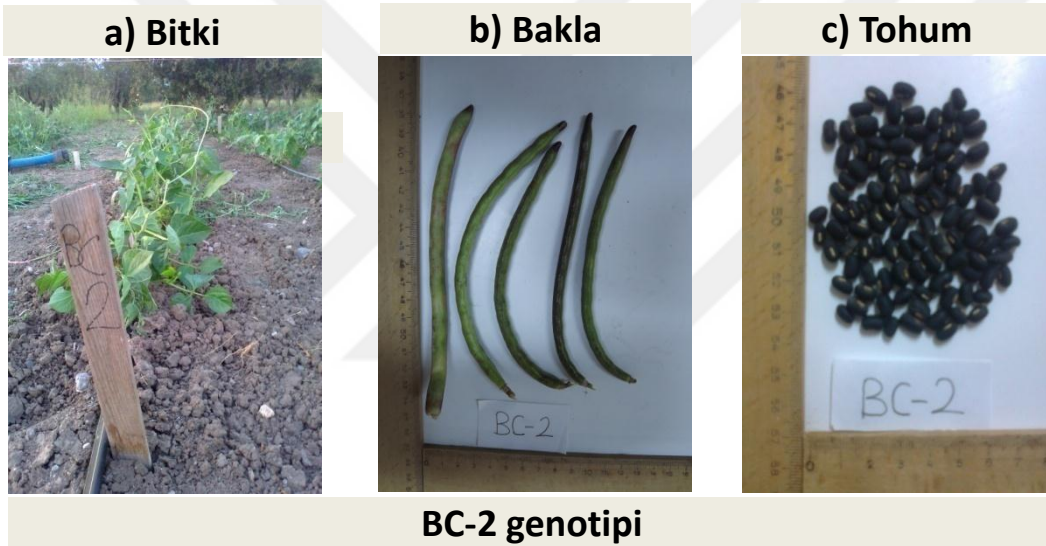
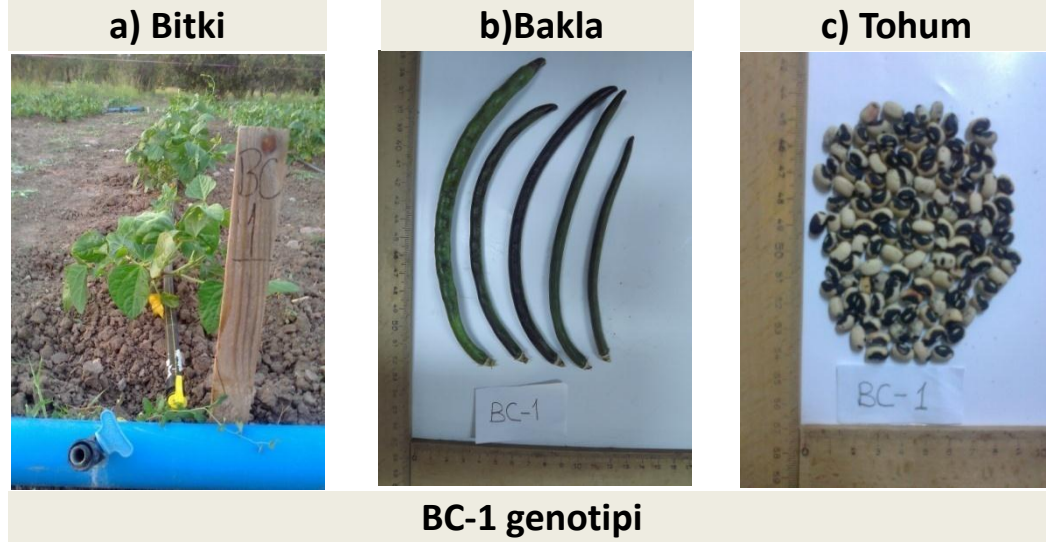
Ülkemizdeki çeşitli bölgelerde zengin köy populasyonlarının varlığı bilinmesine karşın börülce üzerine yürütülmüş çalışma sayısı çok azdır. Tüketim tercihleri doğrultusunda yörelere göre farklı populasyonlar yetiştirilmekte bu populasyonlar arasındaki varyabilite agronomik özellikler arasındaki farklar özellikle bakla ve tohum morfolojisi ile kendini göstermektedir (Vural vd., 2000).

2010 ile 2014 yılları arasında börülce genetik çeşitliliğinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmalarda; çok sayıda börülce populasyonu morfolojik özellikler yönünden karakterize edilmiş ve bu genotipler içerisinde ıslah programlarında kullanılabilir potansiyele sahip genotiplerin varlığı gözlenmiştir.

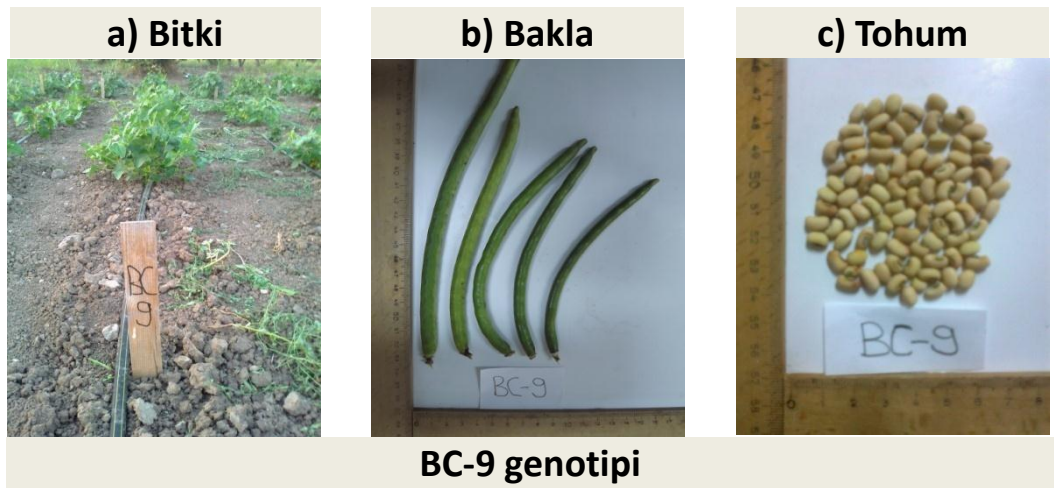
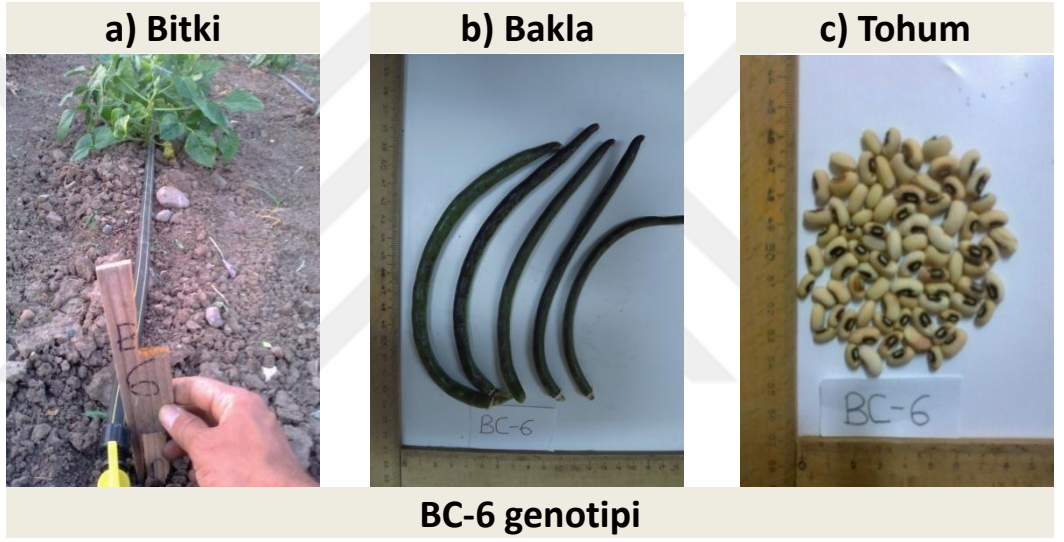
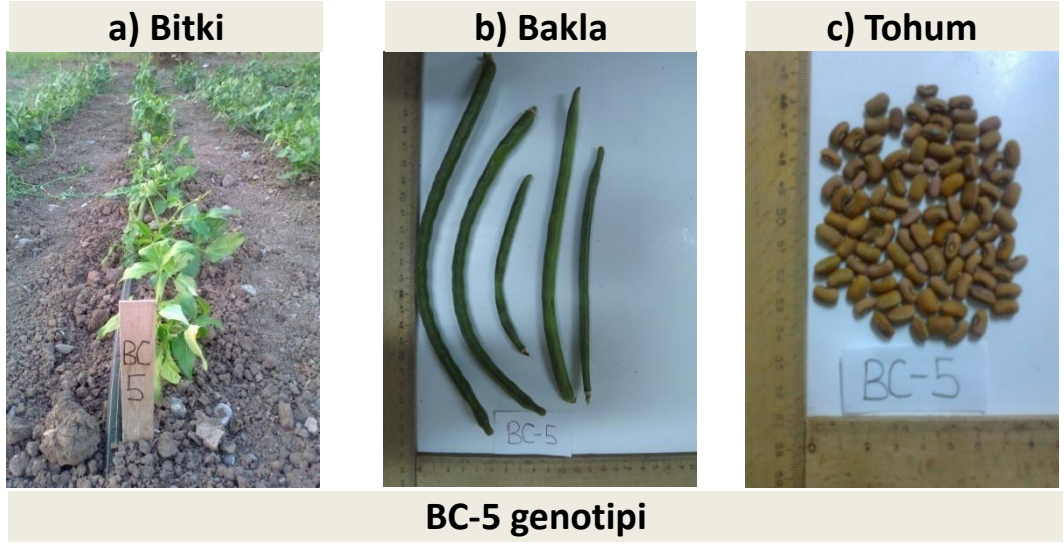
3.1 Materyal

Çalışmada bitkisel materyal olarak Ege bölgesinden toplanmış yerel börülce populasyonları kullanılmıştır. Daha önceki yıllarda morfolojik özellikler yönünden tanımlanmış fenotip özellikleri bakımından farklı karakterlere sahip börülce genotiplerinden elde edilmiş genotipler araştırma materyalini oluşturmaktadır.

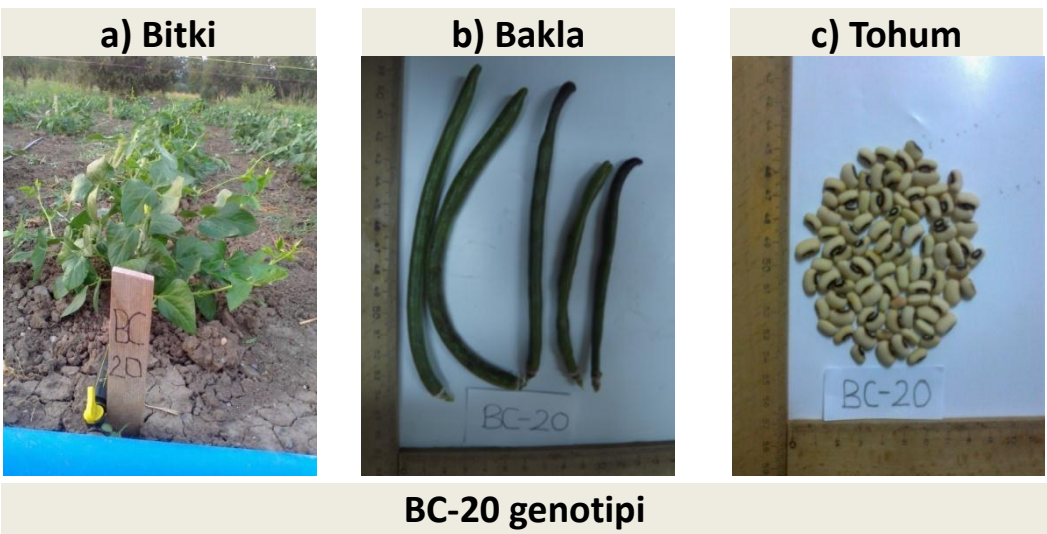
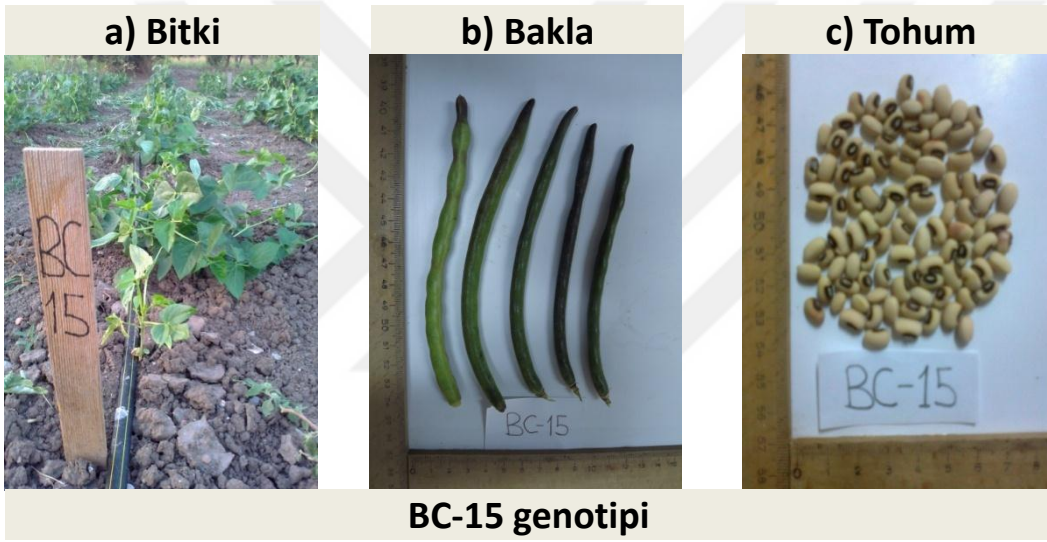
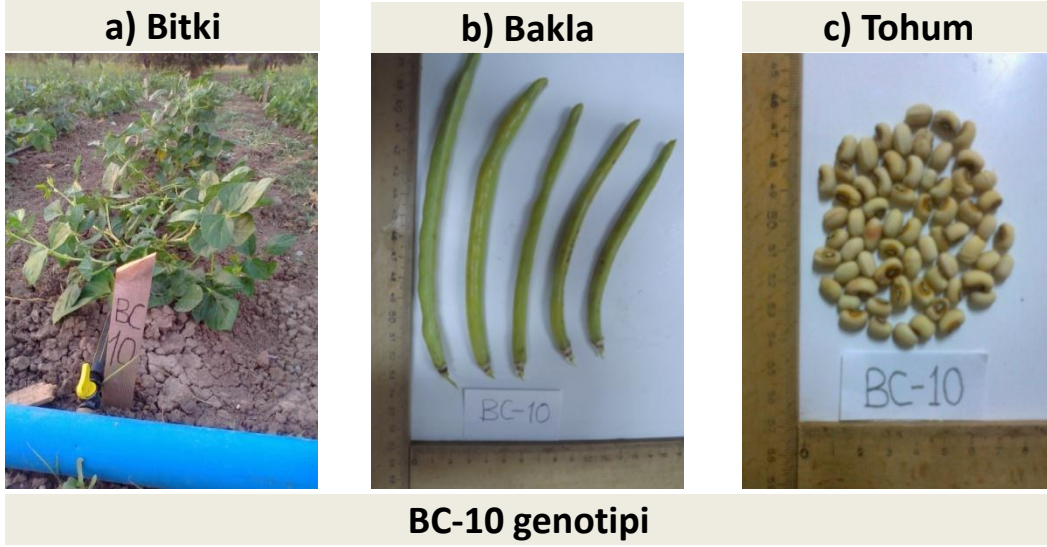
Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama arazileri ile laboratuvarında yaptığımız bu çalışmamızda Ege bölgesi ekolojik koşullarına uygun ve bazı özellikler bakımından üstün olduğu düşünülen 15 farklı genotip araştırma materyalini oluşturmaktadır.



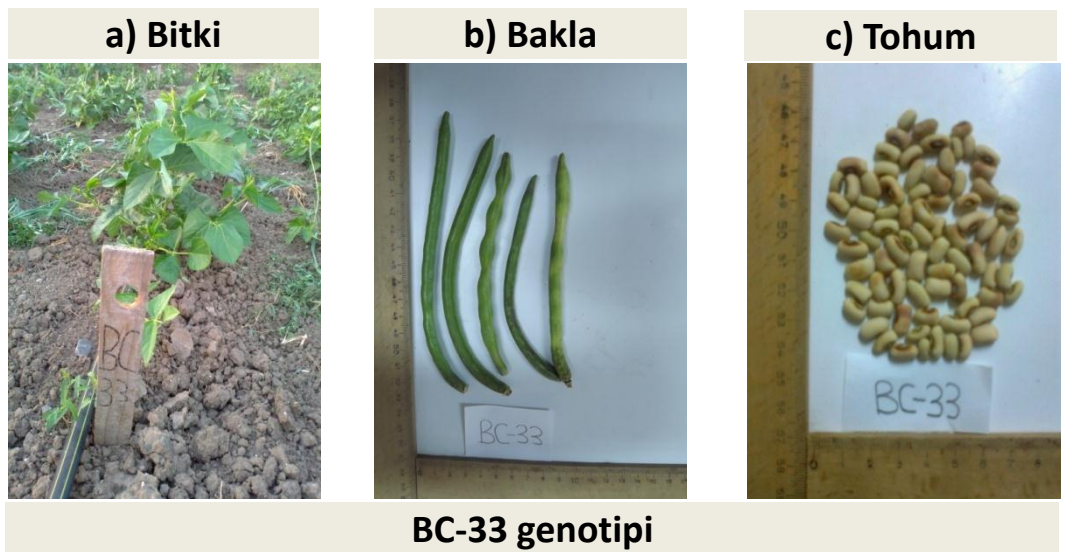
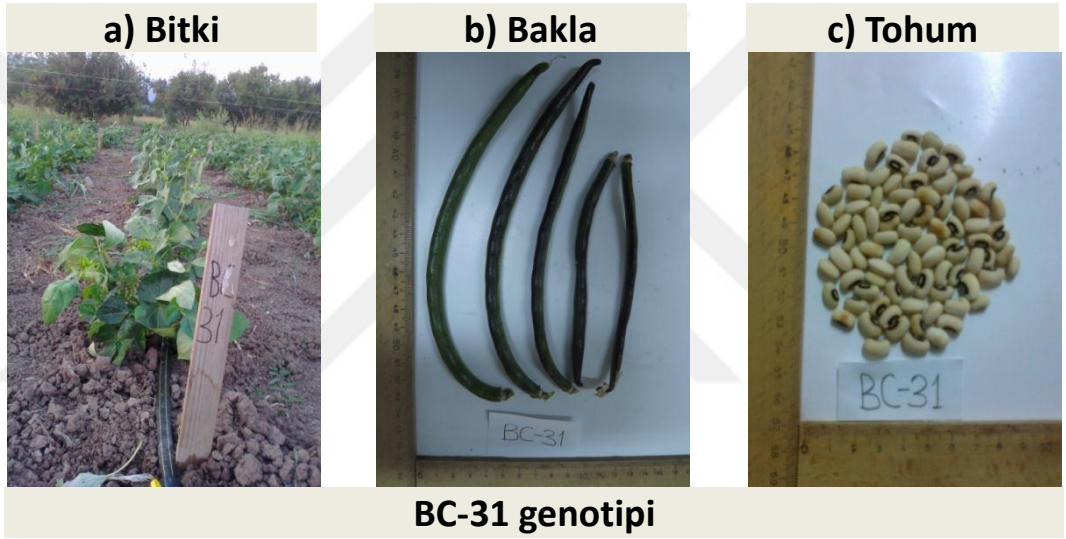
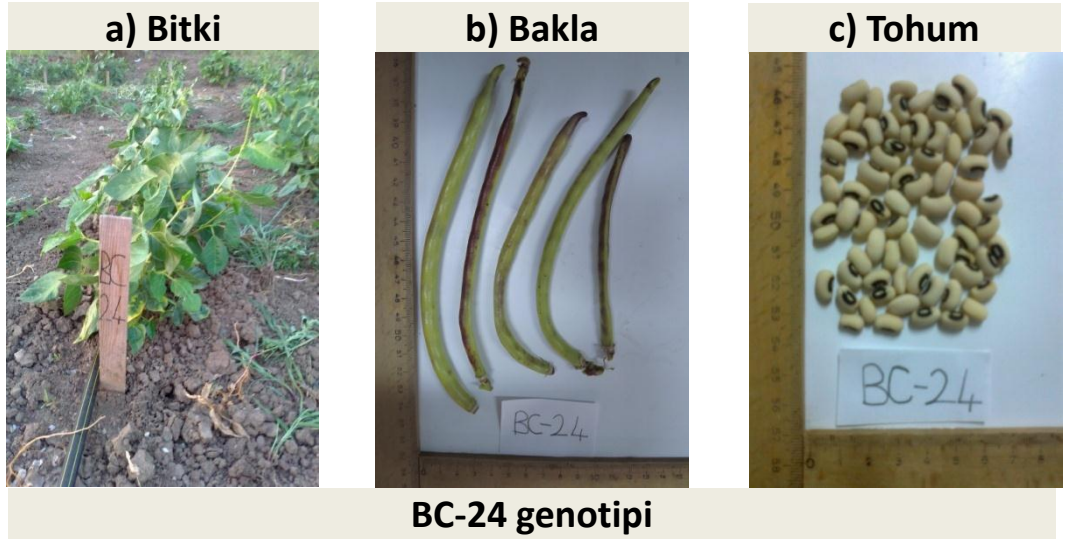
Şekil 3.1 Börülce genotiplerine (BC-1, BC-2, BC-4) ait görünüm a) bitki, b) bakla c) tohum



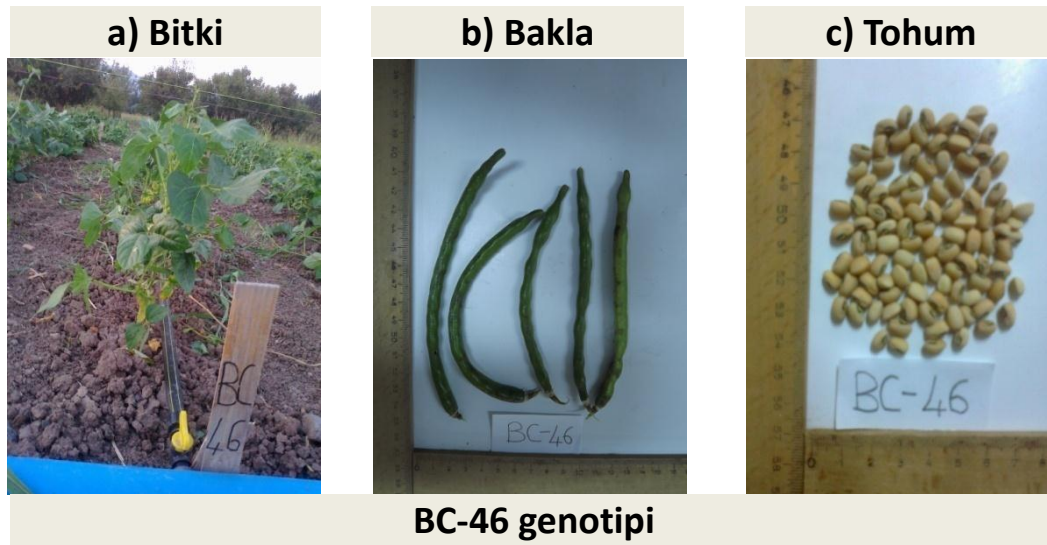
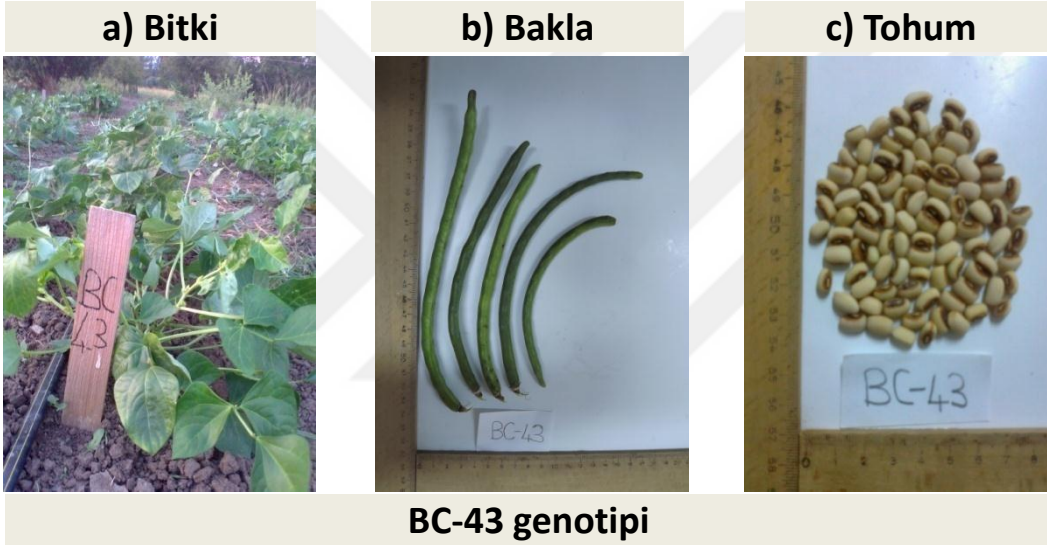
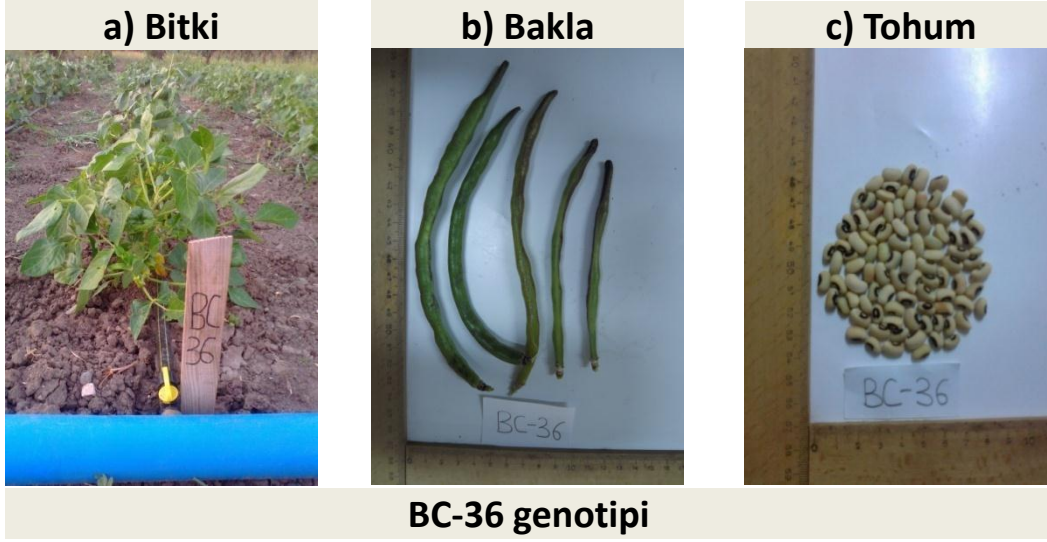
Şekil 3.2 Börülce genotiplerine (BC-5, BC-6, BC-9) ait görünüm a) bitki, b) bakla c) tohum



Şekil 3.3 Börülce genotiplerine (BC-10, BC-15, BC-20) ait görünüm a) bitki, b) bakla c) tohum



Şekil 3.4 Börülce genotiplerine (BC-24, BC-31, BC-33) ait görünüm a) bitki, b) bakla c) tohum



Şekil 3.5 Börülce genotiplerine (BC-36, BC-43, BC-46) ait görünüm a) bitki, b) bakla c) tohum

3.2 Metod

Araştırma, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Uygulama ve Araştırma Arazisinde 2014 yılında yürütülmüştür. Denemenin yürütüldüğü yılların vejetasyon dönemine ait bazı iklim verileri Çizelge 3.1’de verilmiştir (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2017).

Çizelge 3.1 İzmir ilinde 2014 vejetasyon periyodunda gerçekleşen aylık ortalama meteorolojik değerler

Aylar	Aylık Ort. Sıcaklık (°C)	Aylık Ort. Nispi Nem (%)	Aylık Toplam Yağış Miktarı (kg/m ²)
Mayıs	21.2	56.6	13.3
Haziran	25.0	52.0	41.2
Temmuz	28.2	47.9	0.9
Ağustos	28.3	53.8	21.1
Eylül	24.1	55.6	10.9
Ekim	19.3	63.2	56.0
Kasım	14.2	70.0	21.0

Tesadüf blokları deneme desenine uygun olarak düzenlenmiş çalışmada 15 genotip 3 tekerrürlü olarak yetiştirilmiştir. Geleneksel bürölce yetiştiriciliğine uygun olarak toprak hazırlığı yapılmış ve Ege Bölgesi sonbahar yetiştiriciliğine uygun olarak tohumlar temmuz ayının ikinci haftasında ekilmiştir. Sıra arası 70 cm ve sıra üzeri 33 cm olacak şekilde bürölce tohumları elle, her ocağa iki tohum gelecek şekilde 4-5 cm derinliğindeki ocaklara ekilmiştir.



Şekil 3.6 Tohum ekim aşamasına ait bir görünüm

Tohum çıkışından sonra yapılan seyreltme ile her parselde 15 bitki olması sağlanmıştır. Yetiştirme süresi boyunca, toprağın nem durumu ve bitkilerin morfolojik görünümlerine göre bitkilerin su ihtiyacı damla sulama ile karşılanmıştır.



Şekil 3.7 Bitkilerin vejetatif gelişme dönemlerine ait bir görünüm

Yabancı otlara karşı brlce bitkileri 30-40 cm'ye ulaştıklarında çapa ile mekanik mücadele yapılmıştır. Hasat elle yapılmış olup bitkinin tüm vejetasyonu boyunca toplam 6 kez hasat edilmiştir.



şekil 3.8 Hasada gelmiş brlce bakllarına ait bir görünüm

3.2.1 Morfolojik zellikler

Bitki gelişme dönemi süresince çimlenmeden tohum olgunlaşma dönemi sonuna kadar brlce için hazırlanmış tanımlama kitapçığı "International Board for Plant Genetic Resources" (IBPGR 1983) temel alınarak her popülasyonda yer alan 10 bitkide aşağıda belirtilen özellikler tanımlanmıştır.

1. Bitki gelişme şekli

1. Tam dik
2. Dik
3. Yarı dik
4. Orta
5. Yarı yatık
6. Yatık
7. Tırmanıcı

2. Bitki büyüme tipi

1. Belirgin
2. Belirgin değil

3. Bitki kardeşlenme durumu

0. Yok
3. Hafif
5. Orta
7. Yüksek

4. Bitki üzerinde pigment oluşumu

0. Yok
1. Çok hafif
3. Petiollerin alt ve uç kısmında orta düzeyde
5. Orta
7. Yoğun
9. Katı

5. Uç yaprak şekli

1. Yuvarlak
2. Yarı yuvarlak
3. Yarı üçgen
4. Üçgen

6. Bitki tüylülüğü (sürgün, yaprak ve bakla)

3. Tüysüz
5. Kısa tüyler
7. Yoğun tüylenme

7. Salkım duruş şekli

1. Çoğunlukla bitkinin üst kısmında
2. Bitkinin üst kısmında
3. Bitkinin habitusu içinde

8. Baklanın bitkiye bağlanma şekli

3. Toprağa doğru gelişim
5. 30-90° arasında bir diklik
7. Dik

9. Bakla kıvrıklığı

0. Düz
3. Biraz kavisli
5. Kavisli
7. Kıvrılmış

10. Tohum şekli

1. Böbrek
2. Oval
3. Kavisli
4. Yuvarlak
5. Köşeli

11. Tohum yapısı

1. Pürüzsüz
3. Pürüzsüzden kabaya
5. Kaba
7. Kabadan buruşuğa
9. Buruşuk

12. Yaprak rengi

3. Soluk yeşil
5. Orta yoğunlukta yeşil
7. Koyu yeşil

13. Yaprakta “V” şekil oluşumu

0. Yok
1. Var

14. Yaprak yapısı

1. Yaprak eti kabarık
2. Orta kabarık
3. Uzun

15. Ana sürgün sayısı (adet/bitki): Her parselde bulunan 10 bitkiden rastgele seçilen 3 bitkinin sürgün sayısı sayılarak ortalaması hesaplanmıştır.

16. Ana gövde üzerindeki boğum sayısı (adet/bitki): Her parselde bulunan 10 bitkiden rastgele seçilen 3 bitkinin ana gövdesi üzerindeki boğumları sayılarak ortalaması hesaplanmıştır

17. Bitki gelişim gücü

3. Zayıf (Bitki yüksekliği 37 cm'den az, genişliği 75 cm'den az)
5. Orta (Bitki yüksekliği 37 cm'den büyük, genişliği 75 cm'den büyük)
7. Güçlü (Bitki yüksekliği 50 cm'den büyük, genişliği 100 cm'den büyük)

18. Çiçekte pigment oluşumu

0. Pigment yok (Beyaz)
1. Kanatçık pigmentli; üst merkezde hafif V-şekilli pigment deseni standart
2. Kanatçık pigmentli ve standart
3. Kanatçık pigmentli ve standart hafif pigment oluşumu
4. Kanatçık daha üste pigmentli ve standart pigment oluşumu
5. Tamamen pigmentli
6. Diğer (Tanımlama kitapçığı içinde tanımlanmayan)

19. Çiçekte rengi

1. Beyaz
2. Menekşe
3. Pembemsi mor
4. Diğer (Tanımlama kitapçığı içinde tanımlanmayan)

20. Salkım sapı uzunluğu (cm): Her parselde bulunan 10 bitkiden rastgele seçilen 10 salkım sapı metre yardımıyla ölçülerek ortalaması cm cinsinden hesaplanmıştır.

21. Salkımda bakla sayısı (adet/salkım): Her parselde bulunan 10 bitkiden rastgele seçilen 10 salkım üzerindeki baklalar adet olarak sayılarak ortalaması hesaplanmıştır.

3.2.2 Agronomik özellikler

Hasat olgunluğuna gelen baklaların agronomik özellikleri belirlenmiştir. Her parselde yer alan 5 bitkide tohum özelliklerinin belirlenmesi amacıyla vejetasyon dönemi süresince taze bakla hasadı yapılmamış, bu bitkilerden dane olgunlaşma döneminde hasat edilen tohumlarda, danelerin agronomik özellikleri belirlenmiştir;

1. İlk çiçeklenme zamanı (gün): Tohum ekiminden her parselde ilk çiçeklerini açtığı zamana kadar geçen süre gün sayısı olarak tespit edilmiştir.

2. %50 çiçeklenme zamanı (gün): Ekimden itibaren her parseldeki bitkilerin çiçeklerinin yarısını açtığı zamana kadar geçen süre gün sayısı olarak tespit edilmiştir.

3. Vejetasyon süresi (gün): Tohum ekimden ilk baklaların hasadına kadar geçen gün sayısı.

4. Bakla sayısı (bakla/bitki): Hasat döneminde 10 bitkiden elde edilen baklalar sayılarak parselde yer alan bitki sayısına bölünerek hesaplanmıştır.

5. Baklada dane sayısı (adet/bakla): Her parselde tohum eldesi amacıyla taze bakla hasadı yapılmayan 5 bitkiden elde edilen olgun baklalardaki tohumlar sayılmış baklada yer alan dane sayısı hesaplanmıştır.

6. Bakla ağırlığı (g): Parselden elde edilen baklaların ağırlıkları tartılmış ve hasat edilen bakla sayısına bölünerek ortalama bakla ağırlığı hesaplanmıştır.

7. Dane bin dane ağırlığı (g): Hasat ve harmanı yapılan parsellerdeki bitki tohumları 100'er dane tartılmış bu değer kullanılarak danelerin bin dane ağırlığı hesaplanmıştır (Gülümser 1981).

8. Etüvde kuru madde (%): Hasat edilen taze baklaların önce yaş ağırlıkları hesaplanmış daha sonra 65°C etüvde hava kurusu haline gelinceye kadar kurutulmuş, (kuru ağırlık /yaş ağırlık) X 100 formülü ile taze baklaların etüvde kuru madde miktarı (%) hesaplanmıştır.

9. Yaprak alanı (mm²): Her parseli temsil edecek şekilde en gelişmiş 10 yaprak 3 tekerrürlü olarak alınmış ve Canon Lide 210 scanner yardımı ile siyah-beyaz (siyah şekil ve beyaz alan) olmak üzere taranarak fotoğraf olarak kaydedilmiştir. Yaprak örneklerinin alanları yaprak alanı ölçme programı (Leaf Area Measurement Software) ile mm² olarak hesaplanmıştır.

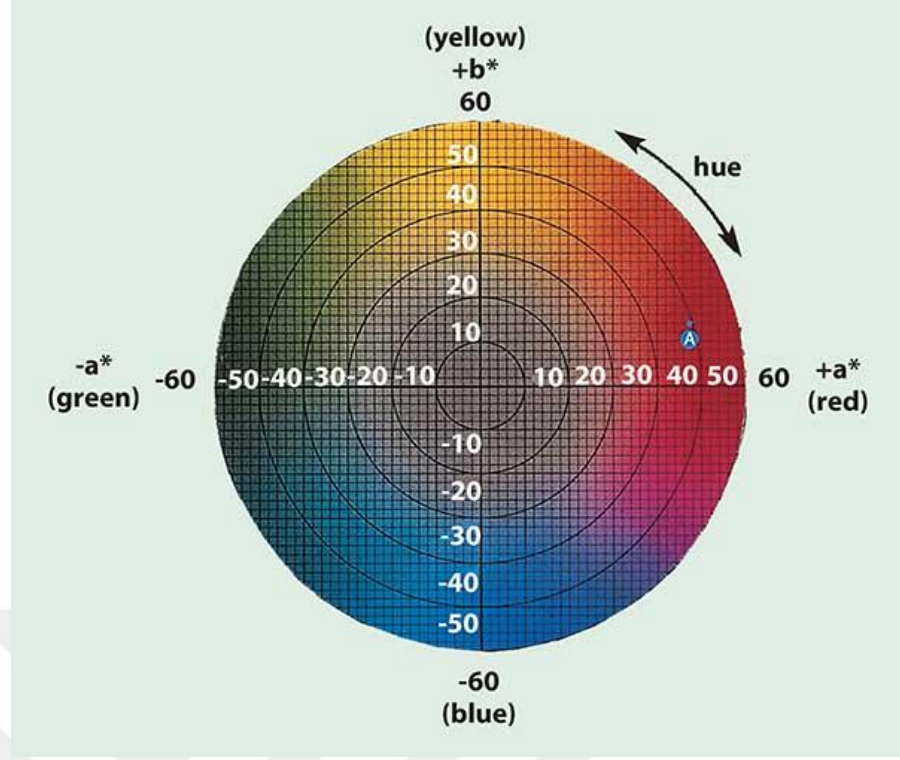
10. Bakla uzunluğu (cm): Taze olarak hasat edilen baklaların cetvel yardımıyla bakla sapından baklanın ucuna kadar olan mesafe ölçülmesiyle belirlenmiştir.

11. Bakla çapı (mm): Taze olarak hasat edilen baklalar enine en kalın noktasından 0.01 mm hassasiyetinde dijital kumpas ile ölçülmesiyle belirlenmiştir.

12. Bakla genişliği (mm): Taze olarak hasat edilen baklalar en geniş noktasından 0.01 mm hassasiyetinde dijital kumpas ile ölçülmesiyle belirlenmiştir.

13. Bakla renk değerleri (L, kroma, hue): Taze olarak hasat edilen baklaların renginde meydana gelen değişimlerin belirlenmesi için; Minolta CR-300 renk ölçer ile bakla rengi ölçülmüş. Bu ölçümden elde edilen a, b değerleri kullanılarak hue ve kroma değerleri aşağıda belirtildiği şekilde hesaplanmıştır.

Kroma= $(\sqrt{a^2+b^2})$, hue*= $\tan^{-1}(b/a)$ şeklinde hesaplanmıştır; hue açısı rengin niteliğini belirtmekte olup 0 kırmızı; 90 sarı rengi ifade ederken, 180 yeşil ve 270 ise mavi rengi ifade etmektedir. Rengin doygunluğunu ifade eden kroma değerinde ise "0" gri olup bu değer arttıkça rengin doygunluğunu azaldığını göstermektedir. Lightness (L*) değeri ise 0 (siyah) 100 (beyaz) arasında değişmekte ve yüzeyin üzerine yöneltilen ışığı ne kadar yansıttığını ifade etmektedir (Şekil 3.9).



Şekil 3.9 Minolta CR-300 renk ölçere ait CIE L*a*b renk skalaları

14. Tohum uzunluğu (cm): Hasat edilen kuru baklalarda tohumlar ayrılarak tohum boyuna olacak şekilde 0.01 mm hassasiyetindeki dijital kumpas ile ölçülmüştür.

15. Tohum çapı (mm): Hasat edilen kuru baklalarda tohumlar ayrılarak tohum en kalın noktasından olacak şekilde 0.01 mm hassasiyetindeki dijital kumpas ile ölçülmüştür.

16. Tohum genişliği (mm): Hasat edilen kuru baklalarda tohumlar ayrılarak tohum en geniş noktasından olacak şekilde 0.01 mm hassasiyetindeki dijital kumpas ile ölçülmüştür.

17. Tohum renk değerleri (L, hue, kroma): Hasat edilen kuru baklalarda tohumlar ayrılarak tohum rengi Minolta CR-300 renk ölçer ile belirlenmiştir. Bu ölçümden elde edilen a, b değerleri kullanılarak hue ve kroma değerleri aşağıda belirtildiği şekilde hesaplanmıştır.

Araştırmada, ele alınan tüm agronomik ve kantitatif morfolojik özelliklere ait değerler varyans analizine tabi tutulmuş ve genotipler arasındaki farklar SPSS (v19.0) paket programında Duncan çoklu karşılaştırma testi ile gruplandırılmıştır.

4. BULGULAR

Seleksiyon yoluyla elde edilmiş 15 farklı börülce genotipinde bitki gelişme dönemi süresince, agro-morfolojik karakterler tanımlama kitapçığı "International Board for Plant Genetic Resources" (IBPGR 1983) temel alınarak tanımlanmış ve tüm genotiplerde morfolojik gözlemler sonucu görülen varyasyonlar ile ilgili gerekli incelemeler tamamlanarak tablolar şeklinde belirtilerek açıklanmıştır.

4.1 Morfolojik Tanımlamalara İlişkin Bulgular

Bitkilerin vejetasyon dönemi süresince yapılan ölçüm ve gözlemler neticesinde genotiplere ait istenilen morfolojik özellikler tanımlanmış ve aşağıda tablolar şeklinde açıklanmıştır.

Çizelge 4.1’de 15 farklı genotipe ait bitki gelişim şekli, bitki büyüme tipi, kardeşlenme durumu, bakla kıvrıklığı, tohum şekli, tohum yapısı ve bitki tüylülüğü gibi özellikler tanımlanmıştır.

Bitki gelişim şekli bakımından tüm genotipler tohum ekiminden yaklaşık 6 hafta sonra incelenmiştir. Gelişim şekilleri incelendiğinde bazı genotiplerin benzer gelişimler gösterdiği, bazılarının ise farklı gelişimler gösterdiği gözlemlenmiştir. Örneğin BC-4, BC-31, BC-46 genotipleri gelişim şekli bakımından tam dik (1) gelişim gösterirken, BC-5 genotipi tırmanıcı (7), BC-1 ve BC-6 yarı dik (3), BC-10, BC-15, BC-20, BC-36 ve BC-43 genotiplerinin yarı yatık (5) bir gelişim gösterdikleri tespit edilmiştir.

Bitki büyüme tipi bakımından tüm genotipler tohum ekiminden yaklaşık 6 hafta sonra incelenmiş ve yapılan incelemede populasyonun %53,3’ünün belirgin büyüme tipi (1), %46,7’sinin ise belirgin olmayan büyüme tipi (2) gösterdiği gözlemlenmiştir.

Kardeşlenme durumu bakımından tüm genotipler tohum ekiminden yaklaşık 6 hafta sonra incelenmiştir. Yapılan gözlemlerde 15 genotipte de kardeşlenmenin olmadığı (0) tespit edilmiştir.

Bitki gelişim gücü bakımından tüm genotipler tohum ekiminden yaklaşık 4 hafta sonra incelenmiştir. Yapılan gözlemlerde bitki gelişimi gücü bakımından benzer ve farklı gelişim gücü gösteren genotiplerin varlığı tespit edilmiştir.

Genotiplerin %26.7'si zayıf gelişim (3) gösterirken, %53.3'ü güçlü gelişim (7) ve %20'si de orta düzeyde gelişim (5) göstermiştir.

Tohum ekiminden yaklaşık 8 hafta sonra genotiplerin bitki başına oluşturduğu ana sürgün sayısı incelendiğinde BC-31 genotipinin en az sayıda (3 adet) ana sürgün oluşturduğu, buna karşın BC-2, BC-36 ve BC-46 genotiplerinin en fazla sayıda (8 adet) ana sürgün oluşturduğu tespit edilmiştir.

Genotipler bitki tüylülüğü bakımından incelendiğinde ise tüm genotiplere ait bitkilerin sürgün, yaprak ve baklalarının tüysüz (3) olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.1 Börülce genotiplerinde tanımlanan morfolojik özellikler

Genotip	Bitki gelişim şekli	Bitki büyüme tipi	Kardeşlenme durumu	Bitki gelişim gücü	Ana sürgün sayısı	Bitki tüylülüğü
BC-1	3	1	0	7	5	3
BC-2	6	2	0	3	8	3
BC-4	1	1	0	5	5	3
BC-5	7	1	0	5	4	3
BC-6	3	2	0	7	4	3
BC-9	6	2	0	3	7	3
BC-10	5	2	0	5	7	3
BC-15	5	2	0	3	6	3
BC-20	5	2	0	7	5	3
BC-24	4	1	0	7	6	3
BC-31	1	1	0	7	3	3
BC-33	6	2	0	7	5	3
BC-36	5	1	0	3	8	3
BC-43	5	1	0	7	6	3
BC-46	1	1	0	7	8	3

Bitkilerin sürgün, yaprak sapı, salkım sapı ve boğumlarında pigment oluşumunu tespit etmek amacıyla tohum ekiminden yaklaşık 6 hafta sonra inceleme yapılmıştır. Genotipler arasında sürgünde pigment oluşumu 4 genotipte hiç rastlanmamış (0), 8 genotipte çok hafif (1), 3 genotipte ise orta düzeyde (5) belirlenmiştir. Yaprak sapında pigment oluşumu 5 genotipte çok hafif (1), 10 genotipte ise orta düzeyde (5) belirlenmiştir. Salkım sapında pigment oluşumu 7 genotipte hiç rastlanmamış (0), 7 genotipte yoğun (7) ve sadece 1 genotipte katı düzeyde (9) belirlenmiştir. Boğumda pigment oluşumuna 8 genotipte hiç rastlanmamış (0), 3 genotipte çok hafif (1), 4 genotipte ise orta düzeyde (5) belirlenmiştir.

Bitkilerde çiçeklenmenin olduğu dönemde çiçekte pigment oluşumu ve çiçek renginin tespiti için yapılan incelemede çiçekte pigment oluşumuna yarısında hiç rastlanmamış (0), diğer yarısında ise kanatçıkların kenarlarında (2) pigment oluşumu görülmüştür. Genotiplerin %60'ında çiçek renginin beyaz % 40'ında ise menekşe renkli (2) olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.2 Börülce genotiplerinde tanımlanan morfolojik özellikler

Genotip	Sürgünde pigment oluşumu	Yaprak sapında pigment oluşumu	Salkım sapında pigment oluşumu	Boğumda pigment oluşumu	Çiçekte pigment oluşumu	Çiçek rengi
BC-1	1	1	7	1	2	1
BC-2	1	5	9	5	3	1
BC-4	1	5	0	1	0	1
BC-5	1	5	0	0	0	2
BC-6	0	1	7	0	2	1
BC-9	1	5	0	0	0	1
BC-10	1	1	0	0	0	1
BC-15	0	1	7	0	2	2
BC-20	5	5	7	0	2	2
BC-24	0	1	7	0	2	2
BC-31	1	5	7	5	2	2
BC-33	1	5	0	0	0	1
BC-36	0	5	7	5	2	1
BC-43	5	5	0	1	0	1
BC-46	5	5	0	5	2	2

Çizelge 4.3'de 15 farklı genotipe ait ana gövde üzerindeki boğum sayısı, yaprak rengi, yaprak tipi, yaprak yapısı, yaprak uç şekli ve salkım sapı uzunluğu gibi özellikler tanımlanmıştır.

Tohum ekiminden yaklaşık 4 hafta sonra yapılan incelemelerde ana gövde üzerindeki boğum sayısının tüm genotiplerde farklı sayıda olduğu gözlemlenmiştir. BC-46 genotipinde ana gövde üzerindeki boğum sayısının en az (16 adet) olduğu, buna karşılık BC-4 genotipinde ise ana gövdedeki boğum sayısının BC-46 genotipine göre yaklaşık iki kat daha fazla sayıda (30 adet) olduğu tespit edilmiştir.

Yaprakların tam alarak gelişimini tamamladığı bitkinin vejetatif gelişme dönemi içerisinde yapılan incelemelerde yaprak rengi bakımından genotiplerin

ağırlıklı olarak orta yoğunlukta yeşil (5) renge sahip oldukları, buna karşın yaprak rengi soluk yeşil (3) ve koyu yeşil (7) olan genotiplerin varlığı da tespit edilmiştir.

Yaprak tipi özelliği bakımından yapılan incelemelerde tüm genotiplere ait yapraklarda V işaretinin olduğu (1) tespit edilmiş ve yaprak yapısı bakımından ise orta kabarık (2) bir özellik gösterdiği gözlemlenmiştir.

Uç yaprak şekli bakımından yapılan incelemelerde genotiplere ait yaprakların çoğunlukla yarı üçgen (3) şekilde olduğu, bazı genotiplerin yarı yuvarlak (2) şekilde olduğu ve sadece BC-5 genotipine ait uç yaprak şeklinin üçgen (4) şeklinde olduğu tespit edilmiştir.

Salkım sapının tam uzunluğuna ulaştığı dönem içerisinde tüm genotipler salkım sapı uzunluğu yönünden incelenmiştir. Yapılan ölçümlerde BC-31 genotipinin en kısa (12 cm) salkım sapına sahip olduğu, en uzun salkım sapına sahip BC-15 genotipinin ise BC-31 genotipine göre yaklaşık 3 kat (34 cm) daha uzun olduğu ölçülmüştür.

Çizelge 4.3 Börülce genotiplerinde tanımlanan morfolojik özellikler

Genotip	Ana gövde üzerindeki boğum sayısı	Yaprak rengi	Yaprak tipi	Yaprak yapısı	Uç yaprak şekli	Salkım sapı uzunluğu
BC-1	21	3	1	2	3	19
BC-2	28	3	1	2	3	17
BC-4	30	5	1	2	2	19
BC-5	23	5	1	2	4	14
BC-6	25	5	1	2	3	20
BC-9	21	7	1	2	2	24
BC-10	29	5	1	2	2	19
BC-15	24	5	1	2	2	34
BC-20	23	5	1	2	3	16
BC-24	19	7	1	2	3	17
BC-31	17	5	1	2	3	12
BC-33	25	5	1	2	3	16
BC-36	21	3	1	2	3	16
BC-43	18	5	1	2	3	15
BC-46	16	5	1	2	3	25

Çizelge 4.4'de 15 farklı genotipe ait salkımda bakla sayısı, salkım duruş şekli, baklanın bitkiye bağlanma şekli, bakla kıvrıklığı, tohum şekli ve tohum yapısı gibi özellikler tanımlanmıştır.

Genotipler salkımda bakla sayısı yönünden incelendiğinde genotiplerin %13.3'ünün 3 bakla/salkım oluşturduğu, %86.7'sinin 2 bakla/salkım oluşturduğu tespit edilmiştir.

Salkım sapı tam uzunluğuna ulaştığı dönemde tüm genotipler salkım duruş şekli bakımından incelenmiştir. Yapılan incelemelerde salkım duruş şeklinin bazı genotiplerde çoğunlukla bitkinin üst kısmında (1), bazı genotiplerde ise bitkinin üst kısmına yakın (2) olduğu tespit edilmiştir.

Baklanın bitkiye bağlanma şekli yönünden tüm genotiplerin benzer özellik gösterdiği gözlemlenmiştir. Tüm genotiplere ait baklaların bitkiye 30-90⁰ derece arasında bir diklik (5) ile bağlandığı tespit edilmiştir.

Bakla kıvrıklığı yönünden incelendiğinde bazı genotiplerin kavisli (5), bazı genotiplerin biraz kavisli (3) olduğu, sadece BC-10 genotipinin oluşturduğu baklaların düz (0) olduğu tespit edilmiştir.

Tohum şekli bakımında BC-2 genotipi oval (2) şekilli, BC-4 ve BC-5 genotipleri köşeli (5) şekilli iken, diğer 12 genotipin tamamının böbrek (1) şekilli tohum oluşturduğu tespit edilmiştir.

Tohum yapısı yönünden incelendiğinde ise genotiplerin %33'ünün pürüzsüz (1) bir tohum yapısı oluşturduğu, %67'lik kısmının ise pürüzsüzden kabaya doğru (3) bir tohum yapısı oluşturduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.4 Börülce genotiplerinde tanımlanan morfolojik özellikler

Genotip	Salkımda bakla sayısı	Salkım duruş şekli	Baklanın bitkiye bağlanma şekli	Bakla kıvrıklığı	Tohum şekli	Tohum yapısı
BC-1	2	2	5	5	1	3
BC-2	2	2	5	3	2	1
BC-4	2	1	5	5	5	1
BC-5	2	2	5	3	5	1
BC-6	2	1	5	5	1	3
BC-9	3	2	5	3	1	3
BC-10	2	2	5	0	1	3
BC-15	2	1	5	3	1	3
BC-20	2	1	5	3	1	3
BC-24	2	1	5	3	1	3
BC-31	2	1	5	5	1	3
BC-33	3	2	5	3	2	1
BC-36	2	1	5	3	1	3
BC-43	2	2	5	3	1	3
BC-46	2	1	5	3	5	1

4.2 Agronomik Tanımlamalara İlişkin Bulgular

15 farklı börülce genotipinde agronomik özelliklere ilişkin yapılan incelemeler ve ölçümler sonucunda elde edilen değerlere Duncan çoklu sınıflandırma testi uygulanmıştır.

Şekil 4.5’de 15 farklı genotipe ait ilk çiçeklenme zamanı, %50 çiçeklenme zamanı, tohum ekiminden ilk hasada kadar geçen süre, bitki başına bakla sayısı, baklada dane sayısı gibi agronomik özelliklere ilişkin parametreler incelenmiştir.

Yapılan incelemeler sonucunda, tohum ekiminden ilk çiçeklerin açmasına kadar geçen sürede BC-5 (50 gün) genotipinin en erken çiçek açmış olduğu, buna karşın BC-10 ve BC-4 genotipleri (74 gün) BC-2 (76 gün) en geç çiçek açan genotipler olduğu tespit edilmiştir.

En erken çiçek açan genotip BC-5 (50 gün) olmasına rağmen, çiçeklerin %50'sini en erken açan genotip BC-31 (72 gün), en geç açan ise BC-1, BC-2, BC-24 ve BC-36 (80 gün) genotipleri olmuştur.

Baklaları en erken hasada gelen genotipler ile en geç hasada gelen genotipler arasında yaklaşık 1 haftalık bir süre olduğu tespit edilmiştir. Örneğin; ilk bakla hasadı en erken BC-1 ve BC-6 (85 gün) ile BC-20, BC-31, BC-36, BC-4

(87 gün) genotiplerinde gerçekleşirken, en geç BC-10, BC-2 ve BC-9 (92 gün) genotiplerinde gerçekleşmiştir.

Yapılan ölçümlerde bitki bakla verimi yönünde genotipler arasında önemli farklılıklar olduğu görülmüştür. BC-5 genotipi 14.7 g/bitki ile en düşük verime sahip iken, BC-31 genotipinin 50.6 g ile en fazla verime sahip genotip olduğu tespit edilmiştir.

Baklaların olgunlaştığı dönemde yapılan ölçümlerde, bir bakladaki dane sayısının en fazla BC-33 (12 adet) genotipinde, en az ise BC-10 (8 adet) genotipinde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.2.1).

Çizelge 4.5 Börülce genotiplerinde çiçeklenme, hasat ve bakla verim özellikleri

Genotip	İlk çiçeklenme zamanı (gün)		%50 çiçeklenme için geçen süre (gün)		Tohum ekiminden ilk hasada kadar geçen süre (gün)		Bitki başına bakla sayısı (bakla/bitki)		Baklada dane sayısı (dane/bakla)	
BC-1	72	ab	80	a	85	b	22.2	fg	11	a-c
BC-10	74	a	79	ab	92	a	35.1	b	8	d
BC-15	63	de	77	ab	88	ab	33.1	bc	10	a-d
BC-2	76	a	80	a	92	a	18.8	g	11	a-c
BC-20	63	c-e	79	ab	87	b	34.8	b	10	cd
BC-24	69	a-d	80	a	88	ab	27.3	de	10	b-d
BC-31	58	e	72	c	87	b	50.6	a	9	cd
BC-33	69	a-d	79	ab	88	ab	27.5	de	12	a
BC-36	66	b-e	80	a	87	b	26.4	e	11	a-c
BC-4	74	a	79	ab	87	b	34.5	bc	10	cd
BC-43	62	de	77	ab	88	ab	30.5	cd	10	a-d
BC-46	73	ab	77	ab	88	ab	34.2	bc	11	a-c
BC-5	50	f	74	bc	90	ab	14.7	h	11	a-c
BC-6	74	ab	79	ab	85	b	32.4	bc	10	cd
BC-9	71	a-c	77	ab	92	a	25.3	ef	12	ab
Ort.	68		78		88		29.8		10	

Şekil 4.6'da tüm genotiplere ait ortalama bakla ağırlığı, 1000 dane ağırlığı, etüvde kuru madde, yaprak alanı gibi agronomik özellikler incelenmiştir.

Genotipler ortalama bakla ağırlığı yönünden incelendiğinde, bakla ağırlığının en fazla BC-1 (3.9 g), en az ise BC-9 (2.7 g) genotipinde ölçülmüştür.

1000 dane ağırlığı bakımından genotipler arasında önemli farklılık olduğu tespit edilmiştir. Örneğin; 1000 dane ağırlığı en az olarak BC-9 genotipinde 120 g ölçülürken, BC-31 genotipinde 250.3 g olarak BC-9'a göre 2 kat fazladır.

Etüvde kuru madde bakımından en yüksek değeri %15.3 ile BC-2'den elde edilirken, en düşük BC-10 (%12.8), BC-20 (%12.5), BC-24 (%12.4), BC-31 (%12.4) ve BC-36 (%12.3) genotiplerinden hesaplanmıştır.

Yaprak alan en büyük olan BC-1 (18344.2 mm²) olurken, en küçük BC-15 (10295 mm²), BC-46 (9627.3 mm²) ve BC-9 (10110.3 mm²) genotipleri olmuştur (Çizelge 4.2.2).

Çizelge 4.6 Börülce genotiplerinde bakla, dane ve yaprak ölçümlerine ait değerler

Genotip	Ortalama bakla ağırlığı (g)	1000 dane ağırlığı (g)	Etüvde Kuru madde (%)	Yaprak alanı (mm ²)
BC-1	3.9 a	213.0 c	12.9 de	18344 a
BC-10	3.0 c-e	237.5 b	12.8 e	12270 e-g
BC-15	3.3 a-e	159.1 fg	13.4 c-e	10295 g
BC-2	3.0 b-e	150.6 h	15.3 a	10981 fg
BC-20	3.8 ab	235.2 b	12.5 e	17205 ab
BC-24	3.5 a-e	163.8 f	12.4 e	14577 b-e
BC-31	3.8 ab	250.3 a	12.4 e	17315 ab
BC-33	3.7 a-c	126.8 j	13.2 c-e	14714 b-e
BC-36	3.6 a-d	202.7 d	12.3 e	16028 a-d
BC-4	3.2 a-e	153.1 gh	13.8 b-d	13924 c-e
BC-43	3.5 a-e	206.9 cd	12.9 de	13265 d-f
BC-46	2.9 de	136.9 i	13.1 c-e	9627 g
BC-5	3.7 a-d	186.2 e	14.0 bc	18291 b
BC-6	3.5 a-d	234.4 b	13.0 de	16390 a-c
BC-9	2.7 e	120.0 k	14.4 b	10110 g
Ort.	3.4	185.1	13.2	14222

Şekil 4.7'de genotiplere ait bakla uzunluğu, bakla çapı, bakla genişliği, bakla kroma, bakla hue ve bakla L değerleri incelenmiştir.

Yapılan ölçümler neticesince baklası en uzun olarak ölçülen genotip BC-5 (17.5 cm) olurken, baklası uzunluğu en kısa olan BC-10 (12.9 cm) ile BC-46 (13 cm) genotipleri olmuştur.

Bakla çapı ölçümlerinde en yüksek değeri BC-15 ve BC-33 (6.2 mm) verirken, en düşük değeri BC-6 (5.1 mm) genotipi vermiştir.

Bakla genişliği bakımından en yüksek değeri BC-10 (7 mm) verirken, en düşük değer BC-6 (51 mm) genotipinde ölçülmüştür.

Rengin doygunluğu olarak ifade edilen kroma değeri en yüksek BC-5 (26.9) genotipine ait baklalarda ölçülürken, en düşük BC-1 (20.1) ve BC-43 (20.3) genotiplerine ait baklalarda ölçülmüştür.

Rengin niteliği olarak ifade edilen hue değeri en yüksek BC-24 (169.6) genotipine ait baklalarda, en düşük BC-46 (158.8) ve BC-9 (159.4) genotiplerine ait baklalarda ölçülmüştür.

Rengin parlaklığı olarak ifade edilen L değeri ise en yüksek BC-10 (54.6) genotipine ait baklalarda, en düşük BC-1 (32.4) genotipe ait baklalarda ölçülmüştür (Çizelge 4.2.3).

Çizelge 4.7 Börülce genotiplerinde bakla ölçümlerine ait değerler

Genotip	Bakla uzunluğu (cm)	Bakla çapı (mm)	Bakla genişliği (mm)	Bakla kroma	Bakla hue	Bakla L
BC-1	16.2 a-d	5.8 ab	6.4 a-c	20.1 e	161.1 cd	32.4 ı
BC-10	12.9 g	5.9 ab	7.0 a	25.9 ab	166.7 ab	54.6 a
BC-15	14.1 e-g	6.2 a	6.5 a-c	25.6 ab	161.0 cd	34.5 g-1
BC-2	15.0 b-e	5.7 a-c	6.1 bc	24.4 bc	163.6 bc	38.1 d-f
BC-20	14.8 c-f	5.7 a-c	6.4 a-c	23.4 cd	161.8 cd	36.3 e-g
BC-24	14.9 b-f	5.7 a-c	6.5 a-c	24.7 a-c	169.6 a	47.9 b
BC-31	15.2 b-e	6.0 ab	6.6 a-c	23.3 cd	161.1 cd	34.3 g-1
BC-33	16.6 ab	6.2 a	6.7 ab	26.3 ab	163.2 c	39.7 cd
BC-36	16.5 a-c	5.7 a-c	6.1 bc	23.2 cd	163.7 bc	42.1 c
BC-4	13.8 e-g	5.6 a-c	6.2 bc	26.5 ab	160.7 cd	37.8 d-f
BC-43	14.4 e-g	5.9 ab	6.4 a-c	20.3 e	161.4 cd	33.4 h1
BC-46	13.0 g	6.0 ab	6.2 bc	26.4 ab	158.8 e	34.7 g-1
BC-5	17.5 a	5.5 bc	6.1 bc	26.9 a	161.0 cd	38.5 de
BC-6	14.7 d-g	5.1 c	6.0 c	21.4 de	163.0 c	33.9 g-1
BC-9	13.2 fg	5.6 a-c	6.2 bc	26.5 ab	159.4 e	35.4 f-h
Ort.	14.9	5.8	6.4	24.3	162.4	38.2

Şekil 4.8'de tüm genotiplere ait tohum uzunluğu, tohum çapı, tohum genişliği, tohum kroma, tohum hue ve tohum L değerleri incelenmiştir.

Yapılan ölçümler neticesinde genotiplere ait tohum uzunluklarının 11.1 mm ile 7.8 mm arasında değiştiği görülmüştür. En uzun tohumlara sahip genotip BC-6 (11.1 mm) iken, en kısa tohumlara sahip BC-4 (8.1 mm) ve BC-46 (7.8 mm) genotipleri olmuştur. Tüm genotipler tohum çapı yönünden incelendiğinde, ölçümler sonucunda en yüksek tohum çapı BC-10 (6.4 mm) genotipi, en düşük ise BC-15 (5.1 mm) genotipinden elde edilmiştir. Tohum genişliği yönünden en yüksek değer 6.6 mm ile BC-4 genotipinden, en düşük değer ise 4.6 mm ile BC-5 genotipinden elde edilmiştir.

Tohum kroma BC-4 (26.7) genotipinde en yüksek değeri verirken, en düşük değeri BC-2 (3.8) genotipinde hesaplanmıştır. Tohum hue değeri en yüksek BC-5 (195.6) genotipinde hesaplanmış, en düşük BC-2 (181.7) genotipinden elde edilmiştir. Tohum L değeri (rengin parlaklığı) en yüksek BC-6 (57.0) genotipinde ölçülürken, en düşük BC-2 (17.9) genotipinde ölçülmüştür (Çizelge 4.2.4).

Çizelge 4.8 Börülce genotiplerinde tohum ölçümlerine ait değerler

Genotip	Tohum uzunluğu (mm)	Tohum çapı (mm)	Tohum genişliği (mm)	Tohum kroma	Tohum hue	Tohum L
BC-1	9.8 a-d	5.8 a-d	5.7 a-c	15.2 k	182.5 f	46.7 h
BC-10	10.2 a-c	6.4 a	6.2 ab	19.9 e	183.9 e	51.7 e
BC-15	8.6 d-f	5.1 d	5.1 a-c	18.7 g	184.5 d	48.7 g
BC-2	8.6 d-f	5.5 b-d	5.1 a-c	3.8 l	181.7 g	17.9 k
BC-20	10.4 ab	6.1 ab	5.2 a-c	19.2 f	182.6 f	52.9 d
BC-24	10.2 a-c	5.6 a-d	5.2 a-c	16.2 j	182.8 f	53.5 c
BC-31	11.0 ab	6.1 ab	5.8 a-c	16.6 ı	182.7 f	54.9 b
BC-33	8.8 d-f	5.4 b-d	5.2 a-c	20.4 d	186.2 c	50.6 f
BC-36	10.5 ab	5.9 a-d	5.6 a-c	18.4 gh	182.8 f	53.7 c
BC-4	8.1 f	5.5 b-d	6.6 a	26.7 a	192.6 b	44.9 ı
BC-43	9.7 b-e	6.0 a-c	5.7 a-c	19.8 e	186.2 c	48.6 g
BC-46	7.8 f	5.6 a-d	4.9 bc	21.9 c	186.2 c	50.6 f
BC-5	9.0 c-f	5.2 cd	4.6 c	22.4 b	195.6 a	34.5 j
BC-6	11.1 a	6.1 ab	5.7 a-c	18.2 h	182.6 f	57.0 a
BC-9	8.4 ef	5.4 b-d	5.1 a-c	19.8 e	184.2 de	52.6 d
Ort.	9.5	5.7	5.4	18.5	185.2	47.9

Şekil 4.9’da genotiplerin bitki başına bakla verimi, bitki başına dane verimi, dekara bakla verimi ve dekara dane verimleri incelenmiştir.

Genotipler bitki başına bakla verimi yönünden incelendiğinde, bakla veriminin en yüksek BC-31 (192.3 g), en düşük BC-5 (54.4 g), BC-2 (56.4 g), BC-9 (68.3 g), BC-1 (86.6 g) genotiplerinden elde edilmiştir.

Bitki başına dane verimi yönünden genotipler arasında önemli farklılıklar görülürken, bitki başına dane verimi en fazla BC-31 (114 g) genotipinde, en az BC-5 (30.1 g) genotipinde ölçülmüştür.

Yapılan ölçümlere bakıldığında genotipler arasında dekara bakla verimi yönünden önemli farklar olduğu görülmektedir. En fazla BC-31 genotipinden dekardan 832.4 kg bakla elde edilmesine karşın en az BC-5 (235.5 kg), BC-9 (295.7 kg), BC-2 (244.2 kg), BC-1 (374.8 kg) genotiplerinden elde edilmiştir.

Son olarak dekardan elde edilen dane verimleri incelendiğinde en yüksek dane verimi BC-31 (493.4 kg) genotipinde, en düşük dane verimi ise BC-5 (130.3 kg) genotipinde hesaplanmıştır.

Çizelge 4.9 Börülce genotiplerinde bakla ve dane verim özellikleri

Genotip	Bitki başına bakla verimi (g)	Bitki başına dane verimi (g)	Bakla verimi (kg/dekar)	Dane verimi (kg/da)
BC-1	86.6 c	52.0 b-d	374.8 c	225.2 b-d
BC-10	105.3 a-c	66.7 a-d	455.8 a-c	288.7 a-d
BC-15	109.2 a-c	52.7 b-d	472.9 a-c	228.0 b-d
BC-2	56.4 c	31.1 cd	244.2 c	134.8 cd
BC-20	132.2 a-c	81.8 a-c	572.5 a-c	354.3 a-c
BC-24	95.6 a-c	44.7 b-d	413.6 a-c	193.6 b-d
BC-31	192.3 a	114.0 a	832.4 a	493.4 a
BC-33	101.8 ab	41.8 ab	440.5 ab	181.1 ab
BC-36	95.0 a-c	58.9 a-c	411.4 a-c	254.8 a-c
BC-4	110.4 a-c	52.8 b-d	477.9 a-c	228.7 b-d
BC-43	106.8 a-c	63.1 b-d	462.1 a-c	273.2 b-d
BC-46	99.2 bc	51.5 b-d	429.4 bc	223.0 b-d
BC-5	54.4 c	30.1 d	235.5 c	130.3 d
BC-6	113.4 a-c	75.9 a-d	490.9 a-c	328.8 a-d
BC-9	68.3 c	36.4 cd	295.7 c	157.7 cd
Ort.	101.8	56.9	440.6	246.4

5. TARTIŞMA

Ülkemizde börülce yetiştiriciliği yaygınlaşarak üretim ve tüketim miktarı artmasına rağmen ticareti yapılan çeşit sayısı oldukça sınırlıdır. Yetiştiriciliğin yapıldığı bölgelerde üreticiler kendi tohumluğunu kendi elde etmekte veya komşu üreticilerden tedarik ettiği tohum ile yetiştiriciliğe devam etmektedir. Bu uzun süreç boyunca çevresel faktörlerin de etkisiyle populasyonlar arasında varyasyonlar meydana gelmiştir.

Börülce populasyonları arasında genetik çeşitliliğin belirlenerek börülce gen havuzunun oluşturulması ve istenilen kalitatif ve kantitatif özelliklere sahip yeni çeşitlerin elde edilmesine yönelik olarak nitelikli genitörlerin tespit edilmesi amacıyla yürütülen çalışmada, Eşiyok vd. (2011), daha önceki yıllarda farklı bölgelerden topladığı ve morfolojik özellikler yönünden incelediği ve agronomik özellikler yönünden üstün olabileceği tahmin edilen genotipler içerisinde seleksiyon yoluyla elde edilmiş toplam 15 farklı börülce genotipine ait morfolojik özellikler tanımlanmış ve agronomik karakterler belirlenmiştir.

Genotiplere ait morfolojik özellikler yönünden yapılan ölçüm ve gözlemlerde; bitki gelişim şekli, bitki büyüme tipi, bakla kıvrıklığı, tohum şekli, tohum yapısı, sürgün, yaprak sapı, salkım sapı ve boğumlarda pigment oluşumu, çiçekte pigment oluşumu, çiçek rengi, ana gövde üzerindeki boğum sayısı, yaprak rengi, yaprak uç şekli, salkım sapı uzunluğu, salkımda bakla sayısı, salkım duruş şekli, bakla kıvrıklığı, tohum şekli ve tohum yapısı gibi birçok özellik tanımlanmıştır. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde özellikle bitki gelişim özellikleri, yaprak, çiçek, bakla ve tohum özellikleri bakımından genotipler arasında yüksek varyasyon olduğu tespit edilmiştir.

Börülce genotiplerinde morfolojik özellikler yönünden görülen bu varyasyon daha önce farklı araştırmacılar tarafından da tespit edilmiştir. Örneğin; Eşiyok vd. (2011), farklı bölgelerden topladığı börülce genotiplerinin morfolojik özelliklerini tanımladığında; genotipler arasında bitki gelişimi, çiçek, bakla ve tohum özellikleri bakımından büyük varyasyon olduğunu tespit etmiştir. Bunun yanında Pekşen and Artık (2004), 8 farklı börülce genotipiyle yaptıkları araştırmada tohum rengi, çiçek rengi, tohum ekiminden ilk çiçeklenmeye kadar geçen süre, bitki başına sürgün sayısı, bitki yüksekliği gibi morfolojik özelliklerin genotipler arasında farklılık gösterdiğini tespit etmişlerdir. Kuruma vd. (2010), börülce genotipleri arasında bitki büyüme şekli, bitkide pigment oluşumu, bakla rengi ve kardeşlenme eğilimi yönünden farklılıklar olduğunu tespit etmişler.

Adewale et al. (2011), 10 börülce genotipinin agro-morfolojik özelliklerini tanımlarken, genotipler arasında varyasyonlar olduğunu ve bu varyabilitenin doğal mutasyon ve çevre etkisi ile oluşan mutasyonlardan kaynaklandığını bildirmektedir.

Genotiplerin morfolojik özelliklerinin yanında, tarımsal açıdan önemli olan bitki, bakla, tohum özellikleri ve verimi gibi agronomik özellikleri de incelenmiş ve elde edilen sonuçlar daha önce farklı araştırmacılar tarafından tespit edilen sonuçlarla paralellik göstermiş ya da daha üstün değerler verdiği tespit edilmiştir.

İncelenen genotiplerde; tohum ekiminden ilk çiçeklerin açmasına kadar geçen gün sayısı 50-76 arasında değişirken, Adewale et al. (2011), inceledikleri genotiplerde ilk çiçeklenme zamanının 43.4-56 gün, Stoivola and Berova (2009), ilk çiçeklenme zamanının 54-56 gün, Pekşen and Artık (2004), ilk çiçeklenme zamanını 55.3-73.1 gün, Ceylan vd. (1980), ilk çiçeklenme zamanının 40-85 gün arasında değiştiğini belirtmiştir. Elde ettiğimiz sonuçlarla bazı araştırma sonuçlarının aynı değerler verdiği görülürken, bazı araştırma sonuçlarıyla farklılık gösterdiği görülmektedir.

Börülce genotiplerinde tohum ekiminden %50 çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı incelendiğinde; elde ettiğimiz sonuçlar 72-80 gün arasında değişirken, Idahosa et al. (2010), %50 çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısını 43.5-57.1 gün, Pekşen and Artık (2004), bu sürenin 48.8-59.3 gün arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Elde edilen sonuçlar kıyaslandığında incelediğimiz genotiplerin daha geç çiçeklendiği görülmektedir.

Tohum ekiminden ilk baklaların hasat olmaya başladığı güne kadar geçen süre incelendiğinde; elde ettiğimiz sonuçlar 85-92 gün arasında değişirken, Adewale et al. (2011), Nijerya'da yaptığı araştırmada ilk hasadın 59.5-72.4 gün arasında değiştiğini, Stoivola and Berova (2009) ise Bulgaristan'da yaptığı araştırmada ilk hasadın 80-85 gün arasında değiştiğini tespit etmiştir. Yapılan araştırmalarda farklı sonuçlar elde edilmesinin sebebi, araştırmaların yapıldığı bölgelerdeki iklim farklılığı ve incelenen genotiplerin erkencilik anlamında farklı genetik özelliğe sahip olması ile açıklanabilir.

Yaptığımız araştırmada bitki başına bakla sayısının 14.7-50.6 adet arasında değiştiği tespit edilirken, Adewale et al. (2011), bitkide bakla sayısının 8-17.33 adet, Stoivola and Berova (2009), bitkide bakla sayısının 16.6-35.5 adet, Pekşen

and Artık (2004), 8.2-10.9 adet, Gülümser vd. (1989), 9-15 adet, Ceylan ve Sepetoğlu (1983), 2.1-26.5 adet olduğunu tespit etmişlerdir. Elde ettiğimiz bu değerler bazı araştırma sonuçlarıyla paralellik gösterirken, bazı araştırma sonuçlarına göre ise daha yüksek olduğu görülmektedir.

İncelediğimiz tüm genotiplerde baklada dane sayısının 8-12 adet arasında değiştiği tespit edilirken, Basaran et al. (2011), baklada dane sayısı Karagöz çeşidinde 8.6 adet, Akkız çeşidinde 9.7 adet, Idahosa et al. (2010), baklada dane sayısının 6.95-14.47 adet, Stoivola and Berova (2009), baklada dane sayısının 10.3-11.2, Gülümser vd. (1989), 6-10 adet, Ceylan ve Sepetoğlu (1983), 2.27-8.57 adet olduğunu tespit etmiştir. Tarafımızdan elde edilen sonuçlar Ceylan ve Sepetoğlu (1983)'ün belirlediği değerlerden daha yüksek olduğu görülürken diğer araştırmacıların elde ettiği bulgular ile benzerlik göstermektedir.

Genotiplerin ortalama bakla ağırlıklarının 2.7-3.9 g arasından değiştiği tespit edilmiştir. Idahosa et al. (2010), yaptıkları çalışmada ortalama bakla ağırlığının 0.88-2.42 g arasında değiştiğini, Pekşen and Artık (2004), ise ortalama bakla ağırlığının Akkız çeşidinde 2.06 g, Karagöz çeşidinde 2.66 g olduğunu belirtmiştir. Bulduğumuz değerler her iki araştırma sonucuna göre daha yüksek çıkmıştır.

Yaptığımız çalışmada genotiplerin 1000 dane ağırlıklarının 120-250.3 g arasında değiştiği tespit edilirken, Idahosa et al. (2010), yaptıkları çalışmada inceledikleri genotiplerde 1000 dane ağırlıklarının 89.7-134 g arasında olduğunu, Stoivola and Berova (2009), 155-225 g olduğunu, Pekşen and Artık (2004), 94-218.4 g olduğunu, Nkongolo (2003), Malawi' de yaptığı bir araştırmada Nseula ve Khobwe yerel börülce tiplerine ait 34 farklı genotipte 1000 dane ağırlığının 86-251.6 g arasında değiştiğini, Gençkan (1983), 100-285 g olduğunu bildirmektedir. Ceylan ve Sepetoğlu (1980, 1983), yıllarında yaptığı çalışmada 1000 dane ağırlığının sırasıyla 114.6-225.5 g ile 97.3-230 g arasında değiştiğini bildirmektedir.

Genotiplere ait baklaların etüvde kuru madde miktarlarının %12.3-15.3 arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Börülceye ait kuru madde miktarının %15-20 arasında olması beklenirken, elde ettiğimiz sonuçlarda genotiplerin % kuru madde miktarlarının düşük olduğu görülmektedir.

İncelediğimiz genotiplerde yaprak alanının 9627.3-8344.2 mm² arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Yaptığımız ölçümlerde genotiplere ait bakla uzunluğunun 12.9-17.5 cm arasında değiştiği tespit edilmiştir. Daha önce yapılan çalışmalarda Adewale et al. (2011), bakla uzunluğunun 13.2-17.56 cm, Idahosa et al. (2010), 11.55-18.55 cm arasında olduğunu, Pekşen and Artık (2004) ise 15.2-17.0 cm arasında değiştiğini tespit etmiştir. Elde ettiğimiz sonuçların diğer çalışmalarda elde edilen sonuçlarla benzerlik gösterdiği görülmektedir.

İncelediğimiz genotiplerde bakla çapının 5.1-6.2 mm arasında değiştiği tespit edilirken, Pekşen (2004), 10 farklı börülce genotipinin morfolojik özelliklerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada bakla çapını 5.47-6.92 mm arasına değiştiğini tespit etmiştir. Bulduğumuz değerlerin daha önceki araştırma sonuçlarıyla paralellik gösterdiği görülmektedir.

Genotiplere ait bakla genişliğinin 6.0-7.0 mm arasında değiştiği tespit edilirken, Stoivola and Berova (2009), bakla genişliğinin 8.0-9.0 mm arasında değiştiğini, Vural and Karasu (2007), 7.7-8.2 mm arasında değiştiğini ve Pekşen (2004), 4.66-5.83 mm arasında değiştiğini tespit etmiştir. Elde ettiğimiz sonuçlarda bakla genişliğinin bazı araştırma sonuçlarına göre daha düşük değerler verdiği görülürken, bazı araştırma sonuçlarına göre daha yüksek değerler verdiği görülmektedir.

Yapılan ölçümlerde bakla kroma (rengin doygunluğu) değerinin 20.1-26.9 arasında değiştiği görülmektedir. Kroma değeri 0 olduğunda doygunluk gri olmakta, kroma değeri arttıkça da rengin doygunluğu azaltmaktadır. Bu bilgilere dayanarak incelediğimiz genotiplerin renk doygunluk değerlerinin yüksek olduğu görülmektedir.

İncelediğimiz genotiplerde bakla hue (rengin niteliği) değerinin 158.8-169.6 arasında değiştiği ölçülmüştür. Hue açısı rengin niteliğini belirtmekte olup 0 kırmızı; 90 sarı; 180 yeşil ve 270 mavi rengi ifade etmektedir. Bu bilgiler ışığında incelediğimiz genotiplerin sarıdan yeşile doğru değişen farklı renge sahip baklalar oluşturduğu görülmektedir.

Bakla L (rengin parlaklığı) değerinin ise 32.4-54.6 arasında değiştiği görülmektedir. Bu değerler genotiplerin orta ve ortaya yakın parlaklığa sahip baklalar oluşturduğunu göstermektedir.

Yaptığımız ölçümlerde genotiplere ait tohum uzunluğunun 7.8-11.1 mm arasında değiştiği tespit edilmiştir. Stoivola and Berova (2009), tohum uzunluğunun 13.2-17.56 cm arasında değiştiğini tespit etmiştir. Daha önce yapılan çalışmaya göre incelediğimiz genotiplere ait tohum uzunluklarının daha kısa olduğu görülmektedir.

Tohum genişliğinin 4.6-6.6 mm, tohum çapının 5.1-6.4 mm arasında değiştiği tespit edilirken, Stoivola and Berova (2009), tohum genişliğinin 6.0-7.0 mm arasında değiştiğini tespit etmiştir. Tohum uzunluğunda olduğu gibi, tohum genişliği bakımından da genotiplerimizin önceki araştırmaya sonuçlarına göre daha az değerler verdiği söylenebilir.

Yaptığımız ölçümlerde tohum kroma değerinin 3.8-26.7 arasında değiştiği görülmektedir. Genotiplerde tohum hue değerinin 181.7-195.6 arasında değiştiği ölçülmüştür. Tohum L değerinin ise 17.9-57 arasında değiştiği görülmektedir. Bu veriler ışığında genotiplerin orta ve ortanın altında değere sahip parlaklıkta tohumlar oluşturduğunu söyleyebiliriz.

Yapılan ölçümlerde bitki başına bakla verimi 63.6-193.7 g arasında değiştiği tespit edilirken, Pekşen (2004), bitki başına bakla verimini 35.1-110.2 g olarak ölçmüştür. Elde ettiğimiz değerler diğer araştırma sonucuna göre daha yüksek bulunmuştur.

Bitki başına dane verimi 32.3-114.1 g arasında değiştiği tespit edilirken Pekşen and Artık (2004), bitki başına dane verimini 5.5-10.7 g, Vural and Karasu (2007), 4.5-6.8 g olarak, Stoivola and Berova (2009), 35.1 olarak tespit etmişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçların diğer araştırma sonuçlarına göre çok yüksek olduğu görülmektedir.

Genotiplerin dekara bakla verimi 192.7-586.9 kg, dekara dane verimleri 97.8-345.6 kg arasında değiştiği tespit edilmiştir. Sepetoğlu ve Ceylan, (1979), İzmir ekolojik koşullarında yaptıkları çalışmada dekara dane veriminin 39.8-189.7 kg arasında değiştiğini, Ceylan ve Sepetoğlu (1980), Bornova ekolojik koşullarında yaptıkları araştırmada dekara dane verimlerinin 146-271 kg arasında

değiştiğini, Idahosa et al. (2010), dekara dane verimini 37.5 kg olarak tespit etmişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçların bazı araştırma sonuçlarına göre çok yüksek olduğu görülürken bazı araştırma sonuçlarıyla benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.



6. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

İncelenen agro-morfolojik özellikler yönünden genotipler arasında istatistiksel anlamda farklılıklar belirlenmiştir. Özellikle bakla uzunluğu, bakla çapı, bakla genişliği, etüvde kuru madde, bakla ağırlığı, bitki başına bakla sayısı, bitkide bakla ve dane verimi, dekarda bakla ve dane verimi yönünden genotipler arasında önemli farklılıklar tespit edilmiş ve genotipler içerisinde ıslah programlarında kullanılabilecek potansiyele sahip genotiplerin varlığı gözlenmiştir.

Agronomik özellikler yönünde incelendiğinde BC-1, BC-6-, BC-10, BC-20, BC-31, BC-36, BC-43 genotiplerinin bitki başına bakla ve dane verimi, dekara bakla ve dane verimi, bitki başına bakla sayısı, baklada dane sayısı, 1000 dane ağırlığı gibi özellikler yönünden diğer genotiplere göre daha yüksek değerler verdiği görülmektedir. Özellikle BC-31 genotipinin bitkide bakla verimi 192.3 g, bitkide dane verimi 114 g, dekarda bakla verimi 832.4 kg, dekara dane verimi 493.4 kg olarak ölçülmüş ve bu değerler bakımından diğer genotiplere göre daha üstün olduğu tespit edilmiştir.

Ancak bu genotiplerin çeşit adayı olarak değerlendirilebilmesi için agronomik karakterlerinin, bakla kalite özellikleri yanında verim ve vejetasyon süresi boyunca verim dağılımının incelenmesi biyotik ve abiyotik koşullara dayanıklılık gibi özelliklerinin incelenmesi gerekmektedir. Bu özellikler ortaya konulduktan sonra genotiplerin çeşit adayı veya genitör olarak kullanılabilme durumu daha net bir şekilde ortaya konacaktır.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Addo-Quaye, A.A., Darkwa, A.A. and Ampiah, M.K.P.,** 2011, Performance of three cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) varieties in two agroecological zones of the central region of Ghana I: dry matter production and growth analysis, *ARPJ Journal of Agriculture and Biological Sciences* 6(2): 1990-6145.
- Adewale, B.D., Adeigbe, O.O. and Aremu, C.O.,** 2011, Genetic distance and diversity among some cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) genotypes, *International Journal of Research in Plant Science*, 1(2): 9-14pp.
- Akçin, A.,** 1988, Yemelik dane baklagiller, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Konya, Yayın No: 8 ,41-189s.
- Akdağ, C., Gül, K. ve Düzdemir, O.,** 1998, Börülcenin (*Vigna sinensis* (L.) Endl.) Tokat-Kazova şartlarına adaptasyonu ve uygun ekim zamanının belirlenmesi, *Gazi Osman Paşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, Tokat, 343-357s.
- Aremu, C.O., Ariyo O.J. and Adewale, B.D.,** 2007, Assessment of selection techniques in genotype X environment interaction in cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) *African Journal of Agricultural Research.*, 2(8): 352-355pp.
- Atış, I.,** 2000, Hatay koşullarında ikinci 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, Yemelik Tane Baklagiller, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ders Notları, Bursa, 40s.
- Basaran, U., Ayan, I., Acar, Z., Mut, H. and Onal, O.,** 2011, Seed yield and agronomic parameters of cowpea (*Vigna unguiculata* L.) genotypes grown in the black sea region of Turkey, *African Journal of Biotechnology*, 10 (62):13461-13464pp.
- Bıçakçı, M.E.,** 1987, Börülce bitkisinde (*Vigna sinensis* L. *savi*) azotlu gübreleme ve farklı ekim sıklıklarının bazı bitkisel ve tarımsal özelliklere etkisi üzerinde bir araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (yayımlanmamış), Adana, 45s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Boz, A.R.**, 2006, Çukurova koşullarında ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) ve börülcenin (*Vigna sinensis* L.) hasıl olarak birlikte yetiştirilme olanaklarının saptanması üzerine bir araştırma, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana, 3s.
- Ceylan, A. ve Sepetoğlu, H.**, 1980, Farklı kökenli börülcelerin (*Vigna sinensis* Endi) Bornova ekolojik koşullarında bazı agronomik özelliklerinin saptanması üzerine araştırma, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, İzmir, 387s.
- Ceylan, A. ve Sepetoğlu, H.**, 1983, Börülce (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) çeşit-ekim zamanı üzerinde araştırma, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, İzmir, 20 (1): 25-40s.
- Ceylan, A. ve Sepetoğlu, H.**, 1984, Börülce Kültürü Üzerinde Araştırmalar, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, İzmir, 21(2):5-19s.
- Davis, D. W., Oelke, E. A., Oplinger, E. S., Doll, J. D., Hanson, C. V. and Putnam, D. H.**, 1991, Cowpea, University of Minnesota, Center for Alternative Plant and Animal Products and the Minnesota Extension Service.
- Ehlers, J.D. and Hall, E.**, 1997, Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). *Field Crops Research*, 53:187-204pp.
- Eşiyok, D., Bozokalfa, M.K. ve Kaygısız Aşçıoğlu T.**, 2012, Türkiye'nin Farklı Bölgelerinden Toplanmış Yerel Börülce (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) Genotiplerinin Agro-Morfolojik Karakterizasyonu, 9. Ulusal Sebze Tarımı Sempozyumu, Konya, 421-4727s.
- Fang; J., Chao, C.T., Robert, A. and Ehler, J.D.**, 2007, Genetic diversity of cowpea (*Vigna unguilata* (L.) Walp.) in four West African and USA breeding programs determined by AFLP analysis. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 54:1197-1209pp.
- Gençkan, S.**, 1983, Yem Bitkileri Tarımı, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 467, İzmir, 519s.
- Gülümser, A., Tosun F. ve Bozoğlu, H.**, 1989, Samsun Ekolojik Şartlarında Börülce Yetiştirilmesi Üzerine Bir Araştırma, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4(1-2):49-65s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Gül, K.**, 1996, Börülcenin (*Vigna sinensis* (L.) Walp.) Tokat- Kazova ekolojik şartlarında adaptasyonu ve uygun ekim zamanının belirlenmesi üzerine bir araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (yayımlanmamış).
- Herbert S.J. and Baggerman F.D.**, 1983, Cowpea response to row windth, density and irrigation, *Agronomy Journal*, 75 (6): 982-986pp.
- Idahosa, D.O., Alike, J.E. and Omoregie, A.U.**, 2010, Genotypic variability for agronomic and yield characters in some cowpeas (*Vigna unguilata* (L.) Walp.), *Nature and Science* 1(4):48-55pp.
- Igbasan, F.A. and Guenter, W.**, 1997, The influence of micronization, dehulling and enzyme supplementation on the nutritional value of peas for laying hens, *Poultry Science*, 76: 331-337pp.
- Jallow A.T. and Ferguson T.U.**, 1985. Effects of planting density and cultivar on seed yeield of cowpeas (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) in Trinidad. *Tropical Agriculture*, 62 (2): 121-124pp.
- Karasu, A.**, 1999, Isparta ekolojik koşullarında bazı börülce (*Vigna unguiculata* L) çeşit ve ekotiplerinin agronomik karakterlerinde araştırmalar, Türkiye 3. Tarla bitkileri Kongresi, Adana, 371-376s.
- Kuruma, R.W., Kiplagat, O., Ateka, E. and Owuoché, G.**, 2010, Genetic diversity of Kenyan Cowpea accessions based on morphological and microsatellite markers, Proceedings of The 12th Kari Biennial Scientific Conference, Kenya Agriculture Research Institute, 136-143s.
- Langyintuo, A.S., Lowenberg-DeBoer, J., Faye, M., Lambert, D., Ibro, G., Moussa, B., Kergna, A., Kushwaha, S., Musa, S. and Ntoukam, G.**, 2003, Cowpea supply and demand in West Africa. *Field Crops Research*, 82:215-231pp.
- Marechal, R., Mascherpa, J.M. and Stainer, F.**, 1978, Etude taxonomique d'un groupe complexe d'especies des genres Phaseolus et Vigna (*Papilionaceae*) sur la base de donnees morphologiques et polliniques traitees par l'analyse informatique. *Boissiera* 28:1-273pp.
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü**, 2017, 2014 Yılına Ait Meteorolojik İklim Verileri, Meteoroloji 2. Bölge Müdürlüğü, İzmir.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Nielsen, S., Ohler, T. and Mitchell, C.**, 1997, Cowpea leaves for human consumption: production, utilization, and nutrient composition. In: Singh B, Mohan Raj D, Dashiell K, Jackai L (eds) *Advances in cowpea research, International Institute of Tropical Agriculture (IITA) and Japan International Research Center for Agricultural Sciences (JIRCASS)*, 326-332pp.
- Nkongolo, K.K.**, 2003, Genetic characterization of malawian cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) landraces: diversity and gene flow among accessions, *Euphytica*, 129:219-228pp.
- Ng, NQ., Marechal, R.**, 1985, Cowpea taxonomy, origin and germplasm In: Singh SR, Rachie KO eds. *Cowpea Research, Production and Utilization*; Chichester, John Wiley and Sons Ltd, 11–21pp.
- Ogunkanmi, L.A., Taiwo, A., Mogaji, O.L., Awobodede, A., Eziashi, E.I. and Ogundipe, O.T.**, 2006, Assesment of genetic diversity among cultivated cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) cultivars from a range of localities across West Africa using agronomic traits, *Journal of Science Research Development*, 2005/2006, 10:111-118pp.
- Özdemir, S.**, 1995, Yemeklik dane baklagiller, Ders Notu, Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Hatay.
- Pekşen, A.**, 2004, Fresh pod yield and some pod characteristics of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) genotypes from Turkey, *Asian Journal of Plant Sciences*, 3(3):269-273pp.
- Pekşen, E. and Artık, C.**, 2004, Comparison of some cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp) genotypes from Turkey for seed yield and yield related characters, *Journal of Agronomy*, 3(2):137-140pp.
- Rachie, K.O.**, 1985, Introduction, In: eds. S.R Singh and K.O. Rachie, *Cowpea researchs, Production and utilisation*. Wiley, New York.
- Sencar, Ö.**, 1988. Mısır yetiştiriciliğinde ekim sıklığı ve azotun etkileri, Cumhuriyet Üniversitesi Tokat Ziraat Fakültesi Yayınları, 6, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler, 3, Tokat.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Sepetoğlu, H. ve Ceylan, A.**, 1979, Bornova ekolojik koşullarında bitki sıklığının börülcede (*Vigna sinensis* L.) verim ve bazı verim komponentlerine etkileri üzerine araştırma, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, İzmir, 16(2):1-16s.
- Singh, B.B., Mohan Raj, D.R., Dashiell, K.E. and Jackai, L.**, 1997, Advances in cowpea research, International Institute of Tropical Agriculture (IITA)-Japan International Research Center for Agricultural Sciences (JIRCAS), Ibadan, Nigeria.
- Sing, W. M., Adams, H., Beveney, R. and Motiram, T.**, 1994, Evaluation of the agronomic performance of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) varieties in the Intermediate Savannahs of Guyana, Annual Review Conference Proceedings, 20-23 October, 118-121pp.
- Stoilova, T. and Berova, M.**, 2009, Morphological and agrobiological study on local germplasm of common beans (*Phaseolus vulgaris* L.) and cowpea (*V. unguiculata* (L.) Walp.), *Biotechnol. & Biotechnol. E.Q.*, 23:385-388pp.
- Şehirali, S.**, 1988, Yemelik dane baklagiller, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 314s.
- Tansı, V.**, 1987, Çukurova bölgesinde mısır ve soyanın ikinci ürün olarak değişik ekim sistemlerinde birlikte yetiştirilmesinin tane ve hasıl yem verimine etkisi üzerine araştırmalar, Doktora Tezi,.
- Thaiaw, S., Hall, A.E. and Parker, D.R.**, 1993, Varietal intercropping and the yields and stability of cowpea production in semiarid Senegal. *Field Crops Research*, 33:217-233pp.
- Tshovhote, N.J., Nesamvuni, A.E., Raphulu, T. and Gous, R.M.**, 2003, The chemical composition, energy and amino acid digestibility of cowpeas used in poultry nutrition, *South African Journal of Animal Science*, 33(1):65–69pp.
- TUİK, Türkiye İstatistik Kurumu Başkanlığı**, “Bitkisel Üretim İstatistikleri”, <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>, (Erişim Tarihi: 1 Eylül, 2017).
- Verdcourt, B.**, 1970, Studies in the Leguminosae-Papilionoideae for the ‘Flora of Tropical East Africa ‘IV. *Kew Bull.* 24:507-570pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Vural, H., Eşiyok, D. ve Duman, İ.,** 2000, Kültür sebzeleri (Sebze Yetiştirme), Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir. 205-209s.
- Vural, H. and Karasu, A.,** 2007, Agronomical characteristics of some cowpea ecotypes cowpea (*Vigna unguiculata* L.) grown in Turkey; vegetation time, seed and pod characteristics, *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 35:1842-4309pp.
- Westphal, E.,** 1974, Pulses in Ethiopia, their taxonomy and agricultural significance, agricultural research report, Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen, Netherlands.

ÖZGEÇMİŞ

1987 yılında Erzurum'da doğdum. İlk, orta ve lise eğitimimi Denizli'de tamamladıktan sonra 2004 yılında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesinde lisans eğitimine başladım ve 2008 yılında mezun oldum. 2009 ve 2010 yıllarında bitki koruma ürünü bayilerinde Ziraat mühendisi olarak çalıştım. 2011 yılında İzmir-Seferihisar Gıda, Tarım ve Hayvancılık İlçe Müdürlüğü'ne Ziraat Mühendisi olarak atandım. Halen aynı kurumda çalışmaktayım.

Zir. Müh. Ferdi SÜRMEİ

