

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



**BÖRÜLCE [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] YEREL ÇEŞİTLERİNİN TARIMSAL
ÖZELLİKLERİNİN YENİ ÇEŞİTLERLE KARŞILAŞTIRILMASI**

Zeynep UZAL

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TARLA BİTKİLERİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEMMUZ 2021

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BÖRÜLCE [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] YEREL ÇEŞİTLERİNİN TARIMSAL
ÖZELLİKLERİNİN YENİ ÇEŞİTLERLE KARŞILAŞTIRILMASI**

Zeynep UZAL
TARLA BİTKİLERİ
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu tez 08.07/2021 tarihinde jüri tarafından Oybirliği / Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Hüseyin ÇANCI (Danışman)

Prof. Dr. Cengiz TOKER

Prof. Dr. Muharrem KAYA

ÖZET

BÖRÜLCE [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] YEREL ÇEŞİTLERİNİN TARIMSAL ÖZELLİKLERİNİN YENİ ÇEŞİTLERLE KARŞILAŞTIRILMASI

Zeynep UZAL

Yüksek Lisans Tezi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Hüseyin ÇANCI

Temmuz 2021; 61 sayfa

Börülce [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.]; yeşil ve kuru tane olarak insan beslenmesinde; yem bitkisi olarak hayvan beslenmesinde ve yeşil gübre olarak da toprak verimliliğinin arttırılmasında önemli bir yere sahiptir. Yurdumuz da Muğla, Manisa, Balıkesir ve Denizli hem taze hem de kuru börülce tarımının yapıldığı başlıca illerindendir. Bu çalışmada Türkiye'nin değişik bölgelerinden toplanan yerel börülce çeşitleri (Antalya, Muğla, Denizli, Aydın, Balıkesir, Çanakkale ve Diyarbakır) bazı önemli ticari çeşitlerle (Akkız-86, Karagöz-86, Amazon, Sırma, ve Pekşen) 2019 yetiştirilme sezonunda Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama arazisinde verim ve verim ile ilişkili özellikleri gözlemlemek için karşılaştırılmıştır. Elde edilen bulgular sonucunda AVN 2005 ilk çiçeklenme gün sayısı; AVN 2039 %50 çiçeklenme gün sayısı; AVN 2015, 2016, 2035 ve 2039'un tane verimi açısından bazı ticari çeşitlerle rekabet edebilir oldukları tespit edilmiştir. Seçilen bu yerel çeşitlerin seleksiyon ve melezleme ıslahı yoluyla yeni çeşitlerin geliştirilmesinde kullanılabileceği düşünülmektedir.

ANAHTAR KELİMELEER: Börülce, *Vigna*, yerel çeşit, verim,

JÜRİ: Doç. Dr. Hüseyin ÇANCI

Prof. Dr. Cengiz TOKER

Prof. Dr. Muharrem KAYA

ABSTRACT

COMPARISON OF AGRONOMICAL CHARACTERS OF LOCAL COWPEA [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] VARIETIES WITH NEW VARIETIES

Zeynep UZAL

MSc Thesis in Department of Field Crops

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Hüseyin ÇANCI

July 2021; 61 pages

Cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.]; has an important place in human nutrition as green pods and dry seeds; in animal feed as a forage crops and in increasing soil productivity as green fertilizer. In Turkey, Muğla, İzmir, Manisa, Aydın, Balıkesir and Denizli are the main growing cities for both fresh pods and dry seeds. In this study local cowpea varieties collected from different regions in Turkey (Antalya, Muğla, Denizli, Aydın, Balıkesir, Çanakkale and Diyarbakır) have been compared at Akdeniz University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops research area with some of the important commercial checks (Akkız 86, Karagöz 86, Amazon, Sırma and Pekşen) in 2019 growing season to observe yield and yield related characters. As a result of the findings obtained, it has been determined that some landraces can compete with commercial varieties in terms of seed yield (AVN 2015, 2016, 2035 and 2039); days to first flowering (AVN 2005) and days to 50% flowering (AVN 2039). It is thought that these selected landraces can be used in the development of new varieties through directly or hybridization programs.

KEYWORDS: Cowpea, *Vigna*, landrace, yield

COMMITTEE: Assoc, Prof. Dr. Hüseyin ÇANCI

Prof. Dr. Cengiz TOKER

Prof. Dr. Muharrem KAYA

ÖNSÖZ

Dünya nüfusunun hızla çoğalmasına bağlı olarak bitkisel ve hayvansal kaynaklı besin ihtiyacı sürekli artmaktadır. Gıda ihtiyacının karşılanabilmesi, bununla beraber sağlıklı beslenme alışkanlıklarının zaman geçtikçe değişmesi, gelenekselde tencere yemeği dediğimiz beslenme ve sofraya kültürünün yerine, işlenmiş veya yarı işlenmiş hazır gıda ürünlerinin hemen ve hızlı bir şekilde beslenmemize dâhil olmaktadır. Bu yeni alışkanlıkların hem kentlerde hem de köylerde hızla yaygınlaşmış ve kullanımlarının pratik oluşu gibi nedenlerle tercih edilmektedir. Değişen sofraya alışkanlıklarımız bazı problemleri de beraberinde getirmiştir. En önemlisi çocuk ve genç yaşlarda hızlı kilo artışları ve insan sağlığını etkileyen kanserojen birçok maddeyi içinde barındıran besin karmaşası ile birlikte hareketsiz yaşamda eklendiğinde, hem fiziksel hem de psikolojik birçok sağlık sorunlarını oluşturmuştur. Bunun önüne geçebilmesi için gıda ihtiyacının birinci basamağındaki bitkileri iyi tanımamız için bilimsel yöntemler bulunmalıdır. Geliştirilen iyi tarım uygulamaları ile güvenilir besin kaynaklarına ulaşılmalıdır. Devamında gastronominin geliştirilmesi ve sağlıklı beslenme programları ile desteklenmelidir. Verimi yüksek, protein karbonhidrat, glikoz, lif, yağ ve lipitler, vitamin ve mineralce zengin bitkisel besin kaynaklarının belirlenmesi için çalışmalar yapılmaktadır. Bitkisel beslenmede protein içeriğinin en fazla olduğu tür baklagillerdir. Baklagillerin ürün yelpazesi çok geniş olması, insan beslenmesinde ve hayvansal kaba yem ihtiyacının karşılanabilmesi için önemli bir pay oluşturmaktadır. Baklagiller Türkiye’de tarla bitkileri ürünleri arasında tahıllardan sonra en çok ekim alanına sahiptirler. Baklagil bitkisi olan börülce yazlık sebze ve kışlık kuru tane tüketimine uygundur. Hayvansal kaba yem ihtiyacında kullanılabilir yemlik çeşitlerin olması, toprağın iyileştirilmesinde (azot fiksasyonu) ve yeşil gübre olarak kullanımı gibi birçok alanda ihtiyacı karşılamaktadır.

Bu tez çalışmanın amacı, farklı bölgelerden toplanmış bazı börülce (*Vigna spp.*) yerel çeşitlerinin mevcut ticari çeşitler ile karşılaştırılarak tarımsal özelliklerinin belirlenmesidir. Çalışma sonucunda Antalya sahil koşulları için uygun genotiplerin belirlenerek yeni geliştirilecek çeşitler için ıslah çalışmalarında kullanılması hedeflenmiştir.

Bu araştırmanın yüksek lisans tezi olarak planlanması ve yürütülmesinde ve sonuçların değerlendirilmesinde benimle bilgilerini ve deneyimlerini paylaşan, vaktini ve enerjisini esirgemeyen, çalışmamda bana yol gösteren, kendisini örnek aldığım değerli hocam Doç. Dr. Hüseyin ÇANCI’ya, derslerimde ve materyal temini desteğinde bulunan Prof. Dr. Cengiz TOKER ve Prof. Dr. Mehmet BİLGİN hocalarıma, tez üzerindeki görüş ve düşüncelerini paylaşan Prof. Dr. Muharrem KAYA hocama, deneme kurulumu ve veri gözlemlerinin alınmasında yardımcı olan bölüm lisans öğrencilerine, bakım ve sulama sırasında yardımcı olan doktora öğrencisi arkadaşım Thierry Michel TENE’ye, Antalya’da bulunduğum süre içerisinde evinde her daim misafir eden Bahriye ATASEVEN ablama ve ailesine, eğitim ve öğretim hayatım boyunca hep desteğini ve sevgisini esirgemeyen annem Cahide UZAL, babam Fevzi UZAL ve abim Hasan UZAL’a desteklerini eksik etmedikleri için teşekkür ederim. Yaşadığım ülkemizin değerlerinin korunduğu, toprağına, çiftçisine sahip çıkılmasını dilerim. Kadına verdiği değer ve haklar için Atatürk’ü saygı ile anıyorum. Atatürk ilke ve inkılaplarını anlayabilmiş, muasır medeniyetler seviyesini hedefleyen akıl, mantık ve bilimin ışığında yeni nesillere temennide bulunup, saygılarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ	iii
AKADEMİK BEYAN	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK TARAMASI	3
2.1. Börülce Taksonomisi.....	3
2.2. Börülce (<i>Vigna spp.</i>) Sınıflandırılması.....	3
2.3. Ülkemizde Tescillenmiş Bazı Börülce Çeşitleri	5
2.4. Börülce Ekim- Üretim-Verim Değerleri	7
2.5. Börülcenin Hayvansal Yem İhtiyacında Kullanımı Ve Toprağa Sağladığı Yarar.....	12
2.6. Börülce (<i>Vigna spp.</i>) Üzerinde Yapılan Diğer Çalışmalar.....	13
3. MATERYAL VE METOT	18
3.1. Materyal	18
3.1.1. Deneme alanı	18
3.1.2. Denemede kullanılan börülce genotipleri.....	18
3.2. Metot	20
3.2.1. Araştırma deneme deseni.....	20
3.2.2. Ekim öncesi ve sonrası yapılan işlemler.....	20
3.2.2.1. Toprağın ekime hazırlanması.....	20
3.2.2.2. Ekim zamanı	20
3.2.2.3. Bakım.....	20
3.2.2.4. Hasat	21
3.2.3. Denemede ele alınan gözlem ve ölçümler	21
3.2.3.1. Parselde çıkan bitki sayısı (PÇBS)	21
3.2.3.2. İlk çiçeklenme gün sayısı (İÇGS)	21
3.2.3.3. %50 çiçeklenme gün sayısı (%50 ÇGS)	21

3.2.3.4. Olgunlaşma gün sayısı (OGS)	21
3.2.3.5. Bitki boyu (cm)	21
3.2.3.6. İlk bakla yüksekliği (cm)	22
3.2.3.7. Dal sayısı (adet)	22
3.2.3.8. Bitkide bakla sayısı (BBS).....	22
3.2.3.9. Bakla uzunluğu (mm)	22
3.2.3.10. Bakla eni (mm)	22
3.2.3.11. Bakla kalınlığı (mm)	22
3.2.3.12. Baklada tane sayısı (adet)	22
3.2.3.13. Biyolojik verim (kg/da).....	22
3.2.3.14. Tane verimi (kg/da).....	23
3.2.3.15. 100-tane ağırlığı (gr)	23
3.2.3.16. Hasat indeksi (%)	23
3.2.4. Sonuçların değerlendirilmesi	23
3.2.5. Çalışma sırasında çekilmiş bazı fotoğraflar.....	23
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	28
4.1. Parselde Çıkan Bitki Sayısı	28
4.2. İlk Çiçeklenme Gün Sayısı.....	29
4.3. %50 Çiçeklenme Gün Sayısı	31
4.4. Olgunlaşma Gün Sayısı	33
4.5. Bitki Boyu (cm).....	35
4.6. İlk Bakla Yüksekliği (cm)	37
4.7. Dal Sayısı (adet)	38
4.8. Bitkide Bakla Sayısı (adet).....	40
4.9. Bakla Uzunluğu (mm)	42
4.10. Bakla Eni (mm)	44
4.11. Bakla Kalınlığı (mm)	46
4.12. Baklada Tane Sayısı (adet).....	48
4.13. Biyolojik Verim (kg/da)	50
4.14. Tane Verimi (kg/da)	51
4.15. 100-Tane Ağırlığı	53
4.15. Hasat İndeksi (%)	55

5. SONUÇLAR	57
6. KAYNAKLAR	58
ÖZGEÇMİŞ	

AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Börülce [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] Yerel Çeşitlerinin Tarımsal Özelliklerinin Yeni Çeşitlerle Karşılaştırılması” adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

08/07/2021

Zeynep UZAL

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

%	: yüzde
°C	: santigrat derece
$\bar{X}$	: ortalama
$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	: ortalamanın standart hatası
pH	: hidrojen iyon konsantrasyonunun negatif logaritması
NaCl	: sodyum klorür
DAP	: diamonyum fosfat

Kisaltmalar

AVN	: Akdeniz <i>Vigna</i> Nörseri
FAO	: Food and Agriculture Organization of the United Nations-Dünya Tarım Örgütü (Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü)
IITA	: The International Institute of Tropical Agriculture (Uluslararası Tropika Tarım Enstitüsü)
GBIF	: The Global Biodiversity Information Facility (Küresel Biyoçeşitlilik Bilgi Bankası)
ETAE	: Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
TTSM	: Tohumluk Tescil Sertifikasyon Merkezi
kg	: kilogram
gr	: gram
cm	: santimetre
mm	: milimetre
da	: dekar
ha	: hektar
VK	: Varyasyon kaynakları

SD	: Serbestlik derecesi
KT	: Kareler toplamı
KO	: Kareler ortalaması
F	: F değeri
P	: Olasılık
PÇBS	: Parselden çıkan bitki sayısı
İÇGS	: İlk çiçeklenme gün sayısı
%50 ÇGS	: %50 çiçeklenme gün sayısı
OGS	: Olgunlaşma gün sayısı
BB	: Bitki boyu
İBY	: İlk bakla yüksekliği
DS	: Dal sayısı
BS	: Bakla sayısı
TV	: Tane verimi
BTS	: Baklada tane sayısı
BU	: Bakla uzunluğu
BE	: Bakla eni
BK:	: Bakla kalınlığı
max	: maksimum
min	: minimum
vd	: ve diğerleri

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Dünyada börülce yetiştiriciliğinin toplandığı alanlar (GBIF, 2021)	11
Şekil 2.2. XIX Yüzyılda Anadolu'da börülce üretim merkezleri (Yiğit ve Yücedağ 2020)	11
Şekil 3.1. Ekimden sonraki kontroller ve verilerin toplanması	23
Şekil 3.2. Bazı börülce genotiplerinin bakla bağlama görüntüsü	24
Şekil 3.3. Olgunlaşma sonrası yapılan işlemler	25
Şekil 3.4. Kumpas ölçümleri.....	25
Şekil 3.5. 100 tane ağırlığının hesaplanması	25
Şekil 3.6. Harman sonrası elde edilen tohumlar	26

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. <i>Vigna</i> spp. türlerinin sınıflandırılması	4
Çizelge 2.2. Bazı ticari börülce çeşitleri	5
Çizelge 2.3. Dünyada börülce (kuru) üretim değerleri (FAOSTAT 2021).....	7
Çizelge 2.4. Dünyada börülce (kuru) yetiştiriciliği yapan başlıca ülkeler (FAOSTAT 2021)	7
Çizelge 2.5. Türkiye’de börülce (kuru) üretim değerleri (TÜİK 2021).....	8
Çizelge 2.6. Türkiye’de börülce (kuru) yetiştiriciliği yapılan iller (TÜİK 2021).....	9
Çizelge 3.1. Çalışmada kullanılan genotiplere ait tanımlayıcı bilgiler (AVN: Akdeniz <i>Vigna</i> Nörseri)	18
Çizelge 3.2. Araştırma alanının toprak özellikleri	19
Çizelge 3.3. 2019 yılı araştırmanın yürütüldüğü aylara ait Antalya İli meteorolojik değerleri	20
Çizelge 4.1. Parselde çıkan bitki sayısı özelliğine ait varyans analizi sonuçları	28
Çizelge 4.2. Parselde çıkan bitki sayısı özelliğine ait ortalama ($\bar{X}$), ortalamanın standart hatası ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$), minimum ve maksimum değerleri	28
Çizelge 4.3. Genotiplerin ilk çiçeklenme gün sayısı özelliğine ait varyans analizi sonuçları	30
Çizelge 4.4. İlk çiçeklenme gün sayısı özelliğine ait ortalama ($\bar{X}$) ortalamanın standart hatası ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$), minimum-maksimum değerleri	30
Çizelge 4.5. Genotiplerin %50 çiçeklenme gün sayısı özelliğine ait varyans analizi sonuçları	32
Çizelge 4.6. %50 çiçeklenme gün sayısı özelliğine ait ortalama ($\bar{X}$), ortalamanın standart hatası ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$), minimum ve maksimum değerleri.....	32
Çizelge 4.7. Genotiplerin olgunlaşma gün sayısı özelliğine ait varyans analizi sonuçları	33
Çizelge 4.8. Olgunlaşma gün sayısı özelliğine ait ortalama ($\bar{X}$), ortalamanın standart hatası ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$), minimum ve maksimum değerleri.....	34
Çizelge 4.9. Genotiplerin bitki boyu özelliğine ait varyans analizi sonuçları	35
Çizelge 4.10. Bitki boyu özelliğine ait ortalama ($\bar{X}$), ortalama standart hatası ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$), minimum-maksimum değerleri	36

Çizelge 4.11. Genotiplerin ilk bakla yüksekliği özelliğine ait varyans analizi sonuçları	37
Çizelge 4.12. İlk bakla yüksekliği özelliğine ait ortalama ($\bar{X}$), ortalamanın standart hatası ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$), minimum ve maksimum değerleri	37
Çizelge 4.13. Genotiplerin bitkide dal sayısı özelliğine ait varyans analizi sonuçları	39
Çizelge 4.14. Bitkide dal sayısı özelliğine ait ortalama ($\bar{X}$), ortalamanın standart hatası ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$), minimum ve maksimum değerleri	39
Çizelge 4.15. Bitkide bakla sayısı özelliğine ait varyans analizi sonuçları	41
Çizelge 4.16. Bitkide bakla sayısı özelliğine ait ortalama ($\bar{X}$), ortalamanın standart hatası ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$), minimum ve maksimum değerleri	41
Çizelge 4.17. Genotiplerin bakla uzunluğu özelliğine ait varyans analizi sonuçları	43
Çizelge 4.18. Bakla uzunluğu özelliğine ait ortalama ($\bar{X}$), ortalamanın standart hatası ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$), minimum ve maksimum değerleri	43
Çizelge 4.19. Genotiplerin bakla eni özelliğine ait varyans analizi sonuçları	45
Çizelge 4.20. Bakla eni özelliğine ait ortalama ($\bar{X}$), ortalamanın standart hatası ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$), minimum ve maksimum değerleri	45
Çizelge 4.21. Genotiplerin bakla kalınlığı özelliğine ait varyans analizi sonuçları	46
Çizelge 4.22. Bakla kalınlığı özelliğine ait ortalama ($\bar{X}$), ortalamanın standart hatası ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$), minimum ve maksimum değerleri	47
Çizelge 4.23. Genotiplerin bakla tane sayısı özelliğine ait varyans analizi sonuçları	48
Çizelge 4.24. Baklada tane sayısı özelliğine ait ortalama ($\bar{X}$), ortalamanın standart hatası ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$), minimum ve maksimum değerleri	49
Çizelge 4.25. Genotiplerin biyolojik verim özelliğine ait varyans analizi sonuçları	50
Çizelge 4.26. Biyolojik verim özelliğine ait ortalama ($\bar{X}$), ortalamanın standart hatası ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$) minimum ve maksimum değerleri	50
Çizelge 4.27. Genotiplerin tane verimi özelliğine ait varyans analizi sonuçları	52
Çizelge 4.28. Tane verimi özelliğine ait ortalama ($\bar{X}$), ortalamanın standart hatası ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$), minimum ve maksimum değerleri	52

Çizelge 4.29. Genotiplerin 100-tane verimi özelliğine ait varyans analizi sonuçları	53
Çizelge 4.30. 100-tane ağırlığı özelliğine ait ortalama ($\bar{X}$), ortalamanın standart hatası ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$), minimum ve maksimum değerleri	54
Çizelge 4.31. Genotiplerin hasat indeksi (%) özelliğine ait varyans analizi sonuçları	55
Çizelge 4.32. Hasat indeksi (%) özelliğine ait ortalama ($\bar{X}$), ortalamanın standart hatası ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$), minimum ve maksimum değerleri	56

1. GİRİŞ

Dünyada ve ülkemizde tarımı yapılan birçok bitkide, doğal seleksiyon ve insanoğlunun müdahalesi ile yapay seleksiyon oluşmuş. Oluşan çeşitliliğin bilimsel çalışmalar ile desteklenip yüksek verim kriterleri belirlenmiştir (Kır vd. 2015). Önemli bitki besin kaynaklarından biri olan Baklagiller (*Fabaceae*) *Fabales* takımından 750 cins ve 20.000 türü ile çoğunu otsu bitkilerin oluşturduğu çalı ve ağaç türlerini de içeren 3. en büyük bir familyadır (Öztürk 2010; Karagül 2017). Baklagiller familyasına giren bitkiler Kutup bölgeleri hariç dünyanın her yerinde yetişmekte olup tek yıllık ve çok yıllık, (serin ve sıcak mevsim,) baklagillerden 200 türün üretimi yapılmaktadır (Gülümser 2016). Tüm dünyada insan ve hayvan beslenmesinde kullanılan çok geniş bitki çeşitliliğine sahip olan baklagiller zengin protein içeriği ve toprağa azot fiksasyonu sağlamaları nedeniyle tarımsal üretimde tahıllardan sonra en çok tercih edilen familyadır (Gülümser 2016). İnsan zekâsını etkileyen en önemli besin bileşeni olan proteinleri, hayvansal ürünlere göre bitkisel kaynaklardan daha ucuza temin edilebilir (Ünlü ve Padem 2005). Dünya protein gereksiniminin %70'i bitkisel kaynaklardan, bitkisel proteinlerin ise %66'sı tahıllardan %48.5'i yemeklik tane baklagillerden ve %15.5'i diğer bitkisel ürünlerden karşılanmaktadır (Şehirali 1988; Öztürk 2010; Doğan vd. 2011;). Yemeklik baklagiller dünyadaki 2 milyardan fazla insan için protein kaynağıdır (Gülümser 2016). Baklagiller insan beslenmesindeki bitkisel proteinlerin %22'si, karbonhidratların %7'si; hayvan beslenmesindeki proteinlerin %38'i, karbonhidratların %5'ini sağlamaktadır (Gülümser 2016). Ülkemizde kişi başına tüketilen günlük protein 87 g, olup bunun 60 g'ı bitkisel kaynaklı proteinlerden karşılanmaktadır (Ünlü ve Padem 2005).

Ülkemizde yemeklik tane baklagil bitkileri içerisinde yer alan börülce çeşitleri '*Vigna spp.*'olarak adlandırılmıştır (Çulha ve Bozoğlu 2017). Baklagil bitkisi olması sebebiyle börülce; protein, vitaminler, kalsiyum, demir, potasyum, fosfor gibi mineralleri içeriğinde barındırmaktadır. Börülce, kültüre alınan diğer baklagil üyeleri fasulye, nohut ve bezelyeden sonra dünyada en fazla üretilen bitkidir (Erdoğan 2019).

Eski dünya yiyeceklerinden biri olan börülce Neolitik zamanlarda bile kullanıldığı bilinmekte olup, günümüz de börülce çeşitlerinin orijin merkezi tartışma konusu olsa da Batı Afrika, Hindistan, Güney Asya olduğu kabul görmektedir. Yabani börülce çeşitlerinin ise çoğunluğunun Afrika ve Madagaskar'da bulunduğu bilinmektedir. Geniş bir coğrafyada dağılım göstermesi börülcenin çok hızlı adapte olması ve çeşitliliğinin çok fazla olması bize geniş bir araştırma alanı sunmaktadır (Ünlü ve Padem, 2005; Serdaroğlu 2009; Kır vd. 2015; Benjamin vd. 2018; Bininci ve Bozokalfa 2020). Ülkemizde börülce tarımında farklı bölgelerimizde birçok çeşidin tohumlarının bulunmasının en önemli sebepleri Anadolu yarımadasının tarihten gelen ticaret yolları üzerinde bulunması, eski dünya kara kıtalarının kesişim yeri olması, alışverişler ve ticaret kervanlarının geçiş yollarında olmasıdır. *Vigna* türlerinin 7000-3000 yıl öncesinde kültüre alındığı ve tarımsal üretimde yerini aldığı bilinmektedir (Kır vd. 2015). Ülkemizde gen merkezlerinde muhafaza edilen birçok genotip bulunmaktadır. Dünya IITA, gen bankasında, 89 ülkeden toplanmış 15.000 börülce çeşidi uygun koşullarda saklanmaktadır (Serdaroğlu 2009). Ülkemizde bulunan Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü (ETAE) içinde yer alan Ulusal Gen Bankası'nda börülce popülasyonlarının bulunması araştırma ve geliştirilmesi açısından geniş bir yelpaze sunmasına rağmen yeterli bitkisel özelliklerin varlığı ve tanımlanmamış olması ticari

çeşit geliştirmede yeterince kullanılmamıştır (Kır vd. 2015).

Börülce $2n=22$ kromozom sayısında diploid bir türdür (Ehlers ve Hall 1997). Yabani olarak yetişen veya kültüre alınmış 150 kadar türü dünyanın çeşitli yerlerinde birçoğu da Afrika ve Asya ülkelerinde yetiştirilmektedir. İyi gelişmiş kazık kök yapına sahip tek yıllık otsu bir bitkidir. Börülce baklagil bitkisi olması sebebi ile geçmişte fasulye bitkisi ile birlikte anılmıştır. Börülcenin günümüzde kendine has özelliklerinin belirlenmesi ile fasulye bitkisinden ayrılmıştır. Yaprakları üç yaprakçıktan oluşan bileşik yaprak şeklinde, yaprakçıkların yüzeyi fasulyenin aksine tüysüz ve parlak görünümündedir. Çiçekleri yaprak koltuklarından çıkar ve meyveler (baklalar) düz, silindirik veya bazı çeşitlerde ise kıvrık şekildedirler. Börülce tohumlarının meyveye bağlandığı yerde hilum rengi beyaz yeşil, bej, kırmızı, siyah, kahverengi, siyah renkli büyük veya küçük benekli olabilir. Çeşitliliğin bir sonucu olarak istenilen tohum rengi ve tüketim şekli yöreden yöreye değişiklik gösterebilir (Serdaroğlu 2009).

Dünyada börülcenin ılık ve sıcak (Ehlers ve Hall 1997), yarı kurak ve tropikal bölgelerde üretiminin yapılması diğer baklagillerden daha toleranslı olduğu göstermektedir (Ayan vd. 2012; Çulha ve Bozoğlu 2017). Vejetasyon süresince 33°C gündüz ve 27°C gece sıcaklık isteği ve yağışın yeterli, toprağın nemi tutabildiği yerlerde sulanmadan yetirilebilse de yüksek verim alabilmek için sulamanın yapılması gerekmektedir. (Erdoğan 2019).

Bu çalışmanın amacı farklı bölgelerden toplanmış bazı börülce yerel çeşitlerinin tarımsal özelliklerinin ve Antalya koşulları için adaptasyonlarını belirlenmesidir. Çalışma sonucunda belirlenen yerel çeşitlerin yeni geliştirilecek çeşitlerde doğrudan veya ıslah materyali olarak kullanılması hedeflenmiştir.

2. KAYNAK TARAMASI

2.1. Börülce Taksonomisi

Yemelik tane baklagiller içerisinde tarımı yapılan börülcenin taksonomisi aşağıda verilmiştir (LPWG. 2017).

Âlem: *Plantae*

Bölüm: *Magnoliophyta* (kapalı tohumlular)

Sınıf: *Magnoliopsida* (iki çenekliler)

Takım: *Fabales*

Familiya: *Fabaceae*

Alt familiya: *Faboideae*

Cins: *Vigna* L

Tür: *Vigna unguiculata* (L.) Walp. Sinonim: *Vigna sinensis* (L.)

Börülce (*Vigna unguiculata*), baklagiller (*fabaceae*) familyasından fasulyeye benzer bir tarım bitkisidir. Ancak çiçek kayıkçığının kıvrımlı olmaması ile fasulye cinsinden farklılık gösterir. Baklaların taze yeşil renkte kullanılabildiği gibi kuru tane olarak da tüketilmektedir (LPWG. 2017).

Ülkemizde bölgesel ve yöresel olarak bakıldığında farklı adlandırmaları bulunan börülce Isparta, Burdur Antalya-Alanya-Gazipaşa civarı ülübü, karnıkara Adana ve Hatay çevresinde acebek, lübye, loğlaz, lolaz; Güney Ege, Muğla-Fethiye, Aydın, Denizli bölgesi pılingır, çakıldak, sarı gelin koca fasulye, endiz, gıcık börülce, ak börülce, çim börülce gibi farklı terimlerle isimlendirilmektedir. Börülce toplumumuzda beslenme bakımından lezzeti kabul edilmiş ve tarımsal üretimimizde yerini almıştır (Ünlü ve Padem 2005; Kır vd. 2017; Karagül 2017).

2.2. Börülce (*Vigna* spp.) Sınıflandırılması

Börülce tane kabuğunun rengi ve tane kabuğunun renklenme durumu, tane şekli ve diğer tane özellikleri dikkate alınarak sınıflandırılmaktadır. Bu bakımdan *Vigna sinensis* üç alt bölüme ayrılmıştır. Bu alt bölümler bazı araştırmacılar tarafından alt tür, diğer bazı araştırmacılar tarafından ise botanik varyete olarak ifade edilmektedir

1. *Vigna sinensis* türleri;

► *Vigna sinensis* var. *sinensis*: Kültür ve yabani formları bulunmaktadır. Tane boyu 6-9 mm uzunluğunda ve yarı böbrek şeklindedir. Bakla uzunlukları ise 20-30 cm boyundadır.

► *Vigna sinensis* var. *sesquipedalis*: Taneleri 8-12 mm uzunluğunda ve böbrek şeklindedir. Bakla uzunlukları 30 -90 cm boyundadır. Asparagus fasulyesi olarakta bilinmektedir.

► *Vigna sinensis* var. *cylindrica* (*vigna cylindrica*): Taneleri 5-6 mm uzunluğunda, uzun ya da silindriktir. Meyve uzunlukları ise 8-13 cm arasındadır (Şehirli 1988).

1. *Vigna luteola*
2. *Vigna vexillate*
3. *Vigna lutea*

Börülcenin yabani formu bilinmektedir. Ancak Afrika'da bulunan *Vigna nilotica* ve *Vigna vexillata*'nın börülcenin ilk örnekleri olduğu ifade edilmektedir. Yabani olarak yetişen veya kültüre alınmış 150 kadar türü dünyanın çeşitli yerlerinde ve genellikle Afrika'da yetiştirilmektedir. Bu türlerin değişik şekillerde sınıflandırılması sonucu 7 grupta toplanmıştır Çizelge 2.1'de verilmiştir.

Çizelge 2.1. *Vigna* spp. türlerinin sınıflandırılması

Alt tür <i>Ceratotropis</i> (Asya Kökenliler)	Alt tür <i>Vigna</i> (Afrika Kökenliler)
<i>Vigna radiata</i> (L.) Wilczek; Mung bean, green gram	<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.; Cowpea
<i>Vigna mungo</i> (L.) Hepper; Black gram, urd bean	<i>Vigna subterranea</i> (L.) Verdc; Bambara groundnut
<i>Vigna umbellata</i> (Thunb.) Ohwi and Ohashi; Rice bean	
<i>Vigna angularis</i> (Willd.) Ohwi and Ohashi; Adzuki bean	
<i>Vigna acotnitifolia</i> (Jacq.) Marechal; Moth bean	

Börülce üretiminde fiziki şartlar ve iklim faktörleri bir tarafa bırakılırsa yetiştirilecek olan bölgeye en uygun çeşit ya da genotiplerin belirlenmesi üreticinin dekinden alabileceği tane veriminin fazla olmasını sağlamaktadır. Diğer yemeklik tane baklagil bitkilerinden nohut, mercimek ve fasulye kadar olmasa da Türkiye'nin değişik bölgelerinde uygun genotiplerinin belirlenmesine yönelik çalışmalar yapılmaktadır (Erdoğan 2019).

Börülce tohumunun kimyasal özelliklerine göre ortalama %24.8 protein, %1.9 oranında yağ, %63.6 karbonhidrat, %0.00074 tiamin, %0.00042 riboflavin, %0.00281 niacin, %3.9 selüloz ve %3.6 oranında kül bulunmaktadır. Börülce tohumlarındaki protein, hayvansal proteinlere göre methionine ve cystine amino asitleri yönünden yetersiz olmasına rağmen, lysine ve tryptophan aminoasitleri yönünden tahıl proteinlerinden daha zengindir. Bununla birlikte börülce taneleri karoten ve vitamin B₁'ce de oldukça

zengindir (Ünlü ve Padem 2005; Kün vd. 2005; Boz 2006; Doğan vd. 2011; Bozakalfa ve Sürmeli 2019). Hayvansal kaynaklı proteine ulaşımın zor olduğu yerlerde her zaman alternatifi olan baklagiller; açlıkla mücadele eden Afrika'nın bazı bölgelerinde ve üçüncü dünya ülkelerinde bitkisel üretimde kullanılan börülce; içerdiği yüksek protein ve diğer besin elementlerinin varlığı sebebiyle yetiştiriciliği yapılmaktadır (Erdoğan 2019).

2.3. Ülkemizde Tescillenmiş Bazı Börülce Çeşitleri

Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi tarafından tescil edilmiş börülce çeşitleri Çizelge 2.2'de verilmiştir.

Çizelge 2.2. Ticari börülce çeşitleri

Çeşit Adı	Başvuru Sahibi	Tescil Tarihi	Kayıt Türü
Sırma	Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi	13.04.2010	Tarla Bitkileri-Tescil Çeşitleri
Akkız-86	Çoker Tohumculuk Tarım Gıda Bahçe Kùltürleri İnş. İth. İhr. San. ve Tic. Ltd. Şti	16.04.1986	Sebze Çeşitleri- Sadece Standart Tohumluk Üretimi Yapılabilecek
Amazon	Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi	13.04.2010	Tarla Bitkileri-Tescil Çeşitleri
Karagöz-86	Çoker Tohumculuk Tarım Gıda Bahçe Kùltürleri İnş. İth. İhr. San. ve Tic. Ltd. Şti	16.04.1989	Sebze Çeşitleri- Sadece Standart Tohumluk Üretimi Yapılabilecek
İlgaz	İstanbul Toh.Tarım San. Ve Tic. Ltd. Şti.	21.02.2007	Sebze Çeşitleri- Sadece Standart Tohumluk Üretimi Yapılabilecek
Sarıgelin	İstanbul Toh.Tarım San. Ve Tic. Ltd. Şti.	21.02.2007	Sebze Çeşitleri- Sadece Standart Tohumluk Üretimi Yapılabilecek
Poyraz	Biotek Toh. Tarım Ür. San. ve Tic. Ltd. Şti	15.02.2006	Sebze Çeşitleri- Sadece Standart Tohumluk Üretimi Yapılabilecek
Karnıkara	Paşa Tohumculuk San.	02.11.2017	Hibrit Çeşit Ltd. Şti
Şimal	Paşa Tohumculuk	02.11.2017	Hibrit Çeşit

Çizelge 2.2' nin devamı

Çeşit Adı	Başvuru Sahibi	Tescil Tarihi	Kayıt türü
Enzade	Çoker Tohumculuk Tarım Gıda Bahçe Kültürleri İnş. İth. İhr. San. ve Tic. Ltd. Şti	26.02.2020	Sebze Çeşitleri- Sadece Standart Tohumluk Üretimi Yapılabilecek
Reyhan	Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi		
Pekşen	Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi		
Ülkem	Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi		Yemlik

Yukarıda verilen tohumluk tescil ve sertifikasyon merkezi kayıtlarına göre börülce bitkisi çeşitleri tarla bitkileri, yem bitkileri ve sebze grubunda olmak üzere 3 farklı başlık altında toplanmıştır. En çok ekilen ve kullanılan ticari çeşitler; Amazon, Sırma, Karagöz-86 ve Akkız-86 iken, sertifikasyon sistemine dâhil olmayan sadece standart tohumluk olarak üretimi yapılan; Ilgaz, Sarıgelin, Poyraz çeşitleri, sertifikalı tohum grubunda ise Karnıkara, Şimal bulunmaktadır. Hayvansal yem çeşidi üzerine yapılan çalışmalar ise Ülkem adının verildiği yeni çeşit elde edilmiştir.

Pekşen ve Pekşen (2012)'ye göre sebzelik yetiştirilen börülce (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) ıslah hatlarının çeşit geliştirme amacıyla Samsun ilinin Kurupelit ve Ambarköprü bölgelerinde iki yılın sonun da gevrek, ince, kılçıksız ve lezzetli meyveleriyle L3 ve L13 hatları önerilmiştir. 15 Nisan 2011'de TTSM (Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi) tarafından Türkiye'nin ilk sebze börülce çeşitlerini sırasıyla Pekşen ve Reyhan adlarıyla tescillenmişlerdir.

Ülkemizde tarımı yapılan börülceler:

1. Ak börülce (beyaz börülce, üzümlü veya ak kız börülce): tane rengi beyazdır, şekli ise böbreğe benzer. Taneleri orta iriliktir.
2. Karnıkara (karagöz, kara kız): Tane rengi kirli beyaz olup göbek bağı etrafı siyah renkli bir halka taşır. Tane silindirik ve iricedir.
3. Sarı göbek: tane kirli beyaz renkte olup göbek bağı etrafında kahverengi bir halka vardır. Tane silindirik ve orta iriliktir.
4. Kırmızı börülce: tane rengi açık pembemsi kahverengiden koyu kırmızıya kadar değişir. Göbek bağı etrafında kahverengi bir halka vardır. Tane silindirik ve orta iriliktir.
5. Siyah Börülce: Taneler siyah renkli olup silindiriktir.

2.4. Börülce Ekim- Üretim-Verim Değerleri

Börülce taze baklaları, taze taneleri çeşitli şekillerde pişirilmekte, mutfaklarda sebze olarak kullanılmakta, kışlık kuru tane olarak tüketilmektedir. Afrika kıtasında yapraklarıyla beraber ve kahve benzeri içecek şeklinde de kullanılmaktadır (Boz 2006; Bozokalfa ve Sürmeli 2019).

Dünya ve ülkemizde börülce tarımıyla ilgili; ekim alanı (ha), üretim (ton), verim (kg/da) gibi istatistik veriler FAO ve TÜİK kaynaklarına göre aşağıdaki çizelgelerde verilmiştir.

Çizelge 2.3. Dünyada börülce (kuru) üretim değerleri (FAOSTAT 2021)

Yıllar	Hasat Edilen Alan (ha)	Üretim (ton)	Verim (kg/da)
2015	12.369.850	6.427.591	51,96
2016	13.893.974	8.321.125	59,89
2017	14.709.141	8.415.019	57,45
2018	14.422.970	8.785.925	60,92
2019	14.447.336	8.903.329	61,63

Çizelge 2.3'te gösterilen verilere göre börülce 2019 yılındaki dünyada hasat edilen 14.447.336 ha alanı, 8.903.329 ton üretim ve 61,63 verim ile son 5 yılın en yüksek değerleri kaydedilmiştir. Dünyada börülcenin en az ekim alanı ve üretiminin yapıldığı bölge Avrupa Kıtasında, en fazla tarımının yapıldığı Afrika kıtasından daha yüksek verim değerleri alınmıştır (Aasim 2010).

Çizelge 2.4. Dünyada börülce (kuru) yetiştiriciliği yapan başlıca ülkeler (FAOSTAT 2021)

Ülkeler	Hasat Edilen Alan (ha)	Üretim (ton)
Nijer	5.725.433	2.386.735
Nijerya	4.303.005	3.576.361
Burkina Faso	1.354.100	652.454
Mali	454.274	215.436
Sudan	339.780	161.000
Mozambik	331.424	90.461

Çizelge 2.4.'devamı

Ülkeler	Hasat Edilen Alan (ha)	Üretim (ton)
Kenya	298.120	246.870
Senegal	290.677	184.137
Kamerun	244.058	215.016
Etiyopya	220.037	374.332
Demokratik Kongo Cumhuriyeti	175.418	76.292
Gana	149.102	202.735
Myanmar	122.637	108.021
Tanzanya	112.657	127.884
Malavi	97.825	41.656

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) 2021 verilerine göre, dünyada belli başlı ülkelerde kuru bürölce hasat edilen alan ve üretim miktarı Çizelge 2.4'de verilmiştir. Buna göre;

Bürölce (kuru) üretiminde en fazla ekim alanına sahip Nijer 5.725.433 ha alandan, 2.386.735 ton üretim elde etmiştir. Hasat edilen alan (ha) itibari ile ikinci sırada yer alan Nijerya 4.303.005 ha'lık alandan 3.576.361 ton ürün elde etmesi ile en yüksek üretime (ton) sahiptir. Hasat edilen alan (ha) ile üretim (ton) verilerine baktığımızda Mozambik'te 331.424 ha alandan 90.461 ton ürün elde edilmiş olup, hektara 0,272 946 ton ile en düşük tane verimine (ton/ha) sahiptir.

Çizelge 2.5 Türkiye'de bürölce (kuru) üretim değerleri (TÜİK 2021)

Yıllar	Ekilen Alan (da)	Hasat Edilen Alan (da)	Üretim Miktarı (ton)	Verim (kg/da)
2016	18.079	18.079	1.860	103
2017	14.129	14.129	1.511	107
2018	13.553	13.553	1.443	106
2019	13.084	13.084	1.392	106

Çizelge 2.5'in devamı

Yıllar	Ekilen Alan (da)	Hasat Edilen Alan (da)	Üretim Miktarı (ton)	Verim (kg/da)
2020	13.227	13.127	1.324	101

TÜİK verilerine göre, Türkiye'de kuru börülce ekim alanı, üretim ve verim değerleri Çizelge 2.5'de belirtilmiştir. Buna göre;

Börülcede (kuru insan tüketimi için) 2020 yılındaki, ülkemizde toplam ekilen alan 13.227 da, hasat edilen alan 13.127 da, üretim miktarı 1.324 ton, ortalama verim 101 kg/da olarak belirlenmiştir. Çizelgedeki verilere baktığımızda son üç yıl (2020-2019-2018) ekilen alan (da), hasat edilen alan (da), üretim (ton) sayısal değerlerinde küsurat kısımlarında çok az değişiklikler olmasına rağmen verimde (kg/da) ciddi anlamda düşüş görülmektedir. 2020 yılında oluşan verim düşüşü çevresel faktörler, hastalık ve zararlılar, kuraklık gibi etkenlere bağlı gerçekleşmiş olabilir.

Çizelge 2.6. Türkiye'de börülce (kuru) yetiştiriciliği yapılan iller (TÜİK 2021)

İller	Ekilen alan (da)	Hasat edilen alan (da)	Verim (kg/da)	Üretim miktarı (ton)
Manisa	7.320	7.320	79	581
Uşak	2.350	2.250	102	229
Muğla	1.557	1.557	153	238
Denizli	517	517	101	52
Balıkesir	456	456	195	89
Isparta	321	321	87	28
Çanakkale	228	228	224	51
İzmir	223	223	135	30
Aydın	105	105	57	6
Hatay	70	70	171	12
Kütahya	70	70	100	7
Tekirdağ	70	10	100	1

Türkiye istatistik kurumu verilerine göre kuru börülce yetiştiriciliğinde bazı illerde ekilen alan, hasat edilen alan, üretim miktarı ve verim değerleri Çizelge 2.6'da verilmiştir.

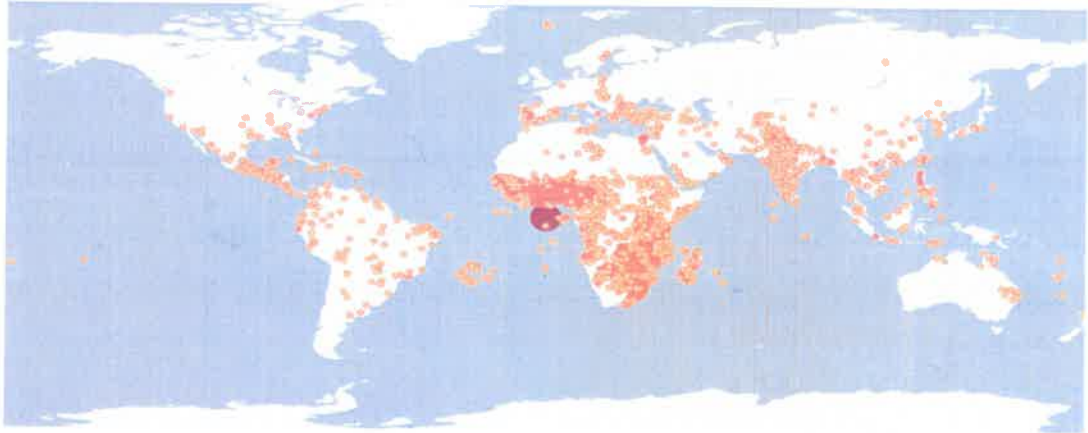
Börülcenin (kuru) 2020 yılındaki, ülkemizdeki toplam ekilen alan 13.287 dekar'dır. Çizelgedeki verilere göre ekilen alan miktarına bakıldığında, Manisa 7.320 dekarlık ekim alanı ile birinci sırada, Uşak 2.350 da ile ikinci, Muğla 1557 da alan ile üçüncüdür.

Börülce (kuru) üretimimizde toplam 1.324 ton üretim miktarımız vardır. Çizelgedeki değerlere göre Manisa 581 ton, Uşak 229 ton ve Muğla 238 ton'luk üretim miktarı ile ilk üç sırada yer almıştır.

Börülce (kuru) yetiştiriciliğimizde verim değerlerine baktığımızda Hatay (70 da alandan 171 kg/da), Balıkesir (456 da alandan 195 kg/da) ve en yüksek verim Çanakkale ilimizden (228 da alandan 224 kg/da) elde edilmiştir.

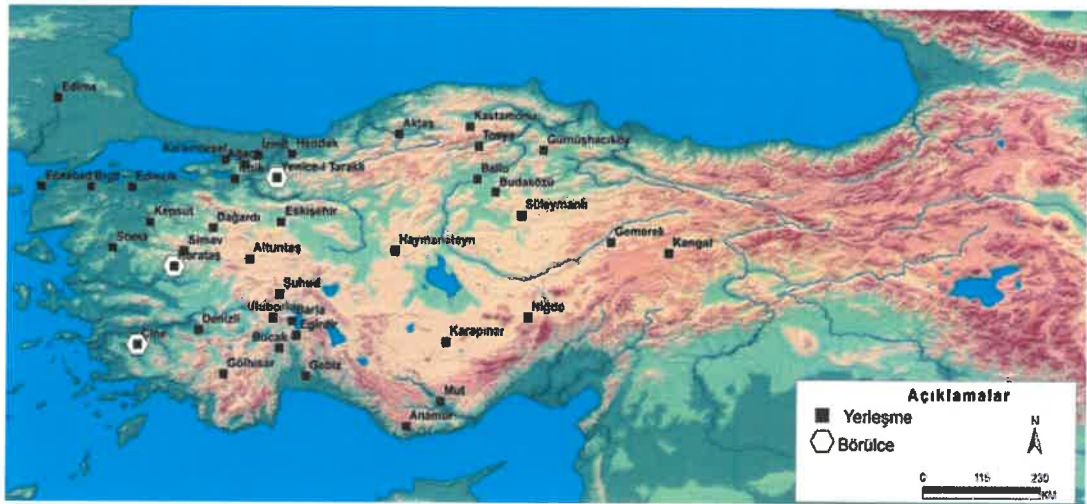
Kır vd. (2017)'nin Türkiye'de yeterince tüketilmeyen geleneksel ürün: Börülce [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] yerel çeşitlerini araştırdığı çalışmalarında ve Karagül (2017)'de Türkiye yemeklik tane baklagil genetik kaynakları hakkında yapmış olduğu araştırmada ülkemizde tarımı yapılan iki alt türleri arasından *Vigna unguiculata subsp. sesquipedalis* (L.) Verdcourt ve *Vigna unguiculata subsp. unguiculata* Ege, Akdeniz ve Güney Marmara yörelerinde ticari çeşitlere kıyasla geleneksel kullanımlar için küçük aile işletmelerinde evlerinin önündeki küçük bahçelerde yetiştirildiği bildirilmiştir. Hane içi ihtiyacı karşılamak için yetiştirilen börülce; tohumlarını homojen olmamakta ve karışık bir şekilde üretim yapılmaktadır. Börülcenin diğer yemeklik tane baklagillere (mercimek, nohut, fasulye vb.) kıyasla dar bir tüketici grubunun istek ve talebi doğrultusunda yetiştiriciliği yapılmaktadır. Geleneksel ve eski lezzet börülce tarımının daha çok yaşlı çiftçilerin üretiminde olması birçok çeşidin tehlike altında olması demektir. Yapılan anket çalışmasında ve yürütülen Gıda, Beslenme ve Biyoçeşitlilik Projesi önceliği çalışmasında börülcenin Türkiye'de yeterince kullanılmamış türler arasında olduğu ve börülce yerel çeşitleri üzerine çalışmalar hakkında bilgiler verilmiştir. Yapılan survey sırasında etno-botanik ve geleneksel tarım bilgilerinin kaydedilmesi, sosyo-ekonomik çalışmalar, monografi tekniği ile ayrıntılı veriler elde etmek için yürütülmüştür. Anket sonuçlarına göre üreticinin yaş ortalaması 53 ve eğitim düzeyi ilkökuldür. Börülce tüketimi haftalık 1-2 kez öğünlerinde yer almıştır. Hane halkı börülce tüketimi yıllık 21,9 kg ve kişi başına düşen tüketim 6,3 kg/yıl'dır. Tüketim %76,1 oranında olup, hasat edilen börülcenin %61,7'si pazarlanmaktadır.

Yurdumuzda kuru tane ve taze meyve olarak kullanımı için üretilen börülce Ege ve Akdeniz bölgelerimizin kıyı kesimlerinde yetiştirilmektedir. Taze meyve olarak tüketilmek için yetiştirilen börülcenin en fazla yetiştirildiği illerimiz Muğla, İzmir, Aydın, Manisa, Balıkesir, Denizli, Antalya'dır. Kışlık tüketim için yapılan kuru tane tarımı ise en fazla Manisa, Uşak, Muğla, Balıkesir, İzmir, Denizli, Isparta illerimizdir (TÜİK 2021).



Şekil 2.1. Dünyada börülce yetiştiriciliği yapılan bölgeler (GBIF 2021)

Börülcenin (*Vigna unguiculata* L. Walp.) anavatanı Afrika kabul edilmekte olup, geniş bir coğrafyaya adapte olmuş, strese dayanıklı hayvan beslenmesinde yemlik, insan beslenmesinde kuru tane ve yaş sebze olarak tüketilmektedir. Afrika, Asya ve Amerika'nın ılık ve sıcak bölgelerinde yaklaşık 7 milyon hektar alanda yetiştiriciliği yapılmaktadır. Börülce incelendiğinde gelecekte kullanımı mümkün erkenci çeşitlerin yapılan çalışmalarca belirlenmiştir. Her bölgenin ihtiyacı doğrultusunda kaliteli, yüksek verime sahip ve bazı hastalık-zararlılara karşı toleranslı çeşit geliştirilmiştir. Yemliklik baklagil ekim alanı içerisinde börülcenin payı dünyada %10'dan fazla olduğu halde Türkiye'de %0,2'den daha azdır (Akdağ vd.1996). Ülkemizde ekonomik değeri düşük olan börülce tarımının %75'inden fazlası Ege bölgesinde yapılmaktadır (Akdağ 1995; Ehlers ve Hall 1997; Erdoğan 2019; Bozokalfa ve Sürmeli 2019).



Şekil 2.2. XIX Yüzyılda Anadolu'da Börülce Üretim Merkezleri (Yiğit ve Yücedağ 2020)

XIX. Anadolu'sunda Çine kazası, Karataş nahiyesi, Yenice-i Taraklı kazalarında yetiştirilmektedir (Yiğit ve Yücedağ 2020)

Börülcede tane verimi kayıpları genellikle yabancı ot, hastalık ve zararlılar, çevresel faktörler gibi etmenler için kullanılan kimyasal ilaçlarla uzun vadede insan, hayvan ve çevre sağlığını etkilemektedir. Bu durumda klasik ıslahın bize sunduğu şartlar dışında alternatif ıslah yöntemlerinden de yararlanılmaktadır. (Aasım 2010).

2.5. Börülcenin Hayvansal Yem İhtiyacında Kullanımı Ve Toprağa Sağladığı Yarar

Börülce baklagil bitkisi olması sebebi ile insan beslenmesinde gerekli besin elementleri açısından zengin olması yanı sıra iyi tarım uygulamalarında da rahatlıkla kullanılabilen bir bitkidir. İyi tarım uygulaması ile baklagillerin en önemli özelliklerinden biri olan azot fiksasyonu ile toprağın iyileştirilmesinde ve verimliliğinin artmasında de fayda sağlaması daha sonra yetiştirilecek olan ürün için iyi bir ön hazırlayıcı bitki olmak ve topraktaki fosforun alınabilir forma geçişini kolaylaştırmaktadır. Yüksek azot miktarı ve fazla sulama vegetatif aksamının gelişmesini hızlandıracağı için kuru tane üretimi amaç edinilen yörelerde bitki besin elementi fakir topraklar da daha iyi performans göstermekte (fotosentez elemanlarının meyvelerde kullanılmasından daha çok yeşil aksama harcanacağı için) kuru tane üretiminde hasadın gecikmesine ve ürünün verim değerlerinin düşmesine neden olabilir. Börülce ikinci ürün şartlarında mısır, fasulye vb. bitkilerle birlikte ekilebilir olması ayrıca hayvansal kaba yem ihtiyacında kullanımına uygunluğu gibi birçok alanda ihtiyacı karşılamıştır. (Geren vd. 2007; Serdaroğlu, 2009; Erdoğan, 2019; Bozokalfa ve Sürmeli, 2019; Yiğit ve Yücedağ 2020; Digrado vd. 2020).

Ayan vd. (2012)'nin börülcenin yem potansiyelini araştırdıkları çalışmalarında, farklı genotipleri 2005-2006 yaz yetiştirme sezonunda Samsun-Kavak lokasyonlarında yem verimi ve kalitesi özellikleri açısından değerlendirmişlerdir. Yem verimi genotip, lokasyon ve yıllardan önemli derecede etkilenmiş. Çalışmanın içeriği bakımından ham protein oranlarına bakıldığında çeşitlere ve yıllara göre değişkenlik gösterdiğini, lokasyon ve yıllar arasında herhangi bir fark bulmamışlardır.

Hayvansal kaba yem ihtiyacının çok fazla olması birçok çalışmayı da beraberinde getirmiştir. Hayvansal besin kaynağı mısır silajı ile birlikte ekilen herhangi baklagil (maş fasulyesi, sırık fasulye, börülce ve soya fasulyesi) ile yetiştirildiğinde ham protein içeriğinde artışa neden olduğunu bulmuştur (Kızılsimşek vd. 2020).

Tek ve karışık olarak silolanan değişik mısır çeşitleri ve baklagillerin yem değerleri üzerinde yapılan bir araştırmada (sert mısır, at dişi mısır, cin mısır, şeker mısırı çeşitleri) ile baklagiller familyasından (fasulye, börülce, yonca, soya) karışımlar halinde silolanarak, hayvansal yem bitkisi değerlendirmesi yapılmıştır. Elde edilen silaj 65-70 gün sora açılmıştır. Yapılan börülce silajında 28.35 kuru madde ağırlığı, 5.30 pH, fleing puanı (renk, koku, aroma, tat kriterleri) 50, laktik asit % oransal olarak 1.5965 değerinde bulunmuştur. Kompozit şeker mısırı+börülce silajında kuru madde ağırlığı 33.08, pH 4.69, fleing puanı 84, laktik asit % oranı 2.1306 değerler aralığında bulunmuştur (İptaş ve Avcıoğlu 1993).

Gülümser vd. (2019)'nin melas veya arpa kırması ilavesinin börülce ve soya silajlarının kalitesi üzerine etkisi çalışmasında yemlik börülce çeşidi Ülkem alt baklaların olgunlaştığı dönemde hasat edilmiş 45 gün sonra bazı kimyasal değerleri ve

pH bakılmıştır. En yüksek laktik asit içeriği börülce+%10 melas silajında, en düşük laktik asit ise yalın börülce silajında bulunmuş. Silaj kalitesi açısından farklı kombinasyonlar ile baklagil bitkileri iyi performans göstermiştir.

Atış ve Yılmaz (2005)'e göre Türkiye'nin farklı yörelerinden börülce çeşitleri alınmış ve Hatay koşullarında yem amacıyla yetiştirilen börülceden 2395-3133 kg/da yeşil ot verimi. 458-639 kg/da kuru ot verimi bulmuşlardır.

Alaca ve Parlak (2017)'nin mısır, sorgum sudan otu melezi ile soya, börülce ve guarin karışık ekimlerinin silaj verimi ve kalitesine etkisini belirlemek amacı ile yaptıkları çalışmada, mısır karışımları ile birlikte ekilen yemlik börülcenin baklagil bitkisi olması ile silajın ham protein oranı yüksek bulunmuştur. Silaj veriminin yüksek olması, belenme değerleri ve kalitesi bakımından mısır+soya fasulyesi ve mısır+börülce ikili karışımları önerilmiştir.

Kün vd. (2005) Türkiye'de tahıl ve yemelik tane baklagiller üretimini ve tüketimini araştırdıkları çalışmada, baklagillerin yetiştirilmesine uygun ekolojinin olduğu ancak verim kriterlerini en çok su yetersizliği etkilediğini söylemişlerdir. Baklagiller içerisindeki diğer türlerle karşılaştırıldığında en çok toleranslı börülcedir. Baklagillerin toprağa bağladıkları azot miktarı ve eşdeğer %26'lık azotlu gübre kullanılarak karşılaştırılan sonuçlarda; börülcenin tek başına bağladığı azot miktarı 90 kg/ha iken %26'lık dengi azotlu gübreyle 1040 ton bağladığını bildirmişlerdir.

Yemlik börülce Ülkem çeşidine farklı dozlarda NaCl konsantrasyonları uygulanmış. Verimi etkileyen stres faktörlerinden biri olan tuzluluk toleransı; çimlenme ve fide gelişimini azalttığı ve 90 mm'nin üzerindeki tuzun bitki üzerinde olumsuz etki gösterdiği belirtilmiştir (Okcu 2020).

Türkiyenin batısında mısır/baklagil karışık ekiminin ürün verimliliği ve toprak sıkışıklığının etkisini belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada mısır/yemlik börülce ve mısır/soya karışık ekimleri yapmışlardır. Baklagillerle birlikte ekim ardışık sıralara, ekimde makine yoğunluğundan dolayı toprak sıkışıklığını önemli derecede arttırmıştır. Üretim sisteminin kullanılabilirliği açısından birim alandan karlı olduğunu söylemişlerdir (Üstündağ ve Ünay 2016).

2.6. Börülce (*Vigna spp.*) Üzerinde Yapılan Diğer Çalışmalar

Erdoğan (2019) tarafından, Amik Ovası koşullarında börülce (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) çeşitlerinin tarımsal özelliklerinin belirlendiği çalışmada tescillenmiş Karagöz-86, Akkız-86, Amazon ve Sırma çeşitlerinin tarımsal istek ve morfolojik özelliklerini belirlemek amacı ile 2013-2014 yetiştirme döneminde aldıkları veriler (tane verimi, yüz tohum ağırlığı, bakla uzunluğu, hasat indeksi vb.), korelasyon analizinde incelendiğinde bazı özelliklerin hem olumlu hem de olumsuz olduğu tespit edilmiştir. Amik Ovası şartlarında dekardan tane verimini dikkate aldığımızda yetiştirilen börülce çeşitlerinden Amazon'u çiftçiye tavsiye edilebileceğini belirlemiştir.

İdikut vd. (2015) tarafından, ikinci ürün olarak yetiştirilen yerel börülce genotiplerinde bitki sıklığının araştırılması üzerine yaptıkları çalışmada; Kahramanmaraş yöresinde 2014 yılı yaz döneminde su isteği bulunan mısır bitkisi ile

daha az suya ihtiyaç duyan 10 tane yerel çeşit börülce seçilmiştir. Araştırma sonucunda, yüksek sıcaklığın bakla bağlamayı etkilediği, kuşların börülce bitkisini çok sevdiği ve zarar verdiği, mısır bitkisine göre daha az sulamaya gereksinim duyulduğu, ekimin 15 Temmuz'dan önce yapılması gerektiği belirlenmiştir. İki farklı bitkinin birlikte münavebeye alınması ile elde edilen çiçeklenme süresi, ilk dal yüksekliği, dal sayısı, bakla sayısı kuru ot verimi gibi özelliklerde kendi aralarında istatistik olarak önemli farklılıklar kaydetmişlerdir.

İdikut vd. (2019) tarafından farklı lokasyonlarda (Kahramanmaraş ve Şanlıurfa) ve ekim zamanlarında yetiştirilen börülcenin agromorfolojik özelliklerini değerlendirdikleri çalışmalarında; 20 Nisan tarihinde başlayıp 15 gün ara ile 20 Temmuz'a kadar ekim yapılan Şimal börülcesinin özelliklerini incelemişlerdir. Sonuç olarak, bu bölgelerde 5 Haziran ve 20 Haziran ekim zamanları 2. ürün ekim zamanına denk gelmesiyle iyi sonuçların alındığı kaydedilmiş, fakat birinci ürün ekiminden daha az verim alındığı belirtilmiştir.

Yıldırım (2018) tarafından bazı kuru börülce çeşitlerinde (*Vigna unguiculata* L.) bakteri aşılama ve değişik azot dozlarının verim ve verim unsurlarına etkisinin belirlenmesi amacıyla bir çalışma yapmıştır. Sırma ve Amazon börülce çeşitlerine farklı dozlarda (kontrol, 4-9-12 kg/da N) azot (üre) gübrelemesi, bakteri (*Rhizobium japonica*, bakteri+12 kg N/da) aşılması yapılmıştır. Gübre uygulamalarının bitki ağırlığı, bitki boyuna, ilk bakla yüksekliğine, bitkide bakla ve tane sayısına, tane verimine, biyolojik verim ve hasat indeksine etkisi önemli bulunmuştur. Yapılan çalışmada 12 kg N/da uygulamasının önemli etkisi olduğu saptanmıştır. Tane veriminin en yüksek değeri 118.9 kg/da azot uygulamasından elde etmiştir.

Çulha ve Bozoğlu (2017) araştırdıkları çalışmalarında, Amazon ve Sırma börülce çeşitlerinin tane kalitesine farklı kültürel uygulamaların etkisini belirlemek için biri konvansiyonel (Atakum) ve diğeri organik yetiştirme yöntemi (Bafra) iki bölgede deneme alanı kurmuşlardır. Börülce çeşitlerinin kuru hasadı yapıldıktan sonra tanelerin kimyasal içerikleri protein, nişasta, amiloz oranları, Ca, Mg, K element içerikleri, su alma kapasitesi ve pişirme sırasında suya geçen kuru madde miktarlarını incelemişlerdir. Ekim zamanının amiloz oranına, Sıra aralığının su alma kapasitesinin, Mg bulunma oranının da çeşitlerin etkisi olduğu tespit edilmiştir. Protein oranının gübre uygulaması 4kg\da-1 saf azot yapılan konvansiyonel yetiştiricilikte daha iyi sonuç verdiği, erken ekimlerde amiloz düştüğü, sıra arası genişledikçe tanenin su alma kapasitesinin arttığı belirtmişlerdir.

Ünlü ve Padem (2005) yaptıkları çalışmada, börülce [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.], çeşitlerin de farklı ekim zamanlarının sulu ve kurak koşullarda verim ve kalite özelliklerinin belirlendiği üç çeşit (Akkız, Karnıkara ve Sarıgöbek), beş farklı ekim zamanı (15 Mayıs, 30 Mayıs, 15 Haziran, 30 Haziran ve 15 Temmuz) seçmişlerdir. Tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı, her tekerrürde 30 bitki bulunmaktadır. 15 Temmuz döneminde ekilen çeşitler gelişme sürelerini tamamlamadıkları için tane hasadı yapılamamıştır. Dekara en yüksek tane verimi (213.0 kg\da) sulu koşullarda Sarıgöbek çeşidinde 30 Mayıs ekim tarihinde elde edilmiştir.

Kır vd. (2015) araştırmasında Ege ve Akdeniz bölgesi börülce [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] yerel çeşitlerinin agro-morfolojik karakterizasyonu belirlemek

için yaptıkları araştırmada. Ege ve Akdeniz bölgelerinden 2008-2009 senelerinde survey toplama ile 97 adet, 5 tanesi ETAE Ulusal Gen Bankasından, 3 tanesi Türkiye Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi tarafından tescillenmiş (Akkız-86, Karagöz-86, Poyraz) çeşitleri kullanmıştır. 15 Mayıs-30 Eylül 2009 yetiştirme sezonunda Augmented Deneme desenine göre 6 bloklu olarak ön çalışmasını yapmışlardır. Toplamda 102 materyalden kalitatif ve kantitatif 48 agro-morfolojik karakter incelenmiştir. Sonuç olarak abiyotik stres (kısıtlı su) ile verim ve verim kriterleri bakımından dikkat çekici 11 çeşit değerlendirilmek amacıyla AB 7. Çerçeve Eranet projesi Core Organic II programından desteklenen organik ıslah projesine aktarmışlardır.

Bozokalfa ve Sürmeli (2019) yapmış oldukları çalışmada Türkiye'nin farklı bölgelerinden seleksiyon yoluyla elde ettikleri 15 börülce genotipinin çiçeklenme, bakla, verim ve verim kriterleri yönünden değerlendirilmiş, mevcut gen havuzunda yer alan çeşitler ve üretimi yapılan genotiplerle karşılaştırılmasını yapmışlardır. Yaptıkları çalışma sonucunda verim 235.5-832.4 kg/da aralığında belirlenmiş, en yüksek verimi BC31 genotipinde olduğunu belirtmişlerdir.

Doğan vd. (2011) Türkiye de yetiştirilen börülce [*Vigna unguilata* (L.) Walp.] çeşit ve genotiplerin hidrasyon kapasiteleri, hidrasyon indeksleri ve sert tohum kabuğu oranlarının belirlenmesi konusunda bir çalışma yürütmüşlerdir. Türkiye'de tescillenmiş 4 çeşit (Amazon, sırma, Akkız ve Karagöz) 3 genotip (Oba, Evci ve Endase) tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü kurulmuştur. Hidrasyon kapasitesi ve sert tohum kabuğu %1 oranında önemli bulunmuştur. Çeşitlerin hidrasyon kapasitesi 0.120-0.308 aralığında farklılıklar göstermiştir. Sert tohum kabuğu yönünden %4.66 oranla evci genotipi ilk sırada oldu belirtmişlerdir.

Öztürk (2010) tarafından Ordu ekolojik koşullarında yetiştirilecek börülce (*Vigna sinensis* L.) ekotiplerinin bazı fizyolojik ve morfolojik özellikleri ile verim ve verim öğelerinin belirlenmesi üzerine yapmış olduğu çalışmada, 2007-2008 üretim döneminde genotiplerde bitki boyu hariç diğer özellikler (çiçeklenme gün sayısı, ilk çimlenme süresi, bakla boyu-eni, baklada tane sayısı, tohum kalınlığı, tane verimi vb.) istatistiksel hesaplamalarda farklılıklar belirtmiştir. Çalışmada kullanılan Kumluca-1 (156.0 kg/da), Nevşehir (151.0 kg/da) ve Isparta-1 (148.5 kg/da) çeşitlerinin tane veriminin Ordu ekolojisine uygunluğu öngörülmüştür.

Sert ve Ceyhan (2012) Hatay ekolojik şartlarında 2009 yılında börülce çeşitlerinin tane verimi ve bazı tarımsal özellikleri üzerine farklı bitki sıklıklarının etkilerini belirlemek amacı ile bir çalışma yürütmüşlerdir. Yürütülen bu çalışmada Sarıgöbek, Karnıkara ve Samandağ börülce çeşitleri kullanılarak en yüksek tane verimini 101.26 kg/da olarak karınıkara genotipinden elde etmişlerdir. Karnıkara genotipinin en uygun ekim sıklığını da 50×10 cm olarak belirtilmiştir.

Akdağ (1995) tarafından sıra aralıklarının Tokat-Kazova ekolojik şartlarında börülcenin verim ve verim unsurlarına etkilerini araştırmıştır. Sıra aralığının genişlemesi bitki başına bakla sayısını, tane sayısını, tane verimi ve biyolojik verimini önemli seviyede olumlu etkilediğini ancak dekara tane verimi ve biyolojik verimin ise önemli fakat olumsuz etkilediğini bildirmiştir. Dekara en yüksek verimi 30 cm sıra aralığında fakat 50 cm sıra aralığında da elde edilen veri farksız olduğunu belirtmiştir.

Boz (2006) tarafından Çukurova koşullarında ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) ve Börülce (*Vigna sinensis* L.)'nin birlikte hasıl amacıyla yetiştirilmiş. Çalışmada ayçiçeği bitkisel özellikleri ve protein oranları üzerinde; börülcenin kuru ve yeşil döneminde sap, yaprak, bakla oranları ve protein oranları üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı bulunmuştur.

Özkorkmaz ve Yılmaz (2017) yemeklik tane baklagil bitkileri içinde yer alan fasulye ekim alanı ve üretimi miktarı bakımından en çok yetiştirilen ve tüketilen, bununla beraber fasulyeye çok benzeyen börülce ile farklı tuz konsantrasyonlarının çimlenmeleri üzerine etkilerine bakılmıştır. Çimlenme oranı, radikula uzunluğu, plumula uzunluğu, radikula yaş ve kuru ağırlığı, plumula yaş ve kuru ağırlığı üzerine etkisi incelenmiştir. Artan tuz solüsyonlarının çimlenme oranları ve diğer karakter analizlerinde önemli düşüslere neden olduğu belirtilmiştir.

Akdağ vd. (1996) Tokat-Kazova şartlarında börülce [*Vigna sinensis* (L.) Endl.] adaptasyonu ve uygun ekim zamanını belirlemek amacı ile tesadüf blokları bölünmüş parseller deneme desenini kullanılarak 3 tekerrürlü çalışmada taze bakla verimini 20 Mayıs ve 10 Haziran tarihinde yapılan ekimler de (697.03 ve 688.33 kg/da) bulunmuştur. Verim en fazla Isparta-Akkız (718.89 kg/da) çeşidinden elde edildiği belirtilmiştir.

Arımı vd. (2020) börülce çeşitlerinin iklim değişikliğine hassasiyeti ve uyumu üzerine yapılan araştırmada Nijerya-Oyo eyaletinde rastgele seçilen 108 börülce üreticisinin iklim değişikliklerine %87.1 oranında duyarlı oldukları iklim stratejilerine karşı olumlu yaklaşmakta ve benimsemişlerdir. Küçük aile işletmelerini börülce yetiştiriciliği için kaydedilmiştir.

Yıldırım ve Atasoy (2017) börülcenin ıslatılması sonrası ağırlık ve boyutlarındaki değişimi üzerine yaptıkları araştırmada tanelerin 30, 40 ve 50 °C'deki ağırlık, uzunluk, genişlik, kalınlık, eşdeğer çap ve hacimlerine bakılmıştır. Sürenin uzamasıyla birlikte en fazla artış kalınlıkta bulunmuştur. Küresel değerleri 0.71-0.77 arasında kaydettiklerini bildirtmişler.

Kızılalp ve Dirim (2019) yemeklik tane baklagillerden barbunya, bezelye ve börülcenin kabuklarından bitkisel kaynaklı protein üretimi ve karakterizasyonu ile kivi püresinin dondurulması ve dondurularak kurutulması üzerine etkisi çalışmasında; börülce kabuğunun yüksek protein (%41.22) ve en düşük kuru madde (%93.52) içeriğine sahip olduğu belirtilmiştir. Ayrıca börülce kabuğunun protein içeriği en yüksek çözünürlük değeri (%99.23).gösterdiğini belirtilmiştir.

Çulha ve Bozoğlu (2016) börülce zengin yeşil aksam oluşturmaları, toprağı koruması gibi özellikleri bölgede (Samsun) yetiştirilen çeltik tarımıyla beraber ekim nöbetine girebilme potansiyeline sahip olduğunu belirtilmiştir. Börülcenin olumsuz çevre koşullarına dayanıklı olması sebebiyle, 2010 yılında tescillenen Amazon ve Sırma çeşitlerinin çiftçiye tanıtılması ve yaygınlaştırılması için farklı ekim zamanı (erken ve geç), farklı çevre şartlarında (geleneksel ve organik) ve sıra arası mesafesi (30, 45, 60, 70 cm) deneme alanlarından gözlemler alınmıştır. Alınan gözlemler sonucunda erken ekim zamanında verimin her iki çevre şartlarında daha yüksek olduğu, sıra arası mesafenin arttıkça bitkide tane veriminin arttığını belirtmişlerdir.

Binici ve Bozokalfa (2020) yerel börölce [*Vigna unguiculata* (L.) Walp] popölasyonlarının bakla ve danelerinin agromorfolojik özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada 44 farklı genotip kullanmışlardır. Taze bakla, kuru dane verimi uzun yıllar süren tohum eldesi, tüketici ve üreticide göz önüne alınarak yeni yapılan seleksiyonların varyabiliteleri arttırdığı, gen havuzunda da yüksek varyasyonların umutvar olduklarını söylemişlerdir.

Geren vd. (2007)'nin ikinci ürün koşullarında mısır, börölce ve fasulye ile birlikte ekiminin tane verimi ve bazı verim özelliklerine etkisi önemli derecede etkilendiğini. Tane veriminin en yüksek olduğu mısır ve baklagillerin tek ekilmesinden elde edilmiş. Beraber ekim baklagillerin tane veriminin %38-59 aralığın da azaltmıştır. Tek ekilen börölce genotiplerinin tane verimi fasulye genotiplerinden daha yüksek olduğu belirtilmiştir.

Toy ve Ünlü (2015) çiftlik gübresi ve yeşil gübre (adi fiğ) kullanımının taze ve kuru börölce üretiminin verim ve kalite üzerine etkilerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Baklada protein oranını %17.4 ve %17.6 arasında farklılık gösterdiği, elde edilen verilere göre organik börölce üretiminde çiftlik gübresine alternatif olarak yeşil gübresinin kullanılabilceğini söylemişlerdir.

Yelboğa vd. (2019) börölce çoğu Afrika'nın bazı bölgelerindeki tarımsal çalışmalarında ve bölgedeki gıda sorunlarının, açlık, kıtlık başlangıcı, küresel iklim değişiklikleri, ticaret gibi sorunların çözülebilmesi için bu bölgedeki ana tarımsal gıda maddelerin (börölce, mısır, darı ve sorgum) yeterliliğine etkilerini değerlendirmişlerdir.

Serdaroğlu (2009) yerel börölce popölasyon dan oluşan yabancı tozlanma oranlarını belirlemek için yaptığı çalışmada. Aydın ili iklim şartlarında yabancı tozlanmanın kaç metreye kadar gerçekleşebildiğini hesaplamak için dişi olarak beyaz tohumlu 15 kod ve erkek olarak KK kodlu kahverengi tohumlu genotip seçilmiştir. Yapılan çalışmada tohum renklerinin değerlendirilmesi ilgili verilere bakılsa da yabancı tozlanma oranları konusunda güvenilir sonuçlar elde edilememiştir.

Aasım (2010) börölcede doku kültürü ve gen aktarımı çalışmasında; Akkız ve Karagöz çeşitlerinde tam ve yarım kotiledon boğum, sürgün ucu, olgunlaşmamış kotiledon, plumula ve embriyonik eksen eksplantlarından sürgün elde edilmiştir. Eksplant basına 10.8 adet sürgün embriyonik eksen den 1.00 mg/1 Bap ve 0.1 Mg/1 NAA içeren MS ortamından sürgün sayısı olumsuz etkilense de sürgün uzunluğu pozitif şekildedir. Çalışmanın ikinci aşamasında farklı genleri taşıyan çok sayıda transgenik aday sürgünleri Ms ortamında köklendirilmiş. Dış ortama aktarılan bitkilerden tohum elde edilmiştir.

Digrado vd. (2020) börölce çeşitlerinde su kullanımı verimliliği ve gölgelendirme yapılarak fotosentez değerlerinin incelenmesi ile artan dünya nüfusunun beslenmesi için verimi artırmak ve hayvansal yem ihtiyacının karşılanması da göz önünde tutularak Afrika'nın Sahra Altı bölgesine adapte olmuş 50 yerel börölce çeşidi kullanılmış. Gölge kullanımı fotosentez varyansın da %38,6 katkı sağladığı açıklanmıştır.

3. MATERYAL VE METOT

Bu bölümde denemede kullanılan materyaller, deneme deseni, uygulanan yöntemler hakkında bilgi verilmiştir.

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme alanı

Bu çalışma 2019 yılı yetiştirme sezonunda Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama arazisinde (24 m, 36° 53.933' kuzey enlemi ve 30° 38.557' doğu boylamı) yürütülmüştür. Deneme sırasında morfolojik gözlemler alınmış, denemenin hasadından sonra el ile taneler baklalardan ayrılmıştır.

3.1.2. Denemede kullanılan börülce genotipleri

Denemede kontrol olarak Akkız 86, Karagöz 86, Amazon, Sırma ve Pekşen tescilli çeşitleri ile Antalya, Muğla, Denizli, Aydın, Balıkesir, Çanakkale, Burdur ve Diyarbakır illerinden toplanmış yerel çeşit börülce [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] genotipleri kullanılmıştır.

Çizelge 3.1. Çalışmada kullanılan genetik materyale ait tanımlayıcı bilgiler (AVN: Akdeniz *Vigna* Nörseri)

Kayıt No	Adı	Kayıt No	Adı
	Karagöz-86	AVN 2022	Çaykenarı/Korkuteli/Antalya
	Akkız-86	AVN 2023	Manavgat/Antalya
	Sırma	AVN 2024	Ovaköy/Kaş/Antalya
	Amazon	AVN 2025	Gazipaşa/Antalya
AVN 2005	Balıkesir	AVN 2026	Gazipaşa/Antalya
AVN 2006	Gazipaşa/Antalya	AVN 2028	Aydın
AVN 2007	Bilinmiyor	AVN 2029	Gömbe/Kaş/Antalya
AVN 2008	Atlidere/Seydişehir/Muğla	AVN 2030	Çüngüş/Diyarbakır
AVN 2009	Senir/Gündoğmuş/Antalya	AVN 2031	Çüngüş/Diyarbakır
AVN 2011	Ekizbaba/Bekilli/Denizli	AVN 2032	Çüngüş/Diyarbakır
AVN 2012	Bilinmiyor	AVN 2033	Çüngüş/Diyarbakır
AVN 2013	Bilinmiyor	AVN 2034	Çüngüş/Diyarbakır
AVN 2014	Bilinmiyor	AVN 2035	Çüngüş/Diyarbakır
AVN 2015	Zeytinli/Balıkesir	AVN 2036	Gazipaşa/Antalya
AVN 2016	Esenköy/Fethiye/Muğla	AVN 2037	Aydın
AVN 2017	Aydın	AVN 2038	Bucak/Burdur
AVN 2018	Ortaköy/Fethiye/Muğla	AVN 2039	Bilinmiyor
AVN 2019	Fethiye/Muğla	AVN 2040	Bucak/Burdur
AVN 2020	Ovaköy/Kaş/Antalya		Pekşen
AVN 2021	Bigalı/Eceabat/Çanakkale		

Denemede kullanılan genotiplerin numaraları Çizelge 3.1’de verilmiştir. Numaralandırma sırasında 2010 ve 2027 genotipleri çıkarılmıştır. Bunun sebebi aynı materyalden fazla ekim yapılmış olduğu fark edilince istatistiksel hesaplama yapılmamıştır. Bazı genotiplerin kaynağının bilinmiyor olmasının sebebi yapılan geziler sırasında toplanmış olması ve kayıt altına alınamamış olmasıdır. Bazı genotiplerde tohum sıkıntısı olduğu için parsellere az sayıda ekim yapılmıştır.

Çalışmanın yürütüldüğü alanının toprak özellikleri Çizelge 3.2’de verilmiştir. Yapılan analizler sonucunda toprağın pH’sı hafif alkali grupta yer almakta, çok fazla kireçli, tuzsuz ve killi tınlı yapıda, organik maddece fakir, toplam azot miktarı bakımından orta seviyede, bitkiye yarayışlı fosforca az miktardadır

Çizelge 3.2. Araştırma alanının toprak özellikleri

ANALİZ PARAMETRELERİ	ANALİZ SONUCU	DEĞERLENDİRME
pH	7,9	Hafif alkali
Kireç (%)	42,3	Çok fazla kireçli
Tuz (%)	0,012	Tuzsuz
Doygunluk (%)	50	Bünye killi tınlı
Organik Madde (%)	1,19	Az
Toplam Azot (%)	0,1	Orta
Bitkiye Yarayışlı P (kg/da)	3,88	Az
Bitkiye Yarayışlı K (kg/da)	70,3	Yeterli

Denemenin yürütüldüğü aylarda iklim verileri Çizelge 3.32’de verilmiştir. Deneme sırasında kaydedilen maksimum sıcaklık 36,7°C’ye çıkmış. Ortalama sıcaklıklarda 21,5 °C ile 30,2 °C arasında kaydedilirken; nispi nem en yüksek haziran ayında %67,7’ye ve günlük güneşlenme süresi ortalamaları da 10,7-11,6 saat arasında gerçekleşmiştir.

Çizelge 3.3. 2019 yılı araştırmanın yürütüldüğü aylara ait Antalya İli meteorolojik değerleri

Aylar	Max. Sıcaklık (°C)	Min. Sıcaklık (°C)	Ortalama Sıcaklık (°C)	Ortalama Nispi Nem (%)	Toplam Yağış (mm)	Günlük Güneşlenme Süresi (saat)
Mayıs	27,2	15,7	21,5	67,0	0,3	10,7
Haziran	31,8	19,6	25,8	67,7	0,6	11,0
Temmuz	35,0	22,9	29,1	53,8	0,0	11,6
Ağustos	36,7	23,9	30,2	51,2	0,0	11,0

3.2. Metot

Bu bölümde denemenin ekiminden hasadına kadar yapılan işlerden bahsedilmiştir.

3.2.1. Araştırma deneme deseni

Deneme, tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak 2 m uzunluğundaki sıralara 50 cm sıra arası ve 10 cm sıra üzeri mesafede, 1' er sıradan oluşan parsellerden oluşmuştur. Denemede Antalya, Muğla, Denizli, Aydın, Balıkesir, Çanakkale ve Diyarbakır illerinden toplanan 34 bürölce yerel çeşidi kullanılmıştır. Kontrol olarak 5 tane Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi tarafından onaylanmış çeşitler (Akkız 86, Karagöz 86, Amazon, Sırma ve Pekşen) yer almıştır.

3.2.2. Ekim öncesi ve sonrası yapılan işlemler

3.2.2.1. Toprağın ekime hazırlanması

Toprağın hazırlanması aşamasında, ekim için deneme alanının pullukla sürümü yapılmış, ekim öncesi diskaro çekilerek toprağın ekime uygun hale gelmesi sağlanmış ve el ile sıralar açılmak suretiyle hazırlanmıştır.

3.2.2.2. Ekim zamanı

Deneme 3 Mayıs 2019 tarihinde 2 metre uzunluğundaki sıralara el ile ekimi yapılmıştır.

3.2.2.3. Bakım

Ekimle birlikte denemeye 5 kg/da saf azotlu gübreleme olacak şekilde Diamonyum Fosfat (DAP) taban gübresi uygulanmıştır. Bakım, işlemleri olarak ilk bakla bağlama döneminde, yabancı otların elle temizliği yapılmıştır. Denemenin yürütülmesi sırasında bitkinin isteği doğrultusunda su ihtiyacına karşılık yağmurlama sulama sistemi ile yeterli miktarda sulanmıştır.

3.2.2.4. Hasat

Denemenin hasadı 28.08.2019 tarihinde toprak üstü yeşil aksam aşağıdan yukarıya doğru kuruyup, baklaların sararması ve hafif kahverengi tonlarında görünüm alması ile yapılmıştır. Hasat sırasında tekerrürlerin içinde bulunan bütün bitkiler elle tek tek kopartılarak çuvallanmıştır.

3.2.3. Denemede ele alınan gözlem ve ölçümler

Aşağıda sıralanan özelliklerde ölçüm ve gözlemler Çancı vd. 2001; Toker vd. 2002'ye göre yapılmıştır. 1) parselde çıkan bitki sayısı 2) ilk çiçeklenme gün sayısı (gün) 3) %50 çiçeklenme gün sayısı (gün) 4) olgunlaşma gün sayısı (gün) 5) bitki boyu (cm) 6) dal sayısı (adet) 7) ilk bakla yüksekliği (cm) 8) dal sayısı, 9) bitkide bakla sayısı (adet) 10) bakla uzunluğu (mm) 11) bakla genişliği (mm) 12) baklada tane sayısı (adet) 13) biyolojik verim (kg/da) 14) tane verimi (kg/da) 15) 100-tane ağırlığı (g) 16) hasat indeksi (%). Deneme kurulumu ve sonrası kullanılan ölçüm aletleri; metre (cm) hassas terazi (gr) ve kumpas (mm), tartım (kg) ölçüm cihazları kullanılmıştır.

3.2.3.1. Parselde çıkan bitki sayısı (PÇBS)

Deneme parsellerinde çimlenip çıkan bitkiler sayılarak hesaplanmıştır.

3.2.3.2. İlk çiçeklenme gün sayısı (İÇGS)

Ekimden sonra çıkan bitkilerin ilk çiçeklerinin görüldüğü gün ile ekim tarihi arasındaki geçen gün sayısını belirtir.

3.2.3.3. %50 çiçeklenme gün sayısı (%50 ÇGS)

Deneme parsellerindeki bitkilerin %50'sinde çiçeklenme gözlemlendiği tarih ile ekim tarihi arasındaki geçen süre hesaplanarak yapılmıştır.

3.2.3.4. Olgunlaşma gün sayısı (OGS)

Deneme parsellerindeki bitkilerin hasat olgunluğuna geldiği gün ile ekim tarihi arasındaki geçen zamanın hesaplanmasıyla bulunmuştur.

3.2.3.5. Bitki boyu (cm)

Olgunlaşmasını tamamlamış parsellerde hasat dönemi öncesi rastgele seçilen 2 bitkinin toprak yüzeyi ile bitkinin en üst noktası arasındaki dikey uzunluğunun metre ile ölçülmesiyle (cm olarak ölçülmüştür). (Tohumun az olması sebebi ve parselden çıkan bitki sayıları da göz önüne de bulundurularak 2 örnek alınmıştır)

3.2.3.6. İlk bakla yüksekliği (cm)

Sıra üzerinden rastgele seçilen 2 bitkide ilk baklanın; toprak yüzeyinden baklanın bağlandığı yere dikey uzunluğunun metre ile ölçülmesiyle hesaplanmıştır. (Tohumun az olması sebebi ve parselden çıkan bitki sayıları da göz önüne de bulundurularak 2 örnek alınmıştır)

3.2.3.7. Dal sayısı (adet)

Sıra üzerinde bulunan rastgele seçilmiş 2 bitkide dal sayıları sayılarak adet olarak hesaplanmıştır.

3.2.3.8. Bitkide bakla sayısı (BBS)

Sıra üzerinden rastgele seçilen 2 bitki üzerinde bulunan bakla sayıları sayılarak hesaplanmıştır.

3.2.3.9. Bakla uzunluğu (mm)

Hasat edilmiş bitkilerden rastgele seçilen 2 baklanın uzunluğunun mm cinsinden ölçülmesiyle elde edilmiştir

3.2.3.10. Bakla eni (mm)

Hasat edilmiş bitkilerden rastgele seçilen 2 baklanın eninin mm cinsinden ölçülmesiyle elde edilmiştir.

3.2.3.11. Bakla kalınlığı (mm)

Sıra üzerinden hasat edilmiş bitkilerden rastgele seçilen 2 baklanın kalınlığının mm cinsinden ölçülmesiyle elde edilmiştir.

3.2.3.12. Baklada tane sayısı (adet)

Hasat edilmiş bitkilerden rastgele seçilen 2 baklanın içinden çıkan tohumların sayılmasıyla elde edilmiştir.

3.2.3.13. Biyolojik verim (kg/da)

Sıra üzerinde çıkan bitkilerin hasat edildikten sonra tartılması sonucunda elde edilen parsel biyolojik veriminin kg/da'a çevrilmesiyle hesaplanmıştır.

3.2.3.14. Tane verimi (kg/da)

Parselden hasat edilen bitkilerin harman işleminden sonra tanelerin bakladan ayrılması sonucu gram cinsinden elde edilen tane veriminin kg/da'a çevrilmesiyle hesaplanmıştır

3.2.3.15. 100-tane ağırlığı (gr)

Parsellerin dane verimi hesaplandıktan sora her çeşitte (3x100) birleştirilmesi sonrası tanelerin oda sıcaklığında kurumaya bırakılması. Kuruyan tanelerden rastgele seçilen 100 danenin toplam ağırlıklarının gram cinsinden belirlenmesi.

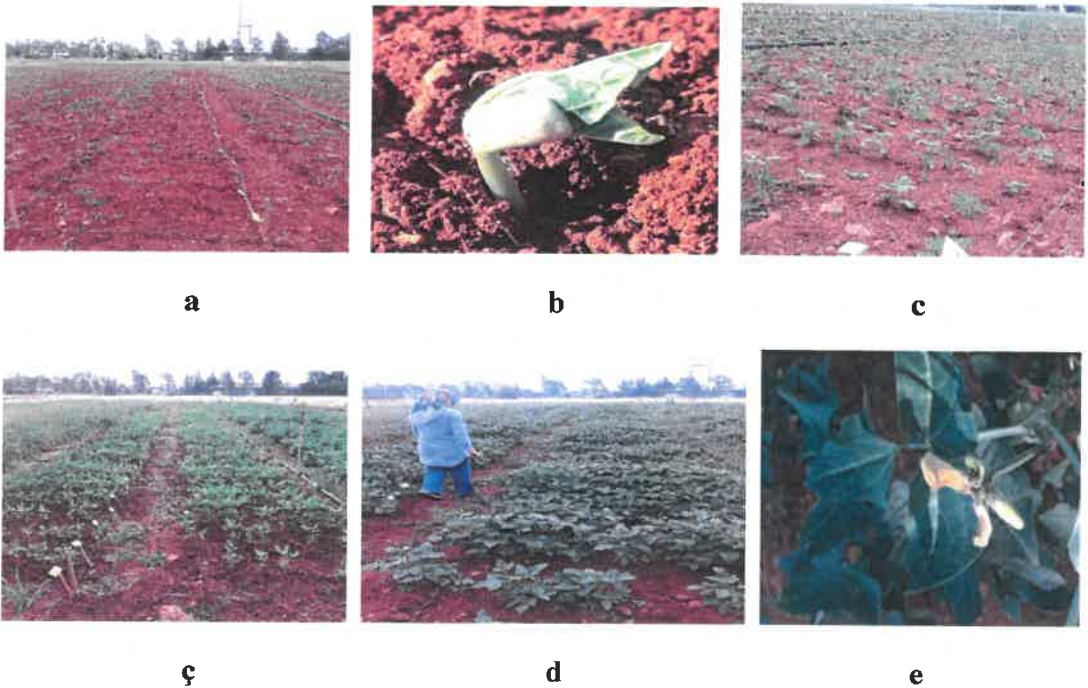
3.2.3.16. Hasat indeksi (%)

Hasat indeksi= (tane verimi / biyolojik verim) X 100 formülü ile hesaplanmıştır.

3.2.4. Sonuçların değerlendirilmesi

Denemede elde edilen verilerde MINITAB 17 paket programı kullanılarak temel istatistik ve varyans analizleri yapılmıştır.

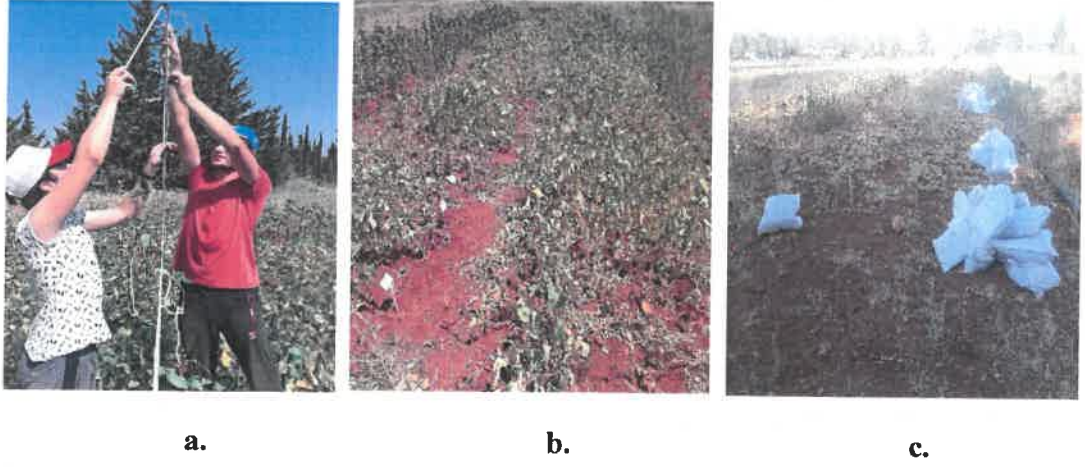
3.2.5. Çalışma sırasında çekilmiş bazı fotoğraflar



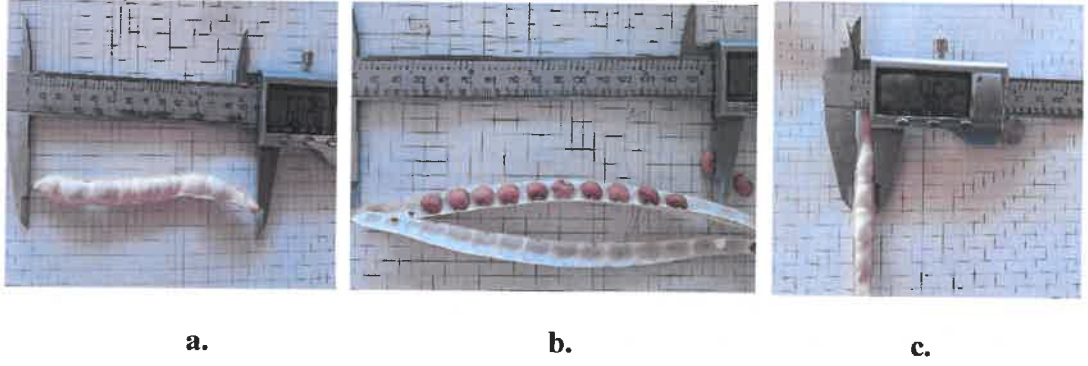
Şekil 3.1. Ekimden sonraki kontroller. a) genel görünüm; b) ilk çıkış; c-ç-d) genel kontrol; e) bakla oluşumu

**a****b****c****ç****d****e**

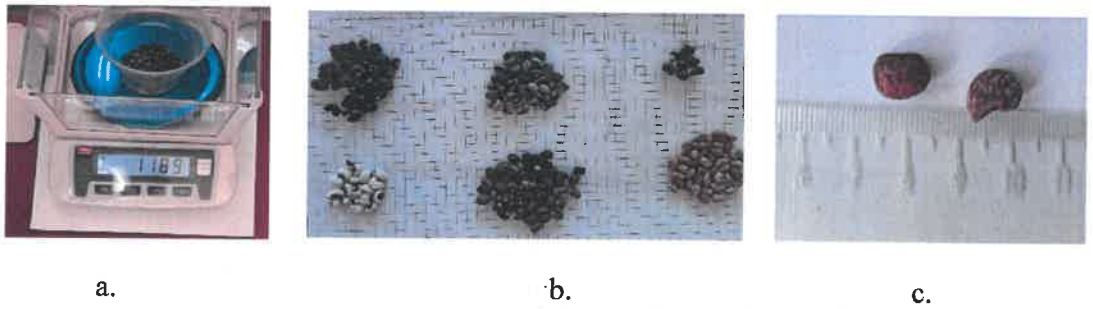
Şekil 3.2. Bazı börölce genotiplerinin bakla görüntüsü a) Pekşen; b) Karagöz-86; c) AVN 2016; ç) AVN 2013; d) Akkız-86 e) AVN 2006



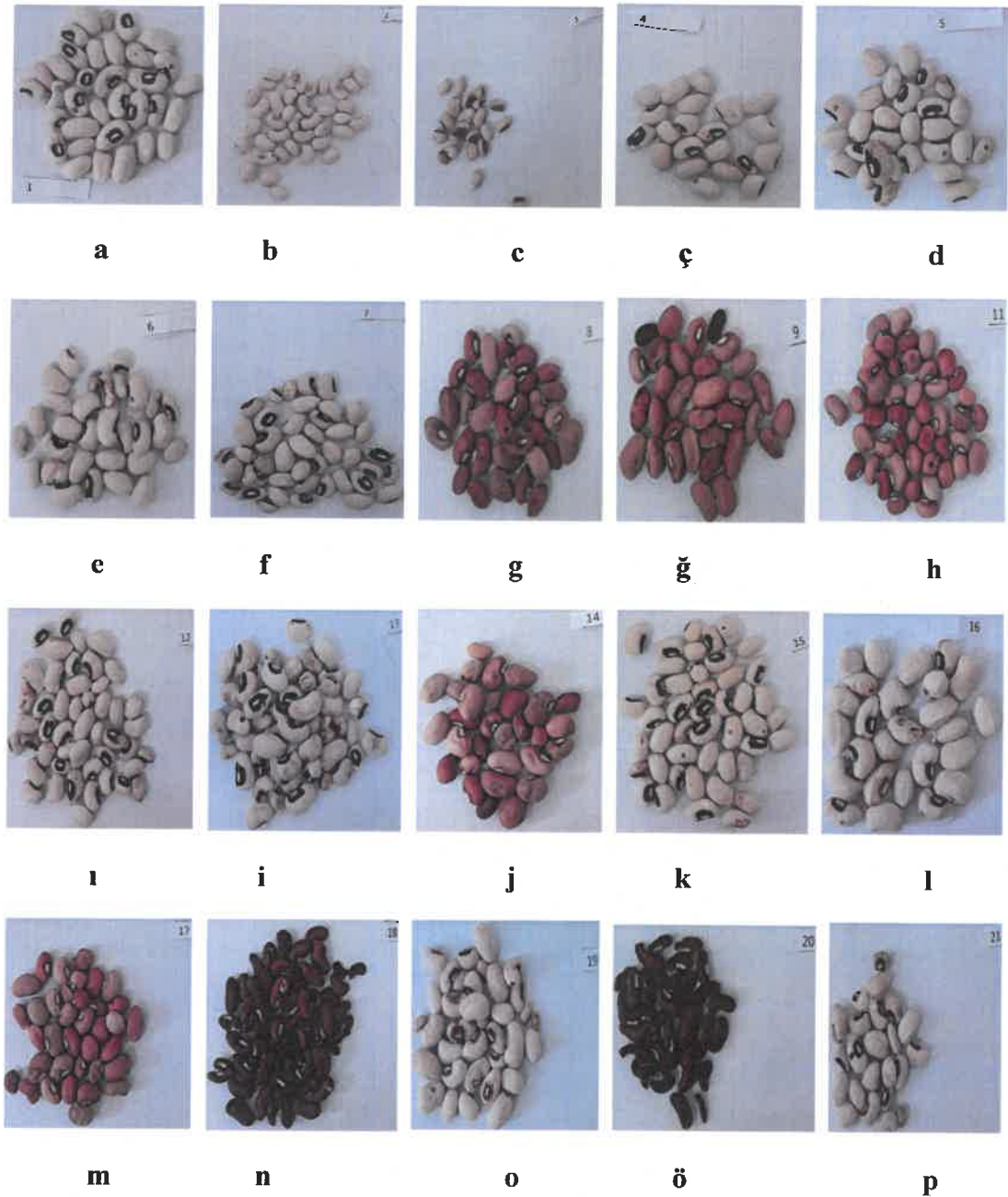
Şekil 3.3. Olgunlaşma sonrası yapılan işlemleri a) bitki boyu ölçümü; b) Hasat öncesi görünüm; c) Hasat sonrası görünüm



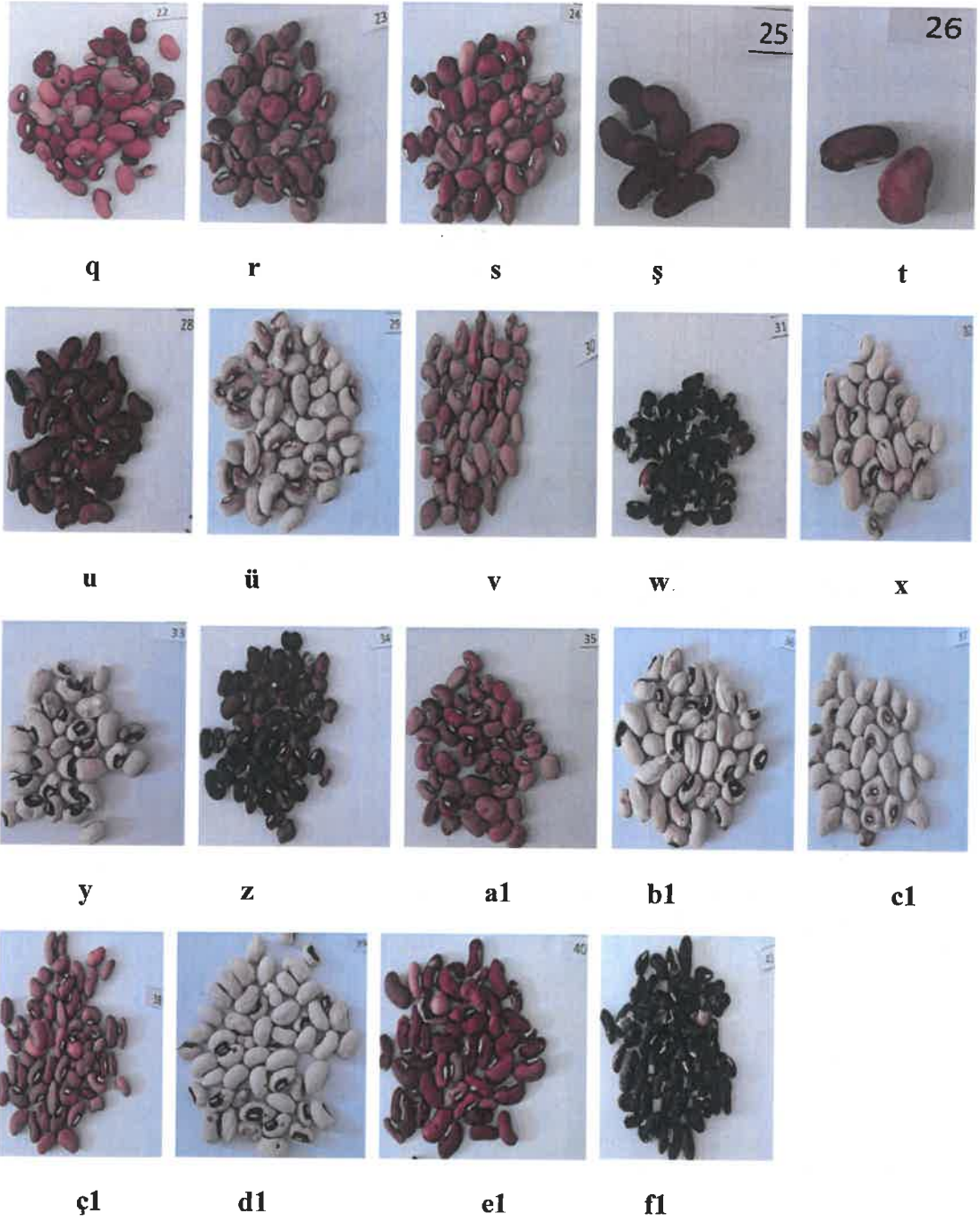
Şekil 3.4. Kumpas ölçümleri a) bakla boyu; b) bakla içindeki tohum dizilişi; c) bakla eni



Şekil 3.5. 100 tane ağırlığının hesaplanması a) hassa terazi ölçümü; b) tohum sayımı; c)AVN 2040 genotipi



Şekil 3.6. Harman sonrası elde edilen tohumlar. a) Karagöz-86; b) Akkız-86; c) Sırma; ç) Amazon; f1) Pekşen; d-f-g-ğ-h-ı-i-j-k-l-m-n-o-ö-p-q-r-s-ş-t-u-ü-v-w-x-y-z-a1-b1-c1-ç1-d1-e1) Antalya, Muğla, Denizli, Aydın, Balıkesir, Çanakkale ve Diyarbakır illerinden toplanmış yerel çeşitler



Şekil 3.6'nın devamı

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Börülce genotipleri arasında, parselde çıkan bitki sayısı (PÇBS), ilk çiçeklenme gün sayısı (gün), %50 çiçeklenme gün sayısı (gün), olgunlaşma gün sayısı (gün), bitki boyu (cm), ilk bakla yüksekliği (cm), bitkide dal sayısı (adet), biyolojik verim (kg/da), tane verimi (kg/da), 100-tane ağırlığı (g), hasat indeksi (%) ve bakla uzunluğu (mm) özellikleri için $P \leq 0,01$ seviyesinde; bitkide bakla sayısı (adet), bakla genişliği (mm), bakla kalınlığı (mm), baklada tane sayısı (adet) özellikleri için; $P \leq 0,05$ seviyesinde istatistiki olarak önemli farklar bulunmuştur. Benzer sonuçlar Bozokalfa ve Sürmeli (2019) tarafından da ifade edilmiştir.

4.1. Parselde Çıkan Bitki Sayısı

Parselde çıkan bitki sayılarına (PÇBS) ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1' de verilmiştir. Parselde çıkan bitki sayısı bakımından genotipler arasındaki farklılıklar $P \leq 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.1. Genotiplerin parselde çıkan bitki sayısı özelliğine ait varyans analizi sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
GENOTİP	38	213,7	5,62	4,67**	1,70
TEKERRÜR	2	2784,9	1392,45	3,12	3,15
HATA	76	1579,2	20,77		
GENEL	116	4567,0			

Genotiplerin parsellerde çıkan bitki sayısı (PÇBS) özelliğine ait ortalama ($\bar{X}$) ortalamasının standart hatası ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$) minimum ve maksimum değerleri Çizelge 4.2'de verilmiştir. Genotiplerin parselde çıkan bitki sayıları 1 ile 40 adet arasında değişkenlik göstermiştir. AVN 2006 parselde en az çıkan bitki sayısına sahip genotipken, AVN 2011 parselde en fazla çıkan bitki sayısına sahip olmuştur.

Çizelge 4.2. Parselde çıkan bitki sayısı özelliğine ait ortalama ($\bar{X}$), ortalamasının standart hatası ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$), minimum ve maksimum değerleri

Genotip	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Minimum	Maksimum
Karagöz-86	11,67 $\pm$ 3,18	5,51	18,00
Akkız-86	13,67 $\pm$ 2,73	4,73	19,00
Sırma	16,67 $\pm$ 3,84	6,66	21,00
Amazon	11,00 $\pm$ 1,15	2,00	13,00
AVN 2005	20,00 $\pm$ 1,00	1,73	22,00

Çizelge 4.2'nin devamı

Genotipler	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Minimum	Maksimum
AVN 2006	14,00 $\pm$ 0,57	1,00	15,00
AVN 2007	17,33 $\pm$ 2,73	4,73	21,00
AVN 2008	21,00 $\pm$ 1,15	2,00	23,00
AVN 2009	20,00 $\pm$ 2,00	2,83	22,00
AVN 2011	25,67 $\pm$ 7,17	12,42	40,00
AVN 2012	16,67 $\pm$ 2,33	4,04	21,00
AVN 2013	13,00 $\pm$ 1,15	2,00	15,00
AVN 2014	7,67 $\pm$ 3,84	6,66	15,00
AVN 2015	16,00 $\pm$ 4,36	7,55	20,00
AVN 2016	14,67 $\pm$ 1,67	2,89	18,00
AVN 2017	10,33 $\pm$ 2,33	4,04	14,00
AVN 2018	17,33 $\pm$ 4,10	7,09	25,00
AVN 2019	23,33 $\pm$ 3,84	6,66	31,00
AVN 2020	12,50 $\pm$ 4,50	6,36	17,00
AVN 2021	16,00 $\pm$ 4,58	7,94	22,00
AVN 2022	19,67 $\pm$ 2,03	3,51	23,00
AVN 2023	21,00 $\pm$ 2,00	2,83	23,00
AVN 2024	15,67 $\pm$ 3,93	6,81	21,00
AVN 2025	18,00 $\pm$ 2,00	2,83	20,00
AVN 2026	14,00 $\pm$ 0,00	14,00	14,00
AVN 2028	22,33 $\pm$ 0,88	21,00	24,00
AVN 2029	16,67 $\pm$ 2,91	12,00	22,00
AVN 2030	22,33 $\pm$ 2,03	19,00	26,00
AVN 2031	12,67 $\pm$ 2,03	9,00	16,00
AVN 2032	8,67 $\pm$ 2,03	5,00	12,00
AVN 2033	10,50 $\pm$ 0,50	10,00	11,00
AVN 2034	16,33 $\pm$ 1,45	14,00	19,00
AVN 2035	5,00 $\pm$ 2,52	2,00	10,00
AVN 2036	16,67 $\pm$ 3,33	10,00	20,00
AVN 2037	7,33 $\pm$ 2,19	3,00	10,00
AVN 2038	11,50 $\pm$ 3,50	8,00	15,00
AVN 2039	23,66 $\pm$ 0,88	22,00	25,00
AVN 2040	12,00 $\pm$ 1,73	9,00	15,00
Pekşen	23,33 $\pm$ 4,26	15,00	29,00

4.2. İlk Çiçeklenme Gün Sayısı

İlk Çiçeklenme gün sayısına (İÇGS) ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3'de verilmiştir. İlk çiçeklenme gün sayısı bakımından genotipler arasındaki farklılıklar için $P \leq 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.3. Genotiplerin ilk çiçeklenme gün sayısı özelliğine ait varyans analizi sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
GENOTİP	38	1935,56	50,93	7,58**	0,00
TEKERRÜR	2	45,36	22,68	3,37	0,04
HATA	76	470,13			
GENEL	116	2451,59			

Genotiplerin ilk çiçeklenme gün sayısı özelliğine ait ortalama ($\bar{X}$), ortalamanın standart hatası ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$), minimum ve maksimum değerleri Çizelge 4.4’de verilmiştir. Genotiplerin ilk çiçeklenme gün sayıları 46,00 gün ile 65,00 gün arasında değişkenlik göstermiştir. AVN 2016 en erken çiçeklenen genotipken, AVN 2011 en geç çiçeklenen genotip olmuştur. Akdağ vd. (1996) tarafından Tokat-Kazova şartlarında adaptasyon ve uygun ekim zamanını belirlemek için yapılan bir çalışmada çiçeklenme süresinin 0.01 düzeyinde önemli bulunduğu, çiçeklenmenin en geç 54.89 gün Isparta-Akkız çeşidi ve en erken 46.11 gün Demirci-Akkız çeşidinde gerçekleştiği bildirilmiştir. Bozokalfa ve Sürmeli (2019) Ege Bölgesine uyumlu çeşitlerle yaptığı çalışmada ilk çiçeklenme gün sayıları ortalaması 68 gün olduğunu söylemişlerdir. İdikut vd. (2019) tarafından yapılan farklı ekim zamanlarına göre (5 Haziran- 20 Haziran) börtölce çeşitlerinin çiçeklenme gün sayısı ortalamalarını 39,11-54,01 gün arasında tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.4. İlk çiçeklenme gün sayısı özelliğine ait ortalama ($\bar{X}$), ortalamanın standart hatası ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$), minimum ve-maksimum değerleri

Genotipler	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Minimum	Maksimum
Karagöz-86	48,66 $\pm$ 0,57	48,00	49,00
Akkız-86	49,33 $\pm$ 0,57	49,00	50,00
Sırma	51,33 $\pm$ 1,15	50,00	52,00
Amazon	47,66 $\pm$ 0,57	47,00	48,00
AVN 2005	49,33 $\pm$ 1,15	48,00	50,00
AVN 2006	50,33 $\pm$ 2,08	48,00	52,00
AVN 2007	52,00 $\pm$ 0,00	52,00	52,00
AVN 2008	55,00 $\pm$ 1,00	54,00	56,00
AVN 2009	58,66 $\pm$ 1,15	58,00	58,00
AVN 2011	56,33 $\pm$ 7,50	52,00	65,00
AVN 2012	54,33 $\pm$ 5,50	48,00	58,00
AVN 2013	55,00 $\pm$ 1,00	54,00	56,00
AVN 2014	56,33 $\pm$ 1,15	55,00	57,00
AVN 2015	51,00 $\pm$ 3,00	48,00	54,00

Çizelge 4.4'nün devamı

Genotipler	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Minimum	Maksimum
AVN 2016	50,66 $\pm$ 6,42	46,00	58,00
AVN 2017	54,00 $\pm$ 0,00	54,00	54,00
AVN 2018	59,00 $\pm$ 1,00	58,00	60,00
AVN 2019	59,00 $\pm$ 6,08	52,00	63,00
AVN 2020	63,00 $\pm$ 0,00	63,00	63,00
AVN 2021	61,33 $\pm$ 0,57	61,00	62,00
AVN 2022	58,66 $\pm$ 0,57	58,00	59,00
AVN 2023	58,00 $\pm$ 0,00	58,00	58,00
AVN 2024	59,00 $\pm$ 4,35	54,00	62,00
AVN 2025	56,50 $\pm$ 0,50	56,00	57,00
AVN 2026	56,50 $\pm$ 0,70	55,00	58,00
AVN 2028	59,33 $\pm$ 1,52	58,00	61,00
AVN 2029	62,00 $\pm$ 1,73	61,00	64,00
AVN 2030	57,66 $\pm$ 0,57	57,00	58,00
AVN 2031	60,33 $\pm$ 0,57	60,00	61,00
AVN 2032	54,66 $\pm$ 2,08	53,00	57,00
AVN 2033	58,50 $\pm$ 0,70	58,00	59,00
AVN 2034	53,33 $\pm$ 2,08	51,00	55,00
AVN 2035	59,33 $\pm$ 1,52	58,00	61,00
AVN 2036	54,33 $\pm$ 3,78	50,00	57,00
AVN 2037	60,33 $\pm$ 0,57	60,00	61,00
AVN 2038	61,00 $\pm$ 0,00	61,00	61,00
AVN 2039	50,33 $\pm$ 2,08	48,00	52,00
AVN 2040	52,33 $\pm$ 3,05	49,00	55,00
Pekşen	49,66 $\pm$ 1,52	48,00	51,00

4.3. %50 Çiçeklenme Gün Sayısı

%50 çiçeklenme gün sayısına (%50-ÇGS) ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5'te verilmiştir. %50 çiçeklenme gün sayısı bakımından genotipler arasındaki farklılıklar $P \leq 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.5. Genotiplerin %50 çiçeklenme gün sayısı özelliğine ait varyans analizi sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
GENOTİP	38	1781,85	46,89	6,48**	0,00
TEKERRÜR	2	54,61	27,30	3,77	0,02
HATA	76	506,05	7,22		
GENEL	116	2342,51			

Genotiplerin %50 çiçeklenme gün sayısı özelliğine ait ortalama ($\bar{X}$), ortalamanın standart hatası ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$), minimum ve maksimum değerleri Çizelge 4.6'da verilmiştir. Genotiplerin %50 çiçeklenme gün sayıları 51 ile 69,00 gün arasında değişkenlik göstermiştir. AVN 2006 en erken %50 çiçeklenen genotipken, AVN 2038 en geç %50 çiçeklenen genotip olmuştur. %50 çiçeklenme gün sayıları ile ilk çiçeklenme gün sayıları arasındaki farkın az olmasının sebebi olarak sıcaklıkların artmaya başlaması düşünülmektedir. Kır vd. (2015) çalışmalarında Türkiye orijinli börülce çeşitlerinde %50 çiçeklenme gün sayılarını 34-62 gün arasında bulmuşlardır. Bozokalfa ve Sürmeli (2019) araştırmasında börülce çeşitlerinde %50 çiçeklenme gün sayıları ortalamasını 78 gün olarak bildirmişlerdir.

Çizelge 4.6. %50 çiçeklenme gün sayısı özelliğine ait ortalama ($\bar{X}$), ortalamanın standart hatası ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$), minimum ve maksimum değerleri

Genotipler	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Minimum	Maksimum
Karagöz-86	52,66 $\pm$ 0,57	52,00	53,00
Akkız-86	52,66 $\pm$ 0,57	52,00	53,00
Sırma	54,66 $\pm$ 2,08	53,00	57,00
Amazon	53,00 $\pm$ 0,00	53,00	53,00
AVN 2005	54,33 $\pm$ 0,57	54,00	55,00
AVN 2006	54,00 $\pm$ 2,64	51,00	56,00
AVN 2007	55,33 $\pm$ 1,15	54,00	56,00
AVN 2008	59,66 $\pm$ 1,52	58,00	61,00
AVN 2009	63,33 $\pm$ 1,52	62,00	63,00
AVN 2011	56,00 $\pm$ 1,00	55,00	57,00
AVN 2012	61,33 $\pm$ 0,57	61,00	62,00
AVN 2013	60,00 $\pm$ 2,64	58,00	63,00
AVN 2014	62,00 $\pm$ 1,73	60,00	63,00
AVN 2015	55,00 $\pm$ 2,64	53,00	58,00
AVN 2016	56,33 $\pm$ 5,77	53,00	63,00
AVN 2017	59,33 $\pm$ 1,52	58,00	61,00

Çizelge 4.6'nın devamı

Genotipler	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Minimum	Maksimum
AVN 2018	63,66 $\pm$ 0,57	63,00	64,00
AVN 2019	62,66 $\pm$ 6,65	55,00	67,00
AVN 2020	67,00 $\pm$ 0,00	67,00	67,00
AVN 2021	65,00 $\pm$ 0,00	65,00	65,00
AVN 2022	63,66 $\pm$ 0,57	63,00	64,00
AVN 2023	62,50 $\pm$ 0,70	62,00	63,00
AVN 2024	63,66 $\pm$ 2,51	61,00	66,00
AVN 2025	61,50 $\pm$ 2,12	60,00	63,00
AVN 2026	60,50 $\pm$ 2,12	59,00	62,00
AVN 2028	63,00 $\pm$ 1,00	62,00	64,00
AVN 2029	62,00 $\pm$ 6,24	55,00	67,00
AVN 2030	62,00 $\pm$ 0,00	62,00	62,00
AVN 2031	64,00 $\pm$ 0,00	64,00	64,00
AVN 2032	60,67 $\pm$ 2,51	58,00	63,00
AVN 2033	62,00 $\pm$ 1,41	61,00	63,00
AVN 2034	58,00 $\pm$ 2,64	55,00	60,00
AVN 2035	63,33 $\pm$ 1,52	62,00	65,00
AVN 2036	58,66 $\pm$ 4,16	54,00	62,00
AVN 2037	63,66 $\pm$ 0,57	63,00	64,00
AVN 2038	61,50 $\pm$ 10,60	54,00	69,00
AVN 2039	54,00 $\pm$ 2,64	52,00	57,00
AVN 2040	56,00 $\pm$ 3,60	52,00	59,00
Pekşen	54,33 $\pm$ 1,51	53,00	55,00

4.4. Olgunlaşma Gün Sayısı

Olgunlaşma gün sayısına (OGS) ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.7'de verilmiştir. Olgunlaşma gün sayısı bakımından genotipler arasındaki farklılıklar $P \leq 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.7. Genotiplerin olgunlaşma gün sayısı özelliğine ait varyans analizi sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
GENOTİP	38	2813,62	74,04	4,84**	0,000
TEKERRÜR	2	107,55	53,77	3,52	0,03
HATA	76	1069,28	15,27		
GENEL	116	3990,45			

Genotiplerin olgunlaşma gün sayısı (OGS) özelliğine ait ortalama ($\bar{X}$), ortalamanın standart hatası ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$), minimum ve maksimum değerleri Çizelge 4.8'de verilmiştir. Çizelgeye göre genotiplerin olgunlaşma gün sayıları 68,00 gün ile 89,00 gün arasında değişkenlik göstermiştir. AVN 2016 en erken olgunlaşan genotipken, AVN 2034 en geç olgunlaşan genotip olmuştur.

Çizelge 4.8. Olgunlaşma gün sayısı özelliğine ait ortalama ($\bar{X}$), ortalamanın standart hatası ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$), minimum ve maksimum değerleri

Genotip	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Minimum	Maksimum
Karagöz-86	70,33 $\pm$ 1,52	69,00	72,00
Akkız-86	70,33 $\pm$ 1,15	69,00	71,00
Sırma	72,33 $\pm$ 2,08	70,00	74,00
Amazon	70,33 $\pm$ 2,51	68,00	73,00
AVN 2005	70,00 $\pm$ 1,00	69,00	71,00
AVN 2006	70,66 $\pm$ 0,57	70,00	71,00
AVN 2007	72,66 $\pm$ 2,51	70,00	75,00
AVN 2008	78,00 $\pm$ 1,00	77,00	79,00
AVN 2009	83,00 $\pm$ 2,08	81,00	85,00
AVN 2011	77,33 $\pm$ 8,73	70,00	87,00
AVN 2012	77,00 $\pm$ 7,00	69,00	82,00
AVN 2013	77,66 $\pm$ 1,52	76,00	79,00
AVN 2014	80,33 $\pm$ 0,57	80,00	81,00
AVN 2015	74,00 $\pm$ 4,00	70,00	78,00
AVN 2016	71,66 $\pm$ 4,72	68,00	77,00
AVN 2017	76,00 $\pm$ 0,00	76,00	76,00
AVN 2018	84,00 $\pm$ 2,64	82,00	87,00
AVN 2019	81,33 $\pm$ 9,07	71,00	88,00
AVN 2020	82,00 $\pm$ 4,24	79,00	85,00
AVN 2021	83,00 $\pm$ 3,60	79,00	86,00
AVN 2022	81,66 $\pm$ 3,05	79,00	85,00
AVN 2023	82,00 $\pm$ 1,41	81,00	83,00
AVN 2024	83,00 $\pm$ 7,00	75,00	88,00
AVN 2025	80,50 $\pm$ 4,94	77,00	84,00
AVN 2026	80,50 $\pm$ 3,53	78,00	83,00
AVN 2028	82,33 $\pm$ 2,51	80,00	85,00
AVN 2029	86,66 $\pm$ 1,52	85,00	88,00
AVN 2030	78,33 $\pm$ 3,51	75,00	82,00
AVN 2031	85,00 $\pm$ 1,00	84,00	86,00
AVN 2032	78,66 $\pm$ 3,21	75,00	81,00
AVN 2033	78,50 $\pm$ 6,36	74,00	83,00
AVN 2034	80,66 $\pm$ 7,37	75,00	89,00
AVN 2035	83,66 $\pm$ 2,08	82,00	86,00

Çizelge 4.8'in devamı

Genotip	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Minimum	Maksimum
AVN 2036	78,00 $\pm$ 7,21	70,00	84,00
AVN 2037	83,33 $\pm$ 3,05	80,00	86,00
AVN 2038	86,00 $\pm$ 1,41	85,00	87,00
AVN 2039	71,66 $\pm$ 2,08	70,00	74,00
AVN 2040	74,66 $\pm$ 5,13	69,00	79,00
Pekşen	70,66 $\pm$ 1,15	70,00	72,00

4.5. Bitki Boyu (cm)

Bitki boyuna (cm) ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.9'de verilmiştir. Bitki boyu uzunluğu bakımından genotipler arasındaki farklılıklar $P \leq 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.9. Genotiplerin bitki boyu özelliğine ait varyans analizi sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
GENOTİP	38	148866,66	3917,54	2,41**	0,00
TEKERRÜR	2	16933,35	8466,68	5,21	0,00
HATA	76	113630,51	1623,29		
GENEL	116	145450,52			

Genotiplerin bitki boyu özelliğine ait ortalama ($\bar{X}$), ortalamanın standart hatası ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$) minimum ve maksimum değerleri Çizelge 4.9'de verilmiştir. Genotiplerin bitki boyları 23,50 cm ile 274,50 cm arasında değişkenlik göstermiştir. AVN 2024 en kısa bitki boyuna sahip genotipken, AVN 2021 en uzun bitki boyuna sahip genotip olmuştur. Akdağ vd. (1996) tarafından yapılan bir çalışmada bitki boyunun 0.01 düzeyinde olduğunu belirtmiştir. En yüksek bitki boyu 75.49 cm Isparta-Karnıkara genotipi ve en düşük 50.33 cm Demirci-Akkız genotipinde bulunmuştur. Geren vd. (2007) yapmış olduğu benzer bir çalışmada Karagöz çeşidinde ortalama bitki boylarını 188.6 cm ile 193 cm, Akkız çeşidinde 185.9 cm ile 188.9 cm arasında ölçmüşlerdir. Kır vd. (2015) verilerine göre de bitki boyu 65-350 cm bulunmuşlardır. Telkaiş- Reyhanlı Hatay'da yapılan benzer bir çalışmada Sırma çeşidinde bitki boyu 221.8 cm bulunmuştur (Erdoğan 2019). Şanlıurfa ve Kahramanmaraş ekolojik şartlarında ve belirledikleri yedi farklı ekim zamanında Şimal börülce çeşidinin bitki boyunu 69.28 -104.90 cm kaydetmişler (İdikut vd. 2019).

Çizelge 4.10. Bitki boyu özelliğine ait ortalama ($\bar{X}$), ortalamanın standart hatası ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$), minimum ve maksimum değerleri

Genotip	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Minimum	Maksimum
Karagöz-86	80,16 $\pm$ 16,19	61,50	90,50
Akkız-86	87,16 $\pm$ 11,51	76,00	99,00
Sırma	135,50 $\pm$ 34,07	111,50	174,50
Amazon	98,33 $\pm$ 24,66	70,50	117,50
AVN 2005	107,16 $\pm$ 27,44	83,00	137,00
AVN 2006	95,33 $\pm$ 16,60	85,50	114,50
AVN 2007	152,83 $\pm$ 37,81	131,00	196,50
AVN 2008	66,83 $\pm$ 22,89	50,50	93,00
AVN 2009	165,50 $\pm$ 40,95	119,50	198,00
AVN 2011	104,83 $\pm$ 15,68	87,00	116,50
AVN 2012	113,16 $\pm$ 32,25	81,00	145,50
AVN 2013	111,33 $\pm$ 69,61	56,00	189,50
AVN 2014	46,50 $\pm$ 6,06	40,00	52,00
AVN 2015	121,16 $\pm$ 27,18	90,00	140,00
AVN 2016	103,50 $\pm$ 20,14	89,00	126,50
AVN 2017	71,50 $\pm$ 33,75	33,50	98,00
AVN 2018	160,33 $\pm$ 53,00	107,00	213,00
AVN 2019	163,00 $\pm$ 26,36	133,00	182,50
AVN 2020	97,50 $\pm$ 0,70	97,00	98,00
AVN 2021	185,50 $\pm$ 77,59	132,00	274,50
AVN 2022	74,83 $\pm$ 45,23	36,00	124,50
AVN 2023	131,25 $\pm$ 76,72	77,00	185,50
AVN 2024	77,00 $\pm$ 47,92	23,50	116,00
AVN 2025	179,00 $\pm$ 62,22	135,00	223,00
AVN 2026	179,25 $\pm$ 53,38	141,50	217,00
AVN 2028	173,50 $\pm$ 14,02	160,00	188,00
AVN 2029	134,66 $\pm$ 36,82	101,00	174,00
AVN 2030	144,33 $\pm$ 95,57	51,00	242,00
AVN 2031	141,83 $\pm$ 48,92	95,50	193,00
AVN 2032	140,00 $\pm$ 19,31	119,00	157,00
AVN 2033	132,00 $\pm$ 38,18	105,00	159,00
AVN 2034	176,00 $\pm$ 36,75	135,00	206,00
AVN 2035	114,16 $\pm$ 61,36	62,50	182,00
AVN 2036	153,50 $\pm$ 52,44	93,00	186,00
AVN 2037	182,33 $\pm$ 33,43	145,00	209,50
AVN 2038	194,75 $\pm$ 67,52	147,00	242,50
AVN 2039	101,83 $\pm$ 26,26	78,00	130,00
AVN 2040	142,33 $\pm$ 25,12	113,50	159,50
Pekşen	148,83 $\pm$ 55,32	109,00	212,00

4.6. İlk Bakla Yüksekliği (cm)

İlk bakla yüksekliğine (cm) ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.11’de verilmiştir. İlk bakla yüksekliği bakımından genotipler arasındaki farklılıklar $P \leq 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.11. Genotiplerin ilk bakla yüksekliği özelliğine ait varyans analizi sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
GENOTİP	38	39459,43	1034,40	4,28**	0,00
TEKERRÜR	2	3120,18	1560,09	6,43	0,00
HATA	76	16963,85	242,34		
GENEL	116	59543,46			

Genotiplerin ilk bakla yüksekliği (cm) özelliğine ait ortalama ($\bar{X}$), ortalamanın standart hatası ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$), minimum ve maksimum değerleri Çizelge 4.12’de verilmiştir. Genotiplerin ilk bakla yüksekliği 12,00 cm ile 133,00 cm arasında değişkenlik göstermiştir. AVN 2014 en aşağıda bakla bağlayan genotipken, AVN 2030 en yukarıda bakla bağlayan genotip olmuştur. Kır vd. (2015) yaptıkları yerel börülce çeşitlerinin morfolojik karakterizasyonu çalışması sonucunda ilk bakla yüksekliğini 14-50 cm arasında bulmuştur. Telkaiş-Reyhanlı, Hatay’da yapılan bir çalışmada ilk bakla yüksekliği 43.6 cm Sırma çeşidinde kaydedilmiştir(Erdoğan vd. 2019).

Çizelge 4.12. İlk bakla yüksekliği özelliğine ait ortalama ($\bar{X}$), ortalamanın standart hatası ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$), minimum ve maksimum değerleri

Genotip	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Minimum	Maksimum
Karagöz-86	25,41 $\pm$ 5,10	21,00	31,00
Akkız-86	33,83 $\pm$ 1,44	33,00	35,50
Sırma	39,33 $\pm$ 1,52	38,00	41,00
Amazon	44,00 $\pm$ 13,07	29,00	53,00
AVN 2005	37,00 $\pm$ 3,50	33,00	39,50
AVN 2006	42,00 $\pm$ 7,46	33,50	47,50
AVN 2007	58,00 $\pm$ 24,56	34,50	83,50
AVN 2008	40,16 $\pm$ 6,42	35,50	47,50
AVN 2009	41,66 $\pm$ 0,76	41,00	41,50
AVN 2011	42,66 $\pm$ 7,63	36,00	51,00
AVN 2012	38,00 $\pm$ 10,68	26,00	46,50
AVN 2013	38,67 $\pm$ 8,73	29,00	46,00
AVN 2014	35,66 $\pm$ 20,79	12,00	51,00
AVN 2015	37,83 $\pm$ 2,84	35,50	41,00

Çizelge 4.12'nin devamı

Genotipler	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Minimum	Maksimum
AVN 2016	36,33 $\pm$ 4,93	33,00	42,00
AVN 2017	28,83 $\pm$ 0,76	28,00	29,50
AVN 2018	84,00 $\pm$ 39,28	50,00	127,00
AVN 2019	72,16 $\pm$ 39,86	26,50	100,00
AVN 2020	26,00 $\pm$ 8,48	20,00	32,00
AVN 2021	49,50 $\pm$ 3,77	45,50	53,00
AVN 2022	33,50 $\pm$ 7,85	24,50	39,00
AVN 2023	39,50 $\pm$ 0,70	39,00	40,00
AVN 2024	35,33 $\pm$ 10,79	24,00	45,50
AVN 2025	39,00 $\pm$ 1,41	38,00	40,00
AVN 2026	60,50 $\pm$ 28,99	40,00	81,00
AVN 2028	112,16 $\pm$ 13,56	96,50	120,00
AVN 2029	45,83 $\pm$ 6,37	38,50	50,00
AVN 2030	78,00 $\pm$ 48,56	41,00	133,00
AVN 2031	38,33 $\pm$ 11,54	25,00	45,00
AVN 2032	99,66 $\pm$ 1,52	98,00	101,00
AVN 2033	39,00 $\pm$ 5,65	35,00	43,00
AVN 2034	42,50 $\pm$ 2,29	40,50	45,00
AVN 2035	50,83 $\pm$ 23,77	26,50	74,00
AVN 2036	36,66 $\pm$ 10,11	25,00	43,00
AVN 2037	41,66 $\pm$ 4,93	36,00	45,00
AVN 2038	42,50 $\pm$ 7,77	37,00	48,00
AVN 2039	45,16 $\pm$ 8,00	37,00	53,00
AVN 2040	61,00 $\pm$ 26,61	30,50	79,50
Pekşen	40,30 $\pm$ 19,90	24,00	62,50

4.7. Dal Sayısı (adet)

Dal sayısına (adet) ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.13'de verilmiştir. Dal sayısı özelliği bakımından genotipler arasındaki farklılıklar $P \leq 0,01$ seviyesinde önemli fark bulunmuştur. Benzer bir çalışmada bitkide dal sayısı bakımından çeşitler arasında istatistiki olarak fark olmadığı bildirilmiştir Akdağ vd. (1996).

Çizelge 4.13. Genotiplerin bitkide dal sayısı özelliğine ait varyans analizi sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
GENOTİP	38	86,217	2,26	3,50**	0,00
TEKERRÜR	2	21,022	10,51	16,22	0,00
HATA	76	45,35			
GENEL	116	152,58			

Genotiplerin dal sayısı özelliğine ait ortalama ($\bar{X}$), ortalamanın standart hatası ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$), minimum ve maksimum değerleri Çizelge 4.14'te verilmiştir. Genotiplerin dal sayıları 1 adet ile 6 adet arasında değişkenlik göstermiştir. Karagöz-86, Sırma, Amazon, AVN (2007, 2008, 2009, 2011, 2013, 2016, 2018, 2019, 2020, 2023, 2024, 2028, 2031, 2033, 2035, 2039) ve Pekşen en az dal sayısına sahip genotipken, AVN 2032 en fazla dal sayısına sahip genotip olmuştur. Bitki başına dal sayısı parametresinde benzer bir çalışmada en yüksek 6.55 adet Isparta/karnıkara, en düşük 4.54 adet bulunmuştur Akdağ vd. (1996). Benzer başka bir çalışmada çeşitlerin dal sayısı üzerine etkisi en yüksek 9.6 adet ve en düşük 8.8 adet bulmuşlardır (Ünlü ve Padem 2005). Bir başka çalışmada Türkiye orijinli yerel çeşitlerin bitkide dal sayıları 2-5 adet arasında bulunmuştur (Kır vd. 2015). Hatay yöresinde benzer bir başka çalışmada en yüksek dal sayısını 4.0 adet Karagöz-86 çeşidinden kaydedilmiştir (Erdoğan 2019). İdikut vd. (2019) yaptığı çalışmada Şimal çeşidinde 6.33 -10.31 adet olduğunu söylemişlerdir.

Çizelge 4.14. Bitkide dal sayısı özelliğine ait ortalama ($\bar{X}$), ortalamanın standart hatası ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$), minimum ve maksimum değerleri

Genotip	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Minimum	Maksimum
Karagöz-86	2,33 $\pm$ 1,25	1,00	3,50
Akkız-86	2,33 $\pm$ 0,57	2,00	3,00
Sırma	1,50 $\pm$ 0,86	1,00	2,50
Amazon	1,66 $\pm$ 1,15	1,00	3,00
AVN 2005	2,00 $\pm$ 0,86	1,50	3,00
AVN 2006	2,16 $\pm$ 0,28	2,00	2,50
AVN 2007	2,16 $\pm$ 1,04	1,00	3,00
AVN 2008	1,83 $\pm$ 1,04	1,00	3,00
AVN 2009	1,33 $\pm$ 0,28	1,00	1,50
AVN 2011	1,33 $\pm$ 0,28	1,00	1,50
AVN 2012	1,66 $\pm$ 0,28	1,50	2,00
AVN 2013	2,50 $\pm$ 1,50	1,00	4,00
AVN 2014	3,33 $\pm$ 1,52	2,00	5,00
AVN 2015	2,16 $\pm$ 0,28	2,00	2,50

Çizelge 4.14'ün devamı

Genotipler	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Minimum	Maksimum
AVN 2016	2,16 $\pm$ 1,60	1,00	4,00
AVN 2017	2,66 $\pm$ 1,04	1,50	3,50
AVN 2018	1,16 $\pm$ 0,28	1,0	1,50
AVN 2019	1,83 $\pm$ 1,44	1,00	3,50
AVN 2020	1,00 $\pm$ 0,00	1,00	1,00
AVN 2021	4,00 $\pm$ 1,32	2,50	5,00
AVN 2022	2,66 $\pm$ 1,25	1,50	4,00
AVN 2023	1,00 $\pm$ 0,00	1,00	1,00
AVN 2024	2,83 $\pm$ 1,60	1,00	4,00
AVN 2025	2,25 $\pm$ 1,06	1,50	3,00
AVN 2026	2,50 $\pm$ 0,00	2,50	2,50
AVN 2028	1,16 $\pm$ 0,28	1,00	1,50
AVN 2029	1,83 $\pm$ 0,28	1,50	2,00
AVN 2030	1,83 $\pm$ 0,57	1,50	2,50
AVN 2031	3,00 $\pm$ 1,80	1,00	4,50
AVN 2032	5,33 $\pm$ 0,57	5,00	6,00
AVN 2033	1,25 $\pm$ 0,35	1,00	1,50
AVN 2034	4,00 $\pm$ 0,00	4,00	4,00
AVN 2035	2,16 $\pm$ 1,04	1,00	3,00
AVN 2036	2,66 $\pm$ 1,15	2,00	4,00
AVN 2037	3,16 $\pm$ 0,76	2,50	4,00
AVN 2038	2,25 $\pm$ 0,35	2,00	2,50
AVN 2039	2,16 $\pm$ 1,04	1,00	3,00
AVN 2040	1,83 $\pm$ 0,28	1,50	2,00
Pekşen	1,66 $\pm$ 0,76	1,00	2,50

4.8. Bitkide Bakla Sayısı (adet)

Bakla sayısına (adet) ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.15'te verilmiştir. Bakla sayısı (adet) bakımından genotipler arasındaki farklılıklar $P \leq 0,05$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Börülcede yapılan başka bir çalışmada Bitkide bakla sayısı ekim zamanlarına ve çeşitlere bağlı olarak 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur (Akdağ vd. 1996). Ünlü ve Padem (2005) baklada tane sayısını yetiştirilme şartlarına göre %5 olasılıkla önemli elde etmiştir.

Çizelge 4.15. Genotiplerin bitkide bakla sayısı özelliğine ait varyans analizi sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
GENOTİP	38	384,14	10,10	1,17	0,28
TEKERRÜR	2	83,61	41,80	4,84	0,010
HATA	76	604,59	8,63		
GENEL	116	1072,34			

Bitkide bakla sayısı (adet) özelliğine ait ortalama ($\bar{X}$), ortalamanın standart hatası ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$), minimum ve maksimum değerleri Çizelge 4.16'de verilmiştir. Genotiplerin bakla sayısı 1 ile 20,50 adet arasında değişkenlik göstermiştir. AVN (2017, 2019, 2023, 2024, 2026,) en az bakla sayısına sahip genotiplerken, AVN 2031 en fazla bakla sayısına sahip genotip olmuştur. Akdağ vd. (1996) bitki başına en fazla bakla sayısını 34.76 adet İzmir-Akkız, en düşük 18.97 adet Isparta- Akkız genotiplerinde belirtmiştir. Ünlü ve Padem (2005)'me göre bitkide bakla sayısını en yüksek 19.4 adet ile sulu koşullarda elde ederken en düşük 8.0 adet kuru koşullardan elde etmişlerdir. Geren vd. (2007) tarafından bakla sayılarını Karagöz için 21,2-24,1 ve Akkız için de 22,1-23,8 adet/bitki olduğunu söylemişlerdir. Börülcede yapılmış benzer çalışmalarda: Kır vd. (2015) göre bakla sayıları 2-77 bakla/bitki; Bozokalkafa ve Sürmeli (2019)'ye göre bakla sayısı ortalaması 29,8 adet/bitki; Erdoğan (2019)'a göre de bakla sayısı 19,8 adet olarak bildirilmiştir.

Çizelge 4.16. Bitkide bakla sayısı özelliğine ait ortalama ($\bar{X}$), ortalamanın standart hatası ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$), minimum ve maksimum değerleri

Genotip	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Minimum	Maksimum
Karagöz-86	5,33 $\pm$ 2,51	3,00	8,00
Akkız-86	8,66 $\pm$ 4,80	3,50	13,00
Sırma	5,33 $\pm$ 4,04	3,00	10,00
Amazon	5,66 $\pm$ 4,85	1,50	11,00
AVN 2005	4,66 $\pm$ 3,05	2,00	8,00
AVN 2006	6,16 $\pm$ 4,25	3,00	11,00
AVN 2007	3,33 $\pm$ 3,17	1,50	7,00
AVN 2008	3,00 $\pm$ 2,17	1,50	5,50
AVN 2009	7,33 $\pm$ 0,28	7,00	7,50
AVN 2011	5,00 $\pm$ 3,77	1,50	9,00
AVN 2012	4,50 $\pm$ 1,00	3,50	5,50
AVN 2013	3,00 $\pm$ 0,00	3,00	3,00
AVN 2014	4,00 $\pm$ 3,46	2,00	8,00
AVN 2015	3,83 $\pm$ 1,75	2,00	5,50
AVN 2016	3,83 $\pm$ 1,60	2,00	5,00

Çizelge 4.16'nın devamı

Genotipler	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Minimum	Maksimum
AVN 2017	2,33 $\pm$ 1,25	1,00	3,50
AVN 2018	2,66 $\pm$ 0,57	2,00	3,00
AVN 2019	2,50 $\pm$ 1,80	1,00	4,50
AVN 2020	3,50 $\pm$ 2,12	2,00	5,00
AVN 2021	1,66 $\pm$ 0,28	1,50	2,00
AVN 2022	2,66 $\pm$ 0,76	2,00	3,50
AVN 2023	1,50 $\pm$ 0,70	1,00	2,00
AVN 2024	3,00 $\pm$ 2,00	1,00	5,00
AVN 2025	2,25 $\pm$ 0,35	2,00	2,50
AVN 2026	3,25 $\pm$ 3,18	1,00	5,50
AVN 2028	3,16 $\pm$ 2,08	1,50	5,50
AVN 2029	4,00 $\pm$ 1,00	3,00	5,00
AVN 2030	7,00 $\pm$ 5,07	2,50	12,50
AVN 2031	9,50 $\pm$ 9,73	2,00	20,50
AVN 2032	7,00 $\pm$ 4,76	1,50	10,00
AVN 2033	6,25 $\pm$ 0,35	6,00	6,50
AVN 2034	5,00 $\pm$ 2,17	2,50	6,50
AVN 2035	3,50 $\pm$ 1,50	2,00	5,00
AVN 2036	3,50 $\pm$ 0,50	3,00	4,00
AVN 2037	4,66 $\pm$ 1,60	3,50	6,50
AVN 2038	4,50 $\pm$ 1,41	3,50	5,50
AVN 2039	6,00 $\pm$ 4,33	3,50	11,00
AVN 2040	3,33 $\pm$ 0,76	2,50	4,00
Pekşen	4,00 $\pm$ 1,80	2,50	6,00

4.9.Bakla Uzunluğu (mm)

Bakla uzunluğuna (mm) ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.17'de verilmiştir. Bakla uzunluğu bakımından genotipler arasındaki farklılıklar $P \leq 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Akdağ vd. (1996)'ne göre bakla uzunluğu; ekim zamanları ve çeşitlerden 0.01 önemli seviyesinde etkilemiştir.

Çizelge 4.17. Genotiplerin bakla uzunluğu özelliğine ait varyans analizi sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
GENOTİP	38	151176,24	3978,32	3,47**	0,00
TEKERRÜR	2	615,96	307,98	0,26	0,76
HATA	76	80090,06	1144,14		
GENEL	116	231882,26			

Bakla uzunluğu (mm) özelliğine ait ortalama ($\bar{X}$), ortalamanın standart hatası ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$), minimum ve maksimum değerleri Çizelge 4.18’de verilmiştir. Genotiplerin bakla uzunluğu 56,00 mm ile 473,00 mm arasında değişkenlik göstermiştir. AVN 2021 en kısa bakla uzunluğuna sahip genotipken, AVN 2038 en uzun baklaya sahip genotip olmuştur. Ünlü ve Padem (2005) bakla uzunluğunu ekim zamanı ile birlikte baktığında %5 seviyesinde önemli olduğunu söylemiş ayrıca sulu şartlarda bakla uzunluğunu 14.80 cm ve kuru şartlarda 13.18 cm bulmuşlardır. Akdağ vd. (1996) tarafından bakla uzunluğunu en fazla (12.36 cm) Isparta-Karnıkara ve en düşük (9.60 cm) İzmir-Akkız çeşitlerinde görüldüğünü belirtmişlerdir. Bozokalfa ve Sürmeli (2019) Ege bölgesine uyum sağlamış yerel çeşitleri kullandıkları çalışmalarında bakla uzunlukları ortalamasını 6,4 mm bulmuşlar; ayrıca bakla uzunluğunun çeşitler arasında önemli farklılıklarının olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 4.18. Bakla uzunluğu özelliğine ait ortalama ($\bar{X}$), ortalamanın standart hatası ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$), minimum ve maksimum değerleri

Genotip	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Minimum	Maksimum
Karagöz-86	145,66 $\pm$ 23,11	119,00	160,70
Akkız-86	90,06 $\pm$ 25,58	60,60	106,70
Sırma	135,22 $\pm$ 7,56	130,63	143,94
Amazon	140,36 $\pm$ 12,38	128,48	153,19
AVN 2005	150,64 $\pm$ 7,68	142,13	157,05
AVN 2006	148,16 $\pm$ 9,06	138,00	155,43
AVN 2007	117,40 $\pm$ 48,61	61,50	149,60
AVN 2008	168,96 $\pm$ 32,95	134,70	200,40
AVN 2009	123,96 $\pm$ 12,15	121,85	137,04
AVN 2011	112,72 $\pm$ 13,70	97,03	122,29
AVN 2012	148,85 $\pm$ 21,22	133,60	173,10
AVN 2013	147,54 $\pm$ 21,98	129,10	171,90
AVN 2014	177,97 $\pm$ 4,62	174,82	183,29
AVN 2015	152,43 $\pm$ 5,12	147,73	157,89

Çizelge 4.18'nin devamı

Genotipler	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Minimum	Maksimum
AVN 2016	137,82 $\pm$ 8,38	132,93	147,51
AVN 2017	159,18 $\pm$ 21,25	140,60	182,40
AVN 2018	161,96 $\pm$ 10,33	155,58	173,89
AVN 2019	158,77 $\pm$ 39,81	132,70	204,60
AVN 2020	129,49 $\pm$ 21,84	114,00	144,90
AVN 2021	92,17 $\pm$ 28,39	59,00	110,60
AVN 2022	173,34 $\pm$ 14,29	156,84	181,85
AVN 2023	132,86 $\pm$ 30,10	111,6	154,20
AVN 2024	174,92 $\pm$ 13,72	59,14	184,03
AVN 2025	118,00 $\pm$ 51,22	81,8	154,20
AVN 2026	101,75 $\pm$ 3,73	99,10	104,38
AVN 2028	176,98 $\pm$ 29,53	150,7	208,90
AVN 2029	133,18 $\pm$ 17,33	118,2	152,20
AVN 2030	104,64 $\pm$ 12,89	90,94	116,53
AVN 2031	117,41 $\pm$ 12,90	103,01	127,94
AVN 2032	119,83 $\pm$ 14,26	109,01	136,00
AVN 2033	127,81 $\pm$ 39,63	99,80	155,80
AVN 2034	114,58 $\pm$ 12,14	104,28	127,97
AVN 2035	95,17 $\pm$ 11,36	82,05	101,97
AVN 2036	150,43 $\pm$ 4,85	144,84	153,43
AVN 2037	147,83 $\pm$ 75,91	102,30	235,50
AVN 2038	337,19 $\pm$ 191,93	201,00	473,00
AVN 2039	142,58 $\pm$ 20,92	120,80	162,50
AVN 2040	154,54 $\pm$ 12,01	146,10	168,30
Pekşen	204,38 $\pm$ 32,57	172,1	237,30

4.10. Bakla Eni (mm)

Bakla enine (mm) ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.19'da verilmiştir. Bakla eni özelliği bakımından genotipler arasındaki farklılıklar $P \leq 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.19. Genotiplerin bakla eni özelliğine ait varyans analizi sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
GENOTİP	38	158,68	4,17	1,61	0,04
TEKERRÜR	2	0,93	0,46	0,18	0,83
HATA	76	180,86	2,58		
GENEL	116	340,47			

Bakla eni (mm) özelliğine ait ortalama ($\bar{X}$), ortalamanın standart hatası ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$), minimum ve maksimum değerleri Çizelge 4.20’de verilmiştir. Genotiplerin bakla eni 3,93 ile 13,71 mm arasında değişkenlik göstermiştir. AVN 2021 en az bakla enine sahip genotiptir, AVN 2016 en fazla bakla enine sahip genotip olmuştur. Ünlü ve Padem (2005) yaptıkları çalışma sonucunda bakla enini sulu koşullarda en yüksek 8.78 mm en düşük 5.05 mm bulduklarını bildirmişlerdir. Bozokalfa ve Sürmeli (2019) göre seleksiyon yöntemiyle elde ettikleri 15 bürölce genotipinin bakla genişliği ortalamasını 5.1-6.2 mm bildirmişlerdir

Çizelge 4.20. Bakla eni özelliğine ait ortalama ($\bar{X}$), ortalamanın standart hatası ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$), minimum ve maksimum değerleri

Genotip	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Minimum	Maksimum
Karagöz-86	8,57 $\pm$ 1,64	7,38	10,45
Akkız-86	7,64 $\pm$ 0,75	6,83	8,31
Sırma	7,81 $\pm$ 1,03	6,63	8,57
Amazon	8,20 $\pm$ 0,25	7,96	8,47
AVN 2005	9,28 $\pm$ 2,69	7,25	12,34
AVN 2006	8,04 $\pm$ 0,45	7,66	8,55
AVN 2007	8,04 $\pm$ 0,36	7,73	8,44
AVN 2008	8,07 $\pm$ 0,83	7,57	9,02
AVN 2009	7,85 $\pm$ 0,48	7,46	7,70
AVN 2011	6,88 $\pm$ 0,05	6,85	6,95
AVN 2012	7,68 $\pm$ 0,27	7,40	7,94
AVN 2013	8,23 $\pm$ 0,86	7,28	8,96
AVN 2014	10,22 $\pm$ 3,15	8,38	13,86
AVN 2015	7,67 $\pm$ 0,23	7,41	7,86
AVN 2016	11,53 $\pm$ 1,81	10,35	13,62
AVN 2017	10,02 $\pm$ 3,20	7,92	13,71
AVN 2018	9,53 $\pm$ 0,67	8,80	10,15
AVN 2019	9,50 $\pm$ 3,06	7,26	13,00
AVN 2020	6,73 $\pm$ 1,92	5,37	8,09

Çizelge 4.20'in devamı

Genotipler	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Minimum	Maksimum
AVN 2021	6,49 $\pm$ 2,22	3,93	7,80
AVN 2022	8,66 $\pm$ 0,51	8,34	9,25
AVN 2023	6,92 $\pm$ 0,22	6,75	7,08
AVN 2024	10,38 $\pm$ 1,85	9,01	12,49
AVN 2025	8,84 $\pm$ 0,52	8,46	9,21
AVN 2026	8,42 $\pm$ 1,31	7,49	9,34
AVN 2028	9,88 $\pm$ 2,22	8,16	12,40
AVN 2029	8,36 $\pm$ 0,45	7,99	8,87
AVN 2030	6,86 $\pm$ 0,52	6,35	7,39
AVN 2031	6,73 $\pm$ 1,36	5,16	7,67
AVN 2032	8,12 $\pm$ 0,45	7,60	8,42
AVN 2033	7,42 $\pm$ 0,24	7,24	7,59
AVN 2034	8,48 $\pm$ 3,08	6,24	12,00
AVN 2035	6,25 $\pm$ 0,73	5,44	6,89
AVN 2036	9,86 $\pm$ 2,20	7,91	12,25
AVN 2037	7,84 $\pm$ 1,56	6,16	9,28
AVN 2038	6,51 $\pm$ 0,41	6,22	6,80
AVN 2039	8,42 $\pm$ 0,14	8,25	8,54
AVN 2040	7,99 $\pm$ 2,40	6,34	10,74
Pekşen	70,66 $\pm$ 1,19	6,85	9,03

4.11. Bakla Kalınlığı (mm)

Bakla kalınlığına (mm) ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.21'de verilmiştir. Bakla kalınlığı özelliği bakımından genotipler arasındaki farklılıklar $P \leq 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.21. Genotiplerin bakla kalınlığı özelliğine ait varyans analizi sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
GENOTİP	38	157,71	4,15	1,35	0,13
TEKERRÜR	2	0,22	0,11	0,03	0,96
HATA	76	214,98	3,07		
GENEL	116	372,91			

Bakla kalınlığı (mm) özelliğine ait ortalama ($\bar{X}$), ortalamanın standart hatası ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$), minimum ve maksimum değerleri Çizelge 4.22’de verilmiştir. Çizelgeye göre genotiplerin bakla kalınlığı 3,77 ile 13,35 mm arasında değişkenlik göstermiştir. AVN 2021 en az bakla kalınlığına sahip genotipken, AVN 2014 en fazla bakla kalınlığına sahip genotip olmuştur. Ünlü ve Padem (2005) bakla çapını sulu şartlarda en fazla 9.5 mm kuru şartlarda ise 7.3 mm bulmuşlar. Bozokalfa ve Sürmeli (2019) Ege bölgesi yerel börülce çeşitlerini kullandıkları çalışmada bakla çapı ortalamasını 5,8 mm belirtmişlerdir.

Çizelge 4.22. Bakla kalınlığı özelliğine ait ortalama ($\bar{X}$), ortalamanın standart hatası ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$), minimum ve maksimum değerleri

Genotip	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Minimum	Maksimum
Karagöz-86	7,37 $\pm$ 1,56	6,32	9,18
Akkız-86	6,18 $\pm$ 0,45	5,65	6,47
Sırma	6,86 $\pm$ 0,19	6,66	7,05
Amazon	6,83 $\pm$ 0,82	5,89	7,42
AVN 2005	7,48 $\pm$ 2,38	6,02	10,24
AVN 2006	7,02 $\pm$ 1,28	5,93	8,44
AVN 2007	6,43 $\pm$ 0,73	5,60	7,02
AVN 2008	6,59 $\pm$ 1,02	5,86	7,77
AVN 2009	6,08 $\pm$ 0,32	5,91	6,45
AVN 2011	5,97 $\pm$ 0,63	5,30	6,57
AVN 2012	6,03 $\pm$ 0,29	5,74	6,32
AVN 2013	6,62 $\pm$ 0,96	5,51	7,21
AVN 2014	8,97 $\pm$ 3,78	6,75	13,35
AVN 2015	6,00 $\pm$ 0,22	5,75	6,17
AVN 2016	8,91 $\pm$ 2,88	7,22	12,24
AVN 2017	9,13 $\pm$ 2,70	7,48	12,25
AVN 2018	8,99 $\pm$ 1,20	7,65	10,01
AVN 2019	7,58 $\pm$ 4,39	7,38	12,60
AVN 2020	6,34 $\pm$ 1,88	5,00	7,67
AVN 2021	5,69 $\pm$ 1,70	3,77	7,05
AVN 2022	7,58 $\pm$ 0,24	7,40	7,87
AVN 2023	6,01 $\pm$ 0,07	5,95	6,06
AVN 2024	9,62 $\pm$ 2,39	7,88	12,36
AVN 2025	7,46 $\pm$ 0,86	6,85	8,08
AVN 2026	7,71 $\pm$ 0,64	7,26	8,16
AVN 2028	7,47 $\pm$ 1,89	6,20	9,64
AVN 2029	7,10 $\pm$ 0,46	6,66	7,58
AVN 2030	5,09 $\pm$ 0,81	4,20	5,80
AVN 2031	5,19 $\pm$ 0,76	4,32	5,75
AVN 2032	6,01 $\pm$ 0,24	5,83	6,29
AVN 2033	5,24 $\pm$ 0,82	4,65	5,82

Çizelge 4.22'nin devamı

Genotipler	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Minimum	Maksimum
AVN 2034	7,38 $\pm$ 3,07	5,04	10,86
AVN 2035	4,93 $\pm$ 0,28	4,61	5,15
AVN 2036	7,86 $\pm$ 1,97	6,46	10,12
AVN 2037	5,61 $\pm$ 1,84	3,87	7,54
AVN 2038	5,12 $\pm$ 1,39	4,13	6,11
AVN 2039	6,28 $\pm$ 0,58	5,71	6,87
AVN 2040	7,11 $\pm$ 2,54	5,40	10,04
Pekşen	6,06 $\pm$ 1,32	4,83	7,46

4.12. Baklada Tane Sayısı (adet)

Baklada tane sayısına (mm) ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.23'te verilmiştir. Baklada tane sayı bakımından genotipler arasındaki farklılıklar $P \leq 0,05$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Akdağ vd. (1996) belirttiği baklada tane sayıları bazı genotiplerde önemli düzeyde daha yüksek bulunmuştur.

Çizelge 4.23. Genotiplerin baklada tane sayısı özelliğine ait varyans analizi sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
GENOTİP	38	408,55	10,75	1,69*	0,02
TEKERRÜR	2	6,34	3,17	0,50	0,60
HATA	76	444,06	6,34		
GENEL	116	858,95			

Baklada tane sayısı (adet) özelliğine ait ortalama ($\bar{X}$), ortalamanın standart hatası ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$), minimum ve maksimum değerleri Çizelge 4.24'te verilmiştir. Çizelgeye göre genotiplerin baklada tane sayısı 1 ile 17 adet arasında değişkenlik göstermiştir. AVN 2026 ve AVN 2028 en az baklada tane sayısına sahip genotipken, AVN 2008 en fazla baklada tane sayısına sahip genotip olmuştur. Akdağ vd. (1996) tarafından baklada tane sayısı birinci ekim zamanında 178.47 ikinci ekim zamanında ise 116.06 bulunmuştur. Ünlü ve Padem (2005) tarafından bitkide tane sayısı sulu koşullar 9.7 adet ile kuru koşullarda 7.6 adet bulunmuştur. Kır vd. (2015)'ne göre Ege ve Akdeniz bölgelerinden toplanmış 97 adet genotip, 3 adet tescilli çeşit (Akkız-86, Karagöz-86, Poyraz) ve Ulusal Gen Merkezinden alınmış 5 genotip kullanıldığı çalışmada bürölce baklada tane sayısını minimum 3,67 adet ve maksimum 15,67 adet olduğu ifade edilmiştir.

Çizelge 4.24. Baklada dane sayısı özelliğine ait ortalama ($\bar{X}$), ortalamanın standart hatası ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$), minimum ve maksimum değerleri

Genotip	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Minimum	Maksimum
Karagöz-86	8,83 $\pm$ 1,60	7,00	10,00
Akkız-86	8,83 $\pm$ 1,52	7,50	10,50
Sırma	8,83 $\pm$ 2,88	5,50	10,50
Amazon	10,33 $\pm$ 1,75	8,50	12,00
AVN 2005	9,50 $\pm$ 1,80	7,50	11,00
AVN 2006	9,83 $\pm$ 2,08	7,50	11,50
AVN 2007	7,66 $\pm$ 1,15	7,00	9,00
AVN 2008	12,83 $\pm$ 5,20	7,00	17,00
AVN 2009	9,16 $\pm$ 2,92	8,00	12,50
AVN 2011	8,00 $\pm$ 1,80	6,50	10,00
AVN 2012	8,16 $\pm$ 1,04	7,00	9,00
AVN 2013	6,83 $\pm$ 2,02	4,50	8,00
AVN 2014	10,00 $\pm$ 2,64	8,00	13,00
AVN 2015	10,33 $\pm$ 2,25	8,00	12,50
AVN 2016	7,83 $\pm$ 1,04	7,00	9,00
AVN 2017	9,16 $\pm$ 3,40	6,50	13,00
AVN 2018	8,00 $\pm$ 2,64	5,00	10,00
AVN 2019	7,83 $\pm$ 2,46	5,00	9,50
AVN 2020	3,25 $\pm$ 1,76	2,00	4,50
AVN 2021	6,00 $\pm$ 1,80	4,50	8,00
AVN 2022	10,00 $\pm$ 0,50	9,50	10,50
AVN 2023	4,75 $\pm$ 3,18	2,50	7,00
AVN 2024	10,16 $\pm$ 3,61	6,00	12,50
AVN 2025	4,00 $\pm$ 4,24	1,00	7,00
AVN 2026	2,50 $\pm$ 2,12	1,00	4,00
AVN 2028	7,50 $\pm$ 1,32	6,50	9,00
AVN 2029	6,50 $\pm$ 0,50	6,00	7,00
AVN 2030	8,00 $\pm$ 2,64	6,00	11,00
AVN 2031	9,66 $\pm$ 1,52	8,00	11,00
AVN 2032	9,33 $\pm$ 1,15	8,00	10,00
AVN 2033	12,00 $\pm$ 3,53	9,50	14,50
AVN 2034	9,83 $\pm$ 0,28	9,50	10,00
AVN 2035	7,83 $\pm$ 0,28	7,50	8,00
AVN 2036	8,16 $\pm$ 2,08	6,50	10,50
AVN 2037	8,50 $\pm$ 4,33	6,00	13,50
AVN 2038	7,50 $\pm$ 4,94	4,00	11,00
AVN 2039	8,33 $\pm$ 2,08	6,00	10,00
AVN 2040	5,50 $\pm$ 2,17	4,00	8,00
Pekşen	7,33 $\pm$ 4,48	4,50	12,50

4.13. Biyolojik Verim (kg/da)

Biyolojik verime (kg/da) ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.25'te verilmiştir. Biyolojik verim (kg/da) özelliğinde genotipler arasındaki farklılıklar $P \leq 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.25. Genotiplerin biyolojik verim özelliğine ait varyans analizi sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
GENOTİP	38	7294498,03	191960,47	2,03**	0,00
TEKERRÜR	2	3699463,12	1849731,56	19,58	0,00
HATA	76	6612316,10	94461,65		
GENEL	116	17606277,25			

Genotiplerin biyolojik verim (kg/da) özelliğine ait ortalama ($\bar{X}$), ortalamanın standart hatası ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$), minimum ve maksimum değerleri Çizelge 4.26'de verilmiştir. Çizelgeye göre genotiplerin biyolojik verimi (kg/da) 65,9 ile 3700 kg arasında değişkenlik göstermiştir. AVN 2020 en az biyolojik verime sahip genotipken, AVN 2021 en fazla biyolojik verime sahip genotip olmuştur. Akdağ vd. (1996) bulduğu biyolojik verim Isparta-Akkız çeşidinde 713.12 kg/da ile İzmir-Akkız çeşidi 521.25 kg/da bulunduğu belirtilmiştir. Ünlü ve Padem (2005) benzer bir çalışmada dekara biyolojik verimi sulu koşullarda 259.6 kg/da, kuru koşullarda ise 194.2 kg/da bulmuşlardır.

Çizelge 4.26. Biyolojik verim özelliğine ait ortalama ($\bar{X}$), ortalamanın standart hatası ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$), minimum ve maksimum değerleri

Genotip	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Minimum	Maksimum
Karagöz-86	157,16 $\pm$ 109,05	86,00	450,00
Akkız-86	150,66 $\pm$ 58,43	168,00	321,70
Sırma	287,66 $\pm$ 106,95	189,00	891,00
Amazon	202,50 $\pm$ 44,57	290,00	552,20
AVN 2005	458,00 $\pm$ 214,40	233,00	672,00
AVN 2006	399,00 $\pm$ 176,00	260,00	764,00
AVN 2007	334,33 $\pm$ 132,58	191,00	672,00
AVN 2008	428,00 $\pm$ 102,00	288,00	627,00
AVN 2009	312,33 $\pm$ 81,73	325,60	365,50
AVN 2011	275,83 $\pm$ 138,19	184,40	242,60
AVN 2012	415,33 $\pm$ 178,30	403,10	581,90
AVN 2013	499,50 $\pm$ 507,018	205,0	1966,00
AVN 2014	800,00 $\pm$ 411,00	338,00	1620,00

Çizelge 4.26'nın devamı

Genotipler	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Minimum	Maksimum
AVN 2015	426,00 $\pm$ 118,11	365,00	1368,00
AVN 2016	521,83 $\pm$ 341,52	352,00	1380,00
AVN 2017	432,66 $\pm$ 464,03	168,00	1725,00
AVN 2018	243,16 $\pm$ 72,46	199,00	516,00
AVN 2019	599,00 $\pm$ 469,00	209,00	1115,00
AVN 2020	102,30 $\pm$ 36,40	65,90	138,80
AVN 2021	679,33 $\pm$ 533,18	338,00	3700,00
AVN 2022	895,60 $\pm$ 694,29	443,00	2119,00
AVN 2023	253,25 $\pm$ 231,57	78,00	439,00
AVN 2024	954,33 $\pm$ 932,37	253,00	2166,00
AVN 2025	875,00 $\pm$ 196,57	736,00	1268,00
AVN 2026	931,75 $\pm$ 1111,21	209,00	2454,00
AVN 2028	442,00 $\pm$ 292,68	101,00	583,00
AVN 2029	461,33 $\pm$ 256,35	216,00	926,00
AVN 2030	510,83 $\pm$ 219,13	235,00	680,00
AVN 2031	398,50 $\pm$ 289,16	154,00	1077,00
AVN 2032	402,66 $\pm$ 236,18	294,00	2280,00
AVN 2033	478,86 $\pm$ 6,14	472,73	485,00
AVN 2034	559,50 $\pm$ 313,41	310,00	876,00
AVN 2035	103,00 $\pm$ 92,35	300,00	545,00
AVN 2036	1089,83 $\pm$ 951,30	390,00	2089,00
AVN 2037	751,00 $\pm$ 191,00	373,00	983,00
AVN 2038	250,40 $\pm$ 82,90	167,50	333,30
AVN 2039	1020,33 $\pm$ 621,43	278,00	1402,00
AVN 2040	131,83 $\pm$ 71,70	131,10	337,50
Pekşen	376,33 $\pm$ 181,43	132,00	591,00

4.14. Tane Verimi (kg/da)

Genotiplerin tane verim (kg/da) özelliğine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.27'de verilmiştir. Genotiplerin biyolojik verim (kg/da) $P \leq 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Ünlü ve Padem (2005) börülcede verim kriterleri ve kalite özelliklerini belirlemek için yaptığı çalışmada istatistiki analiz sonuçlarına göre %5 önem seviyesinde çeşitler arası farklılıkların olduğunu söylemişlerdir. Akdağ vd. (1996) çalışmasında tane veriminin farklı ekim zamanlarında 0.05 düzeyinde önemli olduğunu belirtmiştir.

Çizelge 4.27. Genotiplerin tane verimi özelliğine ait varyans analizi sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
GENOTİP	38	18776,11	494,10	3,964**	0,00
TEKERRÜR	2	2941,42	1470,710	10,86	0,00
HATA	76	9477,37	135,39		
GENEL	116	31194,90			

Genotiplerin tane verim (kg/da) özelliğine ait ortalama ($\bar{X}$), ortalamanın standart hatası ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$), minimum ve maksimum değerleri Çizelge 4.28'de verilmiştir. Genotiplerin tane verimi (kg/da) 0,14 ile 158,70 kg arasında değişkenlik göstermiştir. AVN 2025 en az dane verimine sahip genotipken, Karagöz-86 en fazla tane verimine sahip genotip olmuştur. Akdağ (1996) çalışmasında dekara tane verimini 200.85-158.86 kg/da olduğunu bildirmiştir. Ünlü ve Padem (2005) yaptıkları benzer bir çalışmada sulu koşullarda ortalama tane verimini (173.4 kg/da) Kuru koşullarda ise (77.1 kg/da) olarak bulmuşlardır. İdikut vd. (2019) göre dekara tane verimi 97,80-319,34 kg/da aralığında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Erdoğan (2019) çalışmasında tane verimini en yüksek (275,2 kg/da) Karagöz çeşidinde bulmuştur.

Çizelge 4.28. Tane verimi özelliğine ait ortalama ($\bar{X}$), ortalamanın standart hatası ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$), minimum ve maksimum değerleri

Genotip	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Minimum	Maksimum
Karagöz-86	34,83 $\pm$ 26,42	25,30	158,70
Akkız-86	33,41 $\pm$ 22,06	28,80	96,00
Sırma	17,83 $\pm$ 9,62	8,50	62,30
Amazon	77,80 $\pm$ 28,20	40,40	133,20
AVN 2005	34,06 $\pm$ 18,70	21,00	58,60
AVN 2006	34,88 $\pm$ 5,93	26,98	46,49
AVN 2007	26,44 $\pm$ 15,48	15,90	73,80
AVN 2008	31,32 $\pm$ 9,53	20,78	35,56
AVN 2009	3,99 $\pm$ 1,03	3,04	5,76
AVN 2011	28,55 $\pm$ 17,61	17,20	24,37
AVN 2012	29,10 $\pm$ 4,07	24,92	37,25
AVN 2013	12,75 $\pm$ 6,48	8,52	35,20
AVN 2014	30,80 $\pm$ 18,00	10,60	66,60
AVN 2015	46,92 $\pm$ 7,75	35,30	61,63
AVN 2016	51,42 $\pm$ 7,18	40,46	64,92
AVN 2017	24,28 $\pm$ 21,69	11,30	84,90
AVN 2018	4,81 $\pm$ 3,46	2,26	11,03

Çizelge 4.28'in devamı

Genotipler	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Minimum	Maksimum
AVN 2019	3,61 $\pm$ 1,53	1,86	5,66
AVN 2020	3,01 $\pm$ 0,44	2,57	3,45
AVN 2021	3,68 $\pm$ 1,22	3,19	8,34
AVN 2022	20,26 $\pm$ 1,92	15,83	25,72
AVN 2023	2,88 $\pm$ 1,89	1,34	4,44
AVN 2024	17,20 $\pm$ 13,79	3,90	26,28
AVN 2025	0,89 $\pm$ 1,05	0,14	2,03
AVN 2026	1,49 $\pm$ 0,20	1,28	1,70
AVN 2028	2,49 $\pm$ 0,88	1,44	2,70
AVN 2029	12,17 $\pm$ 7,66	8,17	25,23
AVN 2030	19,72 $\pm$ 16,46	6,30	40,60
AVN 2031	14,90 $\pm$ 15,87	2,60	50,20
AVN 2032	8,17 $\pm$ 10,12	4,29	33,10
AVN 2033	20,82 $\pm$ 0,94	19,88	21,76
AVN 2034	31,49 $\pm$ 27,41	11,50	64,90
AVN 2035	50,20 $\pm$ 32,80	11,00	115,40
AVN 2036	16,54 $\pm$ 6,15	12,23	27,60
AVN 2037	14,25 $\pm$ 2,87	10,40	19,87
AVN 2038	8,91 $\pm$ 1,48	7,43	10,39
AVN 2039	47,71 $\pm$ 30,83	23,70	75,70
AVN 2040	8,60 $\pm$ 4,75	5,81	22,90
Pekşen	21,33 $\pm$ 11,53	6,38	33,93

4.15. 100-Tane Ağırlığı

100-tane ağırlığına (gr) ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.29'de verilmiştir. 100-tane ağırlığı bakımından genotipler arasındaki farklılıklar $P \leq 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.29. Genotiplerin 100-tane ağırlığı özelliğine ait varyans analizi sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
GENOTİP	38	1743,17	45,87	3,09**	0,00
TEKERRÜR	2	50,25	25,12	1,69	0,19
HATA	76	1038,71	14,83		
GENEL	116	2832,13			

Genotiplerin 100-tane ağırlığı (g) özelliğine ait ortalama ($\bar{X}$), ortalamanın standart hatası ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$), minimum ve maksimum değerleri Çizelge 4.30'da verilmiştir. Genotiplerin 100-tane ağırlığı (5,13 g ile 40,00 g) arasında değişkenlik göstermiştir. AVN 2009 en az 100-tane ağırlığına sahip genotipken, AVN 2025 en yüksek 100-tane ağırlığına sahip genotip olmuştur. Erdoğan (2019) Hatay bölgesinde yaptığı çalışma sonucunda en yüksek yüz tane ağırlığını (22,2 g) Amazon çeşidinden elde etmiştir. Akdağ vd. (1996) bin tane ağırlığını Manisa/Turgutlu'dan temin ettikleri çeşitlerde en yüksek 209.89 g Karnıkarada, en düşük 121.12 Akkız çeşitlerinde bulmuşlardır. Ünlü ve Padem (2005) çalışmasında bin tane ağırlığını (125.54-212.25 g) arasında bildirmişler. Geren vd. (2007) tarafından yapılan çalışma sonucunda bin tane ağırlıkları Karagöz (214,3-216,2 g) ve Akkız (148,2-159,6 g) bulunduğunu belirtmişlerdir. Bozokalfa ve Sürmeli (2019) yaptıkları çalışma sonucunda genotiplerin bin tane ağırlığını 120,0 ile 250,3 g arasında elde etmiştir.

Çizelge 4.30. 100-tane ağırlığı özelliğine ait ortalama ($\bar{X}$), ortalamanın standart hatası ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$), minimum ve maksimum değerleri

Genotip	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Minimum	Maksimum
Karagöz-86	18,36 $\pm$ 2,69	15,27	20,20
Akkız-86	12,90 $\pm$ 1,37	11,42	14,14
Sırma	18,41 $\pm$ 1,24	16,97	19,23
Amazon	18,59 $\pm$ 1,86	17,09	20,68
AVN 2005	16,16 $\pm$ 1,92	14,05	17,83
AVN 2006	16,95 $\pm$ 0,08	16,87	17,02
AVN 2007	14,40 $\pm$ 3,40	11,30	18,05
AVN 2008	13,87 $\pm$ 1,04	12,80	14,90
AVN 2009	10,71 $\pm$ 4,84	5,13	13,15
AVN 2011	10,60 $\pm$ 1,38	9,41	12,13
AVN 2012	15,39 $\pm$ 0,22	15,14	15,56
AVN 2013	16,43 $\pm$ 2,49	14,64	19,29
AVN 2014	14,24 $\pm$ 4,14	10,10	18,39
AVN 2015	17,46 $\pm$ 0,73	16,68	18,13
AVN 2016	21,27 $\pm$ 3,04	19,24	14,77
AVN 2017	15,22 $\pm$ 2,54	13,15	18,06
AVN 2018	8,26 $\pm$ 2,71	6,06	11,29
AVN 2019	14,21 $\pm$ 4,50	10,36	19,17
AVN 2020	20,11 $\pm$ 10,05	13,00	27,22
AVN 2021	13,10 $\pm$ 3,54	11,00	17,20
AVN 2022	10,86 $\pm$ 0,61	10,18	11,38
AVN 2023	7,30 $\pm$ 4,42	4,17	10,43
AVN 2024	12,12 $\pm$ 1,32	10,67	13,26
AVN 2025	24,00 $\pm$ 22,62	8,00	40,00
AVN 2026	9,50 $\pm$ 3,53	7,00	12,00
AVN 2028	6,53 $\pm$ 1,54	5,34	8,27
AVN 2029	14,58 $\pm$ 2,51	13,00	17,48

Çizelge 4.30'un devamı

Genotipler	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Minimum	Maksimum
AVN 2030	10,56 $\pm$ 1,05	9,84	11,76
AVN 2031	10,06 $\pm$ 3,18	8,13	13,74
AVN 2032	14,47 $\pm$ 3,14	12,27	18,07
AVN 2033	13,35 $\pm$ 1,47	12,31	14,39
AVN 2034	11,32 $\pm$ 1,81	9,39	13,00
AVN 2035	7,15 $\pm$ 1,24	5,80	8,26
AVN 2036	16,70 $\pm$ 2,88	14,76	20,02
AVN 2037	14,25 $\pm$ 5,52	8,22	19,08
AVN 2038	8,82 $\pm$ 0,69	8,33	9,30
AVN 2039	16,69 $\pm$ 1,65	15,17	18,44
AVN 2040	7,24 $\pm$ 0,07	7,17	7,33
Pekşen	9,75 $\pm$ 2,46	7,08	11,94

4.15. Hasat İndeksi (%)

Hasat indeksine (%) ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.31'de verilmiştir. Hasat indeksi (%) bakımından genotipler arasındaki farklılıklar $P \leq 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.31. Genotiplerin hasat indeksi (%) özelliğine ait varyans analizi sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
GENOTİP	38	3392,93	89,28	6,14**	0,00
TEKERRÜR	2	5,40	2,70	0,18	0,83
HATA	76	1016,90	14,52		
GENEL	116	4415,23			

Genotiplerin hasat indeksi (%) özelliğine ait ortalama, ortalamanın standart hatası ($\pm$), minimum ve maksimum değerleri Çizelge 4.32'de verilmiştir. Genotiplerin hasat indeksi (%) 0,01 ile 35,26 arasında değişkenlik göstermiştir. AVN 2025 en düşük hasat indeksine sahip genotipken, Karagöz-86 en yüksek hasat indeksine sahip genotip olmuştur. Akdağ vd. (1996)'nin bulduğu hasat indeksi %32.72-26.55 arasında değişkenlik gösterdiğini bildirmişler. Erdoğan (2019) verilerine göre en yüksek hasat indeksi değeri %39 ile Karagöz-86 çeşidinde saptanmıştır.

Çizelge 4.32. Hasat indeksi özelliğine ait ortalama ($\bar{X}$), ortalamanın standart hatası ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$), minimum ve maksimum değerleri

Genotip	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Minimum	Maksimum
Karagöz-86	25,52 $\pm$ 12,28	11,72	35,26
Akkız-86	21,04 $\pm$ 7,64	16,13	29,85
Sırma	6,34 $\pm$ 2,81	3,26	8,77
Amazon	19,18 $\pm$ 5,10	13,93	24,12
AVN 2005	7,94 $\pm$ 3,14	4,48	10,62
AVN 2006	7,32 $\pm$ 4,29	3,53	11,99
AVN 2007	8,35 $\pm$ 3,80	4,00	10,99
AVN 2008	7,36 $\pm$ 2,17	5,25	9,60
AVN 2009	1,34 $\pm$ 0,47	0,83	1,76
AVN 2011	10,26 $\pm$ 2,80	7,09	12,40
AVN 2012	6,30 $\pm$ 2,60	4,28	9,24
AVN 2013	3,56 $\pm$ 1,56	1,79	4,74
AVN 2014	3,55 $\pm$ 0,50	3,12	4,11
AVN 2015	8,71 $\pm$ 3,82	4,51	11,98
AVN 2016	8,73 $\pm$ 3,56	4,70	11,48
AVN 2017	6,41 $\pm$ 1,37	4,92	7,62
AVN 2018	2,50 $\pm$ 2,62	0,99	5,53
AVN 2019	1,18 $\pm$ 1,33	0,23	2,71
AVN 2020	3,55 $\pm$ 2,39	1,86	5,25
AVN 2021	0,80 $\pm$ 0,57	0,22	1,37
AVN 2022	3,16 $\pm$ 1,87	1,21	4,96
AVN 2023	1,36 $\pm$ 0,50	1,01	1,72
AVN 2024	2,03 $\pm$ 1,20	1,15	3,39
AVN 2025	0,09 $\pm$ 0,09	0,01	0,16
AVN 2026	0,43 $\pm$ 0,54	0,05	0,81
AVN 2028	0,80 $\pm$ 0,54	0,42	1,43
AVN 2029	2,91 $\pm$ 1,80	1,21	4,81
AVN 2030	4,03 $\pm$ 2,43	1,30	5,97
AVN 2031	3,01 $\pm$ 1,52	1,67	4,66
AVN 2032	1,95 $\pm$ 1,77	0,48	3,93
AVN 2033	4,35 $\pm$ 0,35	4,09	4,60
AVN 2034	5,02 $\pm$ 2,07	3,71	7,41
AVN 2035	10,62 $\pm$ 9,53	2,63	21,17
AVN 2036	3,14 $\pm$ 3,40	1,13	7,08
AVN 2037	2,06 $\pm$ 0,70	1,39	2,78
AVN 2038	3,77 $\pm$ 0,92	3,11	4,43
AVN 2039	5,53 $\pm$ 2,94	2,65	8,54
AVN 2040	7,70 $\pm$ 4,97	3,25	13,07
Pekşen	5,48 $\pm$ 0,55	4,85	5,87

5. SONUÇLAR

Bu tez çalışması 2019 yılında Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında, farklı illerden toplanan yerel börülce çeşitleri ile tescilli çeşitlerin tarımsal özelliklerinin belirlenmesi ve karşılaştırılması, seçilecek yerel çeşitlerden doğrudan veya dolaylı olarak yeni çeşit geliştirmek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada Antalya ekolojisinin de yeni çeşit ve ıslah çalışmaları için kullanılabilecek çeşitlerin belirlenmesi için; kontrol grubu Akkız-86, Karagöz-86, Amazon, Sırma ve Pekşen tescilli çeşitlerle Ege ve Akdeniz, Güney Marmara bölgelerinden ve Diyarbakır ilimizden toplanmış 34 börülce yerel çeşitlerinin verim ve verim kriterleri belirlenmiştir.

Çalışmadan elde edilen bulgulara göre yerel börülce çeşitlerinden bazıları önemli fenolojik özelliklerden olan ilk çiçeklenme gün sayısı (AVN 2005, 2006, 2016 ve 2039) ve %50 çiçeklenme gün sayısı (AVN 2005, 2006 ve 2039) için ticari çeşitlerle rekabet edebilecek sonuçlar vermiştir. Önemli tarımsal özelliklerden olan tane verimi yönünden tüm genotipler karşılaştırıldığında AVN 2015, 2016, 2035 ve 2039'un kontrol olarak kullanılan bazı ticari çeşitlerden daha yüksek verimli olduğu tespit edilmiştir. Seçilen bu genotiplerin seleksiyon ve melezleme ıslahı yoluyla doğrudan veya dolaylı olarak yeni çeşitlerin geliştirilmesinde kullanılabileceğine karar verilmiştir.

6. KAYNAKLAR

- Aasım, M. 2010. Börülce (*Vigna unguiculata* L.)’de duku kültürü ve gen aktarım çalışmaları. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara, 133 s.
- Akdağ, C. 1995. Sıra aralıklarının Tokat-Kazova şartlarında börülce (*Vigna sinensis* (L.) savi)’nin verim ve verim unsurlarına etkileri. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12(1995): 141-146.
- Akdağ, C., Gül, K. ve Düzdemi, O. 1996. Börülce (*V. sinensis* (L.) ENDL.) Tokat-Kazova şartlarına adaptasyonu ve uygun ekim zamanının belirlenmesi. *GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, sayı-13 1(26):343-357.
- Alaca, B. ve Parlak, A.Ö. 2017. Mısır, sorgum sudan otu melezi ile soya, börülce ve guarın karışık ekimlerinin silaj verimi ve kalitesine etkileri. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(1): 99-104.
- Anonim 1: <https://tr.wikipedia.org/wiki/Baklagiller> [Son erişim tarihi 03.03.2021].
- Anonim 2: *Vigna unguiculata* (L) Walp. Dünya üzerinde yetiştirildiği bölgeler, https://www.gbif.org/occurrence/map?taxon_key=2982583 [Son erişim tarihi 18.04.2021].
- Arımı, K., Kolayemı, M.F., Fatufe, O. and Joshua, A.T. 2020. Cowpea farmers vulnerability and adaptation to climate change in iddo local government area of Oyo state, Nigeria. *Yüzüncü Yıl University Journal of Agricultural Science*, 30(3): 601-610.
- Atış, İ. ve Yılmaz, Ş. 2005. Hatay ekolojik koşullarında ikinci ürün olarak hasıl amacıyla yetiştirilebilecek börülce (*Vigna sinensis* L.) ekotiplerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül, Antalya Araştırma Sunusu Cilt II, 985-988 s.
- Ayan, İ., Mut, H., Başaran, U., Acar, Z. ve Aşçı, Ö. 2012. Forage potential of cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp). *Turkish Journal of Field crops*, 17(2): 135-138.
- Benjamin, U., Olamide, F., Yusuf, D.O.A., Abdulhakeem, A., Junior, N. D., David, T. S. and Muhammad, M. L., 2018. Phenotypic variability studies in selected accessions of Nigerian wild cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.). *GSC Biological and Pharmaceutical Sciences*, 3(1): 19-27.
- Binici, A.B. ve Bozokalfa, M.K. 2020. Yerel börülce (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) popülasyonlarının bakla ve danelerinin agronomik özelliklerinin belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, Özel sayı: 51-60.
- Boz, A.R. 2006. Çukurova koşullarında ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) ve börülce (*Vigna sinensis* L.)’nin hasıl olarak birlikte yetiştirilme olanaklarının saptanması üzerine bir araştırma. Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 110 s.

- Bozokalfa, K. ve Sürmeli, F. 2019. Teksel seleksiyon yoluyla elde edilen börülce (*Vigna unguiculata* L. Walp) genotiplerinin agronomik özelliklerinin belirlenmesi. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 56 (4): 497-504.
- Çulha, G. ve Bozoğlu, H. 2016. Farklı kültürel uygulamalarla yetiştirilen Amazon ve s-Sırma börülce çeşitlerinin verime ve verim özellikleri. *Tarla bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25(Özel sayı-1): 177-183.
- Çulha, G. ve Bozoğlu, H. 2017. Amazon ve Sırma börülce çeşitlerinin tane kalitesine farklı kültürel uygulamaların etkisi. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 20(Özel Sayı), 362-366.
- Digro, A., Mitchell, N., Montes, C., Dirvaskyte, P. and Ainsworth, E. 2020. Assessing diversity in canopy architecture, photosynthesis, and wather-use efficiency in a cowpea magic population. *Food and Energy Security* published by John Wiley 00:e 236.
- Doğan, Y., Toğay, N. ve Toğay, Y. 2011. Türkiye’de yetiştirilen börülce (*Vigna unguilata* L. WALP) çeşit ve genotiplerinin hidrasyon kapasiteleri, hidrasyon indeksleri ve sert tohum kabuğu oranlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Yüzyüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 16(1):1-4.
- Ehlers, J.D. and Hall, A.E. 1997. Cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.). *Field Crops Research*, 53(1997):187-204.
- Erdoğan, C. 2019. Amik Ovası koşullarında börülce (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) çeşitlerinin tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. *Türk Tarım-Gıda ve Teknoloji Dergisi*, 7(7):1046-1051.
- FAOSTAT, 2021. <http://www.fao.org/faostat/en/?#data/GT> [Son Erişim tarihi: 09.06.2021].
- Geren, H., Avcıoğlu, R., Soya, H. ve Kır, B. 2007. İkinci ürün koşullarında mısır (*Zea mays* L.)’ın börülce (*Vigna unguiculata* L.) ve fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) ile birlikte ekiminin tane verimi ve bazı verim özelliklerine etkisi. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 44(3): 27-41.
- Gülümser, A. 2016. Dünyada ve Türkiye’de yemeklik dane baklagillerin durumu. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25(Özel sayı-1): 292-298 Derleme.
- Gülümser, E., Mut, H., Başaran, U. ve Doğrusöz, M. Ç. 2019. Melas veya arpa kırması ilavesinin börülce ve soya silajlarının kalitesi üzerine etkisi. *BŞEÜ Fen Bilimleri Dergisi*, 6. Cilt, Prof. Dr. Fuat Sezgin bilim yılı özel sayısı 161-167.
- İdikut, L., Zulkadir, G., Polat, C., Çiftçi, S.ve Önem, A.B. 2019. Farklı lokasyonlarda ve ekim zamanında yetiştirilen börülcenin agromorfolojik özellikleri. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 22 (2): 164-169.

- İdikut, L., Beycioğlu, T., Zulkadir, G. ve Çölkesen, M. 2015. İkinci ürün olarak yetiştirilen yerel börülce genotiplerinde bitki sıklığının araştırılması. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 8(2): 62-67.
- İptaş, S. ve Avcıoğlu, R. 1993. Yalın ve karışık olarak silolanan değişik mısır çeşitleri ve baklagillerin yem değerleri üzerine bir araştırma. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10(1993): 202-209.
- Karagül, E.T. 2017. Türkiye yemeklik tane baklagil genetik kaynakları *Anadolu, J. Of AARI MFAL*, 7(1): 56-70.
- Kır, A., Tan, A., Adanacioğlu, N., Karabak, S. ve Güzelsoy, N. 2017. A traditional underutilized crop of Turkey: cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] landraces. *Anadolu, J. of AARI*, 27(2): 6268.
- Kır, A., Tan, A., Ay, N., Korkmaz, N. ve Gündüz, M. 2015. Ege ve Akdeniz bölgesi börülce (*Vigna unguiculata* (L.)Walp.) yerel çeşitlerinin agro-morfolojik karakterizasyonu. *Anadolu, J. of AARI, MFAL*, 25(2): 1-23.
- Kızılalp, G. ve Dirim, S. N. 2019. Production and characterization of plant protein concentrates from shells of kidney bean, pea and cowpea and their effects on freezing and freeze drying of kiwi puree. *Akademik Gıda*, 17(2): 157-166.
- Kızıllı, M., Günaydın, T., Aslan, A., Kekik, K. ve Açıkgöz, H. 2020. Improving silage feed quality of maize intercropped with some legumes. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 7(1): 165-169.
- Kün, E., Çiftçi, C.Y., Birsin, M., Ülger, A.C., Karahan, S., Zencirci, N., Öktem, A., Güler, M., Yılmaz, N. ve Atak, M. 2005. Tahıl ve yemeklik dane baklagiller üretimi. Türkiye Ziraat Mühendisliği IV. Teknik Kongresi, 3-7 Ocak 2005, Cilt I, sayfa 367-407 Ankara.
- LPWG (Legume Phlogeny Working Group).2017. A new subfamily classification of the leguminosae based on a taxonomicallycomprehensive phylogeny. *TAXON*, 66(1): 44-77.
- Okcu, M. 2020. Yemlik börülce (*Vigna unguiculata* L. Walp.)’de tuzluluk stresinin çimlenme ve fide gelişimine etkisi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(1): 667-676
- Özkorkmaz, F. ve Yılmaz, N. 2017. Farklı tuz konsantrasyonlarının fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) ve börülcede (*Vigna unguiculata* L.) çimlenme üzerine etkilerinin belirlenmesi. *Ordu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 7 (2): 196-200.
- Öztürk, D. 2010. Ordu ekolojik koşullarında yetiştirilebilecek börülce (*Vigna sinensis* L.) ekotiplerinin bazı fizyolojik ve morfolojik özellikleri ile verim ve verim öğelerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu, 64 s.

- Pekşen, E. ve Pekşen, A. 2012. Evaluation of vegetable cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) breeding lines for cultivar development. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2(4): 9-18.
- Serdaroğlu, Ö. 2009. Aydın'da bazı börülce (*Vigna sinensis* L.) ekotiplerinde yabancı tozlanma oranlarının belirlenmesi. Doktora tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın, 175 s.
- Sert, H. ve Ceyhan, E. 2012. Hatay ili ekolojik Şartlarında Börülce (*Vigna sinensis* (L.) savi) çeşitlerinin tane verim ve bazı tarımsal özellikleri üzerine farklı bitki sıklıklarının etkileri. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 26(1): 34-43.
- Şehirali, S. 1988. Yemeklik Dane Baklagiller. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları: 1089, Ders Kitabı, 314 s.
- Toy, D. ve Ünlü, H. 2015. Çiftlik gübresi ve yeşil gübre kullanımının taze ve kuru börülce yetiştiriciliğinde verim ve kalite üzerine etkilerinin belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10(2): 110-117.
- TTSM,2021.<https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/TTSM/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=86> [Son erişim tarihi 18.04.2021].
- TÜİK, 2021. <https://biruni.tuik.gov.tr/mezas/?kn=92&locale=tr> [Son erişim tarihi: 28.07.2021].
- Ünlü, H.ve Padem, H. 2005. Börülce (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) çeşitlerinde farklı ekim zamanlarının sulu ve kurak koşullarda verim ve kalite özelliklerine etkisi. *SDÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9-3.
- Üstündağ, İ.Y. ve Ünay, A. 2016. Effect of maize/legume intercropping on crop productivity and soil compaction. *Anadolu Tarım Bilimleri Derg.*, 31, ISSN:1308-8750, Print 1308-8769.
- Yelboğa, M. N. M., Sayın, C., Abdoul-Azize, H. T. ve Ceylan, R. F. 2019. Impacts national agricultural trade policies on food self-sufficiency: Case of selected products in Niger. *Derim*, 36(1): 46-53.
- Yıldırım, A. ve Atasoy, A. F. 2017. Change in Weight and dimensions of cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.) during soaking. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 21 (4): 420-430.
- Yıldırım, N. 2018. Bazı kuru börülce çeşitlerinde (*Vigna unguiculata* L.) bakteri aşılama ve değişik azot dozlarının verim ve verim unsurlarına etkisinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Dicle Üniversitesi, Diyarbakır, 52 s.
- Yiğit, İ. ve Yücedağ, C. 2020. XIX. Yüzyıl Anadolu'sunda tarımsal ürün çeşitliliği. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 25(43): 2

ÖZGEÇMİŞ

ZEYNEP UZAL

ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans 2018-2021	Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Antalya
Tezsiz Yüksek Lisans 2018-2019	Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İş Sağlığı Ve Güvenliği Disiplinler Arası Tezsiz Yüksek Lisans Programı, Isparta
Lisans 2013-2017	Uşak Üniversitesi Ziraat ve Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Uşak