



Determination of Agricultural Characteristics of Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) Varieties Grown in Amik Plain

Cahit Erdoğan^{1,a,*}

¹Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Hatay Mustafa Kemal University, 31060 Hatay, Turkey

*Corresponding author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><i>Research Article</i></p> <p>Received : 20/03/2019 Accepted : 20/06/2019</p> <p>Keywords: Cowpea Adaptation Yield Amik Hatay</p>	<p>This study was carried out in Amik plain, Turkey in 2013 and 2014 growing seasons to determine some morphological and agricultural characteristics of four cowpea varieties registered for dry grain in Turkey. The experiment was laid out in a randomized complete block design with three replications. According to the results, the highest plant height (221.8 cm) and the highest first pod height (43.6 cm) was obtained from the variety Sırma; the highest number of branch per plant (4.0), the highest pod length (14.9 cm), the highest number of pod per plant (19.8), the highest grain number per plant (113.5), the highest hundred grain weight (22.2 g), and the highest grain yield (275.2 kg/da) from the variety Amazon; the highest number of grain per pod (6.2) and the highest harvest index (39%) from the variety Karagöz. Furthermore, it was determined from the correlation analysis that there were both positive and negative correlations between some characteristics. Considering grain yield, the variety Amazon can be recommended to the cowpea growers in Amik plain, Turkey.</p>

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi 7(7): 1046-1051, 2019

Amik Ovası Koşullarında Börülce (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) Çeşitlerinin Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p><i>Araştırma Makalesi</i></p> <p>Geliş : 20/03/2019 Kabul : 20/06/2019</p> <p>Anahtar Kelimeler: Börülce Adaptasyon Verim Amik Hatay</p>	<p>Bu araştırma, Türkiye’de kuru dane olarak kullanımı için tescil edilen dört börülce çeşidinin bazı morfolojik ve tarımsal özelliklerini belirlenerek amacıyla 2013 ve 2014 yetiştirme sezonunda, Amik ovası koşullarında, tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Araştırma sonuçlarına göre, en yüksek bitki boyu (221,8 cm) ve en yüksek ilk bakla yüksekliği (43,6 cm) Sırma çeşidinden; en yüksek bitkide dal sayısı (4,0 adet), en yüksek bakla uzunluğu (14,9 cm), en fazla bitkide bakla sayısı (19,8 adet), en fazla bitkide tane sayısı (113,5 adet), en fazla yüz tohum ağırlığı (22,2 g) ve en yüksek tane verimi (275,2 kg/da) Amazon çeşidinden; en fazla baklada tane sayısı (6,2 adet) ve en yüksek hasat indeksi (%39) ise Karagöz çeşidinden elde edilmiştir. Ayrıca yapılan korelasyon analizi sonucunda incelenen bazı özellikler arasında istatistiksel olarak hem olumlu hem de olumsuz ilişkiler tespit edilmiştir. Dekardaki tane verimi göz önüne alındığında Amik ovası koşullarında denemede yer alan börülce çeşitleri içerisinde Amazon çeşidinin üreticilere tavsiye edilebileceği ortaya çıkmıştır.</p>

^a cerdogan@mku.edu.tr

<https://orcid.org/0000-0002-4052-0233>



Giriş

Börülce (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), büyük bir çoğunlukla dünyanın tropik bölgesindeki az gelişmiş ülkelerde taze baklaları ve kuru tanesi için insan beslenmesinde, silaj olarak hayvan beslenmesinde ve toprak verimliliğinin sürdürülmesi amacıyla yeşil gübreleme için kullanılan ve Afrika'da kültüre alınan en eski yemeklik baklagil bitkilerinden birisidir. İçerdiği ortalama %23-25 oranındaki yüksek proteini nedeniyle özellikle az gelişmiş ülkelerde, et tüketmeyen/tüketemeyen insanlar için önemli bir besin kaynağıdır. Bir baklagil bitkisi olması nedeniyle simbiyotik azot fiksasyonu sayesinde toprak verimliliğinin sürdürülmesinde önemli bir yere sahiptir (Maxted ve ark., 2004; Pule-Meulenber ve ark., 2010). Börülce, 2014 yılı verilerine göre yemeklik baklagiller içerisinde dünyada fasulye, nohut ve bezelyeden sonra en fazla üretilen kültür bitkisidir. Türkiye'de ise 1991 yılından günümüze kadar kayda değer bir üretim değeriyle istatistik verilerinde yer almıştır. Fakat tüketicilerin damak tadı tercihi ve birim alandan diğer yemeklik baklagillere göre en az tane verimi (Türkiye ortalaması 103 kg/da) alınması gibi nedenlerden dolayı üretim miktarı istenilen düzeyde olmayıp (2006 ton), yemeklik baklagiller içerisinde son sırada yer almaktadır (Food and Agriculture Organization of the United Nations).

Bir sıcak iklim yemeklik baklagili olan börülce optimum gelişmesini 33°C gündüz ve 27°C gece sıcaklığında sürdürmektedir (Ntombela, 2012). Bu nedenle tarımı Türkiye'nin Ege, Akdeniz ve Batı Marmara bölgelerinde yapılmaktadır (TUİK, 2017). Yağışın yeterli ve toprağın nemi tutabildiği yerlerde sulanmaksızın yetiştirilebilse de yüksek verim alabilmek için sulamanın yapılması gerekmektedir (Ünlü, 2004).

Börülce yetiştiriciliğinde çevre faktörleri bir tarafa bırakılırsa söz konusu çevreye en uygun çeşit ya da genotiplerin belirlenmesi üreticilerin birim alandan daha fazla tane verimi alabilmesi için gerekli zorunluluklardan bir tanesidir. Nitekim nohut, mercimek ve fasulye kadar olmasa da Türkiye'nin değişik bölgelerinde uygun genotiplerinin belirlenmesine yönelik çalışmalar yapılmıştır (Peksen ve Peksen, 2013; Pekşen ve Artık, 2004; Çulha ve Bozoğlu, 2016). Araştırmanın yürütüldüğü Hatay bölgesinde ise şu ana kadar biri yem amaçlı kullanıma yönelik (Atış ve

Yılmaz, 2005), diğeri de bazı yerel populasyonların kuru tane ağırlığına yönelik (Sert ve Ceyhan, 2012) olmak üzere toplam sadece iki çalışma yapılmış olup, kuru tane için tescil edilen yeni börülce çeşitlerine yönelik bir araştırma mevcut değildir. Bu çalışma ile Türkiye'de tescil edilen börülce çeşitlerinin Amik Ovası koşullarında kuru tane verimi ve diğer tarımsal özelliklerinin belirlenerek bu eksikliğin kapatılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırmada Türkiye'de tescil edilmiş Karagöz-86, Akkız-86, Sırma ve Amazon isimli dört börülce çeşidi kullanılmıştır. Deneme, Mustafa Kemal Üniversitesine ait Telkalis-Reyhanlı araştırma alanında yapılmıştır. Denemenin yürütüldüğü Reyhanlı ilçesine ait 2013 ve 2014 yılına ait bazı meteorolojik veriler Çizelge 1'de görülmektedir.

Her iki yılda da deneme alanından alınan toprak örnekleri analiz edilmiş ve istatistiki olarak birbirinden farklı bulunmamıştır. Buna göre iki yılın ortalaması olarak deneme yeri topraklarının yapısı killi-tınlı olup, pH değeri 7,6 ile nötrdür. Ayrıca toprakların yüksek oranda kireç içerdiği (%17,5), hafif tuzlu olduğu (%0,29), organik madde (%0,49), toplam azot (%0,10) ve alınabilir fosfor (4,86 ppm) bakımından yetersiz, potasyum bakımından ise zengin (278,2 ppm) olduğu tespit edilmiştir. Deneme, tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekrarlamalı yapılmış, her parsel 4 sıradan oluşmuş, her sıranın boyu 5 m uzunluğunda, sıra arası mesafe 70 cm ve sıra üzeri mesafesi ise 10 cm olarak ayarlanmıştır. Ekimden önce parsellere 3 kg/da N (%21'lik Amonyum Sülfat) ve 6 kg/da P₂O₅ (%42'lik Triple Süper Fosfat) verilmiştir. Araştırma alanındaki yabancı otlar gerekli görüldükçe el çapası ile yok edilmiştir. Her iki yılda da önemli bir hastalık ya da zararlı zararı olmamıştır. 2013 yılında ekim işleminden sonra yağış düştüğü için ilk sulama yapılmamıştır. Daha sonra bakla tutma dönemine kadar gerekli olduğunda toplam 4 kez sulama yapılmıştır. İkinci yıl ise ekimden bakla tutma dönemine kadar toplam 5 kez sulama yapılmıştır. Tüm sulamalar damla sulama yöntemi ile gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 1 Hatay İli 2013 ve 2014 yılı bazı iklim verileri*

Table 1 The climatic data of Hatay province in year 2013 and 2014

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)	Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	Aylık Toplam Yağış Miktarı (kg/m ²)
	2013 Yılı			
Nisan	17,9	25	14,2	102,2
Mayıs	23,1	27,2	17,8	19,0
Haziran	25,4	28,4	23,3	0
Temmuz	27,6	30	26,1	0
Ağustos	28,4	29,6	27,8	0
Eylül	24,5	28,6	20,9	23,2
2014 Yılı				
Nisan	18,6	34,3	0,9	3,6
Mayıs	22,4	37,5	11,1	3,8
Haziran	25,8	42,6	14,8	1,0
Temmuz	28,1	37,8	18,8	0
Ağustos	28,6	41,6	20,4	0
Eylül	25,6	36,2	12,3	27,6

*Hatay Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü

Hasat, parsellerin içindeki iki sırasının baş ve sonlarından 50 cm atıldıktan sonra kalan 5,6 m² lik alanda yapılmıştır. Ekim, ilk yıl 20.04.2013 tarihinde, ikinci yıl ise 16.04.2014 tarihinde yapılmıştır. Her iki yılda da hasat olgunluğuna gelme zamanı Ağustos ayının ilk haftası içerisinde gerçekleşmiş ve bitkilerin hasat ve harmanı el ile yapılmıştır.

SAS v9.1 istatistik programı kullanılarak iki yıllık veriler Bartlett homojenlik testine tabi tutulmuş, varyanslarının farklı olmadığı tespit edildikten sonra varyans analizi iki yıl birleştirilmiş veriler kullanılarak yapılmıştır. Yine aynı istatistik programı kullanılarak ortalamalar arasındaki farklar Duncan çoklu karşılaştırma yöntemine göre test edilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Börülce çeşitleri, çalışmada incelenen tüm özellikler bakımından istatistiksel olarak farklılıklar göstermiştir. Bununla birlikte sadece bitki boyu ve ilk bakla yüksekliği yıllara göre önemli derecede farklılık göstermiştir. Yıl × Çeşit interaksyonu incelenen hiçbir özellikte önemli olmamıştır (Çizelge 2).

Çizelge 3’de incelenen özelliklere ilişkin ortalama değerler ve bu ortalamalar arasındaki farklılığı gösteren Duncan gruplandırılması verilmiştir. Çizelge 3’den görülebileceği gibi en düşük bitki boyu değeri 101,8 cm ile Akkız-86 çeşidinden, en yüksek bitki boyu değeri ise 221,0 cm ile Sırma çeşidinden elde edilmiştir. Çizelge 4’de görüldüğü gibi bitki boyu ile olumlu ve önemli ilişkiye sahip ($r=0,930^{**}$) ilk bakla yüksekliğine ait en düşük (24,1 cm) ve en yüksek (43,6 cm) değerler yine aynı çeşitlerden elde edilmiştir. Börülce çeşitlerinin ortalama bitki boyu ve ilk bakla yüksekliği değerlerine göre sıralanması, bu iki özellik arasındaki yüksek korelasyon katsayısı nedeniyle aynı olmuştur (Çizelge 3). Börülce bitkisinde bitki boyu ve ilk bakla yüksekliğinin çevre koşullarına ve genotiplere göre değişebildiğini gösteren çalışmalar mevcuttur. Pekşen ve Artık (2004), Samsun ekolojik koşullarında altı yerel genotip ve iki tescilli börülce çeşidi ile yaptıkları çalışmada bitki boyu değerlerinin 68,7-126,3 cm; ilk bakla yüksekliği değerlerinin 26,2-43,8 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu bulgu ilk bakla yüksekliği bakımından şu anki çalışma ile büyük bir benzerlik göstermektedir. Bununla birlikte Sırma çeşidi dışında bitki

boyu bakımından yine benzer değerler söz konusudur. Çulha ve Bozoğlu (2016), yine Samsun ekolojik koşullarında Amazon ve Sırma börülce çeşitleri ile iki farklı çevrede yaptıkları çalışmada, Sırma çeşidinin her iki çevrede de daha uzun bitki boyuna sahip olduğunu bildirmişlerdir. Toğay ve Toğay (2010) ise Türkiye’nin serin iklime sahip olan Van bölgesinde iki börülce çeşidi ile yaptıkları çalışmada bitki boyu değerlerini 37,7 ve 45,5 cm olarak bulmuşlardır. Bu değerlerin şu anki çalışmadan elde edilenlerden çok düşük olduğu görülmektedir. Aslında bu beklenen bir sonuçtur. Çünkü börülce sıcaklığı seven bir bitkidir ve Van bölgesinde börülce yetiştirilen ayların ortalama sıcaklığı, börülcenin ihtiyaç duyduğu optimum gelişme sıcaklığından daha düşüktür. Bu da bize ekolojik şartların börülcenin boyu üzerine önemli derecede etki ettiğini göstermektedir.

Börülce bitkisinde bitkide dal sayısı genotiplere göre değişiklik gösterebilmektedir. Bu çalışmada en az dal sayısı 2,7 adet/bitki ile Sırma çeşidinden, en fazla dal sayısı ise 4,0 adet/bitki ile Amazon çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 3). Pekşen (2007), Samsun koşullarında Karagöz-86 ve Akkız-86 börülce çeşitleriyle gerçekleştirdiği çalışmada bitkide dal sayısını 1,1-1,5 adeti arasında bulmuştur. Bu değerler şu anki çalışmadan elde edilenlerden farklıdır. Buna karşın Toğay ve Toğay (2010)’ın bildirdiği 2,43-4,25 adet/bitki arasındaki, Basaran ve ark. (2011)’nın Orta Karadeniz bölgesinde Karagöz-86 ve Akkız-86 börülce çeşitlerinin de yer aldığı toplam dokuz börülce genotipi ile gerçekleştirdikleri çalışmadan elde ettikleri 3,6-4,4 adet bitkide dal sayısı ve El Naim ve ark. (2010)’nın Sudan’da üç börülce çeşidi ile gerçekleştirdikleri çalışmadan elde ettikleri 2,8-6,7 adet/bitki arasındaki değerler ile benzerlik göstermektedir. Bu sonuçlar, börülcenin dal sayısının genotip ve çevre koşullarına göre önemli derecede değişebileceğini göstermektedir. Ayrıca bitkide dal sayısı ile bitkide bakla sayısı ($r=0,610^{**}$) ve, bitkide tane sayısı arasında olumlu ve önemli bir ilişki ($r=0,477^{*}$); bitki boyu ile ise olumsuz ve önemli bir ilişki ($r=-0,496^{*}$) bulunmuştur. Pekşen (2004), bitkide dal sayısı ve bitki boyu arasında herhangi bir ilişki bulamazken, Pekşen ve Artık (2004)’ün bitkide dal sayısı ile bitkide bakla sayısı arasında olumlu ve önemli bir ilişkiyi bildirdiği bulgu şu anki çalışmadan elde edilen sonuç ile uyum göstermektedir.

Çizelge 2 Amik ovası koşullarında yetiştirilen börülce çeşitlerinin bazı morfolojik ve tarımsal özelliklerine ilişkin iki yıl üzerinden birleştirilmiş özet varyans analizi tablosu

Table 2 Summary of analyses of variance combined over two years in relation to some morphological and agronomical characteristics of cowpea varieties grown in Amik Plain

Özellikler	Varyasyon Kaynağı		
	Yıl	Çeşit	Yıl × Çeşit
Bitki Boyu (BB)	*	*	ÖD
İlk Bakla Yüksekliği (İBY)	*	*	ÖD
Bitkide Dal Sayısı (BDS)	ÖD	*	ÖD
Bakla Uzunluğu (BU)	ÖD	*	ÖD
Bitkide Bakla Sayısı (BBS)	ÖD	*	ÖD
Bitkide Tane Sayısı (BTS)	ÖD	*	ÖD
Yüz ohum Ağırlığı (YTA)	ÖD	*	ÖD
Baklada Tane Sayısı (BaTS)	ÖD	*	ÖD
Hasat İndeksi (HI)	ÖD	*	ÖD
Tane Verimi (TV)	ÖD	*	ÖD

Çizelge 3 Amik ovası koşullarında yetiştirilen börülce çeşitlerinin bazı morfolojik ve tarımsal özelliklerine ilişkin iki yıl birleştirilmiş ortalama değerler ve bu ortalamalar arasındaki farklılığı gösteren duncan grupları
 Table 3 The mean values combined over two years of some morphological and agronomic characteristics of cowpea varieties grown in Amik Plain and duncan groupings

Özellik	Çeşit			
	Sırma	Amazon	Karagöz-86	Akkız-86
Bitki Boyu (cm)	221,0 ^{a*}	125,9 ^b	120,5 ^{bc}	101,8 ^c
İlk Bakla Yüksekliği (cm)	43,6 ^a	31,2 ^b	29,9 ^{bc}	24,1 ^c
Bitkide Dal Sayısı (adet/bitki)	2,7 ^c	4,0 ^a	3,1 ^{bc}	3,6 ^{ab}
Bakla Uzunluğu (cm)	14,2 ^a	14,9 ^a	14,8 ^a	11,9 ^b
Bitkide Bakla Sayısı (adet/bitki)	18,5 ^{bc}	19,8 ^a	18,7 ^b	17,8 ^c
Bitkide Tane Sayısı (adet/bitki)	91,2 ^c	113,5 ^a	107,6 ^b	82,2 ^d
Yüz Tohum Ağırlığı (g)	20,4 ^a	22,2 ^a	18,2 ^b	12,2 ^c
Baklada Tane Sayısı (adet/bakla)	5,6 ^a	6,1 ^a	6,2 ^a	4,5 ^b
Hasat İndeksi (%)	24,5 ^c	26,8 ^{bc}	39,0 ^a	31,3 ^b
Tane Verimi (kg/da)	193,8 ^{bc}	275,2 ^a	238,6 ^{ab}	156,0 ^c

*Aynı satırdaki aynı harfe sahip ortalamalar arasında P<0,05 düzeyinde istatistiki olarak fark yoktur

Çizelge 4 Amik ovası koşullarında yetiştirilen börülce çeşitlerinin bazı morfolojik ve tarımsal özellikleri arasındaki korelasyon katsayıları

Table 4 The correlations between some morphological and agronomic characteristics of cowpea varieties grown in Amik Plain

Özellik	BU	BBS	BB	İBY	BDS	Hİ	BTS	YTA	BaTS	TV
BU	1,000									
BBS	0,182	1,000								
BB	0,270	-0,061	1,000							
İBY	0,472*	-0,061	0,930**	1,000						
BDS	-0,095	0,610**	-0,496*	-0,535**	1,000					
Hİ	0,014	0,222	-0,507*	-0,428*	0,230	1,000				
BTS	0,523**	0,621**	-0,110	-0,036	0,477*	0,313	1,000			
YTA	0,800**	0,343	0,465*	0,594**	0,049	-0,201	0,525**	1,000		
BaTS	0,657**	0,271	0,139	0,199	0,110	0,011	0,429*	0,615**	1,000	
TV	0,720**	0,403	-0,094	-0,003	0,312	0,068	0,822**	0,623**	0,534**	1,000

*: P<0,05 düzeyinde önemli **: P<0,01 düzeyinde önemli

Bitkide bakla ve tane sayısı araştırmada yer alan börülce çeşitlerine göre önemli derecede değişiklik göstermiştir. Her iki verim ögesi bakımından Amazon çeşidi sırasıyla 19,8 ve 113,5 adet/bitki değerleriyle ilk sırada yer almıştır. Akkız-86 çeşidi ise her iki özellik bakımından sırasıyla 17,8 ve 82,2 adet/bitki değerleriyle son sırada yer almıştır. Bitkide bakla sayısını 8,2-10,9 adet/bitki arasında bildiren Pekşen ve Artık (2004)'ın bulguları ve 5,6-6,4 adet/bitki arasında bildiren Toğay ve Toğay (2010)'ın bulguları şu anki araştırmadan elde edilen değerlerle uyum göstermemiştir. Bununla birlikte Çulha ve Bozoğlu (2016),'nun Amazon ve Sırma börülce çeşitleri ile iki farklı çevrede farklı sıra arası ve ekim zamanı konusunda yaptıkları araştırmada buldukları 3,3-25,2 adet/bitki arasında değişen bitkide bakla sayısı ile Pekşen (2004) 'in bildirdiği 13,4-29,6 adet/bitki arasındaki bitkide bakla sayısı denemelerin aynı şartlarda ve benzer materyallerle yürütülmesinden dolayı benzerlik göstermektedir. Akdağ (1995), bitkide tane sayısının Tokat koşullarında dört börülce popülasyonu ile yaptığı araştırmada 73,3-231,3 adet/bitki arasında değiştiğini bildirmiştir. Şu anki araştırmadan elde edilen maksimum bitkide tane sayısı değerleri Akdağ (1995)'bildirdiğinin yarısına denk gelmektedir. Bu farklılık kullanılan materyallerin çeşit değil popülasyonlardan oluşmuş olması ile açıklanabilir. Buna karşın, Pekşen (2007)'in Karagöz-86 ve Akkız-86 çeşitleri için bildirdiği bitki başına 24,7 ve

33,5 tane sayısı değerleri şu anki araştırmadan elde edilen değerlerden düşük çıkmıştır. Bunun nedeninin her iki araştırmada kullanılan sıra arası, sıra üzeri mesafesi gibi kültürel uygulamaların ve özellikle çevre koşullarının farklı olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Korelasyon analizi sonucunda (Çizelge 4) bitkide bakla sayısı ile bitkide tane sayısı arasında olumlu ve önemli bir ilişki ($r=0,621^{**}$) tespit edilmiştir ki, bu da beklenen bir sonuçtur.

Börülce tohumlarının iri olma durumunun önemli bir ölçütü olan yüz tohum ağırlığı denemede yer alan börülce çeşitlerine göre önemli derecede farklılık göstermiştir. En düşük yüz tohum ağırlığı 12,2 g ile Akkız-86 çeşidinde gözlenirken, en yüksek yüz tohum ağırlığı 22,2 g değeriyle Amazon çeşidinde gözlenmiştir (Çizelge 3). Bu çalışmada Akkız-86 çeşidinden elde edilen yüz tohum ağırlığı değeri Pekşen ve Artık (2004)'ın bildirdiği 12,8 g ile büyük bir benzerlik göstermiştir. Aynı araştırmacılar Karagöz-86 çeşidinin yüz tohum ağırlığını 21,8 g diğer bir ifadeyle şu anki çalışmadan elde edilen değerden (18,2 g) yüksek olarak bulmuşlardır. Diğer taraftan Çulha ve Bozoğlu (2016)'nun Sırma ve Amazon çeşidi için bildirdiği yüz tohum ağırlığı değerleri şu anki çalışmadan elde edilen değerlerden düşük olmuştur. Bu araştırmalardan börülcede yüz tohum ağırlığının lokasyon ve ekim zamanına, özellikle yağış/sulama şartlarına göre önemli derecede değişebileceği ortaya çıkmaktadır. Nitekim Shimelis ve

Shiringani (2010) de börülce çeşitlerinin tarımsal özelliklerinin varyans bileşenlerini araştırdığı çalışmasında benzer sonuca ulaşmıştır. Yapılan korelasyon analizi sonucunda yüz tohum ağırlığının bakla uzunluğu, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği ve baklada tane sayısı ile olumlu ve önemli bir ilişkiye sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 4). Aslında birbirleriyle ilişkili olan bu tarımsal özelliklerin uygun olmayan çevrelerden hep birlikte olumsuz etkilenmeleri ya da uygun çevrelerde hep birlikte olumlu etkilenmeleri beklenen bir sonuçtur.

Çizelge 3'den görülebileceği gibi en düşük bakla uzunluğu 11,9 cm ile Akkız-86 çeşidinden, en yüksek bakla uzunluğu ise 14,9 cm ile Amazon çeşidinden elde edilmiştir. Sırma, Amazon ve Karagöz-86 çeşitleri istatistiksel olarak aynı grupta yer almışlardır. Elde edilen bu sonuçlar Peksen (2004) ve Basaran ve ark. (2011)'nin bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Diğer taraftan Ünlü (2004), değişen ekim zamanı ile birlikte bakla uzunluğunun da etkilendiğini ve araştırmada yer alan Akkız-86 çeşidinin bakla uzunluğunun 16,3-18,5 cm aralığında olduğunu bildirmiştir. Akkız-86 çeşidinden elde edilen bu bakla uzunluğu şu anki denemeden elde edilenden daha yüksek olmuştur. Bunun nedeni söz konusu araştırmanın yapıldığı Isparta ekolojik koşulları olabilir. Çizelge 4'den de görülebileceği gibi bakla uzunluğu ile ilk bakla yüksekliği, bitkide tane sayısı, yüz tohum ağırlığı ve baklada tane sayısı arasında olumlu ve önemli bir ilişki bulunmuştur. Peksen ve Artık (2004)'in bakla uzunluğu ile önemli korelasyona sahip olan özelliklerden sadece yüz tohum ağırlığı şu anki araştırmadan elde edilen sonuca benzemektedir. Souza ve ark. (2007)'nin 64 börülce genotipini kullanarak yürüttükleri çalışmalarından elde ettikleri bakla uzunluğu ile yüz tohum ağırlığı ve baklada tane sayısı arasındaki korelasyonlar yine bu çalışmanın bulgularını destekler niteliktedir.

Börülcede önemli verim öğelerinden birisi olan baklada tane sayısı en az 4,5 adet ile Akkız-86 çeşidinden elde edilirken, en fazla değer 6,2 adet ile Sırma ve Amazon çeşitleri ile aynı grupta yer alan Karagöz-86 çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 3). Bu sonuçlar Sert ve Ceyhan (2012)'in Hatay koşullarında yaptıkları çalışmadan elde ettikleri 5,0-5,19 adet/bakla arasında değişen bulguları ile uyumlu olmuştur. Toğay ve Toğay (2010)'in iki börülce populasyonundan elde ettikleri 3,6 ve 5,1 adet/bakla değerleri de nispeten benzerlik göstermektedir. Buna karşın Peksen ve Artık (2004)'in bildirdiği 9,3-12,3 adet/bakla değeri ile Ünlü (2004)'nün bildirdiği 8,4-8,9 adet/bakla değerleri şu anki çalışmadan elde edilenlerden yüksek olmuştur. Börülcede baklada tane sayısı sadece genotiplere göre değil aynı zamanda bu genotiplerin çiçeklenme döneminde maruz kaldıkları çevre koşullarına göre de değişebilmektedir. Dolayısı ile burada alıntı yapılan çalışmalardan değişik sonuçların bildirilmesi her çalışmada yer alan börülce genotiplerinin yetiştiği yer ve yıldaki çiçeklenme dönemindeki oluşabilen özellikle yüksek gece sıcaklığı stresine maruz kalma süreci ile ilgili olabilir. Nitekim Warrag ve Hall (1984), börülcede 30°C'ye yaklaşan gece sıcaklıklarının döllenmede problemlere yol açtığını belirtmiştir. Çizelge 4'den de görülebileceği gibi baklada tane sayısı ile tane verimi arasında olumlu ve önemli bir ilişki ($r=0,534^{**}$) vardır. Souza ve ark. (2007), Carvalho ve ark. (2012) ve Meena ve ark. (2015) da benzer sonuçları bildirmişlerdir.

Toplam bitki ağırlığı içerisinde daneye taşınan kuru maddenin ölçüsü olan hasat indeksi Çizelge 3'den görüldüğü üzere en düşük % 24,5 ile Sırma çeşidinden elde edilirken, en yüksek % 39,0 ile Karagöz-86 çeşidinden elde edilmiştir. Bu sonuçlar Toğay ve Toğay (2010)'ın bildirdiği % 35,5-36,3 ve Akdağ (1995)'in bildirdiği % 26,3-40,0 arasında değişen hasat indeksi değerleri ile benzerlik gösterirken, Peksen (2007)'in Karagöz-86 ve Akkız-86 çeşidi için sırasıyla % 54,8 ve % 45,6 olarak bildirdiği değerler ve Öztürk (2010)'ün Ordu ekolojik koşullarında 12 börülce genotipi ile gerçekleştirdiği araştırmada bildirdiği % 34-65,2 arasındaki değerlerden daha küçük olarak gerçekleşmiştir. Yapılan korelasyon analizi sonucunda (Çizelge 4) hasat indeksinin bitki boyu ve ilk bakla yüksekliği ile olumsuz ve önemli bir ilişkiye sahip olduğu görülmüştür. Bu sonuç bu araştırmada yer alan börülce çeşitlerinin bitki boyunun uzarken, oransal olarak daneye taşınan kuru madde miktarının azaldığını göstermektedir.

Birim alandaki en düşük dekara tane verimi 156,0 kg ile Akkız-86 çeşidinden elde edilirken, en yüksek tane verimi 275,2 kg/da ile Amazon çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 3). Türkiye'de börülce ile yapılan araştırma sonuçlarından birim alandaki tane veriminin kullanılan börülce genotipi, araştırmanın yapıldığı ekolojik koşullar ve uygulanan kültürel işlemlere göre değiştiği görülmektedir. Ünlü (2004), Isparta koşullarında börülce çeşitlerinden sulama yapılmadan 77,1 kg/da, sulama ile 173,4 kg/da; değişen ekim zamanı ile birlikte 108,3-133,5 kg/da aralığında tane verimi elde ettiğini bildirmiştir. En yüksek tane verimini (213 kg/da) sulanan koşullarda ve 30 Mayıs tarihinde ekilen Sarı göbek populasyonundan elde etmiştir. Peksen ve Artık (2004)'in Samsun ekolojik koşullarında gerçekleştirdiği çalışma sonucuna göre bildirdiği 68-112 kg/da arasındaki tane verimleri, şu anki çalışmadan elde edilen değerlerden düşük gerçekleşmiştir. Çulha ve Bozoğlu (2016), yine Samsun ekolojik koşullarında iki farklı çevrede yaptıkları araştırmada en yüksek bitkide tane verimini Amazon ve Sırma çeşitlerinin erken ekimlerden elde etmiştir. Şu anki çalışmanın yapıldığı bölgede Sert ve Ceyhan (2012), 70 cm sıra arası ve 10 cm sıra üzeri mesafesi uygulamasında üç börülce populasyonunun tane verimlerini 93,7-108,7 kg/da aralığında olduğunu bildirmişlerdir. Bu son çalışmadan elde edilen tane veriminin şu anki çalışmadan elde edilenlerden oldukça düşük olmasının nedeni yetiştirildiği çevre şartları ve tekniklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Diğer taraftan Akdağ (1995)'in Tokat koşullarında dört börülce genotipinden elde ettiği tane verimleri şu anki araştırmadan elde edilen değerler ile benzerlik göstermektedir.

Çalışma 2013 ve 2014 yıllarında iki yıl süre ile yürütülmüş ve yılların bitki boyu ve ilk bakla yüksekliği değerlerini istatistiki önemlilikte değiştirdiği tespit edilmiştir. Bitki boyu 2013 yetiştirme yılında 148,7 cm olurken 2014 yetiştirme yılında 135,8 cm olmuştur. İlk bakla yüksekliği de bitki boyuna benzer bir şekilde ilk yetiştirme yılında (33,1 cm), ikinci yetiştirme yılına (31,2 cm) göre daha fazla olmuştur. Denemelerin yürütüldüğü yıllara ait iklim verileri incelendiğinde (Çizelge 1), ilk yıl ortalama en yüksek sıcaklık değerlerinin daha düşük ancak buna karşılık bitkinin ilk yetişme dönemindeki yağışların daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu değerlere dayanarak

vejetatif gelişmenin uzadığı ve buna bağlı olarak da bitki boyunun artıp çiçeklenmenin gecikmesine neden olduğunu söylemek mümkündür.

Sonuç olarak denemelerin yürütüldüğü Hatay ili gerek iklim ve gerekse toprak özellikleri açısından Amik Ovasını temsil eden bir lokasyondur. Bu nedenle yapılan deneme sonuçlarından hareketle özellikle birim alandaki tane verimi göz önüne alındığında sıcak iklimleri seven bir baklagil bitkisi olan börülcenin Amik ovası koşullarında yetiştirilebileceği ve ülkemizde şimdiye kadar kuru tanesi için geliştirilmiş çeşitlerden Amazon'un bölge üreticilerine tavsiye edilebileceği sonucuna varılmıştır.

Teşekkür

Bu araştırma İKSAD tarafından 8-10 Nisan tarihleri arasında Gürcistan Batum'da düzenlenen 1. Uluslararası Mesleki ve Teknik Bilimler Kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuş ve özet kitapçığında yer almıştır. Araştırmada kullanılan börülce çeşitlerini sağlayan Sayın Prof. Dr. Hatice BOZOĞLU'na çok teşekkür ederim.

Kaynaklar

Akdağ C. 1995. Sıra Aralıklarının Tokat-Kazova Şartlarında Börülce (*Vigna sinensis* (L.) savi) 'nin Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi; 12:141-146.

Atış İ, Yılmaz Ş. 2005. Hatay Ekolojik Koşullarında İkinci Ürün Olarak Hasıl Amacıyla Yetiştirilebilecek Börülce (*Vigna sinensis* L.) Ekotiplerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. Türkiye 6. Tarla Bitkileri Kongresi, Antalya, 5-9 Eylül 2005, ss.985-988.

Basaran U, Ayan I, Acar Z, Mut H, Asci OO. 2011. Seed yield and agronomic parameters of cowpea (*Vigna unguiculata* L.) genotypes grown in the Black Sea region of Turkey. African Journal of Biotechnology; 10(62):13461-13464.

Carvalho LCB, Silva KJD, Rocha MM, Sousa MB, Pires CJ, Nunes JAR. 2012. Phenotypic correlations between combining abilities of F2 cowpea populations. Crop Breeding and Applied Biotechnology; 12: 211-214.

Çulha G, Bozoğlu H. 2016. Farklı Kültürel Uygulamalarla Yetiştirilen Amazon ve Sırma Börülce Çeşitlerinin Verim ve Verim Özellikleri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi; 25 (Özel sayı-1):177-183.

El Naim AM, Hagelsheep AM, Abdelmuhsin MS, Abdalla AE. 2010. Effect of Intra-row Spacing on Growth and Yield of Three Cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.) Varieties under Rainfed. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences; 6(5):623-629.

Maxted N, Mabuza-Dlamini P, Moss H, Padulosi S, Jarvis A, Guarino L. 2004. An ecogeographic survey: African Vigna, vol.10 Rome IPGRI (pp:1-468)

Meena HK, Krishna KR, Singh B. 2015. Character associations between seed yield and its components traits in cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.]. Indian Journal of Agricultural Research; 49(6): 567-570.

Ntombela Z. 2012. Growth and yield responses of cowpeas (*Vigna unguiculata* L.) to water stress and defoliation. M.Sc., University of KwaZulu-Natal, Pietermaritzburg, South Africa, 113p.

Öztürk D. 2010. Ordu Ekolojik Koşullarında Yetiştirilebilecek Börülce (*Vigna sinensis* L.) Ekotiplerinin Bazı Fizyolojik ve Morfolojik Özellikleri ile Verim ve Verim Ögelerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu, 65s.

Peksen A. 2004. Fresh Pod Yield and Some Pod Characteristics of Cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.) Genotypes from Turkey. Asian Journal of Plant Sciences; 3(3):269-273.

Peksen A, Peksen E. 2013. Agronomic and Morphological Characters of Newly Registered Peksen and Reyhan Vegetable Cowpea Cultivars in Turkey. International Journal of Current Microbiology and Applied Science; 2(9):133-140.

Peksen E. 2007. Yield Performance of Cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.) Cultivars Under Rainfed and Irrigated Conditions. International Journal of Agricultural Research; 2(4):391-396.

Pekşen E, Artık C. 2004. Comparison of Some Cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp) Genotypes from Turkey for Seed Yield and Yield Related Characters. Journal of Agronomy; 3(2):137-140.

Pule-Meulenberg F, Belane AK, Krasova-Wade T, Dakora FD. 2010. Symbiotic functioning and bradyrhizobial biodiversity of cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.) in Africa. BMC Microbiology; doi:10.1186/1471-2180-10-89

Sert H, Ceyhan E. 2012. Hatay İli Ekolojik Şartlarında Börülce (*Vigna sinensis* (L.) Savi) Çeşitlerinin Tane Verimi ve Bazı Tarımsal Özellikleri Üzerine Farklı Bitki Sıklıklarının Etkileri. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi; 26(1):34-43.

Shimelis H, Shiringani R. 2010. Variance components and heritabilities of yield and agronomic traits among cowpea genotypes. Euphytica; 176:383-389.

Souza CLC, Lopes ACA, Gomes RLF, Rocha MM, Silva EM. 2007. Variability and correlations in cowpea populations for green-grain production. Crop Breeding and Applied Biotechnology; 7:262-269.

Toğay Y, Toğay N. 2010. Van Bölgesinde Börülce (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) Ekim Zamanı Uygulamalarının Verim ve Verim Ögelerine Etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi; 15(2):130-133.

TÜİK. 2017. Türkiye İstatistik Kurumu. Bitkisel üretim istatistikleri. <http://www.tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> (Erişim Tarihi: 10.01.2017)

Ünlü H. 2004. Börülce (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarının Sulu ve Kurak Koşullarda Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, 61s.

Warrag MOA, Hall AE. 1984. Reproductive Responses of Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) to Heat Stress. II. Responses to Night Air Temperature. Field Crops Research; 8:17-33.