Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 8 (2): 62-67, 2015
ISSN: 1308-3945, E-ISSN: 1308-027X

İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Yerel Börülce Genotiplerinde Bitki Sıklığının Araştırılması

Leyla İdikut[1*] Tahsin Beycioğlu[1] Gülay Zulkadir [1] Mustafa Çölkesen[1]
[1] Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş

* Sorumlu Yazar:
E-posta: lcesurer@ksu.edu.tr

Geliş Tarihi: 17 Kasım 2015
Kabul Tarihi: 28 Aralık 2015

ÖZET

Börülce bitkisi sıcağı seven, kalıtsal olarak kuraga dayanıklı, sulanamayan, düzensiz yağış alan, verimsiz ve kumlu topraklarda bile başarıyla yetiştirilebilen bir baklagil bitkisidir. Son yıllarda gündemde olan küresel ısınmaya bağlı olarak çok az yağış alan bölge ve koşullarda rahatlıkla yetiştirilebilmektedir. Kahramanmaraş yöresinde yoğun olarak ikinci ürün mısır tarımı yapılmaktadır. Yaz sezonunda Kahramanmaraş'ta nemin düşük olmasından dolayı, mısır bitkisi için 7-11 kez sulamaya gereksinim duyulmaktadır. Bu çalışmada, daha az suya gereksinim duyulabileceği ve mısır bitkisi ile ekim nöbetine girebileceği düşüncesiyle, 10 yerel börülce genotipi iki farklı bitki (sıra üzeri 7 ve 10 cm) sıklığında yetiştirilmiştir. Araştırmada çiçeklenme süreleri, bitki boyu, ilk dal yüksekliği, dal sayısı, ilk bakla yüksekliği, bakla sayısı, bakla uzunluğu, kuru ot ağırlığı, ADF (Acid Detergent Fiber), NDF (Neutral Detergent Fiber) ve protein oranı gibi özellikler incelenmiştir. 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. Bitki sıklıklarının etkisi istatistiki olarak, ilk dal yüksekliği, dal sayısı, ilk bakla yüksekliği, bakla uzunluğu üzerinde önemli olmuştur. Börülce genotiplerinin çiçeklenme süresi (50-78 gün), bitki boyu (63-109 cm), ilk dal yüksekliği (2-9 cm), dal sayısı (7-15 adet), bakla sayısı (3-7 adet), ADF (% 36-43), NDF (% 48-55), kuru ot verimi (1228-2053 kg/da) ve protein oranı (18-21) yönünden kendi aralarında istatistiki olarak önemli farklılıklar olduğu kaydedilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Börülce, sıklık, yerel genotipler,

Investigation of Plant Densities on Local Cowpea Genotypes as Second Crop Grown

ABSTRACT

Cowpea is a leguminous plant that is loving heat, resistant hereditary drought, even can be grown successfully non-irrigated and irregular rainfall region, in barren and sandy soil. It can be easily grown in very little rainfall area and conditions of region as depending on global warming on the agenda in recent years. The second crop corn is cultivated intensively in Kahramanmaraş region. The irrigation is needed 7-11 times due to low humidity in Kahramanmaraş in time of corn growing season. In this study, 10 local genotypes were grown in two plant density (intra-row spacing 7 and 10 cm) due to ideas that cowpea is necessary less water than corn and it can be enter the rotation with corn. In the trial, the flowering time, plant height, first branch height, number of branches, first pod height, number of pods, pod length, straw weight, ADF (acid detergent fiber), NDF (Neutral Detergent Fiber), and protein ratio of cowpea plants were investigated. As a result, they were determined that the adverse effect of high temperature on binding pods, the birds were very love and harm to cowpea, the irrigation is less needed than corn. The impact of plant densities on first branch height, number of branches, first pod height, pod length were significant as statistically. The statistically significant differences among cowpea genotypes were recorded in terms of flowering time (50-78 days), plant height (63-109 cm), first branch height (2-9 cm), number of branches (7-15), number of pods (3-7), ADF (%36-43) NDF (%48-55), straw weight (1228-2053 kg/da) and protein ratio (%18-21)

Keywords: Cowpea, plant desity, local genotypes

GİRİŞ

Tarımsal ürünlerin üretimindeki artışın dünya nüfus artışı karşısında yetersiz olması, son yıllarda insanların beslenme sorunlarını da gündeme getirmiştir. Bir insanın ihtiyacı olan besin maddelerinin kalitesini arttırmak ve daha ucuza temin edebilmek için birçok çalışmalar ve araştırmalar yapılmaktadır [1].

Börülce insan beslenmesi yanında hayvan yemi olarak ta kullanılmaktadır. Ayrıca börülce yeşil ve kuru tane olarak insan gıdası, hayvan yemi, toprağın yapısını iyileştiren ve azotça kuvvetlendiren bir baklagil bitkisidir. Börülce, yemeklik tane baklagiller içerisinde sıcağa karşı dayanıklı bitkilerden biridir. Yemeklik baklagiller atmosferik azotu kullanabilmek, toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik verimliliğini yükseltmek, bazı cinslerin ikinci ürün olarak veya nadas alanlarında da yetiştirilmesi için birim alandan faydalanmayı artırmaya yönelik, önemli tarımsal özellikleri vardır. Ayrıca, börülce taneleri karotin, vitamin B ve C bakımından da oldukça zengindir [2].

Börülce, tanelerinde yüksek oranda protein içermesi nedeniyle bitkisel gıda ürünleri arasında özel bir öneme sahiptir. Ancak ülkemizde börülce ekim alanı oldukça dardır ve buna neden olarak; bu bitkinin insan gıdası olarak pek fazla tanınmaması, birim alandan kaldırılan ürünün düşük oluşu, yurt içi börülce talebinin azlığı nedeniyle birim fiyatının dü-

şüklüğü kököylünün daha karlı bitkilere yönelmesini gösterebiliriz [3]. Dünyamızda üretim yapılan tarım alanlarının son sınırına ulaştığı günümüzde ortaya çıkan beslenme problemlerini çözmek için en etkili yol, birim alandan en yüksek verim almanın yollarını bulmaktan geçer. Bitkisel ürünlerin verim artışına etkili olan faktörlerden biri de birim alandaki bitki sayısıdır. Bu artış belirli bir bitki sıklığına kadar devam etmekte ve daha sonra düşmektedir. Bu durum genotipe, toprak ve bölge ekolojisine göre değişmektedir.

Bu araştırmada günümüzde artan kuraklığa bağlı olarak bol su isteyen, mısır bitkisine nazaran daha az su isteği olan ve aynı zamanda da mısırla münavebeye girebilecek bir baklagil bitkisinin yetiştirilmesi amacıyla, Kahramanmaraş koşullarında 2014 yaz sezonunda 10 yerel börülce genotipine iki farklı sıklık uygulanarak bazı tarımsal özellikleri araştırılmıştır.

MATERYAL

Araştırma 2014 yıllarında ikinci ürün yetiştirme sezonunda Kahramanmaraş koşullarında 10 börülce genotipi kullanılarak yürütülmüştür. Çalışmada kullanılan börülce genotipleri ülkenin farklı yerlerinden temin edilmiştir. Börülce genotipleri temin edildiği yere ve bölgede kullanılan isme göre adlandırılmıştır. Denemede Oturak Libye Karnıkara (1), Libye Kumlu Terzihöyük(2), Çalı Yapar Altunözü (3), Ödemiş Karnıkara (4), Samandağ Börülce (5), Tavas Şeker Börülce (6), Tavas Börülce (7), Avra Karagöz Nazilli (8), Çine Karpuzlu (9) ve Eşme Su Börülcesi (10) olmak üzere toplam 10 adet materyal kullanılmıştır.

YÖNTEM

Deneme arazisinde ön bitki olarak buğday bitkisi yetiştirilmiştir. Buğday hasadından sonra deneme alanı ekime hazır hale getirilerek, ekim 15 Temmuz 2014 tarihinde el ile yapılmıştır. Ekimde parsel uzunluğu 5 m, sıra arası 55 cm, sıra üzeri 7 ve 10 cm kullanılarak 4 cm derinlikte, her parsel dört sıradan oluşturulmuştur. Ekim sırasında net 2.5 kg/da azot ve fosfor gübresi düşecek şekilde (20-20 kompoze) gübre toprağa karıştırılmıştır. Deneme, bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yapılmıştır. Çıkış ekimden dört gün sonra gerçekleşmiştir. İki el çapası yapılmıştır. Deneme alanı hava bitki durumu göz önünde bulundurularak çıkıştan sonra 3 kez sulama yapılmıştır. Hasat 15 Kasım 2014 tarihinde yapılmıştır. Araştırmada çiçeklenme süresi (gün), bitki boyu, bakla sayısı, taze bakla ağırlığı, yeşil ot verimi, kuru ot verimi, yeşil otta ADF, NDF ve protein oranı gibi özellikler incelenmiştir [4; 5]. Araştırmadan elde edilen veriler SAS istatistik paket programı kullanılarak, incelenen her bir özellik için varyans analizi (F Testi) yapılmıştır. Ortalamaların karşılaştırılması için aynı paket programı kullanılarak Duncan testiyle % 5 önemlilik seviyesinde test edilmiştir [6].

Deneme yerinin toprak yapısı killi-tınlı (% 58.00), hafif tuzlu (% 3.26), fazla kireçli (% 24.48), hafif alkali (pH 7.76), organik madde (% 2.28) orta, fosfor (3.20 mg/kg) az ve potasyum (98.64 mg/kg) az olarak tespit edilmiştir.

Kahramanmaraş ilinde börülce bitkisinin çiçeklenme dönemi eylül ve ekim aylarında olmuştur. Bu aylarda nispi nem % 44 - 56 arasında, ortalama sıcaklığın 11.30-29.82^{o}C ve aylık yağış miktarları Eylül ayında ve Ekim ayları içerisinde oldukça fazla olduğu görülmektedir. Böylece börülce bitkisi suya az ihtiyaç duymuştur.

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMALAR

Çiçeklenme Süreleri (gün)

Çiçeklenme gün sayısı yönünden genotipler ve sıra üzeri mesafeleri istatistiki olarak önemli farklılıklar oluşturmuştur. En erken çiçeklenme 7 cm ve 10 cm sıra üzeri mesafelerin her ikisinde de 50.00 gün olarak kaydedilmiştir. En geç çiçeklenme 7 cm sıra üzeri mesafesi için 72.66 günde ve 10 cm sıra üzeri mesafelerinde için 85.66 gün'de gerçekleşmiştir. Çiçeklenme gün süresi bakımından, 5, 8 ve 9 nolu genotiplerde sıra üzeri mesafesinin 7 ve 10 cm olması bir farklılık oluşturmamıştır. Sıra üzeri mesafesinin artırılması 1,3, 4, 6, 7 ve 10 nolu genotipte çiçeklenme süresinin uzamasına, 2 nolu genotipte ise sürenin kısalmasına neden olmuştur. Genotiplerin çiçeklenme süreleri 50-78.33 gün arasında değişmiştir. En erken çiçeklenme 50 ile 5, 6, 8 ve 9 nolu genotiplerde, en geç ise 78.33 günle 3 nolu genotipte kaydedilmiştir. İkinci sırada en geç çiçeklenmeyi 77.00 gün ile 1 nolu genotip gösterirken, onu sırayla 72.0, 71.16 ve 57.50 gün ile 4, 2 ve 7 nolu genotipler izlemiştir (Tablo 1). Sıra üzeri mesafesinin bitkinin vejetasyon süresi yönünden önemli olduğunu belirten Sert [4]'in bulgusu bizim bulgularımızı desteklemektedir. Çiçeklenme süresini yapılan diğer çalışmalarda, 27.50 gün [7], 39 gün [8], 31-38 gün [9], 36-42 gün [10], 45-79 gün [11], 40.00-60.70 gün[12], 47.33-51 gün [13], 54-69 gün [14] olarak belirlemişlerdir. Yapmış olduğumuz bu araştırmada elde ettiğimiz bulgular literatür ile uyum içindedir.

Bitki Boyu (cm)

Bitki boyu yönünden genotipler istatistiki olarak önemli farklılıklar oluşturmuştur (Tablo 1). En düşük bitki boyu 7 cm ve 10 cm sıra üzeri mesafelerinde sırasıyla 66.20 ve 58.93 cm olarak kaydedilmiştir. En yüksek bitki boyu 7 ve 10 cm sıra üzeri mesafelerinde sırasıyla 112.80 ve 118.26 cm olmuştur. Bitki sıra üzeri mesafesi 7 cm'den 10 cm artırınca 1 ve10 nolu genotipte bitki boyları kısalmıştır. Diğer genotiplerde ise sıra üzeri mesafesi 7 cm den 10 cm artırınca bitki boyunun uzadığı kaydedilmiştir. En uzun bitki boyuna 108.90 cm ile 9 nolu genotipten elde edilmiştir. En düşük bitki boyu 62.66 cm ile 1 nolu genotip ve ikinci sırada 73.42 cm ile 2 nolu ve 75.50 cm 3 nolu genotip üçüncü sırada izlemiştir (Tablo 1). Daha önce yapılan çalışmalarda bitki boyunu 38.8-44.8 cm [15], 38.4-46.2 cm [16], 44.0-73.3 cm [17], 37.70-122.20 cm [12], 16-59.4 cm [14], 29.08-169.8 cm [18], 20.21-59.12 cm [19] ve 101.0-122.4 cm [20] olarak belirlemişlerdir. Yapmış olduğumuz bu araştırma diğer araştırıcıların bulgularıyla uyum içindedir.

Bakla Uzunluğu (cm)

Bakla uzunluğu yönünden genotipler ve sıra üzeri mesafeler istatistiki olarak önemli farklılıklar oluşturmuştur. En düşük bakla uzunluğu 7 cm ve 10 cm sıra üzeri mesafelerinde sırasıyla 7.40 ve 6.75 cm olarak kaydedilmiştir. En yüksek bakla uzunluğu 7 ve 10 cm sıra üzeri mesafelerinde sırasıyla 14.76 ve 11.67 cm olmuştur. Sıra üzeri mesafenin 7 cm'den 10 cm artırılması 2, 3, 5, 6, 7 ve 9 nolu genotiplerde bakla uzunluğu azaltırken 1, 4, 8 ve 10 nolu genotiplerde bakla uzunluğu artmıştır. Genotiplerde en fazla bakla uzunluğu 12.54 cm ile 2 nolu genotipte, en düşük bakla uzunluğu 7.47 cm ile 10 nolu genotipinden elde edilmiştir. Diğer genotipler (3, 4, 5, 6 ve 8 nolu) kendi aralarında istatistiki fark oluşturmayıp bir geçiş grubunu oluşturmuşlardır

(Tablo 2). Diğer çalışmalarda bakla uzunluğunu 10.97-18.47 cm [21], 9.80-17.70 cm [12], 2.8-17.2 cm [14], 7.6-24.6 cm [22], 15 cm [23], 10.53-17.74 cm [13], 10.88-18.90 cm [18], 18.5–24.5 cm [24], 15.75 - 18.05 cm[9], 8.95-20.17 cm [25], 10-38 cm [26], 11.8-14.4 cm [20] ve 10.57-18.85 cm [27] olarak belirlemişlerdir.

İlk Bakla Yüksekliği (cm)

İlk bakla yükseklikleri yönünden genotipler ve sıra üzeri mesafeler istatistiki olarak önemli farklılıklar oluşturmuştur. En düşük ilk bakla yüksekliği 7 cm ve 10 cm sıra üzeri mesafelerinde sırasıyla 20.90 ve 18.30 cm olarak kaydedilmiştir. En yüksek ilk bakla yüksekliği 7 ve 10 cm sıra üzeri mesafelerinde sırasıyla 39.35 ve 31.00 cm olmuştur. Sıra üzeri mesafenin 7 cm'den 10 cm artırılması 5 nolu genotipte çok farklılık oluşmazken 2 nolu genotipte artış oluşmuş, diğer (1, 3, 4, 6, 7, 8, 9 ve 10 nolu) genotiplerde ilk bakla yükseliğinde azalış olduğu kaydedilmiştir. En düşük ilk bakla yüksekliği 22.32 cm ile 3 nolu genotipinden elde edilmiştir. En fazla ilk bakla yüksekliği 33.27 cm 1 nolu genotipde ve bunu sırasıyla 9 (32.23 cm) ve 8 (31.66 cm) nolu genotipler izlemiştir ve istatistiki olarak aynı grubuta yer almışlardır (Tablo 1). Diğer araştırıcılar bitkide ilk bakla yüksekliğinin 9.00-28.40 cm [12], 9-16.6 cm [14], 36.6-63.2 cm [20] ve 52-64 cm [28] olarak belirlemiştir. Yapılan çalışmalar bizim bulgularımızla uyum içindedir.

Bakla Sayısı (adet)

Bakla sayısı yönünden genotipler ve sıra üzeri mesafeler istatistiki olarak önemli farklılıklar oluşturmuştur. En düşük bakla sayısı 7 cm ve 10 cm sıra üzeri mesafelerinin her ikisinde de 2.00 adet olarak kaydedilmiştir. En yüksek bakla sayısı 7 ve 10 cm sıra üzeri mesafelerinde sırasıyla 8.20 ve 5.28 adet olmuştur. Sıra üzeri mesafenin 7 cm'den 10 cm artırılması 1, 2, 3, 6 ve 7 nolu genotiplerde bakla sayısını azaltırken 4, 5, 8, 9 ve 10 nolu genotiplerde bakla sayısı artmıştır. Genotipler içinden en fazla bakla sayısı 6.61 adet ile 2 nolu genotipten elde edilmiştir. Onu ikinci sırada 5.59 adetle 1 nolu genotip izleyerek bir geçiş grubunu oluşturmuştur. En düşük bakla sayısı 2.93 adet ile 9 nolu genotipinden, onu sırasıyla 3 adetle 7 nolu, 3.16 adetle 10 nolu genotipler izlediği ve kendi aralarında istatistiki fark oluşturmayıp aynı grupta yer almışlardır. Diğer 8, 6, 5 ve 4 nolu (3.66, 3.78, 3.78 ve 3.99 adetle) genotipler bakla sayısı yönünden kendi aralarında istatistiki fark oluşturmayıp aynı geçiş grubuna sahip olmuşlardır (Tablo 1). Diğer araştırıcılar bitkide bakla sayısını 18-19 adet [23], 4.98-7.13 adet [15], 7.10-36.20 adet [12], 15-39.9 adet [13], 12-31 adet [18], 5.61-6.41 adet [16] arasında değiştiğini kaydetmişlerdir. Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular yapılan diğer çalışmalarla uyum içinde olduğu belirlenmiştir.

Kuru Ot Verimi (kg/da)

Kuru ot verimi yönünden genotipler ve genotip x sıra arası istatistiki olarak önemli farklılıklar oluşturmuştur. Börülce bitkisinin bakla oluşturduğu dönemde baklalar toplandıktan sonra kalan bitki aksamı kökten sökülerek kurutulmuş ve kuru ağırlık dekara hesaplanmıştır. En düşük kuru ot verimi 7 cm ve 10 cm sıra üzeri mesafelerinde sırasıyla 903.33 ve 990.00 kg/da olarak kaydedilmiştir. En yüksek

Tablo 1. Börülce genotiplerinin çiçeklenme süresi (gün), kuru ağırlık (kg/da), bitki boyu (cm), bakla sayısı (adet), ilk bakla yüksekliği (cm) ve bakla uzunluğuna (kg/da) ait bitki sıklığına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.

Genotip	Sıklık (cm)	Çiçeklenme Süresi		Kuru ağırlık		Bitki Boyu		Bakla Sayısı		İlk Bakla Yüksekliği		Bakla uzunluğu	
		gün	G.O.	Kg/da	G.O.	cm	G.O.	adet	G.O.	cm	G.O.	cm	G.O.
1	7	71.00	77.00^{ab}	1810.00	2053.30^{a}	66.40	62.66^{d}	5.90	5.59^{ab}	39.35	33.27^{a}	10.86	11.05^{a}
	10	83.00		2296.66		58.93		5.28		27.20		11.23	
2	7	72.66	71.16^{b}	1260.00	1460.00^{cd}	66.95	73.42^{cd}	8.20	6.61^{a}	20.90	23.13^{bc}	14.76	12.54^{a}
	10	69.66		1660.00		79.90		5.02		25.37		10.32	
3	7	71.00	78.33^{a}	1890.00	1737.50^{b}	73.20	75.50^{cd}	6.10	4.3^{bc}	26.35	22.32^{c}	12.08	9.41^{ab}
	10	85.66		1585.00		77.80		2.50		18.30		6.75	
4	7	71.00	72.00^{b}	1606.66	1583.30^{bc}	66.20	79.75^{bcd}	4.80	3.99^{bc}	35.33	30.85^{ab}	9.88	10.24^{ab}
	10	73.00		1560.00		93.30		4.95		26.37		10.61	
5	7	50.00	50.00^{d}	903.33	946.70^{e}	96.60	96.95^{ab}	3.83	3.78^{bc}	26.06	26.38^{abc}	9.53	9.27^{ab}
	10	50.00		990.00		97.30		4.15		26.70		9.02	
6	7	50.00	50.66^{d}	1400.00	1296.70^{d}	87.13	87.96^{bc}	4.40	3.78^{bc}	30.33	25.47^{abc}	10.37	10.02^{ab}
	10	51.33		1193.33		88.80		3.16		20.62		9.68	
7	7	55.00	57.50^{c}	2160.00	1970.00^{a}	95.93	96.00^{ab}	4.00	3.00^{c}	29.33	29.00^{abc}	11.67	10.83^{a}
	10	60.00		1780.00		96.06		2.00		28.66		10.00	
8	7	50.00	50.00^{d}	1596.66	1405.00^{cd}	94.66	94.93^{ab}	2.33	3.66^{bc}	32.33	31.66^{a}	9.66	10.20^{ab}
	10	50.00		1213.33		95.20		5.00		31.00		10.75	
9	7	50.00	50.00^{d}	1640.00	1481.70^{cd}	99.53	108.90^{a}	2.00	2.93^{c}	34.66	32.23^{a}	12.66	10.94^{a}
	10	50.00		1323.33		118.26		3.86		29.80		9.22	
10	7	52.66	54.50^{cd}	1303.33	1228.30^{d}	112.80	107.40^{a}	3.00	3.16^{c}	28.30	27.51^{abc}	7.40	7.47^{b}
	10	56.33		1153.33		102.00		3.33		26.73		7.55	

G.O.: Genotip ortalaması.

Tablo 3. Börülce genotiplerinin ilk dal yüksekliği (cm), dal sayısı (adet), ADF oranı (%), NDF oranı (%) ve protein oranına (%) ait bitki sıklığına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.

Genotip	Sıklık (cm)	İlk dal yük.		Dal saysıı		ADF		NDF		Protein oranı	
		cm	G.O.	adet	G.O.	%	G.O.	%	G.O.	%	G.O.
1	7	2.15	3.10^{d}	15.90	14.65^{a}	36.63	36.88 ^{ef}	46.60	47.66^{c}	19.97	20.28^{b}
	10	4.06		13.40		37.14		48.72		20.59	
2	7	2.00	2.50^{d}	16.60	14.15^{ab}	36.31	37.78 ^{de}	46.04	47.71^{c}	20.72	20.37^{b}
	10	3.00		11.70		39.26		49.39		20.02	
3	7	2.85	3.02^{d}	13.70	12.40 ^{abc}	37.46	39.19 ^{cd}	47.48	49.87^{b}	19.98	19.81^{bc}
	10	3.20		11.10		40.92		52.26		19.64	
4	7	2.15	2.87^{d}	11.20	10.55^{cd}	39.04	40.45 ^{bc}	48.21	50.79^{b}	19.43	19.69^{bcd}
	10	3.60		9.90		41.87		53.38		19.96	
5	7	5.70	7.20^{ab}	7.73	7.61^{d}	43.86	42.99^{a}	55.20	54.85^{a}	17.71	18.33^{e}
	10	8.70		7.50		42.13		54.50		18.96	
6	7	5.80	5.63^{c}	12.33	11.03^{bc}	43.07	40.94^{b}	51.91	50.95^{b}	17.33	18.18^{de}
	10	5.46		9.73		38.80		50.00		20.29	
7	7	5.53	6.46^{bc}	14.40	12.60 ^{abc}	35.56	35.87^{f}	47.81	47.68^{c}	21.49	21.31^{a}
	10	7.40		10.80		36.18		47.56		21.14	
8	7	8.60	8.03^{a}	10.13	9.83^{cd}	38.50	39.82 ^{bc}	49.77	50.71^{b}	20.85	19.66^{bcd}
	10	7.46		9.53		41.15		51.66		18.46	
9	7	8.13	8.70^{a}	9.53	10.30^{cd}	41.38	40.36 ^{bc}	51.77	50.85^{b}	18.86	19.32^{cd}
	10	9.26		11.06		39.34		49.92		19.78	
10	7	8.73	8.06^{a}	11.06	10.10^{cd}	40.60	40.34 ^{bc}	50.77	50.53^{b}	19.33	19.56^{bcd}
	10	7.40		9.13		40.08		50.30		19.79	

G.O.: Genotip ortalaması.

kuru ot verimi 7 ve 10 cm sıra üzeri mesafelerinde sırasıyla 2160.00 ve 2296.66 kg/da olmuştur. Sıra üzeri mesafe 7 cm ve10 cm'ye artırılınca 1, 2 ve 5 nolu genotipte kuru ot verimini artmıştır, diğer genotiplerde ise azalış kaydedilmiştir. Kuru ot verimi yönünden genotipler değişkenlik göstermiştir. En fazla kuru ot ağırlığı 2053.30 kg/da ile 1 nolu börülce genotipinde elde edilmiş, onu 1970.00 kg/da ile 7 nolu genotipi kuru ot ağırlıkla ikinci sırada izleyerek istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. En düşük kuru ot ağırlık 946.70 kg/da ile 5 nolu börülce genotipi gözlenmiştir. Onu sırasıyla 1228.30 ve 1296.70 kg/da kuru ot verimi ile 10 ve 6 nolu genotip izlemiş ve her iki genotip kendi aralarında istatistiki fark oluşturmamıştır (Tablo 1). Diğer bazı çalışmalarda kuru ot verimi 214.20-370.00 kg/da [15], 132.70-396.40 kg/da [21], 324.80-556.80 kg/da [29], 458.00-639.00 kg/da [30], 148.00-476.00 kg/da [31], 747.30-1477.80 kg/da [11] arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Yapmış olduğumuz çalışmada örnekler bitki köküyle birlikte alınmış olmasından dolayı verim daha yüksek olmuştur.

İlk Dal Yüksekliği (cm)

İlk dal yüksekliği yönünden börülce genotipleri ve sıra üzerine sıra üzeri mesafeleri istatistiki olarak önemli farklılıklar oluşturmuştur (Tablo 2). En düşük ilk dal yüksekliği 7 cm ve 10 cm sıra üzeri mesafelerinde sırasıyla 2.00 ve 3.00 cm olarak kaydedilmiştir. En yüksek ilk dal yüksekliği 7 ve 10 cm sıra üzeri mesafelerinde sırasıyla 8.73 ve 9.26 cm olmuştur. Sıra üzeri mesafenin 7 cm'den 10 cm artırılması 6, 8 ve 10 nolu genotiplerde ilk dal yüksekliğini azaltırken 1, 2, 3, 4, 5, 7 ve 9 nolu genotiplerde artırmıştır. En fazla ilk dal yüksekliği 8.70 cm ile 9 nolu, onu 10 ve 8 nolu (8.06 ve 8.03 cm) genotip izleyerek istatistiki olarak aynı grubu oluşturmuşlardır. Bu genotipleri sırasıyla 7.20, 6.46 ve 5.63 cm ilk dal yüksek ile 5, 7 ve 6 nolu genotipler izlemiştir. En düşük ilk dal yüksekliği 2.50 cm ile 2 nolu genotipinden elde edilmiş, onu sırasıyla 4, 3 ve 1 nolu (2.87, 3.02 ve 3.10 cm) genotipler izlemiştir ve istatistiki olarak aynı grubunda yer almışlardır (Tablo 2).

Dal Sayısı (adet)

Dal sayısı yönünden sıra arası mesafeler ve genotipler istatistiki olarak önemli farklılıklar oluşturmuştur. En düşük uzunluğu 7 cm ve 10 cm sıra üzeri mesafelerinde sırasıyla 7.73 ve 7.50 adet olarak kaydedilmiştir. En yüksek dal sayısı 7 ve 10 cm sıra üzeri mesafelerinde sırasıyla 16.60 ve 13.40 adet olmuştur. Sıra üzeri mesafenin 7 cm'den 10 cm artırılması 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 8 ve 10 nolu genotiplerde dal sayısını azaltırken 9 nolu genotipte artmıştır. En fazla dal sayısı 14.65 adet ile 1 nolu genotipte elde edilmiştir. Onu sırasıyla 14.15 adet dal sayısıyla 2 nolu genotipi izlemiş ve bir geçiş grubunu oluşturmuştur. En düşük dal sayısı 7.61 adet ile 5 nolu genotipinden elde edilmiştir. Onu sırasıyla 8, 10, 9 ve 4 nolu genotipler izlemiştir ve dal sayısı yönünden kendi aralarında istatistiki olarak fark oluşturmayıp aynı geçiş grubunda yer almışlardır (Tablo 2). Diğer araştırma bulguları ise, 6.4-11.1 adet [21], 2.52-4.10 adet [16], 2-13.4 adet [14], 3.6-4.3 adet [20], ve 8-12 adet [18] olarak belirlemiştir.

ADF Oranı (%)

ADF oranları yönünden genotipler ve genotip x sıra üzeri istatistiki olarak önemli farklılıklar oluşmuştur. Börülce bitkisinin bakla oluşturduğu dönemde baklalar toplandıktan sonra kalan bitki aksamı kökten sökülerek kurutulmuş ve öğütülen örnekten % ADF oranına belirlenmiştir. En düşük ADF oranı 7 cm ve 10 cm sıra üzeri mesafelerinde sırasıyla % 35.56 ve 36.18 olarak kaydedilmiştir. Sıra üzeri mesafesi 7 cm ve 10 cm sıklıkta sırasıyla en yüksek ADF %43.86 ve % 42.13 olarak belirlenmiştir. Bitkilerin sıra üzeri mesafesi 7 cm'den 10 cm'ye artırınca 5, 6, 9 ve 10 nolu genotiplerde ADF oranının azaldığı, diğer 1, 2, 3, 4, 7 ve 8 genotipte arttığı belirlenmiştir. Genotiplerin ADF oranları değişiklik göstermiştir. En düşük ADF % 35.87 ile 7 nolu genotipinde elde

edilmiştir. Onu sırasıyla 1, 2 ve 3 nolu börülce genotiplerinin (% 36.80, 37.78, 39.19 ADF) izlediği farklı geçiş gruplarını oluşturduğu tespit edilmiştir.

En yüksek ADF değeri % 42.99 ile 5 nolu börülce genotipinde belirlenmiştir. İkinci sırada % 40.94 ADF oranıyla 4 nolu börülce genotipi yer almıştır. Diğer 4, 9, 10 ve 8 nolu genotipler sırasıyla % 40.45 ve 40.36, 40.34 ve 39.82 ADF oranlarıyla kendi aralarında fark oluşturmayıp istatistiki olarak aynı geçiş gurupta yer almıştır (Tablo 2). ADF değerlerine ilişkin bulgulara baktığımızda; Başbağ ve ark. [32] yoncada ADF oranını %25.47, Canbolat ve Karaman [33] bazı baklagil kaba yemlerinde ADF oranını %26.60-37.79, Kiraz [34] *Trifolium repens*'te ADF oranını %33.15, *Vicia sativa*'da %29.95, *Medicago sativa*'da %33.76, *Medicago lupulina*'da %34.76, Başbağ ve ark. [35] *Trifolium* türünde ADF oranını %23.0-65.1 olarak bulmuşlardır. Ayan ve ark. [5] börülcede ADF değerini % 26.50-30.20 olarak belirlenmiştir. Bizim çalışmamızda ise ADF değerler % 35.87-42.99 olarak kaydedilmiştir. Çalışmamızda % ADF oranının daha yüksek elde edilmesi, örneklerin baklalar alındıktan sonra kalan bitki aksamı üzerinden yapılmasından kaynaklanmaktadır.

NDF Oranı (%)

NDF oranları yönünden, sıra üzeri mesafeleri, genotipler ve genotip x sıra üzeri önemli farklılıklar oluşturmuştur. Börülce bitkisinin bakla oluşturduğu dönemde baklalar toplandıktan sonra kalan bitki aksamı kökten sökülerek kurutulmuş ve öğütülen örnekten % NDF oranı belirlenmiştir. En düşük NDF oranı 7 cm ve 10 cm sıra üzeri mesafelerinde sırasıyla %46.04 ve %47.56 olarak kaydedilmiştir. En yüksek NDF oranı 7 ve 10 cm sıra üzeri mesafelerinde sırasıyla % 55.20 ve %54.50 olmuştur. Bitkilerin sıra üzeri mesafesi 7 cm sıklıktan 10 cm sıklığa artırınca NDF oranında 5, 6, 7, 9 ve 10 nolu genotipte azalma, diğer 1, 2, 3, 4 ve 8 nolu genotipler artış kaydedilmiştir. En yüksek NDF değeri % 54.85 ile 5 nolu börülce genotipi olarak elde edilmiştir. Onu sırasıyla % 50.95, 50.85, 50.79, 50.71, 50.53 ve 49.87 NDF oranıyla 6, 9, 4, 8, 10 ve 3 nolu genotiplerin izlediği ve kendi aralarında istatistiki olarak fark oluşturmayıp aynı grupta yer aldığı belirlenmiştir. En düşük NDF oranı % 47.66 değeri ile 1 nolu börülce genotipi kaydedilmiş olup, onu sırasıyla 7 ve 2 nolu genotipler % 47.68 ve 47.71 NDF oranlarıyla izleyerek, kendi aralarında istatistiki fark oluşturmayıp aynı grupta yer alarak diğer farklı grubu oluşturmuşlardır (Tablo 2). Kiraz [34] *Trifolium repens*'te NDF oranını %41.06, Başbağ ve ark. [32] yoncada NDF oranını %28.66, Canbolat ve Karaman [33] bazı baklagil kaba yemlerinde NDF oranını %36.05-46.00 değerinde, Şahinoğlu [36] %46.4-55.2 NDF ile Budaklı Çarpıcı [37] %45.2-52.6 NDF değeri ile bulgular ortaya koymuşlardır. Yapmış olduğumuz bu çalışmamızda ise NDF değerleri % 47.66-54.85 olarak kaydedilmiştir. Daha yüksek % NDF elde edilmesinin nedeni baklalar alındıktan sonra, kalan bitki aksamı üzerinde yapılmasından kaynaklanmıştır.

Protein Oranı (%)

Protein oranları (%) sıra üzeri mesafelere ve genotiplere göre istatistiki olarak önemli farklılıklar oluşmuştur. Börülce bitkisinin bakla oluşturduğu dönemde baklalar toplandıktan sonra kalan bitki aksamı kökten sökülerek kurutulmuş ve öğütülen örnekten protein oranı belirlenmiştir. En düşük protein oranı 7 cm ve 10 cm sıra üzeri mesafelerinde sırasıyla %17.33 ve % 18.46 olarak kaydedilmiştir. En yüksek protein oranı 7 ve 10 cm sıra üzeri mesafelerinde sırasıyla % 21.49 ve %21.14 olmuştur. Bitkilerde sıra üzeri mesafesinin 7 cm ve 10 cm artmasıyla 1, 4, 5, 6, 9 ve 10 nolu genotipler protein oranı değeri artmış, diğer 2, 3, 7 ve 8 nolu genotipler protein oranı değeri azalmıştır. En yüksek protein % 21.31 değeri 7 nolu genotipinde elde edilmiştir. En yüksek protein oranlarını % 20.37 ve 20.28 değerlerle 2 ve 1 nolu börülce genotiplerinin izlediği ve aynı geçiş grubunda yer aldığı kaydedilmiştir. En düşük protein değeri %18.18 ile 6 nolu börülce genotipinde görülmüştür. Onu sırasıyla 5, 9, 10, 8 ve 4 nolu börülce genotipleri % 18.33, 19.32, 19.56, 19.66 ve 19.69 protein oranıyla izlemiştir (Tablo 2). Diğer bazı araştırıcılar ham protein oranını % 13.6- 17.9 [38], %20 .3-25.6 [29], %29.32-41.79 [21], 4.03-22.59 g [4] olarak belirlenmekle birlikte Boz [31], börülceyle yapmış olduğu çalışmada yaprakta protein oranının % 25.60-28.10, sapta protein oranının %11.50-12.60 arasında değiştiği bulgusu bizim bulgularımızı desteklemektedir. Çalışmamızda elde ettiğimiz bulguların, literatürde verilen değerlerin arasında bir değer alması örneklerimizde bitkinin tüm aksamlarını kullanmamızdan kaynaklanmaktadır.

KAYNAKLAR

[1] Wery, J. ve Gricnac, P. 1983. Uses of Legumes and Their Economic İmportance. In Technical Handbook on Symbiotic Nitrogen Fixation. FAO Rome, Italy.

[2] Azkan, N., 1994. Yemeklik Tane Baklagiller. Uludag Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ders Notlari No: 40, Bursa.

[3] Ceylan, A. ve Sepetoğlu, H. 1980. Farklı Kökenli Börülcelerin (Vigna sinensis Endi) Bornova Ekolojik Koşullarında Bazı Agronomik Özelliklerinin Saptanması Üzerine Araştırma. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 387.

[4] Sert, H. 2011. Hatay İli Ekolojik Şartlarında Börülce (Vigna sinensis (L.) Savi) Çeşitlerinin Tane Verimi Ve Bazı Tarımsal Özellikleri Üzerine Farklı Bitki Sıklıklarının Etkileri. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 45s.

[5] Ayan, I., Mut, H., Başaran, U., Acar, Z. ve Ascı, O O. 2012. Forage Potential of Cowpea [Vigna unguiculata (L.) Walp.]. Turkish Journal of Field Crops, 17(2):135-138.

[6] SAS Institute Inc. 1999. SAS Language Reference: Concepts, Version 8, Cary, NC: SAS Institute Inc.

[7] Nagalakshmi, R.M., Usha Kumari, R. ve Boranayaka, M.B. 2010. Assessment of Genetic Diversity in Cowpea (Vigna unguiculata). Electronic Journal of Plant Breeding 1: 453–461.

[8] Ige, O.E., Olotuah, O.F. ve Akerele, V. 2011. Floral Biology and Pollination Ecology of Cowpea (Vigna unguiculata L. Walp). Modern Applied Science 5: 74–82.

[9] Cobbinah, F.A., Addo-Quaye, A.A. ve Asante, I.K. 2011. Characterization, Evaluation and Selection of Cowpea (Vigna unguiculata (L.) Walp) Accessions with Desirable Traits From Eight Regions of Ghana. ARPN J Agric Biol Sci.;6(7):21–32.

[10] Ishiyaku, M.F. ve Singh, B.B. 2003. Genetics of Juvenile Phase in Cowpea [Vigna unguiculata (L.) Walp.]. Journal of Food, Agriculture and Environment 1: 133–136.

[11] Dadson, R.B., Hashem, F.M., Javaid, I., Joshi, J., Allen, A.L. ve Devine, T.E. 2005. Effect of Water Stress on The Yield of Cowpea (Vigna unguiculat L. Walp.) Genotypes in The Delmarva Region of the United States. J. Agron. Crop Sci., 191: 210-217.

[12] Stoilova, T. ve Pereira, G. 2013. Assessment of The Genetic Diversity in a Germplasm Collection of Cowpea (Vigna unguiculata (L.) Walp.) Using Morphological Traits. African Journal of Agricultural Research Vol. 8(2), pp. 208-215.

[13] Bisikwa, J., Kawooya, R., Ssebuliba, J. M., Ddungu,S.P., Biruma, M. ve Okello, D. K. 2014. Effects of Plant Density on the Performance of Local and Elite Cowpea [Vigna unguiculata (L.) Walp.] Varieties in Eastern Uganda. African Journal of Applied Agricultural Sciences and Technologies, 1 (1): 28-41.

[14] Pal, R., Nautiyal, M.K., Singh, Y.V., Sharma, C.L. 2014. Evaluation of Genetic Variability for Some of Quantitative Traits in Grain Cowpea [Vigna unguiculata (L.) Walp.]. International Journal of Basic and Applied Agricultural Research, Vol. 12 (2).

[15] Erman, M. ve Çığ, F. 2009. Farklı Bitki Sıklığı Uygulamalarının Börülce [Vigna unguiculata (L.) Walp.]'de Verim Ve Verim Öğelerine Etkisi. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim, Cilt 2, S. 669-672.

[16] Toğay, Y. ve Toğay, N. 2010. Van Bölgesinde Börülce [Vigna unguiculata (L.) Walp.] Ekim Zamanı Uygulamalarının Verim ve Verim Öğelerine Etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Cilt:15, Sayı:2, Sayfa: 130-133.

[17] Mohammed, I. B., Olufajo, O. O., Singh, B. B., Miko, S. ve Mohammed, S. G. 2008. Growth and Development of Components of Sorghum/Cowpea Intercrop in Northern Nigeria. ARPN Journal of Agricultural and Biological Science, Vol. 3, No. 3. ISSN 1990-6145.

[18] Gerrano, A. S., Adebola, P. O., Jansen van Rensburg W. S. ve Laurie, S. M. 2015. Genetic Variability in Cowpea [Vigna unguiculata (L.) Walp.] Genotypes. South African Journal of Plant and Soil, 32:3, 165-174.

[19] Aboyomi, Y.A., Ajibade, T.V., Sammuel, O.F. ve Sa'adudeen, B.F. 2008. Growth and Yield Responses of Cowpea [Vigna unguiculata (L.) Walp.] Genotypes to Nitrogen Fertilizer (NPK) Application in The Southern Guinea Savana Zone of Nigeria. Asian J. Plant Sci., 7(2): 170-176.

[20] Başaran, U., Aya, I., Acar, Z., Mut, H. ve Asci, O.O. 2011. Seed Yield and Agronomic Parameters of Cowpea (Vigna unguiculata L.) Genotypes Grown in The Black Sea Region of Turkey. African Journal of Biotechnology, Vol 10, No 62.

[21] Ünlü, H. ve Padem, H. 2005. Börülce [Vigna unguiculata (L.) Walp.] Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarının Sulu ve Kurak Koşullarda Verim Ve Kalite Özelliklerine Etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 9-3.

[22] Prasanthi, L., Geetha, B., Ramya Jyothi, B.N. ve Raja Reddy, K. 2012. Evaluation of Genetic Diversity in Cowpea, [Vigna unguiculata (L.) Walp.] Gentotypes Using Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD). Current Biotica 6(1): 22-31.

[23] Chatterjee, R., ve Bandyopadhyay, S. 2015. Effect of Boron, Molybdenum and Biofertilizers on Growth and Yield of Cowpea [Vigna unguiculata (L.) Walp.] in Acid Soil of Eastern Himalayan Region. Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences, xxx, xxx-xxx.

[24] Musvosvi, C. 2009. Morphological Characterisation and Interrelationships Among Descriptors in Some Cowpea Genotypes. Journal of African Crop Science 9: 501–507.

[25] Egbe, O.M., Alibo, S.E. ve Nwueze, I. 2010. Evaluation of Some Extra-Early-And Early-Maturing Cowpea Varieties for Intercropping with Maize in Southern Guinea Savanna of Nigeria. Agriculture and Biology Journal of North America 1: 845–858.

[26] Khan, A., Bari, A., Khan, S., Hussain, N.S. ve Zada, I. 2010. Performance of Cowpea Genotypes at Higher Altitude of NWFP. Pak. J. Bot., 42(4): 2291-2296.

[27] Idahosa, D.O., Alika, J.E. ve Omoregie, A.U. 2010. Genetic Variability Heritability and Expected Genetic Advance as Indices for Yield and Yield Components Selection in Cowpea [Vigna unguiculata (L.) Walp.]. Academia Arena 2(5): 22–26.

[28] Agyeman, K., Berchie, J. N. , Osei-Bonsu, I. , Tetteh Nartey. E. ve Fordjour, J. K. 2014. Growth and Yield Performance of Improved Cowpea [Vigna unguiculata (L.) Walp.] Varieties in Ghana. Agricultural Science Volume 2, Issue 4 (2014), 44-52.

[29] Okuyucu, F. ve Okuyucu, B.R. 1994. Ege Bölgesi Koşullarında Yazlık Ve Kışlık II. Ürün Olmaya Elverişli Kimi Yem Bitkileri Ve Bunların Verim Ve Diğer Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Türkiye 3. Çayır-Mer'a Yembitkileri Kongresi (25-29 Nisan 1994), Ege Üniv. Basımevi, Cilt 3(107-111).

[30] Atış, İ. ve Yılmaz, Ş. 2005. Hatay Ekolojik Koşullarında İkinci Ürün Olarak Hasıl Amacıyla Yetiştirilebilecek Börülce (Vigna sinensis L.) Ekotiplerinin Verim Ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya (Araştırma Sunusu Cilt II. Sayfa 985-988.

[31] 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. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, S.111.

[32] Basbağ, M., Demirel, R. ve Avci, M. 2009. Determination of Some Agronomical and Quality Properties of Wild Alfalfa (Medicago sativa L.) Clones in Turkey. Journal of Food, Agriculture & Environment, 7(2):357-359.

[33] Canbolat, Ö. ve Karaman, Ş. 2009. Bazı Baklagil Kaba Yemlerinin in Vitro Gaz Üretimi, Organik Madde Sindirimi, Nispi Yem Değeri ve Metabolik Enerji İçeriklerinin Karşılaştırılması. Tarım Bilimleri Dergisi, 15(2): 188-195.

[34] Kiraz, A.B. 2011. Determination of Relative Feed Value of Some Legume Hays Harvested at Flowering Stage. Asian Journal of Animal and Veterinary Advances, 6 (5):525-530.

[35] Başbağ, M., Çaçan, E. ve Aydın, A. 2011. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Doğal Alanlarından Toplanan Bazı Üçgül Türlerinde (Trifolium spp.) Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. 2. Türkiye IX. Tarla Bitkileri Kongresi, 12- 15 Eylül, Bursa, 1895-1900.

[36] Şahinoğlu, O. 2010. Bafra İlçesi Koşu Köyü Merasında Uygulanan Farklı Islah Yöntemlerinin Meranın Ot Verimi, Yem Kalitesi ve Botanik Kompozisyonu Üzerine Etkileri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi.

[37] Budaklı Çarpıcı, E. 2011. Changes in Leaf Area Index,Light Interception, Quality and Dry Matter Yield of an Abandoned Rangeland as Affected By the Different Levels of Nitrojen and Phosphorus Fertilization. Turkish Journal of Field Crops, 16(2):117-120.

[38] Jatasra, D.S., Hooda, I.S. ve Gupta, P.C. 1989. Evaluation of Cowpea Strains for Forage Yield and Quality. (CAB Abst. 1990-1991) Agricultural Science Digest Karnal, 9(3), s.155-158.