



Characterization in Terms of Phenological Properties of Mung bean [*Vigna radiata* (L.) Wilczek] Genotypes / Local Populations in Isparta Conditions

Ruziye Karaman^{1,a*}, Muharrem Kaya^{1,b}

¹Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Isparta University of Applied Sciences, 32200 Isparta, Turkey

*Corresponding author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><i>Research Article</i></p> <p>Received : 05/12/2019 Accepted : 09/11/2020</p> <p>Keywords: Mungbean Phenological properties Characterization Breeding Selection</p>	<p>The aim of study was to determine the phenological characteristics of seed materials collected from mungbean cultivation provinces in our country. This experiment was conducted at the Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Isparta University of Applied Sciences (ISUBU). In study, 91 materials were collected in 2015 and seed reproduction and pre-observations were made this year. According to preliminary observation results, 50 mung bean genotypes selected together with 4 registered varieties were taken into field trials in 2017 and 2018. The experiments were conducted at an Augmented Design with five replications. As phenological properties of experiment were germination time, flowering time, podding time and vegetation time. As a result of the study, it was found that there are genotypes with earlier characteristics than registered varieties. 27 S 08 genotype was the earliest among genotypes. This genotype is thought to be promising in the future.</p>

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 8(11): 2307-2312, 2020

Maş Fasulyesi [*Vigna radiata* (L.) Wilczek] Genotiplerinin Isparta Koşullarında Fenolojik Özellikler Yönünden Karakterizasyonu

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p><i>Araştırma Makalesi</i></p> <p>Geliş : 05/12/2019 Kabul : 09/11/2020</p> <p>Anahtar Kelimeler: Maş fasulyesi Fenolojik özellikler Karakterizasyon İslah Seleksiyon</p>	<p>Çalışma, ülkemizdeki farklı illerden toplanan maş fasulyesi tohum materyallerinin Isparta koşullarında fenolojik özelliklerinin belirlemesi amacıyla Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi (ISUBÜ) Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlalarında, yürütülmüştür. Çalışmada 2015 yılında 91 adet materyal toplanmış ve aynı yıl tohum çoğaltılması ve ön gözlemler yapılmıştır. Ön gözlem sonuçlarına göre, seçilen 50 adet maş fasulyesi genotipi, 4 tescilli çeşit ile birlikte 2017 ve 2018 yıllarında tarla denemelerine alınmıştır. Araştırma, Augmented Deneme Desenine göre 5 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede fenolojik özellikler olarak çıkış süresi, çiçeklenme süresi, bakla bağlama süresi ve vejetasyon süresi incelenmiştir. Çalışmada sonuç olarak, tescilli çeşitlerden daha erkenci özelliğe sahip genotiplerin olduğu ortaya çıkmıştır. Genotiplerin içerisinde en erkenci olanının 27 S 08 genotipi olduğu tespit edilmiş olup, bu genotipin ileride ümitvar olduğu düşünülmektedir.</p>

^a ruziyekaraman@isparta.edu.tr

^{id} <https://orcid.org/0000-0001-5088-8253>

^b muharremkaya@isparta.edu.tr

^{id} <https://orcid.org/0000-0001-6973-9178>



Giriş

Maş fasulyesinin, Hindistan'da Asya kaynaklı *Vigna* (*Ceratotropis* alt genusu) genusundan kültüre alındığı bildirilmektedir (Tomooka ve ark., 2011). Kültüre alınan maş fasulyesi türleri, Hindistan'dan Çin'e ve oradan da Güneydoğu Asya'nın diğer kısımlarına yayılmıştır (Anonymous, 2019a). Dünyada en fazla maş fasulyesi üretimi yapılan Pakistan'da, 2018 yılında 978 bin ha alanda ekimi yapılmış olup, 340 bin ton üretimi yapılmıştır (Anonymous, 2019b). Maş fasulyesi verimi, iklim ve toprak şartları, kültürel uygulamalar ve çeşitlere bağlı olarak 75 ile 500 kg/da arasında değişmektedir (Oplinger ve ark., 1990). Ülkemizde yaygın olarak bilinen yemeklik tane baklagil türlerine ek olarak, bazı bölgelerde lokal olarak yetiştirilen maş fasulyesinin yaygınlaştırılması büyük önem taşımaktadır (Dalkılıç, 2010).

Maş fasulyesi, otsu, tek yıllık, küçük yapılı, dallanabilen, kısa tüylere sahip, dik ve yarı dik formları bulunan ve 25-125 cm bitki boyuna sahip bir bitki türüdür. Yaprakları geniş, almaşıklı dizilmiş ve üç yaprakçık bir yaprağı oluşturacak şekilde genelde oval yapıdadır. Yaprak sapları uzun ve yapraklar oval şekildedir. Çıkışta yapraklar dar bir formdadır. Çiçekleri, yaprak koltuklarının üzerinde çıkar, genellikle iri, sarı ve kahverengi renktedir. Çiçek sapları hem ana gövde hem de dallar üzerinde 2-10 cm uzunluğundadır. Çiçekler 5-15 adet ve demet halinde tepede bulunmaktadır. Çiçekler büyük oranda (%97,0-99,5) kendine tozlanmaktadır. Bakla şekli uzun, dar, tüylü ya da tüysüz olabilmekte, bakla rengi ise olgunlaşma döneminde saman, gri, kahverengi ve siyahtır. Her baklada 10-15 tohum bulunmakta olup tohumlar; küre, elips ve silindirik şekilde, yeşil veya sarı, kahverengi veya siyahimsi renkte, düz, parlak veya mat olabilmektedir. Genel olarak yüz tane ağırlığı 2-8 g'dır (Oplinger ve ark., 1990).

Ülkemizde insanların yeterli ve dengeli beslenmesini sağlayabilmek, uluslararası pazarlarda yer alabilmek için mevcut tarımsal ürünlerimizin verim ve kalitelerini arttırmak, çevresel stres faktörlerine dayanıklı çeşitler geliştirilmesi yanında, yeni ve alternatif bitki türlerinin de üretime katılmasına ağırlık verilmelidir. Bu bağlamda, zaten ülkemizin değişik bölgelerinde doğal olarak yetiştirilen ve halen başta insan beslenmesi olmak üzere halkımız tarafından değişik şekillerde değerlendirilen yeşil maş fasulyesi önemli bir potansiyel gibi görünmektedir. İçerdiği yüksek besleyici değeri, protein ve lizin miktarına ilaveten sağlığa olan katkılarından dolayı maş fasulyesi tanıtılmalı ve daha çok alanda yetiştirilmelidir. Bu amaçla yapılan bu çalışmada; ülkemizde yerel populasyon olarak yetiştirilen ve yurt dışında tescil edilmiş maş fasulyesi çeşitlerini Isparta koşullarında yetiştirerek fenolojik ve bazı morfolojik, özelliklerinin karakterizasyonunun yapılması ve toptan seleksiyon yöntemiyle ümitvar genotiplerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmanın, tarla denemeleri 2017 ve 2018 yıllarında Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Uygulama Çiftliği deneme tarlalarında yürütülmüştür. Araştırmada, Türkiye'de maş fasulyesi yetiştiriciliği yapılan Adıyaman, Antalya,

Denizli, Diyarbakır, Gaziantep, Hakkari, Kahramanmaraş, Karaman, Kilis, Konya, Mardin, Mersin, Nevşehir, Şırnak, Tokat ve Van ili, ilçe ve köylerinde, çiftçilerden maş fasulyesi yerel populasyonları survey çalışması yöntemiyle toplanmıştır. Bu illerden toplam 91 adet maş fasulyesi tohum örneği elde edilmiş ve genotipler toplandıkları illerin trafik plaka numaralarına göre kodlanmıştır. Kontrol amaçlı olarak yurtdışından tescilli Jade-AU (Avustralya), Partow (İran), Vidiyala (Irak) ve Kalkınış (Türkmenistan) maş fasulyesi çeşitleri getirilmiş ve ilk olarak tüm materyallerin tohum üretimi amacıyla ekimi yapılmıştır. Denemenin birinci yılında toplanan tüm tohum materyalleri, ISUBÜ Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Uygulama Çiftliği deneme arazilerinde 14 Mayıs 2015 tarihinde tekerrüzsüz olarak, tohum çoğaltma amacıyla ekilmiştir. Ekimle birlikte dekara 3 kg N ve 6 kg P₂O₅ gelecek şekilde gübreleme yapılmıştır (Meral ve ark., 1998). Denemede; her parsel 6 sıra olacak şekilde ve ekimler 30 × 10 cm mesafe ile yapılmıştır. Çıkışlardan sonra ki dönemlerde bitkilerin su ihtiyaçlarına göre haftada 1-2 kez damla sulama yöntemiyle sulama yapılmıştır. Denemede yabancı ot mücadelesi elle ve çapa ile yapılmıştır. Tohum çoğaltma yılında hasat işlemleri 20 Ağustos – 15 Ekim tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. İlk yıl; ekilen materyaller arasında son hasat tarihine kadar (15 Ekim) çiçek açmayan ve meyve bağlamayanlar, tane verimi düşük olanlar (parsel verimi 20 g altında), geç çiçek açıp diğer genotiplerin hasat zamanında yeşil olanlar, hasat olgunluğu ekim ayı sonuna kalan yerel populasyonlar ön gözlem sonucu 41 adet genotip deneme dışı bırakılmıştır. Kalan 50 adet genotip, kontrol çeşit olarak yurtdışından temin edilen 4 tescilli maş fasulyesi çeşidi ile birlikte, Augmented Deneme Desenine göre 5 tekerrürlü olarak tarla denemelerine alınmıştır. Deneme ilk yıl 20 Nisan 2017, ikinci yıl ise, 26 Nisan 2018 tarihlerinde ekimi yapılmıştır. Ekim normu 30 x 10 cm mesafe ile her parselde 6 sıra olacak şekilde yapılmıştır. Her iki yılda da gübreleme tohum çoğaltma yılında yapılan gübrelemede olduğu gibi yapılmıştır.

Deneme alanının iklim özellikleri incelendiğinde, vejetasyon dönemindeki uzun yıllar sıcaklık ortalaması (17,8°C) ile 2017 (18,4°C) ve 2018 (19,1°C) yıllarına ait sıcaklık ortalamaları arasında belirgin bir farklılık olmadığı görülmektedir. Uzun yıllar ortalamasına göre Isparta'da maş fasulyesi yetiştirme sezonunda (Nisan-Ekim), en düşük aylık sıcaklık ortalamasının 10,7°C ile Nisan ayında; en yüksek aylık sıcaklık ortalamasının ise 23,4°C ile Temmuz ayında olduğu görülmektedir. İlk yıl vejetasyon dönemi boyunca alınan toplam yağış (291,7 mm) miktarı uzun yıllar ortalamasından (231,3 mm) yüksek; ikinci yılda ise daha düşük (196,6 mm) olarak gerçekleşmiştir. Deneme alanının farklı bölgelerinden 0-30 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin analizleri yapılmış ve analiz sonuçlarına göre deneme alanı topraklarının tekstürü killi-tınlı yapıda, hafif alkali reaksiyonlu (pH değeri 7,7), tuz içeriği (EC) 322 (µS/cm) ile hafif tuzlu grupta yer almaktadır. Kireç içeriği bakımından zengin (%28,7), organik madde içeriği bakımından ise fakirdir (%1,54).

Denemede fenolojik gözlemler olarak çıkış süresi (gün), çiçeklenme süresi (gün), bakla bağlama süresi (gün)

ve vejetasyon süresi (gün) belirlenmiştir. Çalışmadan elde edilen verilerde, incelenen özellikler için ayrı ayrı olarak, Augmented deneme desenine göre varyans analizi yapılmıştır. Kontrol çeşitlerin arasındaki farklılık belirlenirken TOTEMSTAT istatistik paket programı kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Çalışmada incelenen özellikler bakımından her iki yılda da çıkış süresi ve vejetasyon süresi bakımından maş fasulyesi çeşitleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli; çiçeklenme süresi ve bakla bağlama süresi özellikleri ise, ilk yıl önemsiz, ikinci yılda ise önemli olarak bulunmuştur.

Çeşitlerin çıkış süreleri birinci yıl 13,00-15,40 gün; ikinci yıl ise, 12,00-16,00 gün arasında değişim göstermiştir. Her iki yılda da en erken çıkışlar Kalkınış çeşidinde (sırasıyla 13,00 ve 12,00 gün) gözlenmiştir. Birinci yılda Jade-AU, Vidiyala ve Partow çeşitleri çıkış süresi yönünden istatistiki olarak aynı grupta yer almış olmasına karşın, en geç çıkışlar Partow çeşidinde (15,40 gün) görülmüştür. İkinci yılda ise en geç çıkışların Jade-AU çeşidinde (16,00 gün) olduğu belirlenmiştir. Genotip ve çeşitlerin çıkış süresine ait düzeltilmiş ortalama değerleri ve oluşan Augmented grupları Çizelge 1'de verilmiştir. Farklı bloklarda yer alan genotiplerin çıkış süresi birinci yıl 10,70-17,20 gün, ikinci yıl ise 9,85-18,85 gün arasında değişim göstermiştir. İlk yıl 30 genotip Jade AU, Vidiyala ve Partow çeşitlerine göre daha erken çıkış yaparken, Kalkınış çeşidi ile bu genotipler aynı istatistiksel grupta yer almıştır. İkinci yılda ise, 07 A 02, 07 A 03, 07 A 05, 07 A 06, 07 G 03, 07 G 04, 27 S 08, 70 S 01, 70 S 02, 79 M 01 ve 79 M 02 genotipleri en erken çıkış sağlayan genotipler olmuş ve yine, Kalkınış çeşidi ile istatistiki olarak aynı grupta yer almışlardır. Birinci yılda 10,7 gün ile 70 S 02, 70 S 05 ve 73 C genotipi, ikinci yılda 9,85 gün ile 07 G 04 genotipi kontrol çeşitlerinden de önce çıkış sağlamıştır. Birinci yılda en geç çıkış 17,20 gün ile 42 M 01, ikinci yılda ise, 18,85 gün ile 02 G 06 genotipinde belirlenmiştir.

Denemelerden elde ettiğimiz sonuçlara göre, çıkış sürelerinin hem genotiplere hem de yıllara göre önemli varyasyonlar gösterdiğini söyleyebiliriz. Khan ve ark. (2008), Peshawar'da maş fasulyesi üzerine 2003 ve 2004 yıllarında (sırasıyla 17 ve 29 Mayıs, sıcaklık ortalaması 30°C'nin üzerinde) yaptıkları çalışmada, NM 92 çeşidinin ortalama çıkış süresini 4,6 gün, NM 98 çeşidinin ise 3,8 gün olarak belirlemişlerdir. Pekşen ve ark. (2015), maş fasulyesi genotiplerinin çıkış süresinin 8,00-8,75 gün arasında değişim gösterdiğini vurgulamışlar ve genel olarak ekim zamanlarındaki sıcaklıkların yüksek (20-30°C) olmasına bağlı olarak çıkış sürelerinin kıaldığını belirtmişlerdir.

Genotip ve çeşitlerin çiçeklenme süresine ait düzeltilmiş ortalama değerleri ve Augmented grupları incelendiğinde; çeşitlerin çiçeklenme süreleri birinci yıl 91-93,4 gün; ikinci yıl ise, 92-102,4 gün arasında değişim göstermiştir (Çizelge 1). Genotiplerin çiçeklenme süreleri birinci yıl 83,4-120,4 gün arasında; ikinci yıl ise 84,2-120,7 gün arasında değişim göstermiştir. Çeşitler ile genotipler kıyaslandığında; birinci yıl 07 A 06 ve 07 G 01 genotipleri kontrol çeşitlerinden kısa çiçeklenme süresine

sahip olmuşlardır. İkinci yılda ise, en erken çiçeklenme Kalkınış çeşidinde belirlenmiş olup, 07 A 05, 07 G 04, 07 G 07, 27 N 01, 27 S 01, 27 S 08 ve 79 M 02 genotipleri çiçeklenme süresi bakımından Kalkınış çeşidi ile aynı istatistiki grupta yer almışlardır. 07 A 05, 07 G 04, 07 G 07, 27 N 01, 27 S 01 ve 27 S 08 genotipleri Kalkınış çeşidinden de önce çiçeklenmiştir. En geç çiçeklenme birinci yılda 70 S 06 genotipinde, ikinci yılda ise, 30 C 01 genotipinde meydana gelmiştir. Ramana ve Singh (1987), maş fasulyesinde tohum ağırlığının ve ilk çiçeklenme süresinin kalıtım derecesinin yüksek olduğunu, fakat baskın veya epistatik etki gösteren genetik ilerleme değerlerinin kayda değer seviyede önemli olduğunu belirtmişlerdir. Toker ve ark. (2002), Antalya şartlarında ondokuz adet maş fasulyesi çeşidinin 46-71 gün, Ismaiel (2004), maş fasulyesinin ekimden 50-60 gün sonra çiçeklenmeye başladığını ve birkaç hafta çiçeklenmenin devam ettiğini ifade etmiştir. Çancı ve Toker (2005), maş fasulyesinin kalıtım derecelerini belirlemek için yürüttükleri denemelerinde, çiçeklenme süresinin 20-76 gün arasında değişim gösterdiğini ve kalıtım derecesinin %88 olduğunu tespit etmişlerdir.

Çeşitlerin bakla bağlama süreleri birinci yıl 96,6-97,2 gün; ikinci yıl ise, 100,8-106,2 gün arasında değişim göstermiştir. Birinci yılda en erken bakla bağlama süresi Vidiyala, ikinci yılda ise Kalkınış çeşidinde belirlenmiştir. Farklı bloklarda yer alan genotiplerin bakla bağlama süreleri birinci yıl 88,0-137,5 gün arasında; ikinci yıl ise 92-123 gün arasında değişim göstermiştir. Birinci yıl en erken bakla bağlama süresi 88 gün ile 60 M 01 genotipinde, en geç bakla bağlama süresi 137,5 gün ile 70 S 06 genotipinde belirlenmiştir. İkinci yılda ise, en erken bakla bağlama süresi 92,0 gün ile 27 S 08 genotipinde, en geç bakla bağlama süresi ise 123 gün ile 30 C 01 genotipinde saptanmıştır (Çizelge 2). İlk yıl 17 genotip tescilli çeşitlerden de önce bakla bağlamıştır. İkinci yılda ise, çeşitler içerisinde en erken bakla bağlama süresi Kalkınış çeşidinde belirlenmiş olup, 07 G 04, 07 G 07, 27 N 01, 27 S 01, 27 S 08 ve 79 M 02 genotiplerinde Kalkınış çeşidinden de önce bakla bağlamışlardır. Baydemir (2013), Başyayla maş fasulyesi genotiplerinde bakla bağlama süresini ortalama 78,2 gün, Begum ve ark. (2013), maş fasulyesi genotiplerinde kalıtım derecelerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında, %50 bakla bağlama süresinin 44,0-67,3 gün olduğunu saptamışlardır. Pekşen ve ark. (2015), maş fasulyesi genotiplerinin ilk bakla bağlama süresinin 47,3-68,3 gün arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Birinci yıl maş fasulyesi çeşitlerinin vejetasyon süreleri 143,8-148,0 gün; ikinci yıl ise, 138,8-152,4 gün arasında değişim göstermiş ve çeşitler arasında en kısa vejetasyon süresi Kalkınış çeşidinde; en uzun ise Jade-AU çeşidinde tespit edilmiştir. Genotip ve çeşitlerin vejetasyon süresine ait düzeltilmiş ortalama değerleri ve oluşan farklılık grupları Çizelge 2'de verilmiştir. Genotiplerin vejetasyon süreleri birinci yıl 121,8-159,8 gün, ikinci yıl ise 107,5-165,3 gün arasında değişim göstermiştir. Birinci yıl en kısa vejetasyon süresi 121,8 gün ile 27 S 08 genotipinde, en uzun vejetasyon süresi 159,75 gün ile 30 C 01, 70 S 06 ve 73 A genotiplerinde belirlenmiştir. İkinci yılda ise en kısa vejetasyon süresi 107,5 gün ile 27 S 01 genotipinde, en uzun vejetasyon süresi ise 165,25 gün ile 70 S 06 ve 73 A genotiplerinde saptanmıştır.

Çizelge 1. Maş fasulyesi genotipleri ve çeşitlerinde çıkış ve çiçeklenme süresine ilişkin düzeltilmiş ortalamalar (gün)
 Table 1. Corrected means of emergence and flowering time (day) in mung bean genotypes and cultivars

Sıra No	Genotip	Çıkış Süresi				Çiçeklenme Süresi		
		2017		2018		2017		2018
		Düzeltilmiş Değerler*	ÇBK	Düzeltilmiş Değerler*	ÇBK	Düzeltilmiş Değerler ^{ns}	Düzeltilmiş Değerler*	ÇBK
	Jade-AU	14,60	a-e	16,00	b-f	93,40	102,40	e-k
	Vidiyala	14,80	a-e	13,60	g-k	92,40	97,60	i-n
	Partow	15,40	a-d	14,80	e-j	91,00	99,80	g-m
	Kalkınışh	13,00	c-h	12,00	k-o	91,60	92,00	m-q
1	02 G 01	16,45	ab	16,85	a-e	101,35	108,70	b-g
2	02 G 03	16,45	ab	17,85	ab	92,35	100,70	f-m
3	02 G 05	15,45	a-d	17,85	ab	91,35	100,70	f-m
4	02 G 06	12,45	d-h	18,85	a	92,35	97,70	i-n
5	07 A 01	11,45	f-h	15,85	b-f	89,35	103,70	d-j
6	07 A 02	14,45	a-f	11,85	k-o	91,35	97,70	i-n
7	07 A 03	13,45	b-h	11,85	k-o	89,35	97,70	i-n
8	07 A 05	11,45	f-h	11,85	k-o	88,35	89,70	n-q
9	07 A 06	12,45	d-h	11,85	k-o	83,35	97,70	i-n
10	07 G 01	12,45	d-h	16,85	a-e	83,35	97,70	i-n
11	07 G 02	14,20	a-g	16,85	a-e	90,85	99,20	h-m
12	07 G 03	11,20	gh	10,85	m-o	93,85	95,20	j-o
13	07 G 04	11,20	gh	9,85	o	91,85	85,20	pq
14	07 G 05	15,20	a-e	16,85	a-e	99,85	95,20	j-o
15	07 G 07	12,20	e-h	12,85	i-m	90,85	84,20	q
16	07 G 08	14,20	a-g	14,85	e-i	99,85	98,20	h-n
17	07 G 09	15,20	a-e	14,85	e-i	98,85	94,20	k-p
18	21 B 01	15,20	a-e	17,85	Ab	95,85	98,20	h-n
19	27 N 01	14,20	a-g	16,85	a-e	90,85	87,20	o-q
20	27 S 01	13,20	c-h	13,85	f-k	86,85	84,20	q
21	27 S 02	15,45	a-d	13,35	h-l	92,60	99,70	g-m
22	27 S 03	11,45	f-h	12,35	k-n	90,60	105,70	d-i
23	27 S 04	13,45	b-h	13,35	h-l	90,60	102,70	e-k
24	27 S 08	12,45	d-h	11,35	l-o	85,60	84,70	q
25	30 C 01	16,45	ab	16,35	b-e	111,60	120,70	a
26	33 A 01	16,45	ab	15,35	d-h	98,60	105,70	d-i
27	33 M 01	15,45	a-d	15,35	d-h	104,60	112,70	a-d
28	33 M 02	13,45	b-h	13,35	h-l	90,60	102,70	e-k
29	33 M 04	11,45	f-h	15,35	d-h	105,60	115,70	a-c
30	33 M 05	12,45	d-h	15,35	d-h	109,60	105,70	d-i
31	42 M 01	17,20	a	17,60	a-c	91,85	110,20	b-e
32	42 M 02	13,20	c-h	17,60	a-c	90,85	106,20	d-i
33	46 G 01	11,20	gh	12,60	j-m	90,85	98,20	h-n
34	50 N 01	11,20	gh	12,60	j-m	92,85	101,20	e-l
35	50 N 02	11,20	gh	12,60	j-m	88,85	96,20	j-o
36	60 M 01	12,20	e-h	15,60	c-g	85,85	98,20	h-n
37	65 M 01	15,20	a-e	13,60	g-k	90,85	106,20	d-i
38	70 B 01	11,20	gh	15,60	c-g	90,85	112,20	a-d
39	70 E 03	14,20	a-g	16,60	b-e	102,85	109,20	b-f
40	70 E 04	15,20	a-e	15,60	c-g	109,85	112,20	a-d
41	70 E 07	14,70	a-e	12,35	k-n	112,35	107,20	c-h
42	70 S 01	12,70	c-h	11,35	l-o	98,35	107,20	c-h
43	70 S 02	10,70	h	11,35	l-o	96,35	110,20	b-e
44	70 S 04	12,70	c-h	13,35	h-l	98,35	110,20	b-e
45	70 S 05	10,70	h	16,35	b-e	94,35	110,20	b-e
46	70 S 06	13,70	b-h	17,35	a-d	120,35	117,20	ab
47	73 A	15,70	a-c	17,35	a-d	109,35	110,20	b-e
48	73 C	10,70	h	16,35	b-e	97,35	107,20	c-h
49	79 M 01	12,70	c-h	11,35	l-o	92,35	99,20	h-m
50	79 M 02	12,70	c-h	10,35	no	92,35	93,20	l-q

*Çeşitlerin arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmuştur, ns:İstatistik olarak önemli değildir.

Çizelge 2. Maş fasulyesi genotipleri ve çeşitlerinde bakla bağlama ve vejetasyon süresine ilişkin düzeltilmiş ortalamalar (gün)
 Table 2. Corrected means of podding and vegetation time (day) in mung bean genotypes and cultivars

Sıra No	Genotip	Bakla bağlama süresi			Vejetasyon süresi			
		2017		ÇBK	2018		ÇBK	
		Düzeltilmiş Değerler ^{ns}	Düzeltilmiş Değerler*		Düzeltilmiş Değerler*	Düzeltilmiş Değerler*		
	Jade-AU	97,20	106,20	f-i	148,00	de	151,40	a-f
	Vidiyala	96,60	103,80	hi	146,40	de	139,40	d-h
	Partow	97,20	105,20	g-i	146,80	de	152,40	a-f
	Kalkınışh	97,00	100,80	ij	143,80	ef	138,80	e-h
1	02 G 01	109,25	113,75	c-e	154,50	b	157,25	a-d
2	02 G 03	98,25	104,75	g-i	147,50	de	157,25	a-d
3	02 G 05	98,25	104,75	g-i	154,50	b	157,25	a-d
4	02 G 06	98,25	104,75	g-i	147,50	de	157,25	a-d
5	07 A 01	96,25	106,75	f-i	136,50	h	149,25	a-g
6	07 A 02	97,25	101,75	h-j	136,50	h	149,25	a-g
7	07 A 03	96,25	101,75	h-j	136,50	h	149,25	a-g
8	07 A 05	93,25	98,75	j	136,50	h	149,25	a-g
9	07 A 06	90,25	101,75	h-j	136,50	h	142,25	b-h
10	07 G 01	90,25	101,75	h-j	131,50	i	142,25	b-h
11	07 G 02	96,25	106,00	g-i	144,00	ef	147,50	a-g
12	07 G 03	98,25	101,00	ij	144,00	ef	132,50	g-i
13	07 G 04	96,25	98,00	jk	147,00	de	132,50	g-i
14	07 G 05	108,25	103,00	hi	147,00	de	147,50	a-g
15	07 G 07	96,25	98,00	jk	144,00	ef	126,50	hi
16	07 G 08	108,25	106,00	g-i	147,00	de	147,50	a-g
17	07 G 09	104,25	103,00	hi	147,00	de	139,50	c-h
18	21 B 01	103,25	106,00	g-i	147,00	de	147,50	a-g
19	27 N 01	98,25	98,00	jk	147,00	de	147,50	a-g
20	27 S 01	92,25	98,00	jk	144,00	ef	107,50	j
21	27 S 02	97,00	103,00	hi	144,75	e	149,75	a-g
22	27 S 03	97,00	113,00	c-e	150,75	b-d	149,75	a-g
23	27 S 04	94,00	106,00	g-i	136,75	gh	145,75	b-g
24	27 S 08	90,00	92,00	k	121,75	j	119,75	ij
25	30 C 01	117,00	123,00	a	159,75	a	157,75	a-c
26	33 A 01	109,00	113,00	c-e	150,75	b-d	151,75	a-f
27	33 M 01	111,00	121,00	ab	147,75	de	151,75	a-f
28	33 M 02	98,00	106,00	g-i	147,75	de	141,75	b-h
29	33 M 04	111,00	121,00	ab	147,75	de	151,75	a-f
30	33 M 05	111,00	113,00	c-e	150,75	b-d	151,75	a-f
31	42 M 01	98,00	107,75	e-h	150,00	cd	155,25	a-e
32	42 M 02	93,00	104,75	g-i	150,00	cd	155,25	a-e
33	46 G 01	96,00	104,75	g-i	147,00	de	132,25	g-i
34	50 N 01	100,00	103,75	hi	141,00	fg	145,25	b-g
35	50 N 02	96,00	103,75	hi	141,00	fg	145,25	b-g
36	60 M 01	88,00	103,75	hi	147,00	de	132,25	g-i
37	65 M 01	95,00	104,75	g-i	147,00	de	148,25	a-g
38	70 B 01	102,00	113,75	c-e	147,00	de	155,25	a-e
39	70 E 03	109,00	107,75	e-h	153,00	bc	153,25	a-e
40	70 E 04	112,00	113,75	c-e	153,00	bc	153,25	a-e
41	70 E 07	120,50	117,50	a-c	150,75	b-d	157,25	a-d
42	70 S 01	103,50	110,50	d-g	150,75	b-d	157,25	a-d
43	70 S 02	98,50	116,50	b-d	150,75	b-d	157,25	a-d
44	70 S 04	103,50	112,50	c-f	148,75	cd	157,25	a-d
45	70 S 05	98,50	112,50	c-f	148,75	cd	157,25	a-d
46	70 S 06	137,50	120,50	ab	159,75	a	165,25	a
47	73 A	114,50	117,50	a-c	159,75	a	165,25	a
48	73 C	102,50	110,50	d-g	150,75	b-d	159,25	ab
49	79 M 01	97,50	107,50	e-h	144,75	e	152,25	a-f
50	79 M 02	96,50	96,50	jk	147,75	de	134,25	f-i

* Çeşitlerin arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmuştur, ns:İstatistik olarak önemli değildir

Makeen ve ark. (2007), yirmi adet maş fasulyesi çeşidinin olgunlaşma süresini 61-70 gün, Begum ve ark. (2013), maş fasulyesi genotiplerinin olgunlaşma süresini 78,3-105,5 gün, Tajoddin ve ark. (2014), tohum renkleri farklı maş fasulyesi genotiplerinin vejetasyon süresinin 75-80 gün arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Rehman ve ark. (2009), maş fasulyesinin olgunlaşma süresinin ekim zamanı geciktikçe daha erken olduğunu bildirmişlerdir.

Sonuç ve Öneriler

Denemeden elde edilen verilere göre, çıkış süresi iki yılın (2017 ve 2018) ortalaması olarak 10,5-17,4 gün arasında değişim göstermiş olup, en erkenci çeşit olan Kalkınış çeşidinden daha erken çıkış yapan 13 genotip olduğu belirlenmiştir. Çiçeklenme süresi bakımından, genotiplerin 85,2-118,8 gün arasında değişen değerler aldığı saptanmıştır. En erken çiçeklenme 27 S 08 genotipinde; en geç çiçeklenme ise 70 S 06 genotipinde tespit edilmiştir. Genotiplerden 8 tanesi Kalkınış çeşidinden (91,8 gün) de kısa sürede çiçeklenme süresine sahip olmuşlardır. Bakla bağlama süresi 91-129 gün arasında değişim göstermiş olup, bakla bağlama süresi bakımından en düşük değere 27 S 08 genotipi, en yüksek değere ise 70 S 06 genotipi sahip olmuştur. Kalkınış çeşidinden de kısa sürede bakla bağlayan 11 genotip saptanmıştır. Denemede kullanılan genotiplerin vejetasyon süresi 120,8-162,5 gün arasında değişim göstermiştir. En kısa vejetasyon süresine kontrol çeşitlerinden Kalkınış çeşidi sahip olmuş olmakla birlikte; farklı illerden toplanan 10 genotip, bu çeşitten daha kısa sürede vejetasyon süresini tamamlamıştır. Genotipler içerisinde 27 S 08 genotipi en erken olgunlaşma süresine sahip olmuştur.

Sonuç olarak, maş fasulyesinin yüksek besleyici değeri, protein ve lizin miktarına ilaveten sağlığa olan katkılarından dolayı daha iyi tanıtılmalıdır. Erkenci ve geççi genotiplerin olması farklı bölgelerde uyum sağlayabilecek genetik materyalin olduğunu göstermektedir. 27 S 08 genotipinin, genotipler içerisinde en erkenci olduğu tespit edilmiştir.

Kaynaklar

Anonymous 2019a. Food. Erişim:12.04.2019 <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>
Anonymous 2019b. Pakistan Bureau of Statistics 2017-2018. Erişim:02.07.2019 http://www.finance.gov.pk/survey/chapters_18/02-Agriculture.pdf
Baydemir F. 2013. Farklı sıra aralığı ve fosfor dozlarının maş fasulyesi'nde [*Vigna radiata* (L.) Wilczek] verim ve bazı verim unsurları üzerine etkisi. (Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).

Begum S, Noor M, Rahman H, Hassan G, Durrishahwar, Ullah H, Alia, Ali F. 2013. Heritability estimates and correlations among flowering and yield related traits in mungbean genotypes, British Journal of Applied Science and Technology, 3(3): 472-481.
Çancı H, Toker C. 2005. The broad-sense heritability for yield and yield components in mung bean [*Vigna radiata* (L.) Wilczek]. In GAP IV. Agriculture Congress. 21-13 Eylül, Şanlıurfa, 21-23.
Dalkılıç M. 2010. Konya ekolojik şartlarında farklı zamanlarda ekilen maş fasulyesi [*Vigna radiata* (L.) Wilczek] genotiplerinin verim ve bazı tarımsal özelliklerinin belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
Ismail IAEMI. 2004. Botanical Studies on Mung bean (*Vigna radiata*) Plants Under Some Growth Conditions (Doktora Tezi, Zagazig University).
Khan A, Khalil SK, Khan AZ, Marwat KB, Afzal A. 2008. The role of seed priming in semi-arid area for mung bean phenology and yield. Pakistan Journal of Botany, 40(6): 2471-2480.
Makeen K, Abraham G, Jan A, Singh AK. 2007. Genetic variability and correlations studies on yield and its components in mungbean [*Vigna radiata* (L.) Wilczek]. Journal of Agronomy, 6(1): 216-218.
Meral N, Çiftçi CY, Ünver S. 1998. Bakteri aşılama ve değişik azot dozlarının nohut (*Cicer arietinum* L.)'un verim ve verim öğelerine etkileri. Tarım Dergisi, 7(1): 44-49.
Oplinger ES, Hardman LL, Kaminski AR, Combs SM, Doll JD. 1990. Mungbean. Alternative Field Crops Manual. Univ. Wisconsin, Cooperative Ext. Service, Madison
Pekşen E, Toker C, Ceylan F, Aziz T, Farooq M. 2015. Determination of promising high yielded mungbean [*Vigna radiata* (L.) Wilczek] genotypes under Middle Black Sea Region of Turkey. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 30(2): 169-175.
Ramana MV, Singh PV. 1987. Genetic parameters and character associations in greengram. Indian Journal Of Agricultural Sciences, 57(9), 661-663.
Rehman A, Khalil SK, Nigar S, Rehman S, Haq I, Akhtar S, Khan AZ, Shah SR. 2009. Phenology, plant height and yield of mungbean varieties in response to planting date. Sarhad Journal of Agriculture, 25(2): 147-151.
Tajoddin M, Manohar S, Lalitha J. 2014. Agronomic Characteristics and Seed Yield of Mung Bean Cultivars Differing in Seed Color using Organic and Conventional Farming in Indian Subtropical Region. The Asian and Australasian Journal of Plant Science and Biotechnology, 6 (Özel Sayı 1): 38-40.
Toker C, Çancı H, Hag MA, Çağırğan D. 2002. Türkiye'nin Batı Akdeniz Bölgesinde Yetiştirilen Maş Fasulyesi [*Vigna radiata* (L.) Wilczek] Genotiplerinin Agronomik, Morfolojik ve Fenolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Turkish Journal of Field Crops, 78-83
Tomooka N, Akito K, Takehisa I, Duncan V, Peerasak S, Prakit S, Souvanh T, Chay B, Kongpanh K, Phoumi I, Muthaian P, Natesan S, Nanappan R, Jaiwal PK, Tian J, Umezawa K, Yokoyama T. 2011. Vigna Genetic Resources. Erişim: 13.05.2019 https://www.gene.affrc.go.jp/pdf/misc/international-WS_14_11.pdf