

Şanlıurfa İkinci Ürün Koşullarında Bazı İleri Soya (*Glycine max. L.*) Hat ve Çeşitlerinin Kalite ve Karakterizasyon Özelliklerinin Belirlenmesi

Erdal ERBİL

GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü/Şanlıurfa (Sorumlu yazar)

M. Atilla GÜR

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Özet

Bu çalışma, bazı ileri soya hat ve çeşitlerinin Şanlıurfa ikinci ürün koşullarında kalite ve karakterizasyonunun belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada, melezleme yöntemiyle geliştirilmiş olan, 11 ileri hat (KA08-03, KA08-06, KA08-07, KA08-08, KA08-09, 8-3-4, 11, 13, 17, 24, 27) ve 3 standart çeşit (Türksoy, Ataem-7, Bravo) materyal olarak kullanılmıştır. Araştırma, GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Gündoğdu Araştırma İstasyonu'nda 2015, 2016 yıllarında tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Araştırmada, çıkış gün sayısı, çiçeklenme gün sayısı, bitki boyu, verim, hasat indeksi, nisbi büyüme oranı gibi morfolojik karakterizasyon özelliklerinin yanında, ham protein ve ham yağ gibi kalite özellikleri de incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; çıkış gün sayısı 5.33-7.67, çiçeklenme gün sayısı ise 31.75-38.17 gün arasında değişmiştir. İncelenen soya genotiplerinin arasında tane verimi 226.69-370,51 kg da⁻¹ hasat indeksi bakımından genotipler % 36.41-41.71 arasında, ham protein oranı %36.71 ile 40.07 arasında değişmiştir.

Anahtar Kelimeler: Soya, ikinci ürün, verim Şanlıurfa, protein

Determination of Quality and Characterization Properties of Some Advanced Soybean (*Glycine max. L.*) Lines and Varieties under Second Crop Conditions in Şanlıurfa

Abstract

This study was carry out to determine the quality and characterization of some advanced soybean lines and varieties under second crop conditions in Şanlıurfa. In the study, 11 advanced lines (KA08-03, KA08-06, KA08-07, KA08-08, KA08-09, 8-3-4, 11, 13, 17, 24, 27) and 3 standards developed by hybridization method. variety (Türksoy, Ataem-7, Bravo) was used as a material. The research was conducted at GAP Agricultural Research Institute Gündoğdu

Research Station in 2015 and 2016 according to the randomized blocks trial pattern with four replications. In the research, besides the morphological characterization features such as the number of emergence days, number of flowering days, plant height, yield, harvest index, relative growth rate, quality characteristics such as crude protein and crude oil were also examined. According to the research results; The number of emergence days varied between 5.33-7.67 and flowering days between 31.75-38.17. Among the analyzed soybean genotypes, the grain yield varied between 36.41-41.71% and crude protein ratio between 36.71 and 40.07 in terms of harvest index of 226.69-370.51 kg da⁻¹.

Keywords: Soybean, Second crop, Yield, Şanlıurfa, Protein

Giriş

Temel gıda maddelerinden olan bitkisel yağlar, soya fasulyesi (*Glycine max.* L.), kolza (*Brassica napus oleifera* L.), pamuk çiğidi (*Gossypium hirsutum* L.), ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.), yer fıstığı (*Arachis hypogaea* L), palmye çekirdeği (*Elaeis guineensis* L.), Hindistan cevizi (Kopra) (*Cocos nucifera* L.), susam tohumu (*Sesamum indicum* L) ve az da olsa keten tohumundan (*Linum usitatissimum* L.) karşılanmaktadır. Baklagiller familyasına ait olan soya (*Glycine max* L.), dünyanın en önemli endüstri bitkilerindedir. Soya tohumu, içerdiği % 19-23 yağ ve % 40-45 protein oranı ile insan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir (Çopur ve ark., 2009). Soya proteini, yapı taşı olarak değerli amino asitler ihtiva ettiğinden beslenme değeri oldukça yüksek olup, hayvansal proteine de yakın bitkisel protein içermektedir. Soya yağı alındıktan sonra kalan küspesindeki proteini oluşturan amino asitlerin % 97 oranında yüksek sindirilebilirliğe sahip olduğu bildirilmiştir (Yılmaz ve ark., 2005). Soya unu, lesitini, küspesi, proteini, yağı ve yan ürünleri çeşitli (gıda, kağıt, vs gibi) sanayi kollarının hammaddesidir (Kolsarıcı ve ark., 2005). Soya tek yıllık önemli bir protein ve yağ bitkisidir. Dünyada 306 519 256 ton soya üretimi yapılmaktadır. Bu üretimin yaklaşık % 35'i ABD'de % 29' u Brezilya'da, %18'i Arjantin'de ve % 5'i Çin'de gerçekleşirken kalan % 15'lik kısım ise Asya ve Amerika kıtasında yer alan ülkelerden elde edilmektedir (FAO, 2014). TÜİK verilerine göre, 1997 yılında ülkemizde üretim 40 000 ton, dekara soya tane verimi 211 kg iken, 2016 yılında üretim 165 000 tona, verim 432 kg'a yükselmiştir (Anonim, 2016a). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde soya ile ilgili yapılan bir çalışmada özellikle aşırı sıcaklık nedeni ile ikinci ürün olarak yetiştirilen soyanın nodozite bağlayamadığı ve bu nedenle azotlu gübrelemenin zorunlu olduğu saptanmıştır (Almaca, 1997). Ayrıca aşırı sıcaklara ek olarak bölge

topraklarında kil oranının fazla olmasının da dolaylı olarak bakteri faaliyetinin yavaşlamasına neden olduğu ifade edilmektedir. Bu bilgiler ışığında; bölgede soya tarımı söz konusu olduğunda öncelikle bitkinin kendi gereksinimini karşılamak için yeterince azotu toprağa fikse edemeyeceği, dolayısıyla bunun gelişimini olumsuz yönde etkileyeceği açıktır (Yetim, 2008). Günümüzde yeni geliştirilen soya çeşitlerinde yalnızca verim ve verim kriterleri üzerinde değil, protein, aminoasitler, yağ ve yağ asitleri gibi kalite ölçütleri üzerinde de önemle durulmaya başlanmıştır. Soyada tescil edilecek genotiplerin tane veriminin yanında yüksek yağ ve protein oranlarına da sahip olması istenmektedir. Fakat, soyada yağ ve protein oranları arasında ters bir korelasyon bulunduğundan (Cober ve Voldeng, 2000), yüksek verim ile birlikte yüksek yağ ve protein oranlarının bir çeşitte bulunması pek olası görünmemektedir. Yeni çeşitler geliştirilirken, şartlara göre öncelikleri belirleyip bu yönde çeşit ıslah çalışmalarına yön verilmesi önem arz etmektedir. Islah çalışmalarıyla verim ve tarımsal özellikler bakımından üstün olan yeni çeşitler geliştirilmektedir. Geliştirilen yeni hat veya çeşitlerin farklı ekolojik koşullarda değişik sonuçlar vereceği bilimsel bir gerçekliktir. Bu nedenle, bölgesel adaptasyon çalışmaları, özellikle yeni çeşit veya hatlar için önemli bir ıslah aşamasıdır. Çeşit geliştirme programlarında başarının temel stratejilerden ilki, bölge koşullarında çalışılan bitkide verim ve kaliteyi tanımlayan ölçütlerin birbirleriyle interaksiyonlarının ıslahçı tarafından iyi kavranmasıdır (Poehlman, 1979). Geçmişte yapılan çeşit geliştirme çalışmalarında genellikle etkili ve verimli *Rhizobium* bakterisi (Graham, 1992) üzerine yoğunlaşılırken, günümüzde stres koşullarına iyi adapte olabilen çeşit (Hungria ve Franco, 1993) ıslahıyla, gelişmiş ülkelerde marjinal alanlarda bile baklagil üretimi yapılabilmektedir (Sinclair ve Vadez, 2012). Soyada birim alandan elde edilecek tohum verimi üzerine verim unsurlarının direkt ve indirekt etkilerini ortaya koymak amacıyla, farklı üretim bölgelerinde yapılan araştırmalarda bitki boyu, bir bitkideki boğum adedi, bakla sayısı, yüz tohum ağırlığı, bakladaki tohum sayısı ve tek bitki veriminin, dekara tohum verimi üzerine en etkili özellikler olduğu ve çeşit geliştirme çalışmalarında bu parametrelerin seleksiyon kriterleri olarak göz önünde bulundurulması gerektiği ortaya konmuştur (Amaranth ve Viswanatha, 1993; Arslan ve ark., 1994; Gür ve ark., 2004; Yılmaz ve ark., 2005). Yakın geçmişte yapılan araştırmalar, stoma iletkenliği, fotosentez hızı, membran termostabilitesi, bitki örtüsü sıcaklığı ve klorofil miktarı gibi fizyolojik parametrelerin bir seleksiyon kriteri olarak kullanılmasıyla bitkisel verimlilikte gelişme sağlandığını göstermektedir (Amthor, 2001; Bavec ve Bavec, 2001; Reynolds ve ark., 2001; Koç ve ark., 2003). Bu çalışmanın amacı; Fizyolojik ve morfolojik parametreler kullanarak

Harran Ovası koşullarında melezleme yoluyla elde edilmiş, II. Ürün yetiştirme dönemine uygun, ileri kademelerdeki soya hat ve bölge koşullarına uygun çeşitlerinin verim ve kalite kriterlerinin belirlenmesidir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırmada materyal olarak; Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü ve GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından yürütülen “Ülkesel Soya Islah projesi”nden öne çıkan 11 hat ve 3 standart çeşit kullanılmıştır. Hatlar, 2008 yılında melezlenmiş F₇ kademesinde olup tescil aşamasında değerlendirilebilecek durumdadırlar. Hatların pedigrileri Çizelge 1.’ de verilmiştir. Standart olarak ise Ataem-7, Türksoy ve Bravo çeşitleri kullanılmıştır. Deneme, GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Gündaş Araştırma İstasyonunda kurulmuştur. Gündaş Araştırma İstasyonu Şanlıurfa iline 65 km. uzaklıkta Akçakale - Suruç ilçeleri arasında yer almakta olup, denizden yüksekliği 374 m dir. Coğrafi konumu ise 36° 44’ K. ve 36° 48’ D.’dir.

Çizelge 1. Araştırmada materyal olarak kullanılan hatların pedigrileri

Melez No	Pedigree (Ana x Baba)
KA08-03	04-01 x Charleston
KA08-06	Ataem 7 x Pharaoh
KA08-07	Saline x Pharaoh
KA08-08	Mustang x Charleston
KA08-09	Üstün1 x Atakişi
8-3-4	Williams x Keller
11	Spencer x SGI 1308
13	Williams x Keller
17	Spencer x SGI 1308
24	Williams x Keller
27	Williams x Keller

Araştırma, bölgede geniş yayılım alanına sahip ve araştırma istasyonunun tamamında yer alan Harran toprak serisinde yürütülmüştür. Bu seri toprakları, alüviyal ana materyalli, düz ve düze yakın eğimli, derin profilli topraklardır. Tipik kırmızı profilleri killi tekstürlü ve tüm profil çok kireçlidir. A, B, C horizonlu topraklar olup, pH 7.3 ile 7.8 arasında, organik madde içeriği düşük, katyon değişim kapasitesi yüksektir. Katyon değişim kapasitesi kil içeriğine bağlı olarak alt katmanlara doğru artmaktadır (Dinç ve ark. 1988).

Ekim yapılan parsellerin özelliklerini temsil edecek şekilde 0-30, 30-60 ve 60-90 cm derinlikten alınan toprak numuneleri ayrı ayrı harmanlanmıştır. Elde edilen harmandan alınan örnekler GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü bünyesindeki Toprak Laboratuvarı'nda analiz edilmiştir. Çizelge 2'de görüleceği gibi deneme alanının toprak tekstürü killi-tınlı bünyeye sahip olup, hafif alkali reaksiyonludur. Potasyumca zengin olan deneme toprağı, organik madde bakımından fakirdir. Deneme, GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (GAPTAEM) Gündaş Araştırma İstasyonu alanında 2015 ve 2016 ikinci ürün yetiştirme sezonunda kurulmuş ve yürütülmüştür.

Çizelge 2. Araştırmanın yürütüldüğü Gündaş istasyonunun toprak özellikleri

Lokasyon	Gündaş		
	0-30	30-60	60-90
Derinlik (cm)			
Ec (dS m)	0.71	0.69	0.67
pH	7.90	7.80	7.75
Kireç oranı (%)	18.60	17.90	17.82
Toplam P (kg/da)	5.43	5.45	5.44
Toplam K (kg/da)	273.60	270.20	269.10
Organik madde oranı (%)	0.91	0.83	0.82
Cu (mg kg ⁻¹)	1.13	1.08	1.11
Mn (mg kg ⁻¹)	4.57	4.35	4.28
Fe (mg kg ⁻¹)	4.56	4.50	4.44
Zn (mg kg ⁻¹)	1.30	1.20	1.22

Deneme Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Parsel uzunluğu 5 m, sıra arası 70 cm sıra üzeri 5 cm olan dörder sıralı olarak deneme mibzeriyle tavlı toprağı yapılmıştır. İlk yıl (2015) deneme ekimleri 16 Haziran tarihinde, ikinci yıl (2016) ekimleri 14 Haziran tarihinde yapılmıştır. Deneme alanının iklim özellikleri Çizelge 3'de verilmiştir. Denemede yapılan toprak analizi dikkate alınarak dekara 9 kg saf N ve 5 kg saf P₂O₅ gelecek şekilde, N 'un yarısı AN formunda ve fosforun tamamı TSP formunda ekimle, azotun kalan diğer yarısı ise AS formunda çiçeklenme ile birlikte uygulanmıştır (Güneş, 2006).

Çizelge 3. Denemenin yürütüldüğü Akçakale ilçesine bağlı Gündoğdu araştırma istasyonuna ilişkin 2015-2016 yılları ve uzun yıllar ortalama iklim değerleri (Anonim, 2016b)

Aylar	Yıllar	Ortalama Sıcaklık (°C)	En Yüksek Sıcaklık (°C)	En Düşük Sıcaklık (°C)	Ortalama Nisbi Nem (%)	Yağış (mm)
Ocak	2015	6.3	17.1	-3.1	77.4	32.6
	2016	4.8	13.6	-6.1	74.2	22.1
	Uz.Yıl Ort.	5.6	11.2	1.0	74.1	46.8
Şubat	2015	7.8	17.5	-0.7	73.1	14.5
	2016	11.4	25.4	2.1	74.4	54.1
	Uz.Yıl Ort.	7.3	13.4	1.9	70.2	40.6
Mart	2015	11.8	24.7	2.6	59.1	54.9
	2016	13.7	24.6	2.8	65.4	65.5
	Uz.Yıl Ort.	11.2	18.0	4.7	64.8	39.7
Nisan	2015	15.8	29.8	4.8	49.1	17.3
	2016	20.5	32.6	7.5	55.9	14.7
	Uz.Yıl Ort.	16.4	23.7	10.6	61.1	25.9
Mayıs	2015	23.4	36.8	11.7	35.2	2.7
	2016	23.1	35.1	10.6	41.7	1.1
	Uz.Yıl Ort.	22.6	30.3	13.8	49.2	18.9
Haziran	2015	27.7	38.3	16.6	29.5	1.9
	2016	29.9	42.1	18.8	39.3	0.3
	Uz.Yıl Ort.	28.5	36.2	18.4	38.9	1.4
Temmuz	2015	33.3	42.9	21.5	33.7	-
	2016	32.8	43.1	20.8	32.8	-
	Uz.Yıl Ort.	31.4	39.7	21.5	38.9	0.6
Ağustos	2015	31.6	43.2	22.2	35.6	1.4
	2016	33.5	43.1	21.3	40.8	1.2
	Uz.Yıl Ort.	30.6	39.1	20.8	42.1	0.2
Eylül	2015	29.9	40.5	18.8	45.2	0.3
	2016	26.6	39.4	14.8	39.7	1.4
	Uz.Yıl Ort.	25.9	34.8	16.5	44.8	1.3
Ekim	2015	21.8	33.1	12.6	56.7	13.7
	2016	21.2	30.5	12.8	54.8	3.5
	Uz.Yıl Ort.	19.3	26.8	14.7	51.9	19.4
Kasım	2015	14.1	24.2	6.7	60.2	18.3
	2016	12.4	20.2	5.7	56.3	19.6
	Uz.Yıl Ort.	12.1	18.5	6.7	64.2	28.2
Aralık	2015	8.7	20.1	0.6	82.1	16.5
	2016	8.1	14.6	1.3	76.3	26.8
	Uz.Yıl Ort.	7.6	12.2	2.4	73.6	44.5

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Çizelge 4. incelendiğinde, 2015 yılında çıkış gün sayıları ortalama 5.33-7.67 gün arasında değişmiş çeşitlerin ortalaması ise 6.5 gün olduğu görülmektedir. En erken çıkış yapan genotipler (KA08-08, KA08-09 ve 11) nolu hatlarından sırasıyla 5.32-5.33-5.33 gün ile en geç çıkış ise (Ataem-7) çeşidinden 7.67 gün olduğu tespit edilmiştir. 2016 yılında ise çıkış gün sayıları 5.33-7.25 gün arasında değişmiş çeşitlerin ortalaması ise 6.23 gün olmuştur.

Soyada çıkış süresi üzerine etkili faktörlerin başında sıcaklık ve nemin gelmekte olduğu, iyi bir çıkışın sağlanması için sulamaya azami önemin gösterilmesi gerektiği (Güneş, 2006) tarafından vurgulanmıştır. Özellikle toprak neminin yetersiz olduğu durumlarda soyada çıkış problemleri gözlenmektedir. Soyada çıkış süresini Çetin (2010) Konya ekolojik koşullarında Nova çeşidinde 12 gün olarak tespit ederken, Bakoğlu ve Ayçiçek (2005) 11 gün olarak belirlemişlerdir. Kolay (2007) Diyarbakır II. Ürün soya araştırmasında ise kullandığı Sa-88 ve Umut-2002 çeşitlerinin ortalama 4-5 günde % 50 çıkış yaptığını bildirmiştir.

Çizelge 4. Çıkış gün sayısı, Çiçeklenme gün sayısı ve bitki boyu özelliklere ait 2015-2016 yıllarında oluşan gruplar ve LSD, Cv değerleri

Genotipler	Çıkış Gün. Sayısı**		Çiçek. Gün. Sayısı**		Bitki Boyu**	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016
8-3-4	6.67 cd	6.42 bc	35 de	34.25 def	77.87 de	106.2 e
Ataem-7	7.67 a	7.25 a	32 g	31.5 g	97.27 b	108.25 e
KA08-03	6.33 d	6.08 cd	35.67 cd	35.25 bcde	95.73 bc	118.25 bcde
KA08-06	6.67 cd	6.25 bc	37 b	36.5 abc	121.27 a	118.3 bcde
KA08-07	6.33 d	6.08 cd	37.33 ab	36.75 ab	123 a	130.8 ab
KA08-08	5.32 e	5.58 de	38.33 a	38 a	118.93 a	133.5 a
KA08-09	5.33 e	5.33 e	37 b	36.5 abc	92.6 bc	116.75 bcde
17	7.00 bc	6.25 bc	36.67 bc	36 bc	88.87 bc	116.75 bcde
Türksöy	7.33 ab	6.83 ab	33.67 f	33 fg	83 cde	110.35 de
11	5.33 e	5.33 e	35.67 cd	35.5 bcd	82.93 cde	115.95 cde
24	7.33 ab	6.83 ab	34.33 ef	33.75 ef	90.27 bcd	126.05 abc
13	6.67 cd	6.25 bc	37 b	36.75 ab	86 bcd	126.7 abc
27	6.67 cd	6.42 bc	35.33 de	35 cde	87.73 bcd	122.55 abcd
Bravo	6.33 d	6.33 bc	33.67 f	33.25 f	70.87 e	106.1 e
Ortalama	6.50	6.23	35.6	35.1	94.02	118.32
LSD	1.96	1.06	6.24	5.52	14.22	16.22
Cv (%)	6.42	7.63	2.09	3.07	10.21	8.42

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

Çizelge 4.'deki yıl ortalamaları ve LSD istatistiksel gruplandırma incelendiğinde, 2015 yılında çiçeklenme gün sayıları ortalama 32-38.33 gün arasında değişmiş, çeşitlerin ortalaması ise 35.6 gün olduğu görülmektedir. 2016 yılında çiçeklenme gün sayıları ortalama 31.5-38 gün arasında değişmiş, çeşitlerin ortalaması ise 35.1 gün olmuştur. Araştırmanın her iki yılında da en erken çiçeklenme Ataem-7 çeşidinde olmak üzere, 2015 yılında 32 günde, 2016 yılında ise ortalama 31.75 günde parseldeki bitkilerin %50'sinin çiçeklendiği tespit edilmiştir. 2015 yılında en geç ortalama 38.33 günde çiçeklenen KA08-08 hattı 2016 yılında ise 38 günde çiçeklenmiştir. Soyada ilk çiçeklenme başlangıcının Civelek (2006) tarafından Samsun'da ekimden 79 gün sonra Savoy çeşidiyle başladığı ve 98 günde çiçeklenen A-3127 ile sonlandığını bildirmiştir. Kolay (2007) Diyarbakır II. Ürün koşullarında soyada çiçeklenmenin ortalama 35 ile 38.2 gün arasında değiştiğini bildirmiştir. Dolapçı (2012) Kahramanmaraş'ta ana ürün koşullarında yaptığı çalışmada en erken çiçeklenme ekimden yaklaşık 45 gün sonra Nova çeşidinde görüldüğünü, en geç çiçeklenmenin ise ekimden yaklaşık 67 gün sonra ile Yemsoy çeşidinden elde edildiğini bildirmiştir. Erdoğan (2007) Samsun ana ürün koşullarında 150 adet F₂ kademesindeki soya meleziyle yapmış olduğu çalışmada, ilk çiçeklerin ekimden ortalama 44.3 gün sonra en geç olarak 52.8 gün sonra olduğunun görüldüğünü bildirmiştir. Khan ve ark. (2011) Pakistan'da 20 hattın genetik varyans analizini yaptıkları çalışmada hatların ortalama 34.33 ile 62 gün arasında çiçeklenme gün sayılarının değiştiğini bildirmişlerdir. Candoğan ve Yazgan (2016) tarafından Bursa'da yapılan sulamanın Nova soya çeşidinin verim ve diğer parametrelere olan etkisini inceledikleri çalışmada çiçeklenmenin ekimden ilk yıl 70 gün sonra ikinci yıl ise 74 gün sonra tamamlandığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda çiçeklenmenin önceki çalışmalara nazaran daha erken olmasının sebebi ekim zamanının ikinci ürün koşullarında ve lokasyon olarak nispeten daha sıcak ekolojik şartlarda olduğundan kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Çizelge 4. incelendiğinde; denemeye konu olan soya genotiplerinin bitki boyu bakımından farklılıklar 2015 ve 2016 yıllarında varyans analiz tablosuna göre istatistiksel açıdan önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur. Çizelge 4.'de yıl ortalamaları ve LSD gruplandırması incelendiğinde ise, 2015 yılında bitki boyu (cm) değerleri 70.83-123 cm arasında değişmiş çeşitlerin ortalaması ise 94.02 cm olmuştur. 2016 yılında bitki boyu (cm) değerleri ortalama 106.1-133.5 cm arasında değişmiş çeşitlerin ortalaması ise 118.32 cm olmuştur. 2015 deneme yılında KA08-07 hattı 123 cm ile en uzun bitki boyuyla istatistiksel olarak ilk grupta yer alırken, Bravo çeşidi 70.87 cm ile en kısa bitki boyuyla son grupta yer aldığı tespit edilmiştir. 2016 yılında ise KA08-08 hattı 133,5 cm ile (a) grubunda yer alırken, Bravo çeşidi ile 8-3-4 hattı

106.2 cm ortalama bitki boylarıyla (e) grubunda yer almışlardır. İlk yılda en uzun ve en kısa bitki boyu arasında yaklaşık 50 cm'lik bir fark bulunurken, ikinci yılda bu fark yaklaşık 27 cm'e düşmüştür. Karasu ve ark.(2002)'nin bildirdiğine göre bitki boyu ile tohum verimi arasında negatif ilişki vardır. Ayrıca Epler and Staggenborg (2008)'de soyada birim alanda bitki yoğunluğunun fazlalığı da bitkide boy uzamasına ikinci derecede etken olduğunu ve uzun buylu bitkilerin yatmaya daha yatkın olduğunu bildirmişlerdir. Bu nedenle soyada uzun boy istenen bir özellik değildir. Önder ve Akçin (1991) Çumra ana ürün koşullarında araştırmaya aldığı soya çeşitlerinin bitki boylarının 69.14-101.29 cm arasında olduğunu saptamışlardır. Arslan (2007) soyada ana ve ikinci ürün ekim zamanlarında yapılan seleksiyonların verim ve verim unsurlarına etkilerini araştırdıkları Samsun ekolojik şartlarındaki araştırmada ana üründe bitki boyu ortalamalarının 110.3 cm, ikinci ürün hatlarında 115.9 cm olarak gerçekleştiğini bildirmiştir. Ana ürün hatlarında bitki boyu değerleri 102.8– 117.0 cm arasında değişirken, ikinci ürün hatlarına ait bitki boyları 105.4–131.5 cm aralığında değiştiğini tespit etmiştir. Beyyavaş ve ark. (2007) 'de Harran tarımsal araştırma enstitüsü deneme alanında yaptıkları iki yıllık ikinci ürün soya denemesinde bitki boylarının ilk yıl 60.08-120.67 cm arasında ikinci yıl ise 56.30-108.03 cm arasında değiştiğini, Khan ve ark. (2011) Pakistan'da 20 hattın genetik varyans analizini yaptıkları çalışmada hatların ortalama boylarının 56.51 ile 106 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Beyyavaş ve ark. (2007), Karakuş ve ark., (2013), Malik ve ark., (2011)'nin bulgularıyla, araştırma sonucunda elde edilen sonuçların uyum içerisinde olduğu görülmektedir. Araştırmada incelenen genotiplerden elde edilen dekara tohum verimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları ile varyasyon katsayısı (%Cv) Çizelge 5.'de, ortalama tohum verimi ağırlığı değerleri ve LSD test ile oluşan gruplar verilmiştir. 2015 yılı ortalamaları ve LSD gruplandırması incelendiğinde, 2015 yılında tohum verimi (kg da⁻¹) değerleri 227.85-371.23 kg da⁻¹ arasında değişmiş çeşitlerin ortalaması ise 310.80 kg da⁻¹ olmuştur. 2016 yılında tohum verimi (kg da⁻¹) değerleri ortalama 225.54-371.16 kg da⁻¹ arasında değişmiş çeşitlerin ortalaması ise 307.16 kg da⁻¹ olmuştur. 11 nolu hat 2015 yılında 371.23 kg da⁻¹ ile, KA08-06 nolu hat ise 369.86 kg da⁻¹ ile istatistiksel olarak ilk grupta yer alırken, 2016 yılında ise KA08-06 hattı 371.16 kg da⁻¹ ilk grupta yer aldığı, iki yıllık birleşik analiz sonuçlarına göre ise (KA08-06 ve 11) nolu hatlar sırasıyla 370.51-366.02 kg da⁻¹ ile ilk grupta yer almışlardır.

Çizelge 5. Verim, hasat indeksi ve nisbi büyüme oranına ait 2018-2019 yıllarında oluşan gruplar ve LSD, Cv değerleri

Genotipler	Verim**		Hasat İndeksi		Nisbi Büyüme Oranı*	
	2015	2016	2015*	2016	2015	2016
8-3-4	147.24 efg	145.74 fg	19.77 f	33.04	0.0481 d	0.0491 b
Ataem-7	152.71 def	151.96 def	36.53 bc	29.64	0.0345 g	0.0358 f
KA08-03	155.88 cde	156.13 cde	27.89 de	27.36	0.0326 g	0.0337 fg
KA08-06	173.25 b	173.51 b	42.78 ab	39.62	0.0412 f	0.0429 cde
KA08-07	183.68 a	184.93 a	38.15 abc	33.63	0.0335 g	0.0327 g
KA08-08	162.79 c	162.54 c	34.52 cd	35.34	0.0432 ef	0.0438 c
KA08-09	142.45 g	142.65 g	36.36 bc	40.78	0.0411 f	0.0412 de
17	150.69 d-g	149.94 d-g	27.31 e	37.58	0.0348 g	0.0355 f
Türksoy	151.51 def	151.11 d-g	40.67 abc	35.91	0.0449 e	0.0430 cd
11	158.02 cd	157.27 cd	43.98 a	39.45	0.0522 ab	0.0498 b
24	152.61 def	151.61 def	34.99 cd	41.51	0.0493 cd	0.0507 ab
13	148.69 efg	147.44 efg	39.48 abc	39.16	0.0505 bc	0.0506 ab
27	158.86 cd	158.23 cd	38.53 abc	40.45	0.0535 a	0.0527 a
Bravo	144.16 fg	144.41 fg	44.19 a	37.45	0.0430 ef	0.0406 e
Ortalama	155.89	155.53	36.08	35.78	0.0430	0.0431
LSD	8.85	9.06	7.15	Ö.D.	0.002	0.002
Cv (%)	5.30	5.13	13,85	20,42	3,62	3,89

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

Sarımehmetoğlu (2006), Adana ekolojik koşullarında farklı lokasyonlarda yaptığı çalışmada tohum veriminin A3935 çeşidinde 260-430 kg da⁻¹, S4240 çeşidinde 260-430 kg da⁻¹ ve Nova çeşidinde ise 230-480 kg da⁻¹ arasında değiştiğini, Güneş (2006) Harran ovası ikinci ürün koşullarında 274.75-350.74 kg da⁻¹ arasında değiştiğini, Kınacı (2011) Çanakkale koşullarında 134.2-405.9 kg da⁻¹ arasında değiştiğini, Acar (2014) Kahramanmaraş ikinci ürün koşullarında 192-319 kg da⁻¹ arasında değiştiğini, Dolapçı (2012) Kahramanmaraş'ta yaptığı çalışmada soyada tohum veriminin 260.87-376.96 kg da⁻¹ arasında değiştiğini bildirmiştir. Karakuş ve ark., (2013) Harran ovası koşullarında bizim araştırmamızda kullandığımız hatlarında içinde bulunduğu ikinci ürün soya denemelerinde tohum veriminin 237.78-395.14 kg da⁻¹ arasında olduğunu bildirmiş en yüksek verimin 11 nolu hattın alındığını tespit etmişlerdir. Yapılan çalışmanın sonuçları diğer araştırmacıların sonuçlarıyla kısmen Karakuş ve ark. (2013)'ün sonuçlarıyla tamamen uyum içerisindedir. Çizelge 5. incelendiğinde; hasat indeksi değerleri bakımından genotipler arasındaki farklılıklar 2015 yılında istatistiksel açıdan önemli (0.01) bulunmuştur. Ancak 2016 yılında hasat indeksi bakımından genotipler arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. 2015 yılı ortalamaları ve LSD gruplandırması incelendiğinde, 2015 yılında hasat indeksi (%) değerleri 19.77-43.98 arasında değişmiş çeşitlerin ortalaması ise % 36.08 olmuştur. 2016 yılında ortalama hasat indeksi (%) değerleri

27.36-41.51 arasında değişmiş çeşitlerin ortalaması ise 35.78 olmuştur. Diğer araştırmalarda elde edilen hasat indeksi değerleri İşler ve ark. (1995) hasat indeksinin % 39.6-44.6 arasında, Söğüt ve ark. (2005) , Edwards ve Purcell (2005) Öztürk (2015), bulgularıyla benzerlik gösterirken, Board (2000), Hosseini (2001) yaptıkları araştırmada hasat indeksinin % 16.2 ile % 27.6 arasında değiştiğini, Pedersen ve Lauer (2004) 'in yaptıkları çalışmada hasat indeksi % 56.2-57.7 arasında değiştiğini, Liu ve ark. (2005) Çin'de yaptıkları araştırmada hasat indeksinin % 49- 56 arasında değiştiğini, Güneş (2006) yaptığı çalışmada hasat indeksinin % 52.26-58.10 arasında, Baydaş (2009) % 39.45-47.48 arasında, Green-Tracewicz ve ark.(2011)'in çalışmalarında hasat indeksi % 55-56 arasında değiştiğini bildirdiğinden çalışmamızdan farklı değerler elde etmişlerdir. Araştırmalarda belirtilen hasat indeksine ait değerler arasındaki farklılıkların, denemelerde materyal olarak kullanılan farklı olgunlaşma grubundaki soya çeşitlerinin, değişik ekim zamanlarında ve değişik uygulamaların büyüme ve gelişmelerinde ortaya çıkan gelişme farklılıklarının bitki sap ve tohum verimini değişik oranlarda etkilemesinden kaynaklanabileceği tahmin edilmektedir. Araştırma sonuçlarına göre incelenen genotiplerden elde edilen ortalama nisbi büyüme oranı (NBO) değerlerine ait varyans analiz sonuçları ile varyasyon katsayısı (% Cv) Çizelge 5.'de, ortalama NBO değerleri ve LSD test ile oluşan istatistiksel gruplarla birlikte verilmiştir. Nisbi büyüme oranı, bitkilerin büyüme hızını ölçmede kullanılan, bir günde gram cinsinden kuru madde birikimi miktarı olup $g \cdot g^{-1} \cdot gün^{-1}$ olarak ifade edilmektedir. Bitki gelişimini tahmin etmede kullanılan en yaygın yöntem olup farklı formüller de kullanılmaktadır (Hoffmann ve Poorter, 2002). NBO ölçümü yapılan bitkiye, çeşide ve ölçüm yapılan gelişme dönemine bağlı olarak önemli farklılıklar gösterir. Yapılan çalışmalarda NBO dönemleri belirlenirken ya ekimden sonra geçen gün sayısı ya da gelişme dönemi ölçüt alınarak ölçümler yapılmıştır. Bu çalışmada soyanın en hızlı büyüdüğü V3 dönemiyle, büyümenin durmaya başladığı R5 dönemi arasındaki nisbi büyümeye bakılmıştır. Bu iki gelişme devresi 2015 yılında yaklaşık 64 gün iken 2016 yılında 61 gün olmuştur. Çizelge 5.'de 2015 yılı ortalamaları ve LSD gruplandırması incelendiğinde, 2015 yılında NBO değerleri 0.0348-0.0535 $g \cdot g^{-1} \cdot gün^{-1}$ arasında değişmiş genotiplerin ortalaması ise 0.0430 $g \cdot g^{-1} \cdot gün^{-1}$ olmuştur. 2016 yılında ortalama NBO değerleri 0.0327-0.0527 $g \cdot g^{-1} \cdot gün^{-1}$ arasında değişmiş genotiplerin ortalaması ise 0.0431 $g \cdot g^{-1} \cdot gün^{-1}$ olmuştur. Nisbi büyüme oranı ile soyada verim arasındaki ilişkiyi belirlemek için birçok araştırma yapılmıştır. Pfeiffer ve ark. (2001) 'de ABD'nin İllinois eyaletinde 4 soya çeşidi ve 4 ayrı yoğunlukta yabancı ot zararının NBO üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada, çeşitlerin istatistiksel olarak farklı NBO

gösterdiği ve verimle olan korelasyonun pozitif ve önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. NBO hesaplamaları soyada gübre çalışmalarında da kullanılmıştır. Chaturvedi ve ark., (2012) yaptıkları mikro element ve NPK gübrelemelerinde soyada tohum verimiyle NBO arasında pozitif ve önemli korelasyonu rapor etmişlerdir. Araştırma sonucunda elde edilen NBO değerlerimiz Kuswantoro (2014)'nun RGR (Relative Growth Rate) değerleriyle uyum içerisindedir. Soyada kurumsal olarak kamu ve özel sektörün elindeki imkânların kısıtlı oluşu seleksiyon aşamalarında yalnız fenotipik bazı kriterler üzerine durulması sonucunu beraberinde getirmektedir. Bu durumda çoğu kez boy, bakla sayısı ve gövde yapısı gibi gözlemlenebilir ölçütler bakımından vasat fakat kalite kriterleri diye tabir edilen protein oranı ve yağ verimi gibi özellikler açısından nisbeten iyi durumdaki birçok genotip veya hat elimine edilebilmektedir. İşte bu tür durumların önüne geçilebilmesi amacıyla yapılmış olan çalışmamıza ek olarak moleküler markerlar kullanarak genetik faktörlerinde soya ıslah çalışmalarına entegre edilmesi gerekmektedir. Klasik ıslah çalışmalarının daha kısa sürede ve hedef odaklı olabilmesi için fizyolojik ve morfolojik parametrelerin yanında laboratuvar çalışmalarının da eklenmesi göz ardı edilemez bir zorunluluk durumundadır. Gelecekte soya ıslah çalışmalarına eklenmesi gereken diğer bir gereksinim ise ebeveynlerin hastalıklara dayanıklılık karakterizasyonunun yapılmasıdır. Tarla ve laboratuvar çalışmalarıyla soya da problem olan hastalıklara tolerant çeşitlerin geliştirilmesi bu sayede olabilecektir.

TEŞEKKÜR

“Fizyolojik ve Morfolojik Parametreler Kullanarak Harran Ovası Koşullarında II. Ürün Soya [*Glycine max* (L.) Mer.] Hat ve Çeşitlerinin Verim ve Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi” konulu 03/07/2017 tarihinde kabul edilen doktora tezinden üretilmiştir.

KAYNAKLAR

ACAR, N., 2014., Değişik Kökenli Farklı Soya [*Glycine max* L. Merrill.] Çeşitlerinin Kahramanmaraş Koşullarında Ana Ürün ve II. Ürün Olarak Verim ve Kalite Özelliklerinin belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş, 92s.

ALMACA, A., 1997. Değişik *Bradyrhizobium japonicum* İzolatları ile Aşılamanın Farklı Soya Çeşitlerinde GAP Bölgesinde Nodülasyon, N₂- Fiksasyonu ve Verime Etkisi. 1.Trakya Toprak ve Gübre Sempozyumu, 20-22 Ekim, Tekirdağ, s.381-387.

AMARANTH, K.C.N., and VISWANATHA, S.R., 1993. Path Coefficient Analysis for Some Quantative Characters in Soybean. Field Crop Abstract, 46(3): 207.

AMTHOR, J.S., 2001. Effects of Atmospheric CO₂ Concentration on Wheat Yield: Review of Results From Experiments Using Various Approaches to Control CO₂ Concentration. Field Crops Research, 73: 1-34.

ANONİM, 2016a. <https://goo.gl/0inosz>, Erişim Tarihi:14.03.2016.

ARSLAN, B., GÜNEL, E., YILDIRIM, B., İLBAŞ, A.I., YILMAZ, N., ve DEDE, Ö., 1994. Soya Fasulyesinde (*Glycine max* L.) Bazı Verim ve Kalite Özelliklerinin Korelasyon ve Path Analizi Üzerinde Bir Araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 4(1): 129-137.

ARSLAN, D., 2007. Soyada (*Glycine max* (L.) Merll), Ana ve İkinci Ürün Ekim Zamanlarında Yapılan Seleksiyonların Verim ve Verim Öğelerine Etkileri. On Dokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Samsun, 52s.

BAKOĞLU, A., ve AYÇİÇEK, M., 2005. Elazığ Şartlarında Soya Fasulyesinin [(*Glycine max* L.)] Tarımsal Özellikleri ve Tohum Verimi. Fırat Üniversitesi, Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 17(1): 52-58.

BAVEC, F., and BAVEC, M., 2001. Chlorophyll Meter Readings of Winter Wheat Cultivars and Grain Yield Prediction. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 32(17&18): 2709–2719.

BAYDAŞ, Y.M., 2009. Van Ekolojik Koşullarında Farklı Ekim Zamanı Uygulamalarının Bazı Soya Fasulyesi (*Glycine max* (L.) Merrill) Çeşitlerinde Verim ve Verim Öğelerine Etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Van, 67s.

BEYYAVAŞ, V., HALİLOĞLU, H., ve YILMAZ, A., 2007. İkinci Ürün Soya Tarımında Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 11(37/4): 23-32.

BOARD, J.E., 2000. Light Interception Efficiency and Light Quality Effect Yield Compensation of Soybean at Low Plant Populations. Crop Science, 40(5): 1285- 1294.

CHATURVEDI, S., CHANDEL,A.S., and SINGH, A.P., 2012. Nutrient Management for Enhanced Yield and Quality of Soybean (*Glycine max*) and Residual Soil Fertility. Legume Research, 35(3): 175-184.

CANDOĞAN, B. N., ve YAZGAN, S., 2016. Yield and Quality Response of Soybean to Full and Deficit Irrigation at Different Growth Stages under Sub-Humid Climatic Conditions. Tarım

Bilimleri Dergisi, 22(2): 129-144.

CİVELEK, T., 2006. Yapraktan Demir Uygulamasının Bazı Soya (*Glycine max* L.) Çeşitlerinde Verim ve Verim Unsurları ile Önemli Kalite Özelliklerine Etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Samsun, 57s.

COBER, E., and VOLDENG, H.D., 2000. Developing High-Protein, High-Yield Soybean Populations and Lines. *Crop Science*, 40(1): 39-42.

ÇETİN, S.H., 2010. Soyada Bakteri Aşılması ve Fosfor Uygulamalarının Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 58s.

ÇOPUR, O., GÜR, M.A., DEMİREL, U., ve KARAKUŞ, M., 2009. Performance of Some Soybean [*Glycine max* (L.) Merr.] Genotypes Double Cropped in Semi-arid Conditions. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 37(2): 85-91.

DİNÇ, U., ŞENOL, S., SAYIN, M., THOMPSON, D. S., SOBEIH, W., ve RODRIGUEZ, G.1988. Güneydoğu Anadolu Topraklar (GAT) 1. Harran Ovası, Tubitak Tarım ve Ormancılık Araştırma Projesi, No: TOAG –433, Adana.

DOLAPÇI, F.,2012., Kahramanmaraş Koşullarında Bazı Soya [*Glycine max* L. (Merill)] Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş, 45s.

EDWARDS, J., and PURCELL, L., 2005. Soybean Yield And Biomass Responses To Increasing Plant Population Among Diverse Maturity Groups. *Crop Science Society of America*, 45(5): 1770-1777.

EPLER, M., and STAGGENBORG, S., 2008. Soybean Yield and Yield Component Response to Plant Density in Narrow Row Systems. Online. *Crop Management*. doi:10. 1094/CM- 2008-0925-01-RS.

ERDOĞMUŞ, M., 2007. Soya Fasulyesi (*Glycine Max* (L.) Merr.)’ nde Erkenci Genotipler için Seleksiyonda Dikkate Alınacak Agronomik Özelliklerin Belirlenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Samsun, 45s.

FAO, 2014. <http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E>. Erişim Tarihi:14.03.2017

GRAHAM, P.H., 1992. Stress Tolerance in Rhizobium and Bradyrhizobium, and Nodulation under Adverse Soil Conditions. *Canadian Journal of Microbiology*, 38(6): 475–484.

GREEN-TRACEWICZ, E., PAGE, E.R., and SWANTON, C.J., 2011. Shade Avoidance on Soybean Reduces Branching and Increases Plant-To-Plant Variability in Biomass And Yield

Per Plant. Weed Science, 59(1): 43-49.

GÜNEŞ, A., 2006. İkinci Ürün Soya (*Glycine max* (L.) Merill] Tarımında Farklı Azot Doz ve Uygulama Zamanlarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 60s.

GÜR, M. A., ÇOPUR, O., KARAKUŞ, M., ve DEMİREL, U., 2004. Harran Ovası Koşullarında Bazı Soya (*Glycine max*. L. Merill.) Genotiplerinin Verim ve Verim Ögelerinin Saptanması. GAP IV. Tarım Kongresi, 21-23 Eylül Şanlıurfa, s.156-159.

HOFFMANN, W. A., and POORTER, H., 2002. Avoiding Bias in Calculations of Relative Growth Rate. Annals of Botany, 80(1): 37-42.

HOSSEINI, N. M., ELLIS, R.H., and YAZDI-SAMADI, B., 2001. Effects of Plant Population Density on Yield and Yield Components of Eight Isolines of cv. Clark (*Glycine max* L.). Journal of Agricultural Science Technology, 3(1): 131-139.

HUNGRIA, M., and FRANCO, A.A., 1993. Effects of High Temperature on Nodulation and Nitrogen Fixation by *Phaseolus vulgaris* L. Plant Soil, 149(1): 95-102.

KARAKUŞ, M., ARSLAN, H., HATİPOĞLU, H., ve RASTGELDİ, U., 2013. Harran Ovası Koşullarına Uygun Ana ve İkinci Ürün Bazı Soya Hat ve Çeşitlerinin Belirlenmesi. Türkiye X. Tarla Bitkileri Kongresi, 10-13 Eylül, Konya, Cilt I, s.952-958.

KARASU, A., ÖZ, M., ve GÖKSOY, A.T., 2002. Bazı Soya Fasulyesi [*Glycine max* L. Merr.] Çeşitlerinin Bursa Koşullarına Adaptasyonu Konusunda Bir Çalışma. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 16(2): 25-34.

KHAN, S., LATIF, A., AHMAD, S.Q., AHMAD, F., and FIDA, M., 2011. Genetic Variability Analysis in Some Advanced Lines of Soybean (*Glycine max* L. Merr.). Asian Journal of Agricultural Sciences, 3(2): 138-141.

KOÇ, M., BARUTÇULAR, C., ve GENÇ, İ. 2003. Photosynthesis and Productivity of Old and Modern Durum Wheats in a Mediterranean Environment. Crop Sci., 43(6): 2089-2097.

KOLAY, B., 2007. Diyarbakır Koşullarında II. Ürün Soya Tarımında Farklı Toprak İşleme Yöntemlerinin Verim ve Bazı Toprak Özelliklerine Etkisi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 66s.

KOLSARICI, Ö., GÜR, A., BAŞALMA, D., KAYA, M.D., ve İŞLER, N., 2005, Yağlı Tohumlu Bitkiler Üretimi Raporu, IV. Yağlı Tohumlu Bitkiler Sempozyumu, 18-22 Eylül, İstanbul, s.152-163.

- KUSWANTORO, H., 2014. Relative Growth Rate of Six Soybean Genotypes Under Iron Toxicity Condition. *International Journal of Biology*, 6(3): 11-17.
- LIU, X., JIN, J., HERBERT, S.J., ZHANG, Q., and WANG, G., 2005. Yield Components, Dry Matter, LAI and LAD of Soybeans in Northeast China. *Field Crops Research*, 93(1): 85-93.
- MALIK, M.F.A., ASHRAF, M., QURESHI, A.S., and KHAN, M.R., 2011. Investigation and Comparison of Some Morphological Traits of the Soybean Populations Using Cluster Analysis. *Pakistan Journal of Botany*, 43(2): 1249-1255.
- ÖNDER, M., ve AKÇİN, A., 1991. Çumra Ekolojik Şartlarında Nodozite Bakterisi (*Rhizobium japonicum*) ile Farklı Seviyelerde Azot Kombinasyonları Uygulanan Soya Çeşitlerinde Tane, Yağ ve Protein Verimi ile Verim Unsurları Arasındaki İlişkiler Üzerine Bir Araştırma. *Doğa, Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 15: 765-776.
- ÖZTÜRK, F., 2015. Toprak İşleme Yöntemleri ve Bitki Sıklıklarının Ana ve İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Soya [*Glycine max* (L.) Merrill]'nin Büyüme – Gelişme ve Tohum Verimi Üzerine Etkileri. Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Diyarbakır, 199s.
- PEDERSEN, P., and LAUER, J.G., 2004. Soybean Growth and Development in Various Management Systems and Planting Dates. *Crop Science*, 44(2): 508-515.
- PFEIFFER, T.L., CHO, Y., GIBSON, D.J., YOUNG, B.G., and WOOD, A.J., 2001. Utility of Trigonelline as a Biochemical Marker for Interspecific Competition between Soybean and the Weed Common Waterhemp. *Biologia Plantarum*, 44(4): 619–622.
- POEHLMAN, J.M., 1979. *Breeding Field Crops*, 2nd edition, The Avi Publishing Company, Inc., Connecticut, 483s.
- REYNOLDS, M.P., SINGH, R.P., IBRAHIM, A., AGEEB, O.A.A., LARQUE-SAAVEDRA, A., and QUICK, J.S., 1998. Evaluating Physiological Traits to Complement Empirical Selection for Wheat in Warm Environments. *Euphytica Research*, 100(1&3): 85–94.
- SARIMEHMETOĞLU, O., 2006. Çukurova Bölgesi Çiftçi Koşullarında Yetiştirilen Soya Ürününde Bazı Önemli Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 74s.
- SINCLAIR, T.R., SOFFES, A.R., HINSON, K., ALBRECHT, S.L., and PFAHLER, P.L., 1991. Genotypic Variation in Soybean Nodule Number and Weight. *Crop Science*, 31(2): 301-304.
- SÖĞÜT, T., 2005. Aşılama ve Azotlu Gübre Uygulamasının Bazı Soya Çeşitlerinin Verim ve Verim Özelliklerine Etkisi. *Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(2): 213-218.

YETİM, S., 2008. GAP Bölgesi Harran Ovası Koşullarında Azot ve Demir Gübrelemesinin İkinci Ürün Soya [*Glycine max* L. Merill] Bitkisinin Verimine ve Bazı Kalite Kriterlerine Etkisi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, 173s.

YILMAZ, A., BEYYAVAŞ, V., CEVHERİ, İ., ve HALİLOĞLU, H., 2005. Harran Ovası Ekolojisinde İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Bazı Soya [*Glycine max*. L. Merrill.] Çeşit ve Genotiplerinin Belirlenmesi. Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 9(2): 55-61.