



Farklı Olgunlaşma Grubuna Giren Soya Çeşitlerinin Niğde Koşullarında Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Sevgi Çalışkan*, Ramazan İlhan Aytekin

Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü, 51240 Niğde, Türkiye

MAKALE BİLGİSİ

Araştırma Makalesi

Geliş 10 Ekim 2017
Kabul 25 Ekim 2017

Anahtar Kelimeler:

Glycine max.
Olgunlaşma grubu
Adaptasyon
Verim
Kalite

*Sorumlu Yazar:

E-mail: sevcalskan@gmail.com

ÖZET

2015 ve 2016 yıllarında Niğde Bölgesi ana ürün koşullarında yürütülen çalışmada, 27 farklı soya çeşidinin tarımsal ve kalite özellikleri incelenmiştir. Araştırma, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi Araştırma ve Uygulama Alanında tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Araştırmada; çıkış, çiçeklenme, meyve oluşum ve olgunlaşma süreleri ile bitki boyu, ilk meyve yüksekliği, dal sayısı, bakla sayısı, tohum sayısı, bakladaki tohum sayısı, 100-tohum ağırlığı, protein oranı, yağ oranı ve tohum verimi değerleri incelenmiştir. Araştırma sonucunda, denemede yer alan çeşitlerin bölge koşullarında incelenen özellikler açısından önemli derecede farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Araştırmanın iki yıllık ortalama tohum verimi değerleri 135,2 kg/da ile 295,8 kg/da arasında değişmiş olup, en yüksek tohum verimi Adasoy (IV. Olgunlaşma grubu) çeşidinden, en düşük tohum verimi ise Inton (I. Olgunlaşma grubu) çeşidinden elde edilmiştir. Adasoy, Sa-88 ve Nova çeşitlerinin Niğde koşullarında ana ürün olarak yetiştirilebilecek çeşit adayları olabileceği saptanmıştır.

Turkish Journal Of Agriculture - Food Science And Technology, 5(11): 1446-1453, 2017

Determination of Yield and Quality Performances of Soybean Cultivars in Different Maturity Groups under Main Crop Conditions of Niğde Region

ARTICLE INFO

Research Article

Received 10 October 2017
Accepted 25 October 2017

Keywords:

Glycine max.
Maturity group
Adaptation
Yield
Quality

*Corresponding Author:

E-mail: sevcalskan@gmail.com

ABSTRACT

Yield and quality performances of 27 soybean cultivars were evaluated in two years field experiment between 2015 and 2016 at the Experimental Farm of Faculty of Agricultural Sciences and Technologies, Niğde Omer Halisdemir University, Niğde, located in the Central Anatolia Region. The field experiments were laid out in the randomized complete block design with three replications in each year. The main phenological stages of development such as time to emergence, flowering, time to pod formation and time to maturity were determined as calendar days. Plant height, the first pod height, numbers of branch, pod and seed per plant, number of seed per pod, 100-seed weight, protein content, oil content and seed yield per decar were determined as yield and quality parameters. The results of two-year study revealed that the soybean cultivars differed significantly for all characters studied under Niğde conditions. It was also observed that yield and quality performances of cultivars fluctuated in years. Average seed yield values of cultivars were ranged from 135.2 kg/da⁻¹ (Inton-I. maturity group) to 295.8 kg/da⁻¹ (Adasoy-IV maturity group) in 2015 and 2016. In two years mean, the cultivars Adasoy, Sa-88 and Nova were determined as the most promising genotypes for main crop production in Niğde conditions.

DOI: <https://doi.org/10.24925/turjaf.v5i11.1446-1453.1636>

Giriş

Soya (*Glycine max.* L.); baklagiller familyasından, yazlık ve tek yıllık bir yağ bitkisi olup, tohumlarında %36-40 protein, %18-24 yağ, %26 karbonhidrat ve %18 madensel maddeler içermektedir. İçerdiği bu değerli besin maddeleri nedeniyle, asrın harika bitkisi olarak bilinmektedir (Arioğlu, 2007). Yağ, protein, karbonhidrat, vitaminler ve madensel maddeler bakımından zengin bir bileşime sahip olan soya tohumları, insan ve hayvan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Dünyanın bitkisel yağ üretiminin %20'sini karşılaması yanında dünyada çok geniş kullanım alanına sahip olması ile bugün başlı başına bir sanayi haline gelmiştir (Arioğlu, 2007). Ayrıca, baklagil bitkisi olması nedeniyle de toprağı azotça zenginleştirmekte ve toprağın verimliliğini eksiltmeden uzun süre devam ettirebilmektedir.

Soya; 20. yüzyılın başlarına kadar sınırlı bir üretime sahip iken, günümüzde dünyanın en önemli bitkisel protein ve yağ kaynağı haline gelmiş ve insan gıdası olma yönündeki önemi artmıştır. Ülkemizde 1982 yılında ikinci ürün projesinin başlatılması ile çok hızlı bir artış göstermiş, ancak daha sonraki yıllarda ekonomik ve tarımsal nedenlerden dolayı azalmaya başlamıştır. Bu azalmanın tarımsal nedenleri içinde, farklı ekolojilere uygun çeşitlerin sağlanmasına yeterli önemin verilmemesi önemli yer tutmuştur (İşler ve Çalışkan, 1998; Çalışkan ve Arioğlu, 2004; Öz ve ark., 2014). Her ne kadar soya bitkisi ekvatorun 50° kuzey ve güney enlemlere kadar çok geniş bir adaptasyon alanına sahip olsa da soya çeşitleri bitki gelişimi ile verim ve kalite oluşumu açısından çevresel faktörlerden çok fazla etkilenmektedir. Özellikle gün uzunluğu soya çeşitlerinin optimum adaptasyon alanlarının dar bir kuşak içerisinde sınırlanmasına neden olmakta; yüksek enlem derecesine sahip bölgelere adapte olan çeşitler, daha düşük enlem derecelerinde yetiştirildiklerinde çiçeklenme ve olgunlaşma süreleri kısalıp, bitki gelişimi gerilerken, düşük enlem derecesine adapte olan çeşitler de daha yüksek enlem derecelerinde yetiştirildiklerinde çiçeklenme ve olgunlaşma gecikmekte, vejetatif büyüme artmakta, ancak her iki durumda da verim ve kalite olumsuz yönde etkilenmektedir (Curtis ve ark., 2000; Gibson ve Mullen, 1996; Raper ve Kramer, 1987). Ayrıca gündüz ve gece sıcaklıkları da soya bitkisinin büyüme ve gelişimi ile verim ve kalite oluşumu üzerine çok büyük etkiye sahiptir (Whigham ve Minor, 1978). Bu nedenle, herhangi bir bölgede soya yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılması veya verimliliğinin artırılması düşünüldüğünde, ilk yapılması gereken yöreye özel uyum gösteren çeşitlerin belirlenmesi veya geliştirilmesi olmalıdır (Çalışkan ve Arioğlu, 2004). Ülkemizde soya yetiştiriciliğinin önerildiği birçok bölge için olası olgunlaşma grupları göz önünde bulundurularak çeşit önerilerinde bulunulmuş, ancak bazı yörelerde ilk defa soya üretimi yapan üreticiler çeşit uyumsuzluğundan kaynaklanan verim düşüklükleri nedeniyle soya üretiminden vazgeçmişlerdir.

Soya, halen ülkemizin Akdeniz, Karadeniz, Güneydoğu Anadolu ve Ege bölgelerinde ticari anlamda tarımı yapılmakta ve bu bölgeler için en avantajlı ürünlerden birisi konumunda bulunmaktadır. Ülkemizde

2016 yılı verilerine göre 381.804 dekarlık alanda 165.000 ton üretim yapılmış olup, üretimin yaklaşık %91'lik bölümünü Akdeniz Bölgesi, %7,2'lik bölümünü ise Karadeniz Bölgesi oluşturmaktadır (Anonim, 2017a). Güneydoğu Anadolu Bölgesi illerinde de soya ürün deseni içerisinde yer almaktadır (Doğan ve ark., 2015). Soya üretiminde alternatif üretim alanlarının kazandırılması gerekir. Son yıllarda Konya Bölgesinde de soya tarımı yaygınlaşmaktadır (Güngör ve Üstün, 2015). Böylesi geniş yüz ölçümüne sahip İç Anadolu Bölgesi'nde soyanın ekim sistemi içerisinde dahil edilmesi hem aynı ürünleri üreten yöre çiftçisini rahatlatarak hem de ürün desenindeki değişiklik organik maddece yetersiz toprakları zenginleştirecek ve bölge ekonomisine önemli katkılar sağlayacaktır. Bu yaklaşımdan hareketle araştırmada; farklı olgunlaşma grubunda yer alan 27 soya çeşidinin Niğde koşullarındaki verim ve kalite potansiyelleri ile tarımsal özelliklerinin değerlendirilmesi ve bölge koşullarına uygun soya çeşitlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi Araştırma ve Uygulama Alanı'nda sulanabilir koşullarında 2015 ve 2016 yıllarında yürütülen bu araştırmada, bitkisel materyal olarak 4 farklı olgunlaşma grubuna (I, II, III ve IV. Olgunlaşma Grubu) giren 27 farklı soya çeşidi kullanılmıştır. Denemede kullanılan 27 soya çeşidinin genel özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Deneme alanı toprakları (0-30 cm derinlikte), killi-tınlı bünyeye sahip olup, kuvvetli alkali karakterde (pH 8,3) ve düşük organik madde içeriğine (%1,83) sahiptir (Çizelge 2).

Denemenin yürütüldüğü Niğde ili, İç Anadolu Bölgesi içerisinde yer almakta olup sert kara iklimi hüküm sürmekte, genel hatları ile yazları sıcak ve kurak kışları soğuk ve kar yağışlı geçen tipik karasal iklimine sahiptir. Denemenin yürütüldüğü dönem içerisinde Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi Meteoroloji İstasyonu kayıtlarından bazı iklim verileri alınmıştır. Deneme yerinin 2015 ve 2016 yılı iklim değerleri Çizelge 3'de verilmiştir.

Denemenin yürütüldüğü Niğde ilinde Mayıs-Ekim aylarını kapsayan vejetasyon dönemi içerisinde ortalama hava sıcaklığı 2015 yılında 13,6-23,5°C, 2016 yılında ise 12,4-24,0°C arasında değişirken, uzun yıllar ortalaması 12,1-22,6°C aralığında seyretmiştir. Deneme yıllarında vejetasyon dönemi içerisindeki ortalama nispi nem miktarları sırasıyla %54,8 ve %49,7 olurken, uzun yıllar ortalaması %42,9 olarak gerçekleşmiştir. 2015 yılında vejetasyon dönemi boyunca düşen toplam yağış 180,4 mm olurken, 2016 yılında bu değer yalnızca 4,32 mm olmuştur. Niğde ilinin vejetasyon dönemindeki uzun yıllar yağış toplamı ise 121,8 mm'dir (Anonim, 2017b).

Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurularak yürütülmüştür. Tohum ekimleri, 70 cm aralıklı 4 sıradan oluşan ve 5 m uzunluğunda olan 14,0 m² alanındaki parsellere yapılmıştır.

Çizelge 1 Denemede kullanılan soya çeşitlerinin bazı genel özellikleri

Çeşitler	Orijini	Olgunlaşma Grubu	Çiçek Rengi	Hilum Rengi
Inton	ABD	I	Beyaz	Sarı
Apollo	ABD	II	Eflatun	Sarı
Flint	ABD	II	Eflatun	Siyah
Sloan	ABD	II	Beyaz	Kahverengi
Olympus	ABD	II	Beyaz	Kahverengi
Amcor	ABD	II	Mor	Açık sarı
Bravo	Türkiye	III	Mor	Koyu kahverengi
Atakişi	Türkiye	III	Beyaz	Koyu kahverengi
Sa 88	Türkiye	III	Eflatun	Koyu kahverengi
Arısoy	Türkiye	III	Beyaz	Kızıl
May-53-12	Türkiye	III	Beyaz	Siyah
Nova	Türkiye	III	Beyaz	Kahverengi
Macon	ABD	III	Beyaz	Siyah
A-3127	Türkiye	III	Eflatun	Siyah
Maverick	ABD	III	Eflatun	Açık sarı
PG-375	Türkiye	III	Mor	Kahverengi
İlksoy	Türkiye	III	Beyaz	Açık kahverengi
Stressland	ABD	IV	Mor	Siyah
Omaha	ABD	IV	Eflatun	Siyah
A-3935	Türkiye	IV	Eflatun	Siyah kahve
KS-4694	ABD	IV	Beyaz	Renksiz açık sarı
LG-91	ABD	IV	Mor	Siyah
Blaze	Türkiye	IV	Mor	Siyah
S-4240	ABD	IV	Eflatun	Siyah
Umut 2002	Türkiye	IV	Beyaz	Krem
Adasoy	Türkiye	IV	Beyaz	Kahverengi
Türksoy	Türkiye	IV	Mor	Kahverengi

Çizelge 2 Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (0-30 cm)

PH	TUZ (%)	CaCO ₃ (%)	Organik madde (%)	Bünye dağılımı (%)			K ₂ O (kg/da)	P ₂ O ₅ (kg/da)	N (%)	Mikro elementler (PPM)
				Kum	Silt	Kil				
8,3	0,01	22,4	1,83	9,90	27,40	55,42	964,43	0,11	5,49	Zn : 0,8
										Mn : 5,05
										Fe : 1,81
										Cu : 0,09
										Mg : 4,502
										Ca : 33,726

Çizelge 3 Yetiştirme dönemleri içerisinde deneme alanının bazı önemli iklim verileri

İklim parametreleri	Yıl	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim
Ortalama sıcaklık (°C)	2015	15,1	17,8	22,5	23,5	20,8	13,6
	2016	14,6	20,5	23,5	24,0	17,1	12,4
Minimum sıcaklık (°C)	2015	6,7	10,2	13,8	15,2	10,8	6,8
	2016	7,93	12,6	15,8	15,4	8,8	3,4
Maksimum sıcaklık (°C)	2015	22,9	25,2	30,1	31,3	30,2	20,8
	2016	21,6	27,4	30,5	32,0	24,9	21,6
Yağış (mm)	2015	51,8	69,4	0,8	8,8	4,8	44,8
	2016	2,69	0,78	0	0,03	0,64	0,18
Nispi nem (%)	2015	59,2	66,5	43,9	47,7	45,0	66,6
	2016	63,8	51,5	40,1	40,1	49,8	53,1

* Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi Meteoroloji İstasyonu

Deneme yeri ekimden önce pullukla derin olarak sürülmüş, bir hafta toprakların havalandırılmasından sonra kültivatör ile ikinci kez işlenmiştir. Ekim öncesi dekara 40 kg/da olacak şekilde 15-15-15 kompoze gübre uygulanmıştır. Daha sonra 200 cc/da dozunda "trifluralin" etkili maddesi içeren yabancı ot ilacı uygulanarak, arkasından diskaro ve sürgü çekilmek suretiyle toprak ekime hazır hale getirilmiştir. Deneme

ekimleri, 2015 yılında 06 Mayıs, 2016 yılında ise 25 Nisan tarihlerinde yapılmıştır. Ekim öncesi tohumlar şekerli su ile ıslatılarak, 100 kg tohuma 1 kg bakteri düşecek şekilde "*Bradyrhizobium japonicum*" bakterisi ile aşılacaktır. Ekim işlemi traktör ile açılan çizilere el ile ekilip üzerinin ayakla kapatılması şeklinde yapılmıştır. Çıkış için gerekli rutubet ekimden hemen sonra kurulan damlama sulama ile sağlanmıştır.

Denemenin yürütüldüğü her iki yılda da çıkış işlemi tamamlandıktan sonra, sıra üzeri sıklığı 5-7 cm olacak şekilde seyreltme işlemi yapılmıştır (çıkıştan yaklaşık 12-15 gün sonra). Seyreltme işleminden sonra küçük el motoru ile 15'er gün aralıklarla iki ara çapası yapılmıştır. 2015 yılında, çıkıştan sonra Temmuz ayına kadar düzenli yağış olduğu için sulamaya ihtiyaç duyulmamıştır. Her iki deneme yılında da yetiştirme süresi içerisinde gerekli görüldükçe parsellere eşit miktarlarda su verilerek sulama yapılmıştır. Denemede bitkilerde aşırı demir eksikliği görülmüş ve iki dönemde (bitkiler V6 ve R2 döneminde) %6 oranında (EDDHA Na Fe formunda) metalik demir içeren suda erir granül formunda demirli gübre uygulanmıştır. Ayrıca denemede yoğun tavşan zararı görülmüş, taze sürgünler zarar gördüğü için bitki gelişimi yavaş olmuştur. Her iki deneme yılında da tüm parsellere, çiçeklenme başlangıcında dekara 5 kg saf azot düşecek şekilde üre gübresi uygulanmıştır. Deneme süresince yabancı ot mücadelesi el çapası ile mekanik olarak yapılmıştır. Deneme hasatları bitkilerin hasat olgunluklarına gelip gelmedikleri yani sap, yaprak ve baklaların sararıp, tohumların olgunlaşması ile tespit edilmiştir. Deneme hasatları, 2015 ve 2016 yıllarında çeşitlerin olgunluk durumlarına göre Ekim ayında başlamış ve Kasım ayı sonuna kadar devam etmiştir.

Araştırmada, morfolojik gözlemler ile bitki boyu, ilk meyve yüksekliği, dal sayısı, bakla sayısı, tohum sayısı,

meyvedeki tohum sayısı, 100-tohum ağırlığı, protein oranı, yağ oranı ve tohum verimi gibi bitkisel özellikler ile kalite özellikleri incelenmiştir.

İncelenen özelliklere ait veriler JUMP istatistik programında tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuş, elde edilen ortalama değerler arasındaki farklılıklar, Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılarak %5 önem seviyesinde karşılaştırılmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Denemede yer alan soya çeşitlerinin incelenen özellikler açısından oluşturdukları ortalama değerler Çizelge 4, 5, 6 ve 7'de verilmiştir.

Farklı olgunlaşma grubuna giren soya çeşitleri denemenin birinci yılında daha erken çıkış, çiçeklenme, meyve oluşumu ve olgunlaşma göstermiştir (Çizelge 4). 2015 yılında en erken çıkış gösteren çeşitler 19 gün ile Bravo, Blaze ve S-4240 olurken, en geç çıkış gösteren çeşitler 36 gün ile A-3935 çeşidi olmuşlardır. 2016 yılında ise en erken çıkış gösteren çeşit 22 gün ile Bravo, Sa 88 ve Umut 2002 olurken, en geç çıkış gösteren çeşit 38 gün ile A-3935 çeşidi olmuştur. Çiçeklenme süresi açısından denemenin yürütüldüğü 2015 ve 2016 yıllarında I. olgunlaşma grubunda yer alan Inton çeşidi (sırası ile 39 gün, 41 gün) en erken çiçeklenen çeşit olmuştur.

Çizelge 4 Soya çeşitlerine ait çıkış süresi, çiçeklenme süresi, meyve oluşum süresi ve olgunlaşma süresi değerleri

Çeşitler	Çıkış süresi (gün)			Çiçeklenme süresi (gün)			Meyve oluşum süresi (gün)			Olgunlaşma süresi (gün)		
	2015	2016	Ort	2015	2016	Ort	2015	2016	Ort	2015	2016	Ort
Inton	35	36	36	39	41	40	75	76	76	130	132	131
Apollo	29	32	31	46	48	47	81	83	82	140	141	141
Flint	32	33	33	45	47	46	79	83	81	137	141	139
Sloan	29	33	31	48	51	50	79	81	80	138	140	139
Olympus	25	27	26	51	53	52	83	85	84	146	149	148
Amcor	30	32	31	40	45	43	80	82	81	140	155	148
Bravo	19	22	21	51	54	53	88	91	90	159	163	161
Atakişi	20	23	22	52	55	54	88	91	90	157	159	158
Sa 88	20	22	21	50	52	51	88	93	91	150	153	152
Arısoy	20	24	22	51	54	53	91	95	93	153	156	155
May-53-12	21	23	22	51	53	52	86	91	89	153	156	155
Nova	20	23	22	51	53	52	88	92	90	152	156	154
Macon	31	35	33	47	52	50	79	77	78	143	147	145
A-3127	29	32	31	48	49	49	80	83	82	144	147	146
Maverick	32	35	34	44	46	45	80	82	81	146	148	147
PG-375	31	35	33	42	43	43	77	81	79	144	147	146
İlksoy	20	23	22	53	55	54	87	88	88	156	159	158
Stressland	28	29	29	45	46	46	83	85	84	152	156	154
Omaha	31	34	33	43	48	46	77	82	80	150	153	152
A-3935	36	38	37	41	42	42	75	77	76	143	145	144
KS-4694	28	31	30	47	50	49	82	84	83	151	153	152
LG-91	34	36	35	42	46	44	76	79	78	146	148	147
Blaze	19	23	21	54	56	55	90	93	92	162	164	163
S-4240	19	23	21	53	56	55	91	94	93	160	162	161
Umut 2002	20	22	21	50	54	52	88	91	90	168	172	170
Adasoy	20	23	22	52	54	53	88	93	91	173	175	174
Türksoy	20	23	22	52	56	54	89	93	91	154	160	157
Ort.	25	28		47	50		83	86		149	153	
LSD (%5)	1,440	1,361		1,631	1,517		1,760	1,214		2,285	1,454	
ÖS	**	**		**	**		**	**		**	**	
DK (%)	3,351	2,882		2,072	1,830		1,286	0,859		0,928	0,578	

*, **: Varyans analizinde çeşitler arasındaki farklılık sırasıyla %5 ve %1 düzeyinde önemlidir, ÖS: Önem seviyesi

Çizelge 5 Soya çeşitlerine ait bitki boyu, ilk meyve yüksekliği, dal sayısı ve bakla sayısı değerleri

Çeşitler	Bitki boyu (cm)			İlk meyve yüksekliği (cm)			Dal sayısı (adet/bitki)			Bakla sayısı (adet/bitki)		
	2015	2016	Ort	2015	2016	Ort	2015	2016	Ort	2015	2016	Ort
Inton	45,1	44,4	44,8	3,7	3,7	3,7	3,0	3,2	3,1	35,7	34,4	35,1
Apollo	54,7	45,0	49,9	5,3	5,5	5,4	2,6	2,7	2,7	36,6	34,4	35,5
Flint	44,6	42,3	43,5	3,6	3,5	3,6	2,3	3,3	2,8	27,0	27,2	27,1
Sloan	50,8	53,1	52,0	5,0	4,7	4,9	3,8	3,2	3,5	57,5	54,7	56,1
Olympus	56,9	57,6	57,3	6,5	5,9	6,2	3,0	3,2	3,1	47,5	42,8	45,2
Amcor	55,2	59,2	57,2	5,7	11,4	8,6	3,8	3,0	3,4	44,1	40,2	42,2
Bravo	66,8	71,1	69,0	9,8	9,9	9,9	3,5	3,5	3,5	32,7	33,5	33,1
Atakişi	68,4	69,3	68,9	9,1	8,6	8,9	4,5	3,1	3,8	38,6	44,6	41,6
Sa 88	68,8	71,4	70,1	8,7	8,6	8,7	3,7	4,0	3,9	39,9	43,8	41,9
Arısoy	62,2	60,8	61,5	8,9	9,1	9,0	3,8	4,1	4,0	30,5	31,5	31,0
May-53-12	55,8	59,0	57,4	5,9	6,1	6,0	2,7	2,5	2,6	25,7	26,7	26,2
Nova	59,3	60,1	59,7	5,4	5,3	5,4	3,8	3,7	3,8	37,7	38,1	37,9
Macon	47,9	47,3	47,6	5,5	5,8	5,7	3,1	3,0	3,1	34,8	32,8	33,8
A-3127	49,6	50,8	50,2	5,3	5,3	5,3	3,2	2,5	2,9	39,2	39,0	39,1
Maverick	55,4	52,3	53,9	6,0	5,9	6,0	3,3	3,1	3,2	47,3	46,5	46,9
PG-375	47,1	45,1	46,1	5,1	5,2	5,2	3,3	2,4	2,9	41,0	39,1	40,1
İlksoy	57,2	58,7	58,0	6,6	6,8	6,7	3,9	4,4	4,2	35,2	34,9	35,1
Stressland	54,7	65,7	60,2	5,6	6,2	5,9	3,6	3,3	3,5	48,9	50,3	49,6
Omaha	50,5	52,1	51,3	5,2	5,2	5,2	3,0	2,9	3,0	44,6	43,4	44,0
A-3935	43,8	42,2	43,0	3,9	3,8	3,9	3,8	3,3	3,6	32,7	31,3	32,0
KS-4694	54,8	55,5	55,2	5,3	4,8	5,1	4,1	3,5	3,8	39,5	39,3	39,4
LG-91	50,9	52,1	51,5	3,7	4,6	4,2	3,6	3,4	3,5	58,2	56,2	57,2
Blaze	62,3	58,1	60,2	8,5	6,2	7,4	3,2	3,2	3,2	28,9	29,9	29,4
S-4240	68,1	69,0	68,6	10,2	10,2	10,2	3,8	3,8	3,8	33,2	35,2	34,2
Umut 2002	70,2	69,8	65,0	9,0	8,7	8,9	4,3	4,2	4,3	30,2	30,1	30,2
Adasoy	76,1	58,6	67,4	11,4	12,4	11,9	3,3	3,4	3,4	45,3	51,5	48,4
Türksoy	73,2	69,5	71,4	12,1	11,0	11,6	3,8	3,9	3,9	30,5	31,5	31,0
Ort.	57,4	57,0		6,7	6,8		3,5	3,3		38,6	38,6	
LSD (%5)	3,819	4,553		0,674	0,850		0,485	0,454		4,312	2,657	
ÖS	**	**		**	**		**	**		**	**	
DK (%)	4,057	4,873		6,100	7,556		8,419	8,223		6,625	4,096	

*, **: Varyans analizinde çeşitler arasındaki farklılık sırasıyla %5 ve %1 düzeyinde önemlidir, ÖS: Önem seviyesi

Çalışmamızda, 2015 yılında 54 gün ile Blaze çeşidi, 2016 yılında ise 56 gün ile IV. olgunlaşma grubu içerisinde yer alan Blaze, S 4240 ve Türksoy çeşitleri en geç çiçeklenen çeşitler olmuştur (Çizelge 4). Yine, 2015 ve 2016 yıllarında I. olgunlaşma grubunda yer alan Inton çeşidi, en erken meyve oluşturan ve olgunlaşan çeşit olmuştur. 2015 yılında 91 gün ile Arısoy ve S-4240 çeşitleri, 2016 yılında ise 95 gün ile Arısoy en geç meyve oluşum süresine sahip olan çeşitler olurken; Adasoy çeşidi her iki yılda da en geç olgunlaşan çeşit olmuştur (Çizelge 4). Farklı bölgelerde yapılan bazı araştırmalarda çiçeklenme sürelerinin 71 ile 73 gün, olgunlaşma sürelerinin ise 125 ile 137 gün arasında (Öz ve ark., 2014), çıkış sürelerinin 7-10 gün, çiçeklenme sürelerinin 57-64 gün ve olgunlaşma sürelerinin 141-150 gün arasında (Kınacı, 2011) değişim gösterdiği bildirilmiştir.

Bitkilerin sap uzunluğuna bağlı olarak oluşan bitki yüksekliği değerleri denemede yer alan 27 çeşit arasında ortalama 42,3 cm (Flint) ile 76,1 cm (Adasoy) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 5). Genel olarak, bitki boyu yönünden 2016 yılında elde edilen değerler 2015 yılında elde edilen değerlerden daha düşük olmuştur. İlk meyve yüksekliği yönünden denemeye alınan çeşit ve hatlar incelendiğinde, 2015 yılında ilk meyve yüksekliği değerleri, 3,6 cm (Flint) ile 12,1 cm (Türksoy) arasında, 2016 yılında 3,5 cm (Flint) ile 12,4 cm (Adasoy) arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 5). Bitki boyu yönünden

en düşük değere sahip olan Flint çeşidi (II. olgunlaşma grubu) ilk meyve yüksekliği bakımından da her iki yılda en düşük değerleri vermiştir Bitki boyu ve ilk meyve yüksekliği değerleri çeşitlerin genotipine bağlı olmakla birlikte çevre koşullarından da oldukça etkilenmektedir. Ayrıca, çeşitlerin bitki boyu ve ilk meyve yüksekliğinin farklı olması genetik yapıdan ve çeşitlerin farklı olgunlaşma grupları içinde yer almasından kaynaklı olabilir. Soya tarımında, toprak yüzeyine yakın olan meyveler biçilemediğinden büyük hasat kaybına yol açtığı için ilk meyvelerin toprak yüzeyinden yüksekte olması istenmektedir. Mert ve İlker, (2016), Aksaray koşullarında farklı soya çeşitleri ile yapmış oldukları çalışmada bitki boyu değerleri 41,2-57,5 cm arasında değişmiş olup, bizim çalışmadan elde etmiş olduğumuz veriler ile örtüşmektedir. Sincik ve ark. (2008), Bursa koşullarında ana ürün yetiştirme sezonunda yapmış oldukları çalışmada soya çeşitlerinin bitki boyu değerleri 69,6-104,3 cm, ilk meyve yüksekliği değerleri ise 11,1-19,7 cm arasında değişmiştir. Dal sayısı bir çeşit özelliği olup, çevre faktörlerinden çok etkilenmektedir (Arslan ve Arıoğlu, 2003). Çalışmamızda dal sayısı değerleri açısından çeşitler arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir (Çizelge 5). Araştırmada yer alan çeşitlerin ortalama dal sayısı değerleri 2,7 adet/bitki (Apollo) ile 4,3 (Umut 2002) adet/bitki arasında değişim göstermiştir. Genel olarak 2016 yılında dal sayısı yönünden elde edilen

değerler, denemenin yürütüldüğü 2015 yılında elde edilen değerlerden daha düşük olmuştur. Bu durum, dal sayısı değerlerinin çevre koşullarından etkilendiği sonucuna götürmektedir. Niğde Bölgesi ana ürün koşullarında iki yıl süreyle yürütülen araştırma sonucunda, denemede yer alan çeşitlerin ortalama bakla sayısının 26,2 adet/bitki ile 57,2 adet/bitki arasında değişim gösterdiği saptanmıştır (Çizelge 5). Bakla sayısı yönünden yıllar arasında belirgin farklılıklar görülmüştür Denemenin her iki yılında bakla sayısı yönünden en yüksek değer LG-91 çeşidinden elde edilmiştir. Ana ürün ve ikinci ürün soya üretiminde bakla sayısı, tohum verimi üzerine etki eden en önemli verim unsurlarından biri olup, Arslan ve Arıoğlu (2003) yapmış oldukları çalışmada tohum verimi ile bakla sayısı arasında olumlu ve önemli bir ilişki olduğunu ve bakla sayısının tohum verimi üzerine etki eden önemli verim öğelerinden biri olduğunu doğrulamışlardır.

Araştırmada 2015 yılında bitki başına tohum sayısı değerlerinin 2016 yılında elde edilen değerlere göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bitki başına tohum sayısı değerleri araştırmanın birinci yılında 44,8 ile 123,7 adet/bitki arasında; ikinci yılında ise 43,2 ile 116,2 adet/bitki arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 6). Araştırmada materyal olarak kullanılan çeşitler arasında bakladaki tohum sayısı yönünden her iki deneme yılından elde edilen ortalama değerler 1,4 adet/bakla ile 2,4 adet/meyve arasında değişiklik göstermiştir. Bakladaki

tohum sayısı yönünden en düşük değer 2015 yılında Inton (1,2 adet/bakla) çeşidinden 2016 yılında ise Amcor (1,3 adet/bakla) çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 6). Verim ve kalite oluşumuna etkili özelliklerden birisi olan 100-tohum ağırlığı doğrudan tohum iriliği ile ilişkilidir. Tohum iriliği, çeşit özelliğine ve yetiştirme şartlarına bağlı olarak değişmekte ve soyada 100-tohum ağırlığı 13-25 g arasında değişmektedir (Arıoğlu, 2007). Bununla birlikte soyada büyük tohumluk istenen bir özellik olmayıp, özel kullanma amaçları için yetiştirilmektedir. Çizelge 6'da görüldüğü gibi denemede yer alan çeşitlerin ortalama 100-tohum ağırlıkları 9,7 g (Adasoy, Sa 88) ile 14,9 g (Inton) arasında değişim göstermiştir. 100-tohum ağırlığı bir çeşit özelliği olup, çeşitler arasında 100-tohum ağırlığı yönünden farklılık çeşitlerin farklı genotiplere sahip olmalarından ve çevre şartlarından farklı etkilenmelerinden kaynaklı olabilir. Soyada verim birim alandaki bitki sayısına, bitkideki bakla sayısına, bakladaki tohum sayısına ve 100-tohum ağırlığına bağlıdır (Gay ve ark., 1980; Arslan ve Arıoğlu, 2003; Çalışkan ve Arıoğlu, 2004; Güngör ve Üstün, 2015). Birim alanda verim artışı için 100-tohum ağırlığı tek başına yeterli değildir. Arslan ve Arıoğlu (2003), soyada tohum verimi ile 100-tohum ağırlığı arasındaki olumsuz ve önemli bir ilişki bulunduğunu ve bu sonucun yüz tohum ağırlığı yüksek olan çeşitlerin yüksek verimli çeşitler olmadığını ortaya koyduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 6 Soya çeşitlerine ait bitki başına tohum sayısı, bakla başına tohum sayısı ve 100-tohum ağırlığı değerleri

Çeşitler	Bitki başına tohum sayısı (adet/bitki)			Bakla başına tohum sayısı (adet/bakla)			100-tohum ağırlığı (g)		
	2015	2016	Ort	2015	2016	Ort	2015	2016	Ort
Inton	44,8	43,2	44,0	1,2	1,5	1,4	17,5	12,3	14,9
Apollo	81,6	71,4	76,5	2,1	2,0	2,1	13,3	12,4	12,9
Flint	50,3	50,3	50,3	2,0	2,0	2,0	12,2	11,9	12,1
Sloan	113,2	116,2	114,7	1,8	2,7	2,3	13,5	12,5	13,0
Olympus	96,6	80,1	88,4	2,0	1,8	1,9	11,2	11,5	11,4
Amcor	105,6	94,3	100,0	2,1	1,3	1,7	13,6	12,4	13,0
Bravo	73,6	76,8	75,2	2,2	2,2	2,2	10,8	10,8	10,8
Atakışı	94,9	95,5	95,2	2,4	2,1	2,3	10,9	11,0	11,0
Sa 88	95,1	101,6	98,4	2,3	2,3	2,0	9,6	9,7	9,7
Arısoy	64,3	67,7	66,0	1,9	2,1	2,0	11,1	11,3	11,2
May-53-12	57,3	67,1	62,2	2,2	2,5	2,4	11,1	11,1	11,1
Nova	79,2	86,0	82,6	2,0	2,1	2,1	10,6	10,8	10,7
Macon	60,9	59,5	60,2	1,7	1,8	1,8	12,3	13,2	12,8
A-3127	85,5	65,7	75,6	2,1	1,6	1,9	11,8	12,5	12,2
Maverick	106,7	89,7	98,2	2,2	1,7	2,0	12,4	12,5	12,5
PG-375	77,0	69,4	73,2	1,8	1,6	1,7	13,6	12,9	13,3
İlksoy	73,1	73,5	73,3	1,9	2,0	2,0	9,7	11,1	10,4
Stressland	123,7	106,5	115,1	2,4	2,1	2,3	11,8	11,9	11,9
Omaha	83,2	71,0	77,1	1,8	2,0	1,9	12,6	12,4	12,5
A-3935	57,0	54,5	55,8	1,3	1,4	1,4	14,0	12,5	13,3
KS-4694	95,9	73,9	84,9	2,4	1,8	2,1	11,2	11,5	11,4
LG-91	112,6	110,4	111,5	1,8	1,9	1,9	13,5	12,6	13,1
Blaze	67,9	68,9	68,4	2,3	2,3	2,3	13,0	12,7	12,9
S-4240	78,5	35,5	57,0	2,3	1,0	1,7	10,8	11,0	10,9
Umut 2002	64,4	63,1	63,8	2,1	2,1	2,1	11,7	11,6	11,7
Adasoy	87,0	93,3	90,2	1,9	1,8	1,9	9,0	10,4	9,7
Türksoy	64,1	65,3	64,7	2,0	2,0	2,0	11,6	11,8	11,7
Ort.	81,2	77,0		2,0	1,9		12,0	11,8	
LSD (%5)	7,673	3,978		0,250	0,163		0,609	0,749	
ÖS	**	**		**	**		**	**	
DK (%)	5,763	3,151		7,411	5,082		3,368	3,692	

*, **: Varyans analizinde çeşitler arasındaki farklılık sırasıyla %5 ve %1 düzeyinde önemlidir, ÖS: Önem seviyesi

Çizelge 7 Soya çeşitlerine ait protein oranı, yağ oranı ve tohum verimi değerleri

Çeşitler	Protein oranı (%)			Yağ oranı (%)			Tohum verimi (kg/da)		
	2015	2016	Ort	2015	2016	Ort	2015	2016	Ort
Inton	29,3	29,5	29,4	21,5	21,1	21,3	138,4	131,9	135,2
Apollo	28,2	28,7	28,5	20,5	18,9	19,7	186,6	181,5	184,1
Flint	28,6	30,5	29,6	20,6	18,1	19,4	202,0	201,7	201,9
Sloan	28,6	30,3	29,5	21,3	19,1	20,2	188,4	191,9	190,2
Olympus	27,3	29,8	28,6	19,7	19,3	19,5	213,0	189,9	201,5
Amcor	27,2	28,3	27,8	19,9	20,1	20,0	214,9	216,3	215,6
Bravo	27,1	31,6	29,4	20,4	15,6	18,0	241,1	245,1	243,1
Atakişi	26,0	30,4	28,2	21,2	22,9	22,1	235,4	236,0	235,7
Sa 88	24,4	28,1	26,3	20,7	20,1	20,4	258,2	272,1	265,2
Arısoy	28,0	33,6	30,8	21,2	20,4	20,8	197,6	197,6	197,6
May-53-12	26,2	31,2	28,7	21,3	17,6	19,5	217,4	234,3	225,9
Nova	25,6	27,0	26,3	21,2	20,5	20,9	246,2	260,7	253,5
Macon	28,9	31,1	30,0	21,0	14,4	17,7	187,8	181,4	184,6
A-3127	28,0	29,7	28,9	19,9	18,5	19,2	211,6	206,1	208,9
Maverick	27,9	30,6	29,3	20,4	17,6	19,0	256,0	244,2	250,1
PG-375	28,6	34,0	31,3	23,5	16,1	19,8	192,0	187,5	189,8
İlksoy	26,8	26,0	26,4	22,8	18,3	20,6	255,0	240,7	247,9
Stressland	27,7	32,2	30,0	19,5	18,0	18,8	213,7	200,8	207,3
Omaha	28,2	29,6	28,9	20,7	17,3	19,0	193,6	170,8	182,2
A-3935	29,1	29,1	29,1	19,7	20,4	20,1	161,8	160,5	161,2
KS-4694	27,3	30,5	28,9	21,1	19,3	20,2	227,1	192,5	209,8
LG-91	28,6	34,1	31,4	20,8	16,1	18,5	177,3	177,6	177,5
Blaze	27,0	32,5	29,8	19,4	18,4	18,9	206,6	205,2	205,9
S-4240	25,6	31,4	28,5	21,6	17,7	19,7	230,5	200,4	215,5
Umut 2002	25,6	29,6	27,6	20,8	18,7	19,8	207,7	196,6	202,2
Adasoy	23,8	27,7	25,8	20,1	20,1	20,1	289,8	301,8	295,8
Türksoy	26,3	29,8	28,1	21,1	20,4	20,8	212,5	204,1	208,3
Ort.	27,2	30,2		20,8	18,7		213,4	208,5	
LSD (%5)	0,782	0,486		0,810	0,295		16,530	16,928	
ÖS	**	**		**	**		**	**	
DK (%)	1,747	0,979		2,369	0,960		4,726	4,954	

*, **: Varyans analizinde çeşitler arasındaki farklılık sırasıyla %5 ve %1 düzeyinde önemlidir, ÖS: Önem seviyesi

Protein oranı değerleri yönünden denemeye alınan çeşitler incelendiğinde araştırmanın birinci yılında protein oranı değerlerinin 24,4 ile 29,3 (%) arasında ve ikinci yılında 26,0 ile 34,1 (%) arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 7). Araştırmanın birinci yılında protein oranı yönünden en yüksek değer Inton çeşidinden, ikinci yılında ise LG 91 çeşidinden elde edilmiştir. Protein oranı yönünden oluşan farklılık çeşitlerin farklı genotipik yapıda olmalarından kaynaklanmaktadır. Farklı bölgelerde yapılan çalışmalarda protein oranının %29,3-32,5 (Çalışkan ve Arıoğlu, 2004), %29,26-34,94 (Karaaslan, 2008) ve %35,9-38,9 (Güngör ve Üstün, 2015) arasında değiştiğini bulmuşlardır. Yağ oranı, soya tohumlarının en önemli kalite kriterlerinden birisi olup, çeşitlerin genetik yapıları yanında, çevre şartlarından da önemli derecede etkilenmekte ve %18 ile %24 arasında değişebilmektedir (Arıoğlu, 2007). Niğde koşullarında yapılan bu çalışmada da yağ oranı açısından önemli farklılıklar tespit edilmiş, en yüksek yağ oranı değeri 2015 yılında PG-375 (%23,5) çeşidinden ve 2016 yılında Atakişi (%22,9) çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 7). Denemenin yürütüldüğü 2015 ve 2016 yıllarında en düşük yağ oranı değerleri sırası ile Blaze ve Bravo çeşitlerinden elde edilmiştir. Vollman ve ark. (2000), Orta Avrupa soya ıslah programında yer alan erkenci soya hatlarının ham yağ oranlarının %17,4-24,8 arasında, Sincik ve ark. ise (2008) %16,1-19,3 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Verim ve kalite oluşumuna etkili özelliklerin, çeşitler arasında önemli değişkenlik göstermesi, doğal olarak verim ve kalite özelliklerinin de çeşitlere göre önemli derecede farklılık göstermesine neden olmuştur. Niğde koşullarında iki yıl süreyle yürütülen araştırma sonucunda dekara tohum verimi yönünden araştırmanın her iki yılında da soya çeşitleri arasında önemli derecede farklılıklar oluşmuştur. Tohum verimi değerleri 2015 yılında 138,4 kg/da ile 289,8 kg/da arasında değişmiş olup, en yüksek değer Adasoy çeşidinden elde edilmiştir. 2016 yılında 131,9 kg/da ile 301,8 kg/da arasında değişmiştir. Denemenin her iki yılında da en yüksek tohum verimi değeri Adasoy çeşidinden elde edilmiştir. Çeşitler arasında tohum verimi yönünden farklılık büyük ölçüde çeşitlerin farklı genotipte olmalarından ve çevre şartlarından farklı derecede etkilenmelerinden kaynaklanmıştır. Farklı bölgelerde yapılan çalışmalarda tohum verimleri 189,0-330,2 kg/da (Tayyar ve Gül, 2007), 210,0-248,3 kg/da (Sincik ve ark., 2008), 281,15-498,42 kg/da (Mert ve İlker, 2016) arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Teşekkür

Bu çalışma FEB 2015/12-BAGEP no'lu proje kapsamında Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir, maddi katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Anonim. 2017a. <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>
- Anonim. 2017b. İklim verileri, Niğde Meteoroloji İşleri Bölge Müdürlüğü kayıtları, Niğde.
- Arıoğlu HH. 2007. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı Ders Kitapları Yayın No: A-70, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Atölyesi, 204s., Adana
- Arslan M, Arıoğlu HH. 2003. Amik Ovasında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Soya (*Glycine max* L. Merr.) Çeşitlerinin Tespiti ve Uygun Bitki Tipinin Belirlenmesi. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(3): 39-46.
- Curtis DF, Tanner JW, Luzzi BM, Hume DJ. 2000. Agronomic and Phenological Differences of Soybean Isolines Differing in Maturity and Growth Habit. *Crop Science*, 40: 1624-1629.
- Çalışkan S, Arıoğlu H. 2004. Amik Ovası Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Soya Çeşit ve Hatlarının Belirlenmesi, M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 9(1-2): 23-32.
- Doğan Y, Koyutürk E, Aktaş H. 2015. Mardin-Kızıltepe Ekolojik Koşullarında Ekim Zamanı Uygulamalarının Bazı Soya Fasulyesi (*Glycine max* L.) Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Etkisi, YYÜ Tar. Bil. Derg. 25 (3): 293-303.
- Gibson LR, Mullen RE. 1996. Influence of Day and Night Temperature on Soybean Seed Yield. *Crop Science*, 36: 98-104.
- Gay SD, Egli DB, Reicosky DA. 1980. Physiological Aspects of Yield Improvement in Soybeans. *Agron. J.* 72. 387-391.
- Güngör H, Üstün A, 2015. Konya Ekolojisinde İki Farklı Sıra Aralığının Bazı Soya (*Glycine max* (L.) Merrill) Genotiplerinde Verim ve Bazı Verim Unsurlarına Etkisi, GOP Ziraat Fakültesi Dergisi, 32(2): 100-106.
- İşler N, Çalışkan M. 1998. Gap Bölgesi Ekolojik Koşullarında Soyada (*Glycine max* (L.) Merr.) Verim ve Verime Etkili Bazı Özelliklerin Korelasyonu ve Path Analizi, *Turkish. J. of Agriculture and Forestry*, 22: 1-5.
- Jump. Version 5.0.1. 1989. A Business Unit Of SAS Copyright, 1989 - 2002 SAS Institute Inc., <http://www.jmp.com>
- Karaaslan D. 2008. Determination of Total Protein and Fatty Acid Composition of Soybean Seed as Affected by Sowing Dates. *Asian Journal of Chemistry*, 20 (1): 767-775
- Kınacı M. 2011. Çanakkale Koşullarında Soya Fasulyesi Çeşitlerinin Verim ve Bazı Kalite Unsurlarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. s. 26-27.
- Mert M, İlker E. 2016. Ana Ürün Koşullarında Bazı Soya (*Glycine max* L. Merr.) Hat ve Çeşitlerinin Aksaray Bölgesine Adaptasyonu Üzerine Çalışmalar. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25 (2): 176-181.
- Öz A, Ece A, Cengil B, Düzdemir O. 2014. A Study on Cultivating of Soybean in The Middle Kızılırmak Basin. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 7(2):16-19.
- Raper CD, Kramer PJ. 1987. Stress Physiology. Soybeans: Improvement Production and Uses, 2nd Edition (ed.J.R. Wilcox), American Society of Agronomy, Wisconsin, 589-641.
- Sincik M, Oral, HS, Göksu AT, Turan ZM. 2008. Farklı Soya Fasulyesi (*Glycine max* L. Merr.) Hatlarının Bursa Ekolojik Koşullarında Bazı Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22 (1): 55-62.
- Tayyar Ş, Gül MK. 2007. Bazı Soya Fasulyesi (*Glycine max* (L.) Merr.) Genotiplerinin Ana Ürün Olarak Biga Şartlarındaki Performansları. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi*. 17: 55-59.
- Vollmann J, CN Fritz, Wagentristl H, Ruckebauer P. 2000. Environmental and Genetic Variation of Soybean Seed Protein Content under Central European Growing Conditions. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80: 1300-1306.
- Whigham DK, Minor HC. 1978. Agronomic Characteristics and Environmental Stress. Soybean Physiology, Agronomy, and Utilization, (ed. A.G. Norman), Academic Press, 78-116.