

Metehan Eyyüp ŞENGÖZ^{1a}

Hüseyin ARSLAN^{2a*}

¹Tarımsal Araştırmalar Genel
Müdürlüğü, Ankara

²Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
Tarla Bitkileri Bölümü, Şanlıurfa

^{1a}ORCID: 0000-0002-7950-6893

^{2a}ORCID: 0000-0001-7221-7952

*Sorumlu yazar (Corresponding
author):

huarslan@harran.edu.tr

DOI

<https://doi.org/10.5281/zenodo.73780>

[75](#)

Alınış (Received): 01/08/2022

Kabul Tarihi (Accepted): 30/08/2022

Anahtar Kelimeler

Soya (*Glycine max* L. Merrill), sıra arası, bitki yoğunluğu, verim, çeşit

Keywords

Soybean (*Glycine max* L. Merrill), between rows, plant density, yield, variety

İkinci Ürün Soya (*Glycine max* L. Merrill) Tarımında Farklı Ekim Sıklığının Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi

Özet

Bu çalışma, soya bitkisinde birim alanda farklı yoğunlukta bitki sayılarının verim ve verim unsurları üzerine olan etkisinin belirlenmesi amacıyla ikinci ürün koşulları yetiştirme sezonunda 2022 yılında GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Gündaş Araştırma İstasyonunda yürütülmüştür. Üç farklı bitki yoğunluğunun (70 cm'de I sıra, 70 cm'de II sıra ve 70 cm'de III sıra) denendiği ve beş farklı soya çeşidinin (Gapsoy-16, Lider, Blaze, Ataem-7 ve Adasoy) materyal olarak kullanıldığı çalışma, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada farklı bitki yoğunluklarının verim üzerine olan etkisi istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli bulunurken, çeşitler arasındaki verim farkı ve çeşitlerin farklı bitki yoğunluklarına olan tepkileri istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. En düşük verim 206.22 kg/da ile 70 cm'de I sıra olan uygulamadan alınırken, en yüksek verim ise 269.41 kg/da ile 70 cm'de III sıra olan uygulamadan elde edilmiştir. Çalışma sonucunda ikinci ürün soya yetiştiricilerinin 70 cm'de sıra aralığında III sıra soya ekimi yapmaları daha karlı olacağı tahmin edilmektedir.

The Effect of Different Sowing Frequency on Yield and Yield Components in Second Crop Soybean (*Glycine max* L. Merrill) Cultivation

Abstract

This study was carried out in order to determine the effect of the different of plants densities per unit area on yield and yield components of soybean second crop conditions at GAP Agricultural Research Institute, Gündaş Research Station in 2021. The study, in which three different plant densities (I row at 70 cm, II row at 70 cm and III row at 70 cm) were tested and five different soybean (Gapsoy-16, Lider, Blaze, Ataem-7 ve Adasoy) varieties were used as material, was established according to the randomized blocks split plot design with three replication. In the study, the effect of different plant densities on yield was found to be statistically significant at 1%, while the yield difference between cultivars and the responses of cultivars to different plant densities were found to be statistically insignificant. The lowest yield was obtained from the application the one row at 70 cm with 206.22 kg da⁻¹, while the highest yield was obtained from the application the three row at 70 cm with with 269.41 kg da⁻¹. As a result of the study, it will be more profitable for second crop soybean growers to plant third row soybean at 70 cm row spacing.

GİRİŞ

Soya bakgiller familyasından yazlık ve tek yıllık bir yağlı tohumlu bitkilerden olup [*Glycine max* (L.) Merrill] dünyada en çok yetiştiriciliği yapılmaktadır. Tohumların içeriğinde %36–40 protein, %18–24 yağ, %26 karbonhidrat ve %18 madensel maddeler bulunmaktadır (Paraginski ve ark., 2022; Arıoğlu, 2007). Türkiye’de 2021 yılı TÜİK verilerine göre soya üretimi, 415 kg/da verim ile 438.852 dekar alanda 182.000 ton soya üretimi gerçekleşmiştir. Şanlıurfa ili 182000 dekar üretim alanında sadece 4058 dekar alanda 908 ton soya üretim yapılmaktadır. 2021 yılı verilerine göre; Türkiye'nin soya ve soya ekstraksiyonları ithalatı 3 milyon 406 bin tondur. Türkiye'nin soya üretiminde kendine yeterlilik oranı %5.07 seviyesindedir olup bu durum, diğer bir ifadeyle Türkiye'nin soya üretiminde %94.93'lük bir açığı olduğu anlamına gelmektedir ve bu açığı kapatmak için yapılan ithalatın Türkiye'ye maliyeti yaklaşık yıllık 3 milyar 406 milyon dolardır (Anonim, 2022a). Türkiye'nin Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde buğday hasadından sonra ikinci ürün olarak soyanın başarıyla yetiştirilebilme potansiyeli olmasına rağmen ekim alanı ve üretim oldukça yetersizdir. Üretimin artırılması durumunda, buğday hasadından sonra geçen yaz ayları değerlendirileceği için mevcut arazilere bir o kadar daha arazi katılmakta ve bunun neticesinde üretici ve ülke ekonomisinde önemli artışlar sağlanmış olacaktır (Arıoğlu, 2000). Son zamanlarda soya’da yapılan iyileştirmelerden dolayı kısa sezonda verim alınmasının önü açılmış ekim alanlarının artmasına katkı sağlamıştır (Özçınar, 2021). Soya yetiştirme teknikleri arasında verim ve verim bileşenlerini etkileyen faktörlerden bazıları, çeşit seçimi ve ekim yoğunluğunun belirlenmesi olarak önümüze çıkmaktadır (Mauad ve ark., 2010). Birim alanda yeterli bir bitki yoğunluğunun olması, ışık, su ve besin alımını ve dolayısıyla bitki

büyümesini ve verimini doğrudan etkileyen, bitkilerin boylanması ve sıra arası mesafelerin kapanması üzerine en belirleyici faktör olarak ortaya çıkmaktadır (Paraginski ve ark., 2022). Birim alandaki bitki yoğunluğu bitki yapısını, su, ışık ve besin maddeleri için özel rekabeti etkilemekte, çevresel kaynakların kullanımını ve bitki sağlığı yönetimini değiştirebilmektedir. Yapılmış çalışmalar soya bitkisinin farklı yoğunluktaki ekimlere tepki olarak yüksek fenotipik elastikiyete sahip olduğunu göstermiştir (Ferreira ve ark., 2016). Soya bitkisinde birim alandaki optimum bitki yoğunluğunun çeşide, coğrafi konuma, ekim zamanına ve tarımsal uygulamalara bağlı olduğu yapılan çalışmalarla tespit edilmiştir (Rahman ve ark., 2011). Ancak soyanın tohum verimi ve kalitesinin ekim yoğunluğuna verdiği tepkiye ilişkin bilgiler oldukça azdır (Rahman ve Hossain, 2011). Ayrıca, farklı soya genotipleri ekim yoğunluklarına farklı tepkiler verebilir, bu da belirli bir çeşidin daha yüksek veya daha düşük bitki yoğunluğunda daha yüksek verim verebileceği anlamına gelir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi buğday hasadından sonra ikinci ürün olarak soyanın başarıyla yetiştirilebilme potansiyeli olmasına rağmen ekim alanı ve üretimi oldukça yetersizdir (Tunçtürk ve ark., 2020). Bunun nedeni birim alandan elde edilen gelirin ikinci ürün mısırın geliri ile rekabet edememesinden kaynaklanmaktadır. Bu çalışmanın amacı Harran Ovası koşullarında farklı soya genotiplerinin ekim yoğunluklarına bağlı olarak verim ve verim unsurları üzerine olan etkisini belirlemektir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Deneme GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsünün Gündaş İstasyonunda (36° 43’ 59" K, 38° 48’ 45" D, deniz 374 metre deniz seviyesinden yükseklikte) 2022 yılı soya yetiştirme sezonunda ikinci ürün olarak yürütülmüştür. Denemenin yürütüldüğü lokasyon yazları oldukça sıcak ve kurak olarak geçmektedir.

Çizelge 1. Şanlıurfa ili 2022 yılı ve uzun yıllar ortalama bazı iklim verileri

Aylar	2022 yılı			1929-2022 uzun yıllar		
	Aylık Ort. Sıcaklık (°C)	Yağış (kg/m ²)	Ort. NispiNem (%)	Aylık Ort. Sıcaklık (°C)	Yağış (kg/m ²)	Ort. NispiNem (%)
Nisan	19.1	0.4	40	16.2	50	56.3
Mayıs	26.6	2.7	25.7	22.2	26.8	44.6
Haziran	29.0	0.0	29.6	28.1	4.3	32.6
Temmuz	33.8	0.0	25.9	32	2	29.3
Ağustos	32.7	0.0	30.2	31.5	3.4	32
Eylül	27.2	0.0	33.8	27.2	4.6	35
Ekim	24	0.0	27.5	20.6	26.5	44.1

Denemenin yürütüldüğü sezondan Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim aylarında ise hiç yağış olmamıştır. Araştırma alanının uzun yıllar yağış ortalaması ise en yüksek Nisan ayında 50 mm ile ölçülmüştür. Soya yetiştirme sezonunda ise ortalama sıcaklıklar uzun yıllar ortalaması civarında olmuştur. Araştırmanın yürütüldüğü yetiştirme döneminde ortalama nisbi nem oranları uzun yıllar nisbi nem oranına göre Nisan Mayıs aylarında daha düşük tespit edilmiş olup diğer aylarda ortalama civarında ölçülmüştür (Çizelge 1). Toprak yapıları killi olup, toprak EC'si 0.76-1.2 dS/m, kireç miktarı %21-24, toprak pH'sı 7.70-7.80, yarıyışlı fosfor 3.44-4.60 mg/kg, potasyum 123-133 mg/kg, organik madde %0.90-0.98 arasında değişmektedir

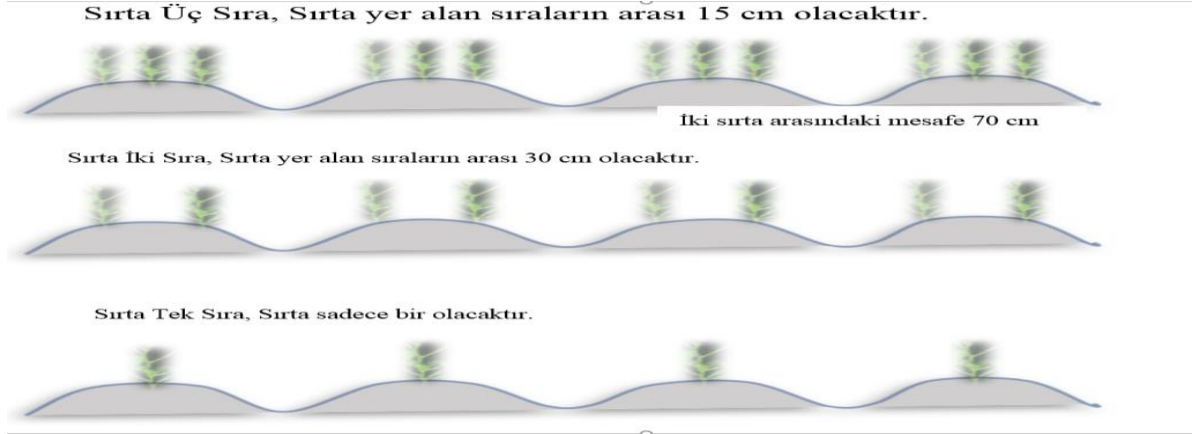
(Anonim, 2022b). Blaze, Gapsoy16, Adasoy, Ataem-7 ve Lider soya çeşitleri materyal olarak kullanılan araştırmada (Çizelge 2.), 70 cm'de I sıra, 70 cm'de II sıra ve 70 cm'de III sıra olmak üzere üç farklı bitki yoğunlukları çalışılmış olup ana parselleri bitki yoğunlukları alt parselleri ise çeşitler oluşturacak şekilde tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre kurulmuştur. Deneme parsel boyu 6 metre ve her parsel 2,80 cm den oluşmaktadır. 70 cm'de I sıra olan uygulamada her parsel de 4 sıra, 70 cm'de II sıra olan uygulamada her parsel de 8 sıra ve 70 cm'de III sıra olan uygulamada ise her parsel de 12 sıra olacak ve her uygulama için parsel alanı 16.8 m² olarak tasarlanmıştır.

Çizelge 2. Materyal olarak kullanılan genotiplerin özellikleri

Genotipler	Olgunlaşma Grubu	Çiçek Rengi	Hilum Rengi	Menşei
Gapsoy16	III	Beyaz	Sarı	GAPTAEM
Lider	III	Beyaz	Kahverengi	ProGen
Blaze	IV	Mor	Siyah	May Tohum
Ataem-7	III	Beyaz	Sarı	BATEM
Adasoy	IV	Beyaz	Kahverengi	Doğu Akdeniz TAEM

Ana ürün buğday hasadından sonra tarladaki anızlar temizlenerek ekim öncesi toprak diskaro ve kültivatör sonrası tapan ve sırt çekilerek ekime hazır hale getirilmiştir. Ekimden önce yabancı ot mücadelesi için yabancı ot ilacı (Bonaflan- %60 w/w Benfluralin) kullanılmıştır. Ekimle birlikte taban gübresi olarak 20 kg/da Diamonyum Fosfat (DAP) (3.6 kg N, 9.2 kg P); üst gübre

olarak 27 kg/da olacak şekilde üre (%46 N) uygulanmıştır. Yetiştirme sezonu boyunca dekara saf olarak 9.2 kg fosfor ve 16 kg saf azot uygulanmıştır. Bununla birlikte, bütün uygulamalarda sıra üzeri mesafe 4.0 cm olacak şekilde ekimler daha önce oluşturulmuş sırtlara tavlı toprağa 25.06.2022 tarihinde elle yapılmıştır.



Şekil 1. Denemede her uygulama için sırta ekimlerin şematik gösterimi

Deneme bitkileri tamamen olgunlaştıklarında 1 Kasım 2022 Tarihinde, bitkiler R8 aşamasındayken, her parselin baş ve sonlarından birer metre bırakılarak ortadaki iki sırta bulunan bitkiler elle hasat edildi. Çalışmada bitki boyu (cm), ilk bakla yüksekliği (cm), bitki dal sayısı, boğum sayısı, bitki bakla sayısı, bitki başına tohum sayısı, 100 tane ağırlığı, tohum verimi, hasat indeksi, yağ ve protein oranları incelenmiştir. Elde edilen bulgular Microsoft Office Excel ve JMP (7.1.) istatistiksel analiz yazılımı kullanılarak yapılmıştır

BULGULAR ve TARTIŞMA

Bitki boyu

Farklı sıra arası mesafelerin soya bitkisinde Çizelge 3.'teki sıra arası mesafelerin bitki boyu uzunluğuna olan etkisine bakıldığında istatistiksel olarak bitki boyunu $p < 0.01$ önem seviyesinde etkilediği sıra aralarının daralması ile bitki boyların uzadığı, en yüksek bitki boyunun 75,68 cm ile 70 cm'de III sıra ekimlerinden elde edildiği, en düşük bitki boyunun ise 64,21 cm ile 70 cm I sıra olan ekimlerden elde edildiği görülmektedir. bitki boyu üzerine olan etkisinin çizelge 2.'deki verileri incelendiğinde çeşitlerin istatistiksel olarak $p < 0.01$ önem seviyesinde birbirinden farklı olduğu, en yüksek bitki boyu değeri Gapsoy-16 ile Ataem-7 çeşitlerinden elde edilirken, en

düşük bitki boyu değeri ise 54.5 cm ile Lider çeşidinden elde edildiği görülmektedir. Denemede materyal olarak kullanılan çeşitler- Blaze çeşidi hariç- sıra araları daraldığında bitki boyunu uzattıkları görülmektedir. Bu çalışmada bitki boyunun sıra aralığının daralmasına bağlı olarak arttığı, Piggot ve Farrel (1983), Carrora ve ark. (1983), Öz (2002) adlı araştırmacılar da elde ettiğimiz sonuçlara benzer veriler elde ettiklerini ifade etmişlerdir. Bunun yanında, Switer ve ark. (2004), Açıkgöz ve ark. (2009) adlı araştırmacılar yaptıkları çalışmalarda soya ekiminde sıra aralarının daralması ile bitki boyunun artmadığı hatta daha kısa boylu olarak kaldıklarını ifade etmişlerdir. Sonuçları itibariyle yaptığımız çalışmaya benzeyen verileri elde eden araştırmacılar ile bunun aksini dile getiren araştırmacıların çalıştıkları lokasyonların iklim verilerine ve çeşitlerin genotip özelliklerine-çalışmamızdaki Blaze çeşidine benzer- bağlı olarak farklı sonuçlar elde etmiş oldukları düşünülmektedir. Yapılan sıklık çalışmasında bitki boylarının sıra arasının daralmasına bağlı olarak uzaması bitkilerin oksin hormonu yardımıyla ışıktan daha fazla yararlanmak için rekabete girmesine bağlanabilir.

İlk bakla yüksekliği

Sıra arası mesafelerin daralmasına bağlı olarak soya bitkisinde ilk bakla yüksekliğinin arttığı sıra arası mesafelerin ilk bakla yüksekliği üzerinde etkisinin

$p < 0.05$ seviyesinde önemli olduğu ve yine materyal olarak kullanılan çeşitlerin ilk bakla yüksekliklerinin % 5 önem seviyesinde bir birinden farklı olduğu görülmektedir. İlk bakla yüksekliği bakımından incelendiğinde en yüksek ilk bakla yüksekliği değerinin 15,20 cm ile Gapsoy 16 çeşidinden elde edildiği, en düşük ilk bakla yüksekliği değerinin ise 7,65cm ile Lider çeşidinden elde edildiği görülmektedir (Çizelge 3). Denemede materyal olarak kullanılan çeşitlerden lider ve Adasoy çeşidi dışında kalan diğer çeşitlerde sıra araları daraldığında ilk bakla

yüksekliğinin arttığı görülmekle birlikte bu durumun varyans Çeşit*Sıra arası interaksyonunun istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmektedir. Bitki yoğunluğu arttıkça ilk bakla yüksekliğinin değişimi çeşitlerin genotipik yapısıyla ilgili olmakla birlikte agronomik faaliyetlerinde etkisi altında olduğu bilinmektedir (Cordonnier ve Johnson, 1983; Yılmaz, 1996; Bowers ve ark. 2000). Elde ettiğimiz sonuçlar Kolpak, 1992 'nin ve Edwards ve Purcell (2005) çalışmalarıyla uyumlu sonuçlar göstermektedir.

Çizelge 3. İncelenen özelliklere ait değerler

	Sıra arası	Çeşitler					Ortalama
		Gapsoy 16	Adasoy	Ataem 7	Blaze	Lider	
Bitki Boyu	I	71.75 abc	61.75 cd	71.00 abc	66.30 bc	50.25 d	64.21
	II	80.75 ab	65.00 bed	83.25 a	80.00 ab	56.00 cd	73.00
	III	84.50 a	71.40 abc	86.25 a	79.00 ab	57.25 cd	75.68
	Ort.	79.00 a	66.05 ab	80.16 a	75.1 a	54.50 b	
	V.K.:15	LSD:	Çeşit:20.05	Sıra arası: ö.d.		Çeşit*Sıra arası:15.77	
İlk Bakla Yüksekliği	I	10.60 c-f	11.75 c-f	9.15 d-f	13.35 b-e	7.95 f	10.56 b
	II	14.75 bc	9.00 ef	9.95 c-f	14.00 b-d	7.50 f	11.04 b
	III	20.25 a	11.00 ef	13.25 b-e	17.00 ab	7.50 f	13.80 a
	Ort.	15.2 a	10.58 ab	10.78 ab	14.78 a	7.65 b	
	V.K.:15.52	LSD:	Çeşit: 4.68	Sıra arası: 2.21		Çeşit*Sıra arası: 4.94	
Bitki Dal Sayısı	I	2.1	2.6	2.9	2.7	2.3	2.52 a
	II	1.7	2.5	1.95	1.9	1.7	1.95 b
	III	1.6	2.55	2.3	1.55	1.75	1.95 b
	Ort.	1.8	2.55	2.38	2.05	1.91	
	V.K.:28.80	LSD:	Çeşit: ö.d.	Sıra arası: 0.39		Çeşit*Sıra arası: ö.d.	
Bitki Bakla Sayısı	I	34.6	36.2	32.5	30.4	28.8	32.50
	II	28.5	35.9	30.8	29.55	28.8	30.71
	III	29.25	37.9	28.8	29.3	28.55	30.76
	Ort.	30.78	36.66	30.7	29.75	28.71	
	V.K.:17.80	LSD:	Çeşit: ö.d.	Sıra arası: ö.d		Çeşit*Sıra arası: ö.d	
Bitki Tohum Sayısı	I	154	151	160	121	120.5	141.3
	II	111.25	162.25	157.5	121.25	119.5	134.35
	III	136.5	133.5	161.5	122.25	128.25	136.4
	Ort.	133.92	148.91	159.67	121.50	122.75	
	V.K.:23.20	LSD:	Çeşit: ö.d	Sıra arası: ö.d		Çeşit*Sıra arası: ö.d	
Bin Tohum Ağırlığı	I	194.90	192.03	181.44	206.09	200.94	195.08
	II	176.78	194.19	186.78	187.97	207.81	190.70
	III	169.34	173.62	207.81	195.47	190.59	187.37
	Ort.	180.34	186.61	192.01	196.51	199.78	
	V.K.: 23.20	LSD:	Çeşit: ö.d.	Sıra arası: ö.d.		Çeşit*Sıra arası: ö.d	
Verim	I	189.33	175.33	218.5	239.23	208.7	206.22 c
	II	240.50	211.76	227.00	246.66	286.01	242.38 b
	III	268.16	233.16	291.96	255.73	298.00	269.41 a
	Ort.	232.66	206.74	245.8	247.211	264.23	
	V.K.: 16.80	LSD:	Çeşit: ö.d.	Sıra arası: 26.04		Çeşit*Sıra arası: ö.d	

Denemede materyal olarak kullanılan çeşitlerden lider ve Adasoy çeşidi dışında kalan diğer çeşitlerde sıra araları daraldığında ilk bakla yüksekliğinin arttığı görülmekle birlikte bu durumun çeşit*sıra arası interaksyonunun istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmektedir. Bitki

yoğunluğu arttıkça ilk bakla yüksekliğinin değişimi çeşitlerin genotipik yapısıyla ilgili olmakla birlikte agronomik faaliyetlerinde etkisi altında olduğu bilinmektedir (Cordonnier ve Johnson, 1983; Yılmaz, 1996; Bowers ve ark. 2000). Elde ettiğimiz sonuçlar Kolpak 1992 'nin ve Edwards ve

Purcell (2005) çalışmalarıyla uyumlu sonuçlar göstermektedir.

Bitki dal sayısı

Çizelge 3.'te bitki dal sayısı verileri incelendiğinde, bitki yoğunluklarının bitki dal sayısı üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli olduğu, yine aynı şekilde dal sayısı değerleri bakımından çeşit ile çeşit x bitki yoğunluğu interaksyonu istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmektedir. Tek sıra ekimde dal sayısı ortalama olarak 2,52 adet/bitki iken iki ve üç sıralı ekimlerde ortalama dal sayısı 1,95 adet/bitki olarak sayılmıştır. Geniş sıra aralığında ekilen soya bitkilerinin dar sıra aralığında ekilenlere göre daha fazla dallanmaya meyilli olduğu görülmüş, bu durum Kasperbauer (1987)'un "tarla koşullarında artan kızıl/kızıl ötesi ışık oranının soyada dal sayısını artırdığı" ifadesi açıklanabilmektedir. Tunio ve ark. (1984), Pakistan'da soya bitkisinde 10, 15 ve 20 cm sıra üzeri mesafelerinde yaptıkları çalışmada, birim alandaki bitki yoğunluğu azaldıkça bitki başına yan dal sayısının arttığını, buna karşılık bitki boyunda bir azalma olduğunu saptamışlardır. Bitki yoğunluklarının dal sayısına etkileri ile ilgili olarak yapılan araştırmadan elde edilen bulgular Yılmaz (1996), Bullock ve ark. (1998), Peluzio ve ark. (1998), Öz (2002), Çalışkan ve ark. (2007), Açıkgöz ve ark. (2009)'nın bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Bitki bakla sayısı

Çizelge 3. incelendiğinde, soyada en yüksek bitki bakla sayısının 70 cm'de I sıra olan uygulamada 32,50 bakla/bitki olarak elde edilirken en düşük ise 30,71 bakla/bitki olarak 70 cm'de II sıra uygulamasından elde edildiği ve bitki bakla sayısının istatistiksel olarak sıra arası mesafelerin değişmesinden etkilenmediği, yine çeşitlerin de bakla sayısı bakımından en yüksek değer 36,66 bakla/bitki ile Adasoy çeşidinden elde edildiği, en düşük değer ise 28,71 bakla/bitki ile Lider çeşidinden alındığı, çeşitlerin istatistiksel olarak birbirinden farklı olmadığı

görülmektedir. Çeşit x Bitki yoğunluğu arasındaki interaksyonun istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmektedir.

Bitki tohum sayısı

Çizelge 3'te farklı sıra arası mesafenin soya bitkisindeki bitki başına tohum sayısının 134,35 ile 141,30 tohum/bitki arasında değiştiği bitki başına en yüksek tohum sayısının 70 cm'de I sıra uygulamasından, bitki başına en düşük tohum sayısının da 70 cm'de II sıra uygulamasından elde edildiği, sıra arası mesafelerin bitki tohum sayısı üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmektedir. Çeşitlere ait veriler incelendiğinde bitki başına en yüksek tohum sayısının 159,67 ile Ataem 7 çeşidinden elde edilirken, bitki başına en düşük tohum sayısının ise 121,50 ile Blaze çeşidinden alınmış olduğu görülmektedir. Bitki başına tohum sayısı verileri incelendiğinde sıra arası mesafeler gibi ne çeşitler ne de interaksyonun istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmektedir. Seadh ve Abido (2013) yaptıkları sıklık çalışmasında birim alandaki bitki sayısının artması durumunda bitkideki tohum sayısının azaldığını ve denemde materyal olarak kullandıkları Giza 21, Giza 22, Giza 111 ve Grawford soya çeşitlerinin bitki başına tohum sayıları bakımından bir birinden farklı özellikler gösterdiğini belirtmişlerdir. Elde edilen bulgular Seadh ve Abido (2013)'un bulgularıyla uyum içindedir.

1000 tohum ağırlığı

Çizelge 3'te bin tohum ağırlığına ilişkin verilen analiz sonuçlarına göre, çeşit, sıra arası ve çeşit x sıra arasının interaksyonu istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmektedir. Çizelge 3'te sıra arası mesafe göz önüne alınarak bin tohum ağırlığı verileri incelendiğinde en yüksek bin tohum ağırlığının 195,08 g ile 70 cm'de I sıra uygulamasından alındığı, en düşük verinin ise 187,37 g ile 70 cm'de III sıra uygulamasından elde edildiği görülmektedir. Çeşitlerin bin dane ağırlığının sıklık arttıkça azaldığı, çeşit x sıra arası interaksyonu yönünden 1000

dane ağırlığı değerlendirildiğinde Lider çeşidi en yüksek bin dane ağırlığını tek sıra uygulamasından 200,94 gr ile elde edilirken en düşük 173,62 gr ile Adasoy çeşidinin üç sıra ekiminden elde edildiği görülmektedir. Çizelge 3'tede görüleceği üzere, genelde bitki yoğunluğu arttıkça, bin tohum ağırlığı da azalma göstermiştir. Bu çalışmadan elde edilen bin tohum ağırlığına ait sonuçlar, Piggot ve ark. (1983); Prasan ve ark. (1983) ve Yılmaz (1996), Peluzio ve ark. (1998)'nin bulguları ile benzerlik gösterirken, Pawlowski ve ark. (1993), Öz (2002), Rahman ve Hossain (2011)'nin bulguları ile farklılık göstermektedir.

Verim

Çizelge 3'ün verim ile ilgili verileri incelendiğinde dekara tohum verimi, çeşit x sıra arası mesafenin interaksiyonu ve çeşitler arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunurken, sıra arası mesafenin verim üzerine etkisi istatistiksel olarak %1 derecesinde önemli bulunmuştur. Çizelge 3'de ortalama verimler üzerinden değerlendirildiğinde 264,23 kg/da ile en yüksek verim lider çeşidinden alınırken, en düşük verim ise 206,74 kg/da ile Adasoy çeşidinden alındığı görülmektedir. Sıra arası mesafe göz önüne alındığında 70 cm'de üç sıralı ekimin 269,4 kg ile en yüksek verime ulaştığı, en düşük verim ise tek sıralı ekimden 206,22 kg/da olarak elde edilmiştir. Birim alanda optimum bitki sıklığını belirleme çalışmaları birim alanda optimum bitki yoğunluğunun 30.00 ile 50.00 bitki/m² arasında olduğunu göstermiştir (Lueschen and Hicks, 1977; Costa ve ark., 1980; Parks, 1982; Egli, 1988; Wells, 1991). Araştırmadan elde edilen bulgular, Patharadilok (1991), Çalışkan ve ark. (2007)'in bulgularıyla paralellik gösterirken, Tourino ve ark. (2002), Singh ve ark. (1985)'nin verileriyle farklılık göstermektedir. Shamsi ve Kobraee (2009) yaptıkları çalışmada bitki yoğunluğu ve verim arasındaki ilişkinin çevre koşullarından çok genetik faktörlerin etkisi altında olduğunu bildirmişlerdir. Bu sebeple yapılacak bitki sıklık denemelerinin

daha fazla lokasyon yerine daha fazla çeşitle yapılması önerilmektedir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Soya bitkisinin birim alandaki bitki yoğunluğunun artması ile bitki boyunun artmasıyla beraber ilk bakla yüksekliği ve dekara soya veriminde artışlara neden olurken bunun aksine bitki dal sayılarında, bitki bakla sayılarında, bitki tohum sayılarında ve 1000 tohum ağırlıklarında azalmalara neden olmuştur. Denemede materyal olarak kullanılan çeşitlerden Lider soya çeşidi 70 cm'de III uygulamasından 298,00 kg/da ile en yüksek verimi verirken, en düşük verim de 189,33 kg/da ile Gapsoy-16 çeşidinin 70 cm'de tek sıra uygulamasından elde edilmiştir.

Şanhurfa ikinci ürün soya üretimi için yapılacak ekimlerin 70 cm aralığında III sıra olarak ekimlerin yapılması ve soya çeşidi olarak ta Lider yada Ataem-07 çeşitlerinden birinin ekilmesi bölge üreticilerinin gelirlerini olumlu yönde etkileyecektir.

AÇIKLAMA

Bu çalışma Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından tez önerisi olarak kabul edilen "Harran Ovası Koşullarında Farklı Sıra Arası Mesafelerin İkinci Ürün Şartlarında Bazı Soya Genotiplerinin Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi" adlı Yüksek Lisans tezinden türetilmiştir.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, E., Sincik, M., Karasu, A., Tongel, O., Wietgreffe, G., Bilgili, U., Öz, M., Albayrak, S., Turan, Z.M., Goksoy, A.T. 2009. Forage soybean production for seed in mediterranean environments. Field Crop Research 110: 213-218.
- Anonim 2022a. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=140&locale=tr> (Erişim Tarihi 20.06.2022)

- Anonim, 2022b. https://arastirma.tarimorman.gov.tr/gaptaem/Belgeler/Yay%C4%B1mlar/_GAPTAEM%202016%20TR.pdf (Erişim Tarihi: 20.06.2022)
- Arıoğlu, H.H. 2000. Yağ bitkileri yetiştirme ve ıslahı. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitapları, Yayın No:A-70, 2. Baskı, s:45, Adana.
- Arıoğlu, H.H. 2007. Yağ bitkileri yetiştirme ve ıslahı. Çukurova Üniversitesi Ziraat fakültesi Ders Kitapları, Yayın No:A-70, s:204, Adana.
- Bowers, G.R., Rabb, J.L., Ashlock, L.O., Santini, J.B. 2000. Row spacing in the early soybean production system. *Agron. J.* 92:524-531.
- Bullock, D, Khan, S., Rayburn, A. 1998. Soybean Yield Responce to Narrow Rows is Largely Due to Enhanced Early Growth. *Crop Science*, 38(4): 1011-1016.
- Carrora, I.M., Oliviera, E.F.DE., Rocha, A. 1983. Effect of plant population at two spacing on grain yield and other charecteristics of soybeans (*Glycine max* L. Merill). *Field crop*, 36(11): 76-93.
- Cordonnier, M.J., Johnson, T.J. 1983. Effect of wastewater irrigation and plant and row spacing on soybean yield and development. *Agronomy Journal*, 75: 908-913.
- Costa, J.A., Oplinger, E.S., Pendleton, J.W. 1980. Response of soybean cultivars to planting patterns 1. *Agronomy Journal*, 72(1): 153-156.
- Çalışkan, S., Arslan, M., Üremiş, İ., Çalışkan, M.E. 2007. The effects of row spacing on yield and yield components of full season and double cropped soybean. *Turkish Journal of Agriculture Forage*. 31:147-154.
- Edwards, J., Purcell, L. 2005. Soybean yield and biomass responses to mincreasing plant population among diverse maturity groups. *Crop Science Society of America* 45: 1770-1777.
- Egli, D.B. 1988. Plant density and soybean yield. *Crop Science*, 28(6): 977-981.
- Ferreira, A.,S., Balbinot, A., A., Flavia, F., Claudemir, W., Julio, Z., Franchini, C., Debiasi, H. 2016. Plant density and mineral nitrogen fertilization influencing yield, yield components and concentration of oil and protein in soybean grains. *Bragantia*, 75(3): 362-370.
- Kasperbauer, M.J. 1987. Far-Red light reflection from green leaves and effects on phytochrome-mediated assimilate partitioning under field conditions. *Plant Physiol*, 85: 350–354.
- Kolpak, R. 1992. Yield formation of soybean cv. ajma depending on density and date of sowing. *Fiel Crop*, 45(12): 8456.
- Lueschen, W.E., Hicks, D.R. 1977. Influence of plant population on field performance of three soybean cultivars 1. *Agronomy Journal*, 69(3): 390-393.
- Mauad M, Silva T.L.B., Almeida Neto AI Abreu V.G. 2010. Influência da densidade de semeadura sobre características agronômicas na cultura da soja. *Revista Agrarian*, 03:175-181.
- Öz, M. 2002. Bursa Mustafa Kemalpaşa ekolojik koşullarında farklı bitki populasyonları ve azot dozlarının soyanın verim ve verim unsurlarına etkisi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16: 165-177.
- Özçınar, A.B. 2021. Effects of high and chilling temperatures on soybean crop. *International Siirt Conference On Scientific Research Siirt University*, November 5-7, 309-316.
- Paraginski, J., Toebe, A., Moraes, M., de Souza M.R.R. 2022. Yield components of soybean cultivars under sowing densities. *Revista Ceres*, 69(4):416-424.

- Parks, W.L. 1983. Soybean row width more important than plant spacing within row. Better Crops With Plant Food Pub. Potash and Phosphate Ins. 2801 Buford Hwy., N.E., Atlanta, Ga 300329.
- Patharadilok, H. 1991. Growth, development and yield performance of soybean [*Glycine max*], mungbean [*Vigna radiata*] and blackgram [*Vigna mungo*] grown at different sowing dates and plant populations.
- Pawlowski, F., Jedruszczak, M., Bojarcazyk, M. 1993. Yield of soybean cv. polan on loess soil depending in row spacing and sowing rate. Field Crop, 46 (2): 978.
- Peluzio, J.M. Gomes, R.S., Rocha, R.N.C., Dary, E.P., Fidelis, R.R. 1998. Density and spacing of the plants in the soybean cultivar conquista in gurupi, city of tocantins state. Bioscience Journal 14(1).
- Piggot, G.J., Farrel, C.C. 1983. Soybean in Noutland: Seeding Rate for 15 cm Row Spacing. Field. Crops, 36 (3): 2370.
- Prasan, Y., Umporn, S., Wanchai, C. 1983. Improved cultural practices in soybean. kasetsart unv., bangkok (Thailand). Research Reports. Raingan Khon Khwa Wichai Pracham Pi. 2526 Bangkok (Thailand). P:5-6.
- Rahman, M.M., Hossain, M.M., Anwar, M. P., Juraimi, A.S. 2011. Plant density influence on yield and nutritional quality of soybean seed. Asian Journal of Plant Sciences, 10(2): 125.
- Rahman, M., Hossain, M. 2011. Plant density effects on growth, yield and yield components of two soybean varieties under equidistant planting arrangement. Asian Journal of Plant Sciences 10(5): 278-286.
- Seadh, S.E., Abido, W. A.E. 2013. How soybean cultivars canopy affect yield and quality. J. of Agron, 12(1): 46-52.
- Switer, S., Craig, E.A., Michael, H.D. 2004. Forage soybean yield and quality responses to plant density and row distance. Society of Agronomy 96: 966-970.
- Shamsi, K., Kobraee, S. 2009. Effect of plant density on the growth, yield and yield components of three soybean varieties under climatic conditions of Kermanshah, Iran. Animal and Plant Science. Journal, 2(2): 96-99.
- Singh, K.P., Sinha, T.K., Rai, R.N. 1985. Effect of dates of sowing and spacing on grain yield of soybean (*Glycine max*). Seed and Farms, 11 (8): 32-33.
- Tourino, M.C.C., Rezende, P.M.D., Salvador, N. 2002. Espaçamento, densidade e uniformidade de semeadura na produtividade e características agrônomicas da soja. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 37: 1071-1077.
- Tunçtürk, M., Mehmet, B., Söğüt, T 2020. The effect of planting time applications on yield and yield properties in some soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) Varieties. ISPEC Journal of Agricultural Sciences, 4(4): 717-731.
- Tunio, S., Rajpul, M.J., Rajpul, M.A., Rajpul, F.K. 1984. Effect of spacing on the growth and yield of soybean. Field Crops, 37 (6): 4128.
- TÜİK, 2021. İstatistik Bölümü İnternet Sitesi, "https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Bitkisel-Uretim-Istatistikleri-2017-24581"
- Wells, R. 1991. Soybean growth response to plant density: Relationships among canopy photosynthesis, leaf area, and light interception. Crop Science, 31(3): 755-761.

Yılmaz, H.A. 1996. Kahramanmaraş ekolojisinde farklı ekim sıklıklarının, iki soya çeşidinde

verim ve verim unsurlarına etkisi. Tr. J. of Agriculture and Forestry 23:223-232.