

Aspir Bitkisinde (*Carthamus tinctorius* L.) Farklı Sıra Arası Mesafelerin ve Ekim Normunun Taç Yaprak Verimi ve Bazı Bitkisel Özellikler Üzerine Etkisi

Arzu KÖSE*, Özlem BİLİR

Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Eskişehir

*Sorumlu yazar: arzukose.tr@gmail.com

Geliş Tarihi: 06.05.2015

Düzeltilme Geliş Tarihi: 15.11.2016

Kabul Tarihi: 16.11.2016

Özet

Bu çalışma, kuru şartlarda aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’de farklı sıra arası mesafelerin ve ekim normunun taç yaprak verimi ve bazı bitkisel özelliklere etkisini belirlemek amacıyla, kurak koşullarda 2013 ve 2014 yetiştirme dönemlerinde Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Deneme alanında yürütülmüştür. Denemede, 3 farklı sıra arası mesafe (15 cm, 30 cm, 45 cm) ve 5 farklı ekim normu (1.5 kg/da, 3.0 kg/da, 4.5 kg/da, 6.0 kg/da, 7.5 kg/da) uygulama olarak seçilmiştir. Araştırmada, bitki materyali olarak Balcı aspir çeşidi kullanılmıştır. Çalışmada, çiçeklenme gün sayısı, bitki boyu, tabla sayısı, tabla çapı ve taç yaprak verimi özellikleri incelenmiştir. Varyans analizi sonucunda, incelenen özelliklerin uygulamalardan istatistiki olarak önemli derecede etkilendiği, taç yaprak veriminin artan sıra arası ve azalan ekim normu değerlerine göre artış gösterdiği buna göre; bitkinin taç yapraklarının kullanım amacına göre gerçekleştirilecek üretimlerde sıra arası mesafenin 45 cm ve ekim normunun ise dekara 1.5 kg olmasının uygun olduğu belirlenmiştir. Korelasyon analizi sonucuna göre taç yaprak verimi ile çiçeklenme gün sayısı, bitkide tabla sayısı ve tabla çapı bakımından pozitif yönde ilişki olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bitkinin taç yaprak üretimi açısından önemli bir potansiyele sahip olduğu, yağ üretimi dışında diğer kullanım alanları açısından da değerlendirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Aspir, sıra arası mesafe, ekim normu, taç yaprak verimi

The Effect of Different Row Spacing and Sowing Rate of Petal Yields and Some Agronomic Characters in Safflower (*Carthamus tinctorius* L.)

Abstract

This study was conducted to determine the effect of row spacing and sowing rates on petal yields and some agronomic characters of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) cv. Balcı arid conditions at two (2013 and 2014) growing periods at Transitional Zone Agricultural Research Institute (TZARI). The trial 3 different row spacing (15, 30, 45 cm) and 5 sowing rates (15, 30, 45, 60, 75 kg/ha) were used as treatments. In study, number of days to flowering, plant height, number of head per plant, head diameter and petal yield traits were investigated. According to variance analyses it is found that these traits were significantly affected by treatments. It was determined that increasing row spacing and decreasing sowing rate led to raised flower yield. 45 cm row spacing and 15 kg/ha sowing rate was found suitable for safflower petal production. According to the results of the correlation analysis petal yield positively correlated to number of days to flowering, number of head per plant and head diameter. Also safflower petal production is a significant potential beside of the oil production and safflower should be evaluated for other uses.

Key words: Safflower, row spacing, sowing rates, petal yield

Giriş

Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) diğer yağlı tohumlu bitkilere oranla çok daha az su isteyen,

kıraç koşullarda rahatlıkla yetişebilen ve son yıllarda önemi giderek artan bir bitkidir (Gilbert, 2008). Tek yıllık, geniş yapraklı, sarı, kırmızı,

turuncu, beyaz ve krem renklerinde çiçeklere sahip, dikenli ve dikensiz tipleri olan bu bitkinin tanelerindeki yağ oranı %25-45 arasında değişmektedir. Farklı kullanım alanlarına sahip olması nedeniyle, Dünya’da yetiştirilme amaçları değişiklik göstermektedir (McPherson ve ark., 2004; Mozaffari ve Asadi, 2006; Singh ve Nimbkar, 2007; Uher, 2008; Badri ve ark., 2012). Aspir bitkisinin taç yaprakları Çin, Japonya, Hindistan ve İran gibi pek çok ülkede, geçmiş yıllarda tıbbi amaçlarla ve gıda, kumaş boyacılığında kullanılmak üzere yetiştirilmiştir. Daha sonraki dönemlerde bitki tohumundaki yağı için de yetiştirilmeye başlanmıştır (Rahamatalla ve ark., 1998; Guan ve ark., 1999; Wang ve ark., 1999; Uysal ve ark., 2006; Sujatha, 2008). Günümüzde, özellikle Çin’de aspir bitkisinin çiçekleri ile ilgili klinik ve laboratuvar çalışmaları yürütülmektedir (Dajue ve Mündel, 1996). Bitkinin çiçeklerinin başta kardiyovasküler ve solunum yolu hastalıkları olmak üzere romatizma ve kısırlık tedavilerinde kullanıldığı bildirilmektedir.

Aspir bitkisi, çiçeklerinde bulunan Carthamin ve Carthamidin maddeleri sayesinde gıda ve kumaş boya maddesi olarak kullanılmaktadır (Kızıl ve ark., 2008). Özellikle kozmetiklerin, besin maddelerinin ve likörlerin boyanmasında doğal gıda boyası olarak Carthamin maddesinden faydalanılmaktadır (Serogini ve ark., 1995). Dünya’da yılda 1000 ton aspir çiçeğinin farklı kullanımlara konu olduğu bildirilmektedir (Rajvanshi, 2005). Son yıllarda, gıda sektöründe kullanılan sentetik boyaların insan sağlığı üzerine zararlı etkilerinin belirlenmesi, gıda boyalarına olan talebin önemin artmasına sebep olmuştur. Bu açıdan değerlendirildiğinde aspir bitkisinin taç yaprakları doğal gıda boyası olarak büyük önem arz etmektedir.

Konu ile ilgili yürütülen bazı çalışmalarda aspir taç yaprak verimi üzerine ekolojik faktörlerin ve kültürel uygulamaların önemli etkide bulunduğu bildirilmiştir (Kırıcı ve Meral, 1998; Kızıl ve Gül, 1999; Tabrizi, 2002; Özel ve ark., 2004; Kızıl ve ark., 2008; Yılmazlar, 2008; Omid ve Sharifmogadas, 2010). Bitkinin kullanım amaçlarına göre uygun sıra arası mesafe ve tohum miktarının belirlenmesi önem arz etmektedir. Weiss (1983) aspir bitkisinde ekim sıklığının kullanılan çeşide göre değişiklik gösterdiğini bildirmektedir. Ülkemizde benzer konularda yürütülen çalışmalarda tescilli Yenice, Dinçer ve Remzibey aspir çeşitleri ile çalışmalar yürütülmüştür (Kızıl ve Gül, 1999; Özel ve ark., 2004; Kırıcı ve İnan, 2005).

Bu çalışmanın amacı; 2011 yılında tescil edilmiş Balcı aspir çeşidinin kuru şartlarda farklı sıra arası ve tohum miktarının taç yaprak verimi ve bazı bitkisel özellikler üzerine etkisini saptamaktır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, 2013 ve 2014 yılları vejetasyon döneminde, Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlalarında yürütülmüştür. Çalışmada, 2011 yılında tescil edilen Balcı aspir çeşidi kullanılmıştır. Sarıçiçek rengi ve dikenli bir yapıya sahip çeşide ait 1000 tane ağırlığı 40-48 g arasında değişmektedir. Deneme alanına ait toprak yapısı killi, organik madde ve fosfor bakımından fakir, tuzsuz ve orta derece alkalidir. Denemenin yürütüldüğü Eskişehir ili karasal iklim özelliğine sahip olup yazlar sıcak ve kurak, kışlar ise soğuk ve yağışlı geçmektedir. Vejetasyon dönemine ait (Mart- Ağustos) en düşük, en yüksek ve ortalama sıcaklık değeri ile ortalama nem ve toplam yağış miktarları Çizelge 1 ‘de verilmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü her iki yılda da sıcaklık değeri uzun yıllar ortalamasının üzerinde değer almıştır. Araştırmanın yürütüldüğü 2013 yılında toplam yağış miktarı uzun yıllar ortalamasının altında, 2014 yılında ise üzerinde gerçekleşmiştir.

Tarla denemeleri, 10 Mart 2013 ve 14 Mart 2014 tarihlerinde tesadüf blokları bölünmüş parseller deneme desenine uygun olarak kurulmuştur. Denemede, üç farklı sıra arası mesafe (15, 30, 45 cm) ana parselleri, beş farklı ekim normu (1.5, 3.0, 4.5, 6.0, 7.5 kg/da) ise alt parselleri oluşturacak şekilde ekimler gerçekleştirilmiştir. 4 tekerrürlü olarak kurulan deneme alanına ekim ile birlikte dekara saf madde olarak 8 kg azot ve 6 kg fosfor gelecek şekilde gübre uygulaması gerçekleştirilmiştir. Denemede, alt parseller 18 m² (1.8 x 10 m) olup, 15 cm, 30 cm ve 45 cm sıra arası mesafenin uygulandığı parseller sırasıyla; 12, 6 ve 4 sıradan oluşmuştur. Çıktıların tamamlanmasından sonra dekara 1.5, 3.0, 4.5, 6.0 ve 7.5 kg/da ekim normu uygulanan parsellerde m² de sırasıyla; 38, 76, 114, 152 ve 190 adet bitki/m² olacak şekilde düzenlenmiştir. Araştırmada, çiçeklenme gün sayısı (gün), bitki boyu (cm), bitkide tabla sayısı (adet/bitki), tabla çapı (cm) ve taç yaprak verimi (kg/da) değerleri incelenmiştir. Çalışmada, hasat 2-6 Temmuz 2013 ve 7-12 Temmuz 2014 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Taç yaprakları 9 m²’ye ait alanda yer alan bitkilerin tam çiçeklenme döneminde elle toplanmıştır (Kırıcı ve İnan, 2001). Elde edilen taç yaprakları 72 saat süre ile 80 °C’ de kurutularak tartılmıştır (Patil ve Ravikumar, 2005).

Elde edilen veriler, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine uygun olarak JMP 5.0.1 (SAS Institute 2002) istatistik programında varyans analizine tabi tutulmuş ve önemli bulunan ortalamalar A. Ö. F. (%5)’ e göre gruplandırılmıştır.

Çizelge 1. Uzun yıllara ve araştırmanın yürütüldüğü yıllara ilişkin iklim verileri

Aylar	Uzun yıllar (1965-2012)				
	En düşük sıcaklık (°C)	En yüksek sıcaklık (°C)	Ortalama sıcaklık (°C)	Ortalama nem (%)	Toplam yağış (mm)
Mart	-9.2	22.1	4.9	62.0	33.7
Nisan	-4.3	26.5	10.0	59.5	43.9
Mayıs	0.2	29.6	14.8	56.6	44.4
Haziran	4.0	33.4	18.5	53.6	25.0
Temmuz	7.2	35.8	21.4	52.8	10.1
Ağustos	6.7	34.7	21.0	52.2	9.8
Ortalama	0.8	30.4	15.1	56.1	-
Toplam	-	-	-	-	166.9
2013					
Mart	-9.2	21.8	7.1	59.8	33.2
Nisan	0.2	28.4	10.8	63.2	37.8
Mayıs	6.2	31.6	17.7	51.5	9.5
Haziran	5.8	35.1	20.0	53.1	14.0
Temmuz	8.8	37.2	23.7	50.6	0.8
Ağustos	11.2	34.8	22.4	53.1	0
Ortalama	3.8	31.5	17.0	55.2	-
Toplam	-	-	-	-	95.3
2014					
Mart	-5.9	23.0	6.2	69.0	27.1
Nisan	-3.7	26.6	11.3	63.7	23.2
Mayıs	6.6	28.5	16.4	63.3	53.8
Haziran	8.9	35.4	19.9	64.1	70.5
Temmuz	13.6	34.0	21.6	57.8	20.4
Ağustos	15.4	36.4	24.1	58.9	12.2
Ortalama	5.8	30.6	16.6	62.8	-
Toplam	-	-	-	-	207.2

Bulgular ve Tartışma

2013 ve 2014 yıllarında yürütülen bu çalışmada ele alınan özellikler Bartlett ve Kendall (1946) homojenlik testine tabi tutulmuştur. Yıllara ait varyansların eşit olması nedeni ile her iki yıla ait değerler birleştirilerek analiz edilmiştir.

Çiçeklenme gün sayısı

Varyans analiz sonuçlarına göre aspir bitkisinde çiçeklenme gün sayısı üzerine; yıl, sıra arası, ekim normu uygulamalarının %1, sıra arası x ekim normu ve yıl x sıra arası x ekim normu etkilerinin ise %5 düzeyde istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur. Çiçeklenme gün sayısı bakımından yıllara göre ortalama değer 2013 yılında 76.6 gün, 2014 yılında ise 82.3 gün olarak belirlenmiştir. 2013 yılına ait vejetasyon döneminde en yüksek ve ortalama sıcaklık değerleri uzun yıllar ortalamasının ve 2014 yılının üzerinde, ortalama nem ve toplam yağış miktarının ise altında değer almıştır (Çizelge 1). Ayrıca 2013 yılında çiçeklenme periyodunu içine alan Haziran ve Temmuz aylarının oldukça kurak geçmesi bitkilerin daha kısa sürede çiçeklenmesine sebep olmuştur.

Araştırmada, en yüksek çiçeklenme gün sayısı değeri (85.8 gün) 2014 yılında 45 cm sıra arası mesafe ve 1.5 kg/da ekim normuna, en düşük değer (73.8 gün) ise 2013 yılında 15 cm sıra arası mesafe ve 7.5 kg/da ekim normuna ait uygulamada gerçekleşmiştir (Çizelge 2). Çalışmada, sıra arası ve ekim normu mesafelerine bağlı olarak çiçeklenme gün sayısının 74.9 ile 83.8 gün arasında değiştiği tespit edilmiş olup en yüksek değer 82.3 gün ile 45 cm sıra arası mesafede belirlenmiştir. Ekim normu uygulamaları itibari ile en yüksek ortalama değer (80.9 gün) ile 1.5 kg/da ait uygulamada belirlenmiş olup 3.0 kg/da uygulama ile aynı istatistiksel grupta yer almıştır. Araştırmada yıllara ve uygulamalara göre çiçeklenme gün sayısı bakımından 7-8 günlük bir farklılık ortaya çıkmıştır. Birim alanda azalan bitki sayısı, bitkilerin güneş ışığından daha fazla faydalanmalarına ve bitkiler arasındaki hava hareketinin artmasına sebep olmaktadır. Bu durum ise çiçeklenmenin gecikmesine neden olmaktadır.

Korelasyon analizi sonuçlarına göre, çiçeklenme gün sayısı ile bitki boyu ($r=0.48$), bitkide tabla sayısı ($r=0.67$) ve tabla çapı ($r=0.60$) özellikleri bakımından pozitif yönde istatistiksel olarak % 1 olasılık düzeyinde ilişki belirlenmiştir.

Çizelge 2. Uygulamalara göre elde edilen çiçeklenme gün sayısı değerleri (gün) ve gruplar

Sıra arası mesafe (cm)		Ekim normu (kg/da)									
	2013	1.5	3.0	4.5	6.0	7.5	Ortalama				
15	75.0	j	74.9	j	74.5	j	73.8	j	70.8	k	73.8
30	75.5	ij	75.4	j	74.2	j	74.5	j	78.6	gh	75.6
45	81.8	cf	81.0	dg	80.8	eg	80.5	eh	78.0	hı	80.4
Ortalama	77.4		77.1		76.5		76.2		75.8		76.6
2014	1.5	3.0	4.5	6.0	7.5	Ortalama					
15	83.5	ad	81.8	cf	80.0	fh	79.3	fh	79.0	gh	80.7
30	84.0	ac	83.0	be	81.0	dg	80.9	eg	80.5	eh	81.9
45	85.8	a	84.5	ab	83.8	ac	83.5	ad	83.5	ad	84.2
Ortalama	84.4		83.1		81.6		81.2		81.0		82.3
2013-2014	1.5	3.0	4.5	6.0	7.5	Ortalama					
15	79.3	ce	78.3	df	77.3	fg	76.5	gh	74.9	h	77.2
30	79.8	cd	79.2	ce	77.6	eg	77.7	eg	79.5	cd	78.8
45	83.8	a	82.8	a	82.3	ab	82.0	ab	80.8	bc	82.3
Ortalama	80.9	A	80.1	A	79.0	B	78.7	B	78.4	B	79.4

*: Farklı harfler ortalamalar arasında % 5 istatistiki düzeyinde farklılığı göstermektedir.

Bitki boyu

Bitki boyu bakımından varyans analiz sonuçlarına göre; yıl, ekim normu ve sıra arası x ekim normu interaksiyon etkilerinin %1 düzeyde istatistiki olarak önemli olduğu saptanmıştır. Bitki boyu bakımından yıllara göre yapılan değerlendirmede ortalama değerler 2013 yılında 63.8 cm, 2014 yılında ise 87.0 cm olarak belirlenmiştir (Çizelge 3). Bu değerler bakımından yıllar arasındaki farkın sebebi çalışmanın ikinci yılında bitki büyümesinin oldukça hızlı gerçekleştiği Mayıs ve Haziran aylarında 2013 yılına ve uzun yıllar ortalamasına göre oldukça yüksek yağışın olmasından kaynaklanmaktadır (Çizelge 1). Esendal (1981) aspir bitkisinde bitki boylarının kurak şartlarda kısaldığını bildirmektedir.

Çalışmada sıra arası, ekim normu mesafelerine bağlı olarak bitki boyu değerinin 49.8 cm ile 84.9 cm arasında değiştiği belirlenmiştir. Ekim normu bakımından en yüksek değer 81.5 cm ile 7.5 kg/da tohumluk uygulamasından elde edilmiştir. Araştırmada azalan sıra arası mesafe, artan ekim normu uygulamaları bitki boyunun artışına sebep olmuştur. Bunun sebebi bitkilerin güneş ışığından ve sıcaklıktan faydalanmak için rekabete girmeleridir. Amoghein ve ark. (2012), Hamza (2015), Moghaddasi ve Omid (2015) çalışmalarında bitki sıklığının artışına paralel olarak bitki boyu değerlerinin arttığını belirtmişlerdir. Araştırmada bitki boyu ile bitkide tabla sayısı arasında ($r = -0.50$) istatistiki olarak önemli (0.01) negatif ilişki bulunmuştur (Çizelge 7).

Bitkide tabla sayısı

Araştırmada, bitkide tabla sayısı bakımından yapılan varyans analiz sonuçlarına göre yıl, sıra arası, yıl x sıra arası interaksiyon, ekim normu, ekim normu x sıra arası interaksiyonları %1 düzeyde

istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Yıllara göre yapılan değerlendirmede 2013 yılında 10.8 adet/bitki, 2014 yılında ise 17.8 adet/bitki tabla sayısı değerleri elde edilmiştir. Yıllara ve sıra arası mesafelere bağlı olarak en düşük değer 2013 yılında 15 cm (9.2 adet), en yüksek değer ise 2014 yılında 45 cm (9.2 adet) sıra arası mesafeye ait uygulamadan elde edilmiştir (Çizelge 4). Araştırmada sıra arası ve ekim normu mesafelerine bağlı olarak tabla sayısı 10.6 ile 20.9 adet arasında değişim göstermiştir. Çalışmada, en yüksek değer 45 cm sıra arası (16.8 adet) mesafe ile 1.5 kg ekim normuna (17.2 adet) ait uygulamalardan elde edilmiştir. Genel olarak artan sıra arası ve azalan ekim normu uygulamalarına bağlı olarak bitkide tabla sayısında artışlar meydana gelmiştir. Bazı çalışmalarda kurak şartlarda aspir bitkisinin geniş sıra aralığında ekilmesi gerektiği, bitki sıklığının az olması durumunda gelişimin daha iyi olacağı, bu durumun bitkide tabla sayısı başta olmak üzere birçok karakter üzerine olumlu etkide bulunduğu bildirilmektedir (Sing ve Yusuf, 1981; Umrani ve Bhoi, 1984; Hamza, 2015; Moghaddasi ve Omid, 2015). Çalışmada bitkide tabla sayısı ile tabla çapı arasında ($r = 0.62$) pozitif yönde istatistiki olarak önemli (0.01) ilişki belirlenmiştir (Çizelge 7).

Tabla çapı

Varyans analizi sonucuna göre aspir bitkisinde tabla çapı üzerine yıl, sıra arası, ekim normu ve sıra arası x ekim normu interaksiyon etkilerinin %1 düzeyde istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Araştırmada, ortalama tabla çapı değeri 2013 yılında 1.82 cm, 2014 yılında ise 2.12 cm olarak belirlenmiştir (Çizelge 5). Sıra arası, ekim normu mesafelerine bağlı olarak tabla çapının 1.80 cm ile 2.15 cm arasında değiştiği tespit edilmiştir. Bu özellik bakımından en yüksek değer

45 cm sıra arası (2.04 cm) mesafeden alınmıştır. Ekim normu uygulamaları itibari ile en yüksek ortalama değer (2.0 cm) ile 1.5 kg/da ekim normu uygulamasında belirlenmiş olup 3.0 kg/da uygulaması ile aynı istatistiki grupta yer almaktadır. Naghavi (2012) farklı aspir çeşitleri ile yürüttüğü çalışmada, birim alandaki bitki sayınındaki

azalmanın tabla çapı değerinin artmasına neden olduğunu bildirmiştir. Çalışmada azalan sıra arası ve artan ekim normu uygulamalarına bağlı olarak tabla çapları azalmıştır. Bunun nedeni bitkilerin gelişmeleri için gerekli besin maddeleri, nem, ışık ve sıcaklık açısından rekabete girmeleridir.

Çizelge 3. Uygulamalara göre elde edilen bitki boyu değerleri (cm) ve gruplar

Sıra arası mesafe (cm)		Ekim normu (kg/da)									
2013	1.5	3.0	4.5	6.0	7.5	Ortalama					
15	70.3	59.9	72.5	67.3	63.4	66.7					
30	64.3	61.8	65.8	63.3	72.4	65.5					
45	37.3	63.1	60.8	64.3	71.3	59.3					
Ortalama	57.3	61.6	66.3	64.9	69.0	63.8 B					
2014											
15	95.3	84.8	92.4	96.2	88.4	91.4					
30	89.3	79.1	81.9	83.5	97.4	86.2					
45	62.3	87.1	85.9	85.6	96.3	83.4					
Ortalama	82.3	83.7	86.7	88.4	94.0	87.0 A					
2013-2014											
15	82.8	ab	72.4	d	82.4	ab	81.7	ac	75.9	cd	79.0
30	76.8	bd	70.4	d	73.8	d	73.4	d	84.9	a	75.9
45	49.8	e	75.1	d	73.3	d	74.9	d	83.8	a	71.4
Ortalama	69.8	C	72.6	BC	76.5	BC	76.7	B	81.5	A	75.4

*: Farklı harfler ortalamalar arasında % 5 istatistiki düzeyinde farklılığı göstermektedir.

Çizelge 4. Uygulamalara göre elde edilen tabla sayısı değerleri (adet) ve gruplar

Sıra arası mesafe (cm)		Ekim normu (kg/da)										
2013	1.5	3.0	4.5	6.0	7.5	Ortalama						
15	11.0	10.2	8.8	8.1	7.9	9.2 f						
30	12.5	11.7	9.7	9.5	9.3	10.5 e						
45	16.9	13.5	11.8	11.4	10.1	12.7 d						
Ortalama	13.5	11.8	10.1	9.7	9.1	10.8 B						
2014												
15	18.6	17.0	14.9	13.7	13.3	15.5 c						
30	19.2	18.0	17.2	15.8	14.8	17.0 b						
45	24.9	21.9	19.8	19.5	17.8	20.8 a						
Ortalama	20.9	19.0	17.3	16.3	15.3	17.8 A						
2013-2014												
15	14.8	de	13.6	f	11.8	h	10.9	i	10.6	i	12.3	c
30	15.9	c	14.8	de	13.4	fg	12.7	gh	12.0	h	13.8	b
45	20.9	a	17.7	b	15.8	c	15.5	cd	14.0	ef	16.8	a
Ortalama	17.2	A	15.4	B	13.7	C	13.0	D	12.2	E	14.3	

*: Farklı harfler ortalamalar arasında % 5 istatistiki düzeyinde farklılığı göstermektedir.

Taç yaprak verimi

Taç yaprak verimi değerleri bakımından varyans analizi sonuçlarına göre yıl, sıra arası, ekim normu ve sıra arası x ekim normu interaksiyon etkileri %1 düzeyde istatistiki olarak önemli olarak saptanmıştır. 2013 yılında ortalama taç yaprak verimi 4.1 kg/da, 2014 yılında ise 7.7 kg/da olarak belirlenmiştir. Araştırmada sıra arası ve ekim normu mesafelerine bağlı olarak taç yaprak verimi değerinin 3.5 kg/da ile 11.2 kg/da arasında değiştiği

tespit edilmiştir. En yüksek taç yaprak verimi değeri 45 cm sıra arası mesafe (7.0 kg/da) ve 1.5 kg/da ekim normuna (8.7 kg/da) ait uygulamalardan elde edilmiştir (Çizelge 6). Hamza (2015), farklı aspir genotipleri ile yürütmüş olduğu bir çalışmada taç yaprak verimi üzerine genotiplerin etkilerinin farklı olduğunu ve artan bitki sıklığının taç yaprak verimini azalttığını vurgulamıştır.

Yürütülen çalışmalarda çiçek verimlerinin 10-15 kg/da (Weiss, 1971); 12.1-14.0 kg/da (El-

Hamidive ark. 1993); 5.8-17.8 kg/da (Kırıcı ve Özgüven, 1995); 4.7-12.7 kg/da (Kırıcı ve Meral, 1998); 6.6 - 11.7 kg/da (Kızıl ve Gül, 1999); 8.5-20.9 kg/da (Kırıcı ve İnan, 2001); 9.3-12.6 kg/da (Kırıcı ve İnan, 2005); 9.9-18.3 kg/da (Yılmazlar, 2008); 11.18-21.48 kg/da (Süer, 2011) arasında değiştiği belirlenmiştir.

Artan sıra arası ve azalan ekim normu uygulamaları bitkilerin gelişmeleri için daha geniş bir alana sahip olmalarından dolayı taç yaprak

veriminde artışlar meydana getirmiştir. Araştırmada, benzer durum bitkide tabla sayısı ve tabla çapı özellikleri bakımından da tespit edilmiştir. Korelasyon analizi sonuçları incelendiğinde taç yaprak verimi ile çiçeklenme gün sayısı ($r= 0.54$), bitkide tabla sayısı ($r= 0.81$) ve tabla çapı ($r= 0.52$) değerleri bakımından pozitif yönde 0.01 istatistiki düzeyde önemli ilişki bulunmuştur (Çizelge 7).

Çizelge 5. Uygulamalara göre elde edilen tabla çapı değerleri (cm) ve gruplar

Sıra arası mesafe (cm)	Ekim normu (kg/da)						Ortalama	
	1.5	3.0	4.5	6.0	7.5			
2013	1.74	1.81	1.76	1.71	1.65	1.73		
15	1.89	1.89	1.75	1.75	1.87	1.83		
30	2.00	1.86	1.89	1.83	1.86	1.89		
45	1.88	1.85	1.80	1.76	1.79	1.82		B
Ortalama								
2014	2.04	2.11	2.06	2.01	1.95	2.03		
15	2.19	2.19	2.05	2.05	2.17	2.13		
30	2.30	2.16	2.19	2.13	2.16	2.19		
45	2.18	2.15	2.10	2.06	2.09	2.12		A
Ortalama								
2013-2014	1.89	1.96	1.91	1.86	1.80	1.88	ef	ce
15	2.04	2.04	1.90	1.90	2.02	1.98	bc	b
30	2.15	2.01	2.04	1.98	2.01	2.04	a	bc
45	2.03	2.00	1.95	1.91	1.94	1.97	A	A
Ortalama								

*: Farklı harfler ortalamalar arasında % 5 istatistiki düzeyinde farklılığı göstermektedir.

Çizelge 6. Uygulamalara göre elde edilen çiçek verimi değerleri (kg/da) ve gruplar.

Sıra arası mesafe (cm)	Ekim normu (kg/da)						Ortalama	
	1.5	3.0	4.5	6.0	7.5			
2013	5.6	4.6	2.7	2.5	2.2	3.5		
15	5.5	4.7	3.3	2.6	2.4	3.7		
30	9.2	5.8	4.2	3.7	2.4	5.1		
45	6.8	5.0	3.4	2.9	2.3	4.1		B
Ortalama								
2014	9.5	8.5	6.6	5.3	4.9	6.9		
15	9.4	8.6	7.2	6.2	5.3	7.3		
30	13.1	9.7	8.0	7.6	6.0	8.9		
45	10.7	8.9	7.3	6.4	5.4	7.7		A
Ortalama								
2013-2014	7.6	6.5	4.6	3.9	3.5	5.2	b	d
15	7.5	6.6	5.2	4.4	3.8	5.5	bc	cd
30	11.2	7.8	6.1	5.7	4.2	7.0	a	b
45	8.7	7.0	5.3	4.6	3.9	5.9	A	B
Ortalama								

*: Farklı harfler ortalamalar arasında % 5 istatistiki düzeyinde farklılığı göstermektedir.

Çizelge 7. Aspir bitkisinde incelenen özellikler arasındaki korelasyon ilişkisi.

Özellikler	Çiçek Verimi	Çiçeklenme Gün Sayısı	Bitki Boyu	Bitkide Tabla Sayısı
Çiçek Verimi	1			
Çiçeklenme Gün Sayısı	0.54**	1		
Bitki Boyu	-0.47	0.48**	1	
Bitkide Tabla Sayısı	0.81**	0.67**	-0.50**	1
Tabla Çapı	0.52**	0.60**	-0.20	0.62**

**0.01 düzeyinde istatistiki olarak önemlidir.

Sonuç ve Öneriler

Sonuç olarak, aspir bitkisinin taç yaprak veriminin yetiştirme dönemleri boyunca gerçekleşen yağış ve sıcaklık değerleri ile oldukça ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Başta taç yaprak verimi olmak üzere bitkide tabla sayısı ve tabla çapı gibi özelliklerin artan sıra arası ve azalan ekim normu değerlerine göre artış gösterdiği belirlenmiştir. Buna göre, bitki çiçeklerinin kullanım amacına göre gerçekleştirilecek üretimlerde sıra arası mesafenin 45 cm, ekim normunun 1.5 kg/da olmasının uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

Ayrıca aspir bitkisinin taç yaprak üretimi açısından önemli bir potansiyele sahip olduğu, bitkinin yağ üretimi yanında, diğer kullanım alanları açısından da değerlendirilmesinin gerektiği sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

Amoghein, R.S., Tobeh, A. and Somarin, S.J. 2012. Study on the effect of different plant density on some morphological traits and yield of safflower under irrigated and rain-fed planting conditions. *International Journal of Agronomy and Plant Production*, 3 (8): 284-290.

Badri, R. A., Rad, A.H.S., Zadeh, S.S. and Bitaraftan, Z. 2012. Sowing Date effect on spring safflower cultivars. *International Journal of Science and Advanced Technology*, 1 (9): 26-32.

Bartlett, M.S. and Kendall, D.G. 1946. "The Statistical analysis of variances heterogeneity and the logarithmic transformation," *JRSS Suppl* 8: 128-138.

El-Hamidi, A., Ahmet, S. S., El-Gawad, A.A. and Ezz El-Din, A.A. 1993. The effect of nitrogen fertilizer and plant density on the production of carthamin. *Planta Medica*, 59 (7): 702-703.

Dajue, L. and Mündel, H.H. 1996. *Safflower (Carthamus tinctorius L.) Promoting the Conservation and Use of Underutilized and Neglected Crops*. 7. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben/International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy, 85 s.

Esendal, E. 1981. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de Değişik Sıra Aralıkları ile Farklı Seviyelerde Azot ve Fosfor Uygulamalarının Verim ve Verimle İlgili Bazı Özellikler Üzerine Etkileri. Atatürk Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü Doçentlik Tezi (Yayınlanmamış), s. 99.

Gilbert, J. 2008. International safflower production In: Knights SE and Potter TD, editors. Proceedings of VIIth International Safflower

Conference, 3-6 November 2008; Wagga Wagga-Australia. <http://www.australianoilseeds.com>.

Guan, Z.X., Zhang, H.Z. and Wang, J.L. 1999. Production technology of functional food. Light Industry Press, Beijing, 50-52.

Hamza, M. 2015. Influence of different plant densities on crop yield of six safflower genotypes under Egyptian newly reclaimed soils conditions. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*, 8 (2): 168-173.

Kırıcı, S. ve Özgüven, M. 1995. Çukurova koşullarında aspir (*Carthamustinctorius* L.) çiçek verimi ve bazı tarımsal özellikleri. Workshop, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler. Bornova-İzmir, s. 35-36.

Kırıcı, S. ve Meral, Y. 1998. Taban ve kıraç koşulların aspir çeşitlerinde çiçek verimleri ve boyar madde oranlarına etkileri. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 7 (1): 31- 37.

Kırıcı, S. ve İnan, M. 2001. Aspir (*Carthamustinctorius*L.)'de farklı çiçek hasat tarihlerinin çiçek ve tohum verimleri ile toplam boyar madde ve yağ oranlarına etkileri. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül, Tekirdağ, s. 67-71.

Kırıcı, S. ve İnan, M. 2005. Aspirde (*Carthamustinctorius*L.) farklı sıra aralıklarının verim komponentleri ile çiçek verimine ve boyar madde oranına etkileri. *Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20 (2): 117-124.

Kızıl, S. ve Gül, Ö. 1999. Diyarbakır koşullarında farklı ekim zamanlarının aspirde boyar madde oranı, taç yaprak verimi ve bazı tarımsal karakterler üzerine etkisi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15- 18 Kasım, Adana, Cilt 2, s. 241-246.

Kızıl, S., Cakmak, O., Kırıcı, S. and Inan, M. 2008. Comprehensive study on safflower (*Carthamus tinctorius* L.) in semi-arid conditions, *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 23 (2): 947-953.

McPherson, M.A., Good, A.G., Topinka, A.K.C. and Hall, L.M. 2004. Theoretical hybridization potential of transgenic safflower (*Carthamus tinctorius* L.) with weedy relatives in the new world. *Canadian Journal of Plant Science*, 84 (3): 923-934.

Moghaddasi M.S. and Omid A.H. 2015. Determination of optimum row-spacing and plant density in Goldasht safflower variety.

- Scientific Papers, Series A. Agronomy*, Vol. LVIII, 301-306.
- Mozaffari, K. and Asadi, A.A. 2006. Relationships among traits using correlation, principal components and path analysis in safflower mutants sown in irrigated and drought stress condition. *Asian Journal of Plant Sciences*, 5 (6): 977-983.
- Naghavi, M.R. 2012. Effects of planting populations on yield and yield components of safflower in different weed competition treatments. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 10 (1): 481-483.
- Omidi A.H. and Sharifmogadas M.R. 2010. Evaluation of Iranian safflower cultivars reaction to different sowing dates and plant densities. *World Applied Sciences Journal* 8 (8): 953-958, 2010.
- Özel, A., Demirbilek, T., Çopur, O. ve Gür, A. 2004. Harran ovası kuru koşullarında farklı ekim zamanları ve sıra üzeri mesafelerinin aspir (*Carthamus tinctorius L.*)'in taç yaprak verimi ve bazı bitkisel özelliklerine etkisi. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8 (3/4):1-7.
- Rahamatalla, A.B., Babiker, E.E., Krishna, A.G. and El Tinay, A.H. 1998. Changes in chemical composition, minerals and amino acids during seed growth and development of four safflower cultivars. *Plant Foods for Human Nutrition*, 52 (2):161-170.
- Patil, B.S. and Ravikumar, R.L. 2005. Generation of variability floret and its association with seed yield and its components in safflower. Proceedings of VIth International Safflower Conference, 6-10 June, Istanbul, Turkey, s. 109-112.
- Rajvansh, A.L. 2005. Development of safflower petal collector. Proceedings of VIth International Safflower Conference, June 6-10, Istanbul, Turkey.
- SAS Institute, 2002. JMP Statistics. Cary, NC, USA: SAS Institute, Inc. pp.707.
- Sing, S.D. and Yusuf, M. 1981. Effect of water, nitrogen and row spacing on the yield an oil content of safflower. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 51 (1): 38.
- Singh, V. and Nimbkar N. 2007. Safflower (*Carthamus tinctorius L.*). 'Genetic Resources, Chromosome Engineering, and Crop Improvement: Oilseed Crops Volume 4. (ed) Singh R.J., CRC Press, Newyork, USA, 167-194.
- Serogini, G., Nirmala, G. and Nagaraj, G. 1995. Utility and acceptability of safflower petal powder as food ingredient. *Journal of Oil Seed Research*, 12 (2): 299-300.
- Sujatha, M. 2008. Biotechnological Interventions for Genetic Improvement of Safflower. In: Knights S. E and Potter T. D., editors. Proceedings of VIIth International Safflower Conference, 3-6 November 2008; WaggaWagga-Australia. <http://www.australianoilseeds.com>.
- Süer İ.E. 2011. Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius L.*) Çeşitlerinde Farklı Gelişme Dönemlerinde Yapılan Sulamaların Verim ve Bazı Agronomik Özellikler Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 86 s.
- Tabrizi, A.H.O. 2002. Floret removal effects on grain and oil yield and their components in spring safflower. *Sesame and Safflower Newsletter*, 17:71-75.
- Uher, J. 2008. Safflower in European Floriculture: In: Knights SE and Potter TD, editors. Proceedings of VIIth International Safflower Conference, 3-6 November 2008; WaggaWagga-Australia. <http://www.australianoilseeds.com>.
- Umrani, N.K. and Bhoi, P.G. 1984. Effect of plant density on growth and yield of safflower under two rainfall situations. *Indian Journal of Agronomy*, 29 (3): 282-286.
- Uysal, N., Baydar, H. ve Erbaş, S. 2006. Isparta popülasyonundan geliştirilen aspir (*Carthamus tinctorius L.*) hatlarının tarımsal ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1(1): 52-63.
- Wang, P., Ou, S. and Peilin, C. 1999. Optimization of condition for safflower cell culture and accumulation of cellicolous product tocopherols. *China Journal of Biotechnology*, 15(4): 231-237.
- Weiss, E.A. 1971. *Castor, Sesame and Safflower*. Leonard Hill Books, London, UK, 901 pp.
- Weiss, E.A. 1983. *Oilseed Crops*. Longman Group Limited, Longman House, London, UK, 660 pp.
- Yılmazlar, B. 2008. Konya Şartlarında Farklı Ekim Zamanlarının Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius L.*) Çeşitlerinde Önemli Tarımsal Karakterler ve Verime Etkisi. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 132 s.