



Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi

Farklı Sıra Arası ve Sıra Üzeri Mesafelerin Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Ögelerine Etkileri

Mehtap GÜRSOY^{1*}, Dilek BAŞALMA², Farzad NOFOUZİ³

¹ Aksaray Üniversitesi Güzelyurt Meslek Yüksekokulu, Aksaray, Türkiye

² Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Ankara, Türkiye

³ Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Samsun, Türkiye

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Geliş tarihi: 11.08.2017

Kabul tarihi: 20.11.2017

Anahtar Kelimeler:

Aspir

(*Carthamus tinctorius* L.)

tohum verimi

yağ oranı

verim ögeleri

ÖZET

Aspir (*Carthamus tinctorius* L.), tek yıllık, geniş yapraklı, değişik renklerde çiçeklere sahip, dikenli ve dikensiz çeşitleri olan, kurağa dayanım bakımından avantajlı, yağ oranı % 30-50 arasında değişiklik gösteren bir yağ bitkisidir. Ülkemizde bitkisel yağ açığımızın gün geçtikçe arttığı herkesçe bilinen bir gerçektir. Bu nedenlerden dolayı aspir yağlı tohumlu bitkiler arasında giderek önemi artan bir bitki durumundadır. Bu çalışma, aspir çeşitlerinin (Ayaz ve Linas) farklı sıra arası (20, 30, 40 cm) ve sıra üzeri mesafelerde (5, 10, 15 cm) verim ve verim ögelerinin belirlenmesi amacıyla, Ankara koşullarında 2015 yılı aspir vejetasyon döneminde (Nisan-Ağustos) üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırmada bitki boyu (cm), ana sapa bağlı yan dal sayısı (adet), bitkide tabla sayısı (adet), tablada tohum sayısı (adet), bitki başına tohum verimi (g), tohum verimi (kg da⁻¹), yağ oranı (%) değerleri incelenmiştir. İncelenen karakterler bakımından sıra arası × sıra üzeri × çeşit etkileşimi önemli düzeyde etkileşim göstermiştir. Ortalama değerlere bakıldığında ise, en yüksek bitki başına tohum verimi 46.53 g da⁻¹ ile 30×10 cm mesafede ve Ayaz çeşidinde saptanmıştır. En yüksek tohum verimi 157.7 kg da⁻¹ ve en yüksek yağ oranı da %47.90 ile yine Ayaz çeşidinde ve 30×10 cm mesafede belirlenmiştir. Sonuç olarak, çalışmanın yürütüldüğü iklim ve toprak koşullarında Ayaz çeşidinin Linas çeşidine göre daha avantajlı sonuçlar gösterdiği ve en uygun ekim sıklığının 30×10 cm olduğu kanısına varılmıştır.

Effects of Safflower Cultivars (*Carthamus tinctorius* L.) on Yield and Yield Components of Different Row and Row Spaces

ARTICLE INFO

Article history:

Received date: 11.08.2017

Accepted date: 20.11.2017

Keywords:

Safflower

(*Carthamus tinctorius* L.)

seed yield

oil percentage

yield components

ABSTRACT

Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) is an annual plant with number of thistle or thistle less cultivars with broad-leaves, oil and different flower colored varieties. They are tolerant to drought with varying oil percentage of 30-50%. It is known that demand of vegetable oil is increasing every day. Therefore, safflower is an increasingly important plant among the oil seed plants. The aim of the study was to determine the efficiency of the safflower cultivars by maintaining 20, 30, 40 cm row to row and 5, 10, 15 cm plant to plant distance under Ankara conditions during 2015 using cv. Ayaz and Linas. Parameters like plant height (cm), number of lateral branches attached to the main stem, number of capsules per plant, number of seeds per capsule, seed yield (kg da⁻¹) and oil percentage (%) were examined. Significant interactions were noted among all evaluated parameters for row spacings × plant to plant distances × cultivars. When the average values were taken into consideration, the highest yield per plant was found in cv Ayaz with yield of 46.53 g. Maximum seed yield of 157.7 kg da⁻¹ and oil percentage of 47.90% was also determined on cv. Ayaz using 30×10 cm. When the results of the research were compared collectively, it was concluded that cv. Ayaz was more advantageous compared to the cv. Linas under the tested climate and soil conditions.

*Sorumlu yazar email: mehtapgrsoy@gmail.com

1. Giriş

Aspir, tohumlarından elde edilen yağı ve kurak bölgelerde başarı ile yetiştirilebilmesi nedenleriyle dünyada önemi giderek artan bir yağ bitkisidir (Uysal ve ark., 2006). Bu bitki aynı zamanda dünyada yalancı safran gibi isimlerle anılan, tek yıllık olarak yetiştirilen, geniş yapraklı, değişik renklerde çiçeklere sahip, kurağa dayanıklı ve ortalama yağ oranı % 30-50 arasında değişiklik gösteren bir bitkidir (Gürsoy ve ark., 2015). Kuraklığa dayanımının yüksek olması, toprak istekleri bakımından seçici olmaması ve girdi maliyetlerinin düşük olması gibi özelliklerinden dolayı aspir, ülkemiz için önemi giderek artan bir yağ bitkisidir (Coşge ve Kaya, 2008; Köse ve Bilir, 2017). Aspir bitkisinin en önemli avantajı, kuraklığa dayanıklı olması ve bunun yanı sıra tarımında mekanizasyonun kullanımına uygun olmasıdır (Pınarkara, 2007). Aspir, tek yıllık, özellikle yarı kurak bölgelerde, toprak derinliği ve verimliliği az olan yerlerde, birim alan verimi en yüksek olan yağ bitkisidir (Koç ve ark., 2009). Ayrıca aspir yağı biyodizel üretimine uygunluğu bakımından da dünyada üzerinde yoğun araştırmalar yapılan bir bitkidir (Öğüt ve Oğuz, 2005).

Yağlı tohumlu bitkilerin üretiminin mevcut olan talebi karşılayamaması nedeniyle her yıl yağlı tohum ve türevlerinin ithalatı artmakta ve 2.5 milyon doların üzerinde kaynak yurtdışına akmaktadır (Onat ve ark., 2009, Demir ve Başalma, 2013). Ülkemiz ekolojik

şartları uygun olmasına rağmen, uzun yıllardır süregelen düzenli olmayan üretim miktarı yağ sanayinde bitkisel yağ açığının ortaya çıkmasında etkili olmuştur

(Kaya ve ark., 2004; Onder ve Kahraman, 2016). Tarımsal üretim sistemlerinde en önemli faktörlerden birisi olan çevre faktörü dikkate alındığında, sürdürülebilir tarımsal üretim sistemleri bakımından büyük önem arz eden münavebe hususu da dikkate alındığında, doğal kaynakların ve çevre bileşenlerinin de dikkate alınması gereklidir (Ozkan ve ark., 2017). Söz konusu hususları sağlayabilecek önemli bir bitki olan aspir, bu yağ açığının kapatılmasında çok önemli alternatif bitkilerden birisidir (Köse, 2017).

Bu çalışmanın amacı; Ankara koşullarında farklı sıra arası ve sıra üzeri mesafelerin iki aspir çeşidinde verim ve verim öğelerine etkilerinin belirlenmesidir.

2. Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, 2015 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlasında iki aspir çeşidi (Ayaz ve Linas) üç farklı sıra arası mesafesi (20, 30, 40 cm) ile üç sıra üzeri mesafesi (5, 10, 15 cm) uygulanarak yürütülmüştür. Çalışmada materyal olarak kullanılan aspir çeşitleri Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü'nden temin edilmiştir. Deneme alanına ait meteorolojik veriler Tablo 1'de, toprak analizi sonuçları ise Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 1
Deneme yerinin uzun yıllar ile 2015 yılına ait meteorolojik veriler

Aylar	Aylık Ortalama Sıcaklık(°C)		Aylık Toplam Yağış(mm)		Aylık Ortalama Nispi Nem(%)	
	Uzun Yıllar	2015	Uzun Yıllar	2015	Uzun Yıllar	2015
Nisan	11.2	9.1	49.5	23.3	60.0	55.2
Mayıs	16.0	17.0	51.0	7.8	57.2	55.0
Haziran	20.1	18.4	36.1	45.3	52.3	67.5
Temmuz	23.5	24.2	14.7	0.8	45.7	42.4
Ağustos	23.2	23.4	11.0	24.0	45.2	46.7
Toplam			162.3	101.2		

*:T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü; Ankara

Denemenin yapıldığı 2015 yılında uzun yıllara göre toplam yağış değerinin çok daha düşük olduğu görülmektedir. Özellikle Mayıs ayındaki yağışın düşük oluşu dikkat çekicidir. Bununla beraber, yağışın aylara

dağılımına bakıldığında 2015 yılında uzun yıllara göre alınan yağışın düşük olduğu görülmektedir. Sıcaklık değerleri uzun yıllar değerlerine yakındır. Nispi nem bakımından ise, aynı durum söz konusudur (Tablo1).

Tablo 2
Deneme yerinden alınan toprak örneklerinde yapılan analiz sonuçları

Yıllar	Toprak Derinliği	N (%)	P (ppm)	K (ppm)	pH	Organik madde(%)	Kireç (%)	EC (dS/m)	Tekstür
2015	20 cm	0.12	8.43	460.1	8.57	1.14	5.66	0.075	Kil
	40 cm	0.13	7.09	391.7	8.53	0.88	5.59	0.085	Kil

Kaynak: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Besleme Anabilim Dalı Laboratuvarı (2014 – 2015)

Toprak analizi sonuçları incelendiğinde ise; deneme alanı toprağının genel olarak alkali özellikte, tuzsuz, fosfor bakımından orta düzeyde, potasyumca zengin ve

organik madde bakımından yetersiz olduğu görülmektedir. Ayrıca deneme alanının taban suyu sorunu bulunmamaktadır.

Araştırma, Tesadüf Bloklarında Bölünen Bölünmüş Parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ana parsellerde sıra arası, alt parsellerde sıra üzeri, altın altı parsellerde ise çeşitler yer almaktadır. Parsellerden her biri 4 m uzunluğunda ve 4 sıradan oluşmuştur. Ekim işlemi 23 Mart 2015 tarihinde yapılmıştır. Ekimle beraber 8 kg da⁻¹ saf N olacak şekilde amonyum sülfat ve 7 kg da⁻¹ saf P olacak şekilde P₂O₅ uygulanmıştır. Bakım işleri olarak tohum ekiminden sonra bitkiler 20–25 cm boy uzunluğuna ulaştıklarında deneme alanındaki yabancı otları temizlemek ve toprağı havalandırarak bitkilerin daha iyi gelişmesini sağlamak amacıyla 1. çapa, bu dönemden yaklaşık bir ay sonra 2. çapa yapılmıştır. Bitkilerin 3-4 yapraklı oldukları dönemde seyreltme, seyreltmeden 10 gün sonra sıra üzeri mesafelere göre tekleme yapılmıştır.

Denemede 13 Nisan ve 15 Mayıs 2015 tarihlerinde olmak üzere iki defa sulama yapılmıştır. Hasat döneminde her parselden tesadüfi 10 bitki seçilerek bitki boyu (cm), ana sapa bağlı yan dal sayısı (adet), bitkide tabla sayısı (adet), tablada tohum sayısı (adet), bitki başına tohum verimi (g) ölçüm ve gözlemleri yapılmıştır. Parsellerden elde edilen tohumların tartılması ile dekara tohum verimi hesaplanmıştır. Ham yağ oranları Soxhlet cihazı ile saptanmıştır. Elde edilen verilerle MSTAT-C bilgisayar paket/programına göre varyans analizleri yapılmıştır. Uygulamalar arasındaki farklılıkların önem düzeyleri ise Duncan testi ile değerlendirilmiştir (Düzgüneş ve ark.,1987).

minde her parselden tesadüfi 10 bitki seçilerek bitki boyu (cm), ana sapa bağlı yan dal sayısı (adet), bitkide tabla sayısı (adet), tablada tohum sayısı (adet), bitki başına tohum verimi (g) ölçüm ve gözlemleri yapılmıştır. Parsellerden elde edilen tohumların tartılması ile dekara tohum verimi hesaplanmıştır. Ham yağ oranları Soxhlet cihazı ile saptanmıştır. Elde edilen verilerle MSTAT-C bilgisayar paket/programına göre varyans analizleri yapılmıştır. Uygulamalar arasındaki farklılıkların önem düzeyleri ise Duncan testi ile değerlendirilmiştir (Düzgüneş ve ark.,1987).

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Farklı sıra arası ve üzeri mesafelerde iki aspir çeşidi ile yapılan bu çalışmada verim ve verim öğeleri incelenmiş ve elde edilen verilere ait varyans analiz sonuçları Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3

Farklı sıra arası ve sıra üzeri mesafelerin iki aspir çeşidinin verim ve verim öğelerine etkilerine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	S. D	F Değerleri						
		Bitki boyu	Ana sapa bağlı yan dal sayısı	Bitkide tabla sayısı	Tablada tohum sayısı	Bitki başına tohum verimi	Tohum verimi	Yağ oranı
Tekerrürler	2	2.96	79.18	1.06	0.850	3.34	1.72	0.522
SıraArası (S.A)	2	20.10**	935.06**	87.41**	2565.12**	4824.10*	269.98**	7.98**
Hata ₁	4	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
SıraÜzeri (S.Ü)	2	8.15**	27.05**	186.33**	208.73**	123.08**	352.60**	18.52**
S.A×S.Ü	4	73.67**	40.01**	115.47**	156.10**	101.84**	424.68**	50.97**
Çeşitler	1	23.93**	0.900**	234.43**	4.15*	22.19**	16.82**	37.93**
SıraArası×Çeşitler	2	13.14**	6.14**	157.40**	23.12**	87.15**	161.30**	8.49**
SıraÜzeri×Çeşitler	2	40.52**	8.73**	90.79**	3.79*	29.37**	62.88**	10.03**
S.A×S.Ü×Çeşitler	4	4.58**	7.49**	49.34**	7.56**	21.99**	161.76**	11.30**
Hata ₂	30	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Genel	53	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CV%		1.89	3.84	2.38	2.48	2.63	0.58	2.14

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

Tablo 3 incelendiğinde sıra arası mesafeler bakımından bitki başına tohum veriminde 0.05, diğer özelliklerde 0.01 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur. Sıra üzeri bakımından tüm özelliklerde 0.01, çeşitler bakımından ise tablada tohum sayısı özelliğinde 0.05, diğer özelliklerde ise 0.01 düzeyinde önemli farklılık oluşmuştur. Tüm parametrelerde sıra arası × sıra üzeri ve sıra arası × çeşitler bakımından istatistiksel olarak 0.01 düzeyinde önemli etkileşim görülmüştür. Sıra üzeri × çeşitler bakımından ise, tabladatohum sayısı

özelliğinde 0.05, diğer özelliklerde 0.01 düzeyinde etkileşim göstermiştir. Ayrıca, tüm parametrelerde sıra arası × sıra üzeri× çeşit etkileşimini bakımından istatistiksel olarak 0.01 düzeyinde önemli etkileşim görülmüştür.

3.1.Bitki boyu (cm)

Aspir bitkisinde farklı sıra arası ve üzeri mesafelerin bitki boyuna etkisi Tablo 4'te verilmiştir

Tablo 4

Farklı sıra arası ve üzeri mesafelerin iki aspir çeşidinin bitki boyuna ilişkin ortalama değerler üzerindeki etkileri

Sıraarası (cm)	Bitki boyu (cm)					
	Sıra üzeri(5 cm)		Sıra üzeri(10cm)		Sıra üzeri(15 cm)	
	Ayaz	Linas	Ayaz	Linas	Ayaz	Linas
20	111.1 fg**	103.6 h	103.6 h	106.4 gh	111.3 fg	113.2 def
30	117.9 cd	117.2 cde	124.7 ab	126.1 a	101.8 h	110.5 fg
40	116.8 cde	112.2 ef	103.8 h	113.6 def	106.6 gh	120.3 bc
Ortalama	115.3 A	111.0 AB	110.7 AB	115.4 A	106.6 B	114.6 A

**Harfler %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir

Tablo 4 incelendiğinde en kısa bitki boyunun (101.8 cm) 30×15 cm ekim sıklığında ekilen Ayaz çeşidinde elde edildiği görülmektedir. En uzun bitki boyu (126.1 cm) ise 30×10 cm ekim sıklığında yetiştirilmiş olan Linas çeşidinde elde edilmiştir. Yıldırım ve ark.(2005) farklı azot ve fosfor dozları uyguladıkları çalışmada, azot ve fosfor dozları arasındaki interaksyonun önemli olduğunu ve aspir çeşidinde en uzun bitki boyunu 68.93 cm olarak saptadıklarını bildirmişlerdir. Benzer şekilde, Öztürk ve ark. (2009) pH'sı hafif alkali (7.70) olan deneme alanında sulu ya da kuru koşulların aspir çeşitleri üzerine etkisini önemli bulmuşlar, en uzun bitki boyunu 105.5 cm olarak bildirmişlerdir. Bununla birlikte bu çalışmada da deneme alanının toprağı alkali özelliktedir. Alkali toprak koşullarının aspride bitki boyunun uzamasında etkili olduğu düşünülmektedir. Uysal ve ark.(2006) toplama aspir popülasyonundan seçilerek geliştirilen aspir hatlarıyla çalışmada alkali (pH değeri 7.8), potasyum bakımından zengin (75.4 kg da⁻¹ K₂O) ve organik madde bakımından fakir (%1.1) toprak koşullarında yaptıkları çalışmada en yüksek bitki boyunu 101.0 cm olarak bildirmişlerdir. Ayrıca yıllar ve

genotipler bakımından önemli farklılıklar saptamışlardır. Nacar ve ark. (2016) yazlık olarak ekilen aspir bitkisinde sulama uygulamalarının verim ve yağ kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, en uzun bitki boyunu 87.3 cm olarak bildirmişlerdir. Çeşitlerin genetik yapılarının farklı olması ve çevre koşullarının da etkisi ile uygulamaların etkilerinin farklı olabileceği araştırmacılar tarafından ifade edilmektedir (Öztürk ve ark., 2009). Bu nedenle çeşit farkı, iklim ve toprak koşulları ile sıra arası ve sıra üzeri mesafelerin farklılığından dolayı bitki boyu değerinin çalışmalarda farklı olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmada da, 30×10 cm mesafesinde ve Linas çeşidinde en uzun bitki boyu elde edilmiş olup, daha az ya da fazla mesafelerde bitki boyunun her iki çeşitte de kırsaldığı sonucuna varılmıştır.

3.2. Ana sapa bağlı yan dal sayısı (adet)

Aspir bitkisinde farklı sıra arası ve üzeri mesafelerin ana sapa bağlı yan dal sayısına etkisi Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5

Farklı sıra arası ve üzeri mesafelerin iki aspir çeşidinin ana sapa bağlı yan dal sayısına ilişkin ortalama değerler

Sıraarası (cm)	Ana sapa bağlı yan dal sayısı (adet)					
	Sıra üzeri (5 cm)		Sıra üzeri(10cm)		Sıra üzeri (15 cm)	
	Ayaz	Linas	Ayaz	Linas	Ayaz	Linas
20	9.06 fg**	9.16fg	10.47 cde	10.37 cde	8.96 fg	9.10 fg
30	10.40 cde	10.67 bcde	12.67 a	11.57 b	9.93 def	9.80 ef
40	11.03 bc	10.50 cde	8.96 fg	9.13 fg	8.80 g	10.90 bcd
Ortalama	10.17 AB	10.11 AB	10.70 A	10.36 A	9.233 B	9.933 AB

**Harfler %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir

Çalışmada ana sapa bağlı yan dal sayısı en az 8.80 adet ile 40×15 cm mesafede yetiştirilen Ayaz, en fazla 12.67 adet ile 30×10 cm bitki sıklığında yetiştirilen Ayaz çeşidinde saptanmıştır (Tablo 5). Özel ve ark.(2004) Harran ovası koşullarında farklı sıra üzeri mesafelerde ve farklı zamanlarda ekim yaptıkları aspir bitkisinin artan sıra üzeri mesafelerine bağlı olarak yan dal sayısının önemli düzeyde arttığını bildirmişlerdir. Bu durumun bitkilerin gelişmeleri sırasında daha geniş bir alana sahip olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca denemenin 1. yılında 2. yıla göre daha yüksek yağış gerçekleşmiş olup, 1. yıldaki yan dal sayısı değeri 2. yıldakinden daha yüksektir. Dolayısı ile yağışın yan dal sayısı üzerine önemli etkisi olmuştur. Aynı şekilde Öztürk ve ark.(2009) sulu ve kuru koşullarda denemeye aldıkları aspir çeşitlerinin yan dal sayısını sulu koşullarda daha fazla saptadıklarını bildirmişlerdir. Kunt (2011) Konya koşullarında kışlık olarak yetiştirdiği aspir bitkisinde farklı sıra üzeri mesafelerin yanısıra yabancı ot mücadelesinin de verim ve kalite üzerine etkilerini tespit etmek amacıyla yaptığı çalışmada, dal sayısını en fazla 9.47 adet ile 15 cm sıra

üzeri mesafeden elde ettiğini bildirmiştir. Çalışmanın yapıldığı deneme yeri alkali özellikte olup, deneme yılında fazla yağış alınmıştır. Aspir bitkisinde alkali özellikte topraklar ve fazla yağışın dal sayısını artırdığı düşünülmektedir. Hatipoğlu ve ark. (2012) Şanlıurfa ekolojik şartlarında farklı aspir çeşitlerinin uygun ekim zamanlarının belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada en fazla yan dal sayısını 10.7 adet olarak bildirmişlerdir. Kaya ve ark. (2015) aspir hat ve çeşitleri ile Eskişehir koşullarında yaptıkları çalışmada, en fazla yan dal sayısını 4.60 adet olarak bildirmişlerdir. Bitkilerde dallanmanın çeşit özelliği olmasına karşın yapılan uygulamalar ve ekolojik faktörlerden etkilendiği araştırmacılar tarafından bildirilmektedir Gencer ve ark. (1987). Dolayısıyla araştırmacıların yaptığı çalışmalarda yan dal sayıları arasında farklılıklar saptanmıştır. Çalışmanın yapıldığı iklim ve toprak koşullarında ana sapa bağlı yan dal sayısı 30×10 cm mesafede Ayaz çeşidinde en optimum sonucu vermiştir. Bu mesafelerin dışındaki diğer uygulamalar optimumdan uzak sonuçlar göstermişlerdir.

3.3. Bitkide tabla sayısı (adet)

Aspir bitkisinde farklı sıra arası ve üzeri mesafelerin bitkide tabla sayısına etkisi Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6

Farklı sıra arası ve üzeri mesafelerin iki aspir çeşidinin bitkideki tabla sayısına ilişkin ortalama değerler

Sıraarası (cm)	Bitkideki table sayısı (adet)					
	Sıra üzeri(5 cm)		Sıra üzeri(10cm)		Sıra üzeri(15 cm)	
	Ayaz	Linaz	Ayaz	Linaz	Ayaz	Linaz
20	20.33 ij**	21.43 i	25.15 fg	19.63jk	23.03 h	26.00 ef
30	25.97 ef	25.17 fg	32.77 b	36.00 a	26.33 ef	28.67 d
40	24.33 gh	26.93 e	24.47 gh	29.67 cd	18.73 k	30.67 c
Ortalama	23.54 BC	24.51 B	27.47 A	28.43 A	22.70 C	28.44 A

**Harfler %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir

Tablo 6'nın incelenmesiyle görüleceği gibi en düşük bitkideki tabla sayısı 18.73 adet olarak saptanmış olup, en fazla tabla sayısı 36 adet olarak belirlenmiştir. En düşük değer 40x15 cm, en yüksek değer ise 30x10 cm mesafede Linaz çeşidinde belirlenmiştir. Kırıcı (1998) aspir çeşitlerine giberallik asit uyguladığı çalışmada bitki başına en fazla dal sayısını 25.8 adet olarak saptadığını bildirmiştir. Eren (2002) aspir çeşitlerini kışlık ve yazlık olarak ekerek verim ve verim öğeleri ile kalite üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmada, tabla sayısını 17.6 adet olarak saptadığını bildirmiştir. Atabey (2009) farklı ekim zamanlarının aspir çeşitlerinin özelliklerine etkilerini incelediği çalışmada, bitki başına en fazla tabla sayısını 20.33 adet olarak saptamıştır. Katar ve ark. (2012) Ankara koşullarında farklı azot dozları uyguladıkları aspir çeşidinde tabla sayısını en fazla 19.53 adet olarak saptadıklarını bildirmişlerdir. Baydar ve Erbaş (2016) verim, yağ ve oleik asit içeriği yüksek hat geliştirmek amacıyla yap-

tıkları çalışmada; tabla sayısını 5.4-12.8 adet arasında saptadıklarını bildirmişlerdir. Köse ve Bilir (2017) aspir bitkisinde farklı sıra arası mesafeler ve ekim normunun etkilerini inceledikleri çalışmada, genel olarak artan sıra arası ve azalan ekim normu uygulamaları ile bitkide tabla sayısında artışlar meydana geldiğini bildirmişlerdir. Aspir bitkisinin yapısı incelendiğinde ana sap üzerinde birinci dereceden yan dalların olduğu görülmektedir. Bu yan dallar da ikinci derecede yan dallardan oluşmaktadır. Bitkide hem birinci hem de ikinci derecede dallar da birer tabla ile sonlanmaktadır. Bu nedenle aspride dal sayısı dolaylı yoldan tabla sayısını belirlemektedir (Uysal ve ark., 2006). Çeşit özelliğinden kaynaklanan sebeplerle bitkideki tabla sayısı değişebilmektedir. Yapılan bu çalışmada da çeşit özelliği, sıra arası ve üzeri mesafelerin yanı sıra iklim ve toprak koşulları farklılıkları nedeniyle diğer araştırmalardan farklı sonuçlar elde edildiği düşünülmektedir.

3.4. Tablada tohum sayısı (adet)

Aspir bitkisinde farklı sıra arası ve üzeri mesafelerin tablada tohum sayısına etkisi Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7

Farklı sıra arası ve üzeri mesafelerin iki aspir çeşidinin tablada tohum sayısına ilişkin ortalama değerler

Sıra arası (cm)	Tabladaki tohum sayısı (adet)					
	Sıra üzeri(5 cm)		Sıra üzeri (10cm)		Sıra üzeri(15 cm)	
	Ayaz	Linaz	Ayaz	Linaz	Ayaz	Linaz
20	18.57 j**	20.73 i	25.60 h	24.43 h	25.90 h	25.43 h
30	35.63 f	31.90 g	47.17 a	47.00 a	40.33 bc	36.33 ef
40	39.33 cd	39.33 cd	35.87 f	38.20 de	41.43 b	42.23 b
Ortalama	31.18 C	30.66 C	36.21 AB	36.54 A	35.89 AB	34.67 B

**Harfler %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir

Tablo 7 incelendiğinde tablada tohum sayısı en az 18.57 adet ile 20x5 cm bitki sıklığında ekilen Ayaz çeşidinde elde edilmiştir. En fazla ise 47.17 adet ile 30x10 cm mesafede ve yine Ayaz çeşidinden elde edilmiştir. Kaya ve ark. (2004), iki yıl yürüttükleri araştırmalarında aspir bitkisine beş farklı ethephon dozunu (0, 5, 10, 20 ve 40 g da⁻¹) sapa kalkma döneminde uygulamışlardır. Tohum sayısı özelliğinde 50 g ha⁻¹ ethephon dozuyla önemli artışlar olduğunu bildir-

mişlerdir. İçel (2005) aspir çeşidine farklı zamanlarda dozlarda humik asit uyguladığı çalışmada en fazla 10.47 g bitki⁻¹ olarak saptadığını bildirmiştir. Uysal ve ark.(2006) Isparta popülasyonundan geliştirdikleri aspir çeşitleri ve hatlarının tarımsal özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada bitkideki tohum sayısını en fazla 24.3 adet olarak belirlediklerini bildirmişlerdir. Öztürk ve ark.(2009) aspir çeşitlerini sulu ve kuru koşullarda yetiştirmişlerdir. Çalışma sonucunda sulu

koşullarda bitkideki tohum sayısını en fazla 29.8 adet olarak saptamış olmalarına rağmen kuru koşullarda 25.2 adet olarak bildirmişlerdir. Aspir bitkisinde tabla sayısının yanı sıra tabladaki tohum sayısı da önemli bir verim kriteridir. Bununla birlikte tabladaki tohum sayısı tabla iriliği ile de doğrudan ilişkilidir (Uysal ve ark.,

2006, Öztürk ve ark., 2009). Araştırmanın yapıldığı toprak koşullarında en optimum sonuçlar 30×10 cm mesafede Ayaz çeşidinden elde edilmiştir. Sıra üzeri ve sıra arası mesafe azaldıkça tabladaki tohum sayısı da azalmıştır.

3.5.Bitki başına tohum verimi (g)

Aspir bitkisinde farklı sıra arası ve üzeri mesafelerin bitki başına tohum verimine etkisi Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8

Farklı sıra arası ve üzeri mesafelerin iki aspir çeşidinin bitki başına tohum verimine ilişkin ortalama değerler

Sıra arası (cm)	Bitki başına tohum verimi (g)					
	Sıra üzeri (5 cm)		Sıra üzeri (10cm)		Sıra üzeri (15 cm)	
	Ayaz	Linaz	Ayaz	Linaz	Ayaz	Linaz
20	18.67	21.83 i	22.53 i	26.57 h	22.10 i	31.37 g
30	32.77 fg	33.67 ef	46.53 a	44.60 ab	39.00 d	35.33 e
40	39.33 d	42.17 c	41.77 c	37.90 d	42.70 bc	42.43 c
Ortalama	30.26 D	33.37 C	36.94 A	35.54 ABC	34.60 BC	36.38 AB

**Harfler %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir

Çalışmada bitki başına tohum verimi en düşük 18.67 g olarak 20×5 cm, en yüksek 46.53 g olarak 30×10 cm ekim sıklığında ekilen Ayaz çeşidinde saptanmıştır (Tablo 8). Kaygısız ve Aydın (1981) Diyarbakır’da altı aspir çeşidi ile yaptıkları çalışmada, bitkide tohum veriminin en yüksek 12.8 g olarak belirlendiğini bildirmişlerdir. Baydar (2000) giberellik asit dozlarının aspir bitkisinde değişik özelliklere etkisini incelediği çalışmada, bitkileri izole edilmiş ve açık şartlarda yetiştirmiştir. Çalışma sonucunda en fazla bitki başına tohum verimi 8.48 g bitki⁻¹ olarak açık koşullarda yetiştirilen bitkilerden elde edilmiştir. Kaya ve ark. (2004)

aspir çeşidine uyguladıkları değişik etephon dozlarının verim ve verim ögelerine etkilerini inceledikleri çalışmada, bitki başına tohum verimini en fazla 2.68 g olarak belirlediklerini bildirmişlerdir. Kunt (2011) farklı sıra üzeri mesafeler uygulayarak yaptığı çalışmada, en fazla tohum verimi değerini 10 cm sıra üzeri mesafede belirlediğini bildirmiştir. Bitki başına tohum verimi değeri tohum verimi üzerine etkili bir faktördür. Bununla birlikte çalışmada, özellikle sıra arası mesafe azaldıkça bitki başına tohum veriminin de azaldığı belirlenmiştir.

3.6.Tohum verimi (kg da⁻¹)

Aspir bitkisinde farklı sıra arası ve üzeri mesafelerin tohum verimine etkisi Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9

Farklı sıra arası ve üzeri mesafelerin iki aspir çeşidinin tohum verimine ilişkin ortalama değerler

Sıra arası (cm)	Tohum verimi (kg da ⁻¹)					
	Sıra üzeri (5 cm)		Sıra üzeri (10cm)		Sıra üzeri (15 cm)	
	Ayaz	Linaz	Ayaz	Linaz	Ayaz	Linaz
20	121.9 hi**	123.6 h	121.4 i	131.5 f	131.4 f	133.1 ef
30	132.4 ef	133.5 e	157.7 a	142.7 b	136.0 d	137.3 d
40	137.3 d	128.3 g	131.7 ef	127.7 g	135.7 d	104.0 c
Ortalama	130.6 C	128.5 D	136.9 A	133.9 B	134.3 B	136.8 A

**Harfler %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir

Çalışmada Tablo 9’un incelenmesiyle de görüleceği gibi, en düşük tohum verimi dekara 104.0 kg olarak 40×15 cm bitki sıklığında ekilen Linaz çeşidinde belirlenmiştir. En yüksek tohum verimi ise 30×10 cm mesafede 157.7 kg da⁻¹ olarak Ayaz çeşidinden elde edilmiştir. Bayraktar (1995) üçüncü generasyon aspir melezi

ile yapmış olduğu çalışmada, tane verimini en yüksek 115.26 kg da⁻¹ olarak saptadığını bildirmiştir. Kaya ve ark. (2015) bazı ileri kademedeki aspir hatlarının Eskişehir şartlarında performanslarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, tohum verimini en fazla 191 kg da⁻¹ olarak saptadıklarını bildirmişlerdir. Çamaş ve ark.

(2007) Kuzey Türkiye şartlarında yetiştirdikleri aspir bitkisinin dekara tohum verimini en fazla Gümüşhacıköy lokasyonunda 248.2 kg olarak bildirmişlerdir. Koç ve ark.(2009) Konya koşullarında aspir ekim zamanını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, tohum verimini en yüksek 465.75 kg da⁻¹ olarak belirlemişlerdir. Hatipoğlu ve ark. (2012) Şanlıurfa'da aspir çeşitleri için uygun ekim zamanının belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, en yüksek tohum verimini 426 kg da⁻¹ olarak saptadıklarını bildirmişlerdir. Katar ve ark. (2015) uyguladıkları azotlu gübreyi bölerek bitkinin

değişik gelişme dönemlerinde uyguladıkları çalışmada, yılların ve uygulamaların ortalamalarına ait tohum verimi değerini 185.18 kg da⁻¹ olarak bildirmişlerdir. Aspir bitkisinin bir yağ bitkisi olması ve yağının da tohumundan elde edilmesi nedeniyle bitkinin tohum veriminin artırılması en önemli ıslah amacıdır (Röbberlen ve ark.1989). Bu nedenle yağlı tohumlu bitkilerde tohum verimi önemli olup, en yüksek tohum verimi için uygun sıra arası ve üzeri mesafede ekim yapmak önem taşımaktadır.

3.7.Yağ oranı (%)

Aspir bitkisinde farklı sıra arası ve üzeri mesafelerin yağ oranına etkisi Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10

Farklı sıra arası ve üzeri mesafelerin iki aspir çeşidinin yağ oranına ilişkin ortalama değerler

Sıra arası (cm)	Yağ oranı (%)					
	Sıra üzeri(5 cm)		Sıra üzeri(10cm)		Sıra üzeri(15 cm)	
	Ayaz	Linaz	Ayaz	Linaz	Ayaz	Linaz
20	41.53 fg**	42.77 efg	40.93 g	45.00 cde	42.93 efg	46.37 abc
30	42.93 efg	41.97 fg	47.90 a	47.33 ab	37.03 h	42.93 efg
40	45.53 bcd	45.47 bcd	42.77 efg	44.70 cde	44.67 cde	43.83 def
Ortalama	43.33 AB	43.40 AB	43.87 AB	45.68 A	41.54 B	44.38 A

**Harfler %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir

Tablo 10 incelendiğinde, en düşük yağ oranı % 37.03 ile Ayaz çeşidinde 30×15 cm mesafesinde elde edilmiştir. En yüksek yağ oranı ise% 47.90 ile Ayaz çeşidinde 30×10 cm mesafede elde edilmiştir. Aspir bitkisinin yağ bitkisi olması nedeniyle en önemli kalite kriterlerinden birinin tohumun yağ oranı olduğu araştırmacılar tarafından bildirilmektedir (Öztürk ve ark., 2009; Kahraman, 2017). Aspir bitkisinde tohum kabuğunun ince olması ile çoğunlukla yağ oranı artarken, tane verimi ters orantılı olarak azalmaktadır (Weiss, 1983). Yıldırım ve ark. (2005) aspride farklı azot ve fosfor dozlarının verim ve kalite özelliklerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, en fazla yağ oranının % 28.47 olarak saptamışlardır. Öztürk ve ark. (2007) yaptıkları çalışmada, ham yağ oranını iki yıllık çalışma sonucunda en

yüksek % 22.60 ve % 28.66 olarak elde edildiğini ifade etmişlerdir. Tonguç ve Erbaş (2009) 39 aspir genotipi ile yaptıkları çalışmada, yağ oranının % 22.5-33.3 arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Kaya ve ark. (2015) bazı ileri kademe aspir hatlarının Eskişehir koşullarındaki performanslarını inceledikleri çalışmalarında, en fazla yağ oranını % 36.6 olarak saptamışlardır. Yağ oranı yağıştan çok etkilenen bir özellik olup, çalışmalar arasındaki farklılığın yağış farkından ileri geldiği düşünülmektedir. Çalışmanın yapıldığı iklim koşullarında en fazla yağ oranı 30×10 cm mesafede Ayaz çeşidinden elde edilmiştir. Diğer mesafelerde yağ oranı azalmıştır.

4.Sonuç

Farklı sıra arası ve sıra üzeri mesafelerin aspir bitkisinin verim ve verim öğeleri ile yağ oranına etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada, genel olarak incelenen özellikler bakımından en avantajlı sonuçlar 30×10 cm sıra arası ve sıra üzeri mesafelerde Ayaz çeşidinden elde edilmiştir. İncelenen aspir çeşitlerinde tohum verimi 157.7 kg da⁻¹ ile 30×10 cm mesafelerde ve Ayaz çeşidinde saptanmıştır. Yağlı tohumlu bitkilerde yağ oranı çok önemli bir faktör olup, çalışmada en fazla yağ oranı % 47.90 ile yine Ayaz çeşidinde

belirlenmiştir. Özellikle kıraç bölgelerde yetiştirilecek önemli bir yağ bitkisi olan aspirin tohum ve yağ oranının geliştirilmesi gereklidir. Farklı iklim ve toprak koşullarında denemelerin yürütülerek verim, verim öğeleri ve özellikle de yağ oranının artırılması gereklidir. Bununla birlikte alkali toprak koşulları ve fazla yağış alan bölgelerin aspir tarımına uygun olduğu düşünülmektedir.

5.Kaynaklar

- Atabey, E., 2009. Farklı Ekim Zamanlarının Aspir Çeşitlerinde Bazı Tarımsal Özellikleri ve Biyodizel Kalitesi Üzerine Etkisi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Baydar, H., 2000. Gibberellik Asidin Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’de Erkek Kısırlık, Tohum Verimi ile Yağ ve Yağ Asitleri Sentezi Üzerine Etkisi Turk J Biol 24, 159–168.
- Baydar, H., Erbaş, S., 2016. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’de Verim, Yağ ve Oleik Asit İçeriği Yüksek Hat Geliştirme Islahı.Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25(Özel sayı-2):155-161.
- Bayraktar, N., 1995. Üçüncü Generasyon Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Melezinde Tane Verimi ve Verim Ögeleri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 4(1):23-29.
- Coşge, B., Kaya, D., 2008. Performance of Some Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Varieties Sown in Late-Autumn and Late-Spring. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 12(1): 13-18.
- Çamaş, N., Çırak, C., Esenal, E., 2007. Seed Yield, Oil Content and Fatty Acids Composition of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Grown In Northern Turkey Conditions OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 22(1):98-104.
- Demir, İ., Başalma, D., 2013. Farklı Dozlarda Azot ve Kükürt Uygulamasının Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Yapraklarında Besin Elementi İçeriğine Etkisi, İç Anadolu Bölgesi 1, Tarım ve Gıda Kongresi, Niğde, 2–4 Ekim 2013, s.114-120.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları II). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1021. 295 s. Ankara.
- Eren, K., 2002 Ankara Koşullarında Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinin Kışlık ve Yazlık Olarak Yetiştirilmesinin Verim ve Verim Ögeleri ile Kalite Üzerine Etkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Gencer, O., Sinan, N.S., Gülyaşar, S., 1987. Çukurova’da Sulanmayan Alanlarda Yetiştirilebilecek Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’de Uygun Sıra Aralığının Saptanması Üzerinde Bir Araştırma.Ç.Ü. Ziraat Fak. Derg. 2(2): 54-68.
- Gürsoy, M., Nofouzi, F., Başalma, D., 2015. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerine Farklı Dozlarda Uygulanan PEG (Polietilenglikol)’in Çimlenme ve Erken Fide Gelişimine Etkisi. 11. Tarla Bitkileri Kongresi, 7-10 Eylül 2015, Çanakkale, s.180.
- Hatipoğlu, H., Arslan, H., Karakuş, M., Köse, A., 2012. Şanlıurfa Koşullarında Farklı Aspir Çeşitlerinin (*Carthamus tinctorius* L.) Uygun Ekim Zamanlarının Belirlenmesi. U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt 26, Sayı 1, 1-16.
- İçel, C.D.,2005. Humik Asit Uygulama Zamanı ve Dozlarının Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’de Verim, Verim Ögeleri ve Yağ Oranına Etkisi Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Kahraman, A., 2017. Nutritional Value and Foliar Fertilization in Soybean. Journal of Elementology, 22 (1): 55-66.
- Katar, D., Arslan, Y., Subaşı, İ., 2012. Ankara Ekolojik Koşullarında Farklı Azot Dozlarının Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Bitkisinde Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 7 (2):56-64.
- Katar, D., Arslan, Y., Subaşı, İ., Kodaş, R., Katar, N., 2015. Bölünerek Uygulanan Azotlu Gübrelerin Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)Bitkisinde Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi 12(2) 11-20.
- Kaya, M.D., İpek, A., Uranbey, S.,Kolsarıcı, Ö., 2004. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’e Uygulanan Ethepon’un Verim ve Verim Ögelerine Etkileri.Ankara ÜniversitesiZiraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi10 (2): 182-186.
- Kaya, M., Bayramın, S., Kulan, E., Özaşık, İ., 2015. Bazı İleri Aspir Hatlarının Eskişehir Koşullarındaki Performansları. U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt 29, Sayı 1, 57-65.
- Kaygısız, A., Aydın, N., 1981. 2. Ürün araştırmaları projesi aspir ön verim denemesi 1981 yılı gelişme raporu. Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Diyarbakır (4 s.)
- Kırıcı, S., 1998. İki Aspir Çeşidinde Gibberellik Asitin (GA₃) Agronomik Özellikler ve Çiçek Verimi İle Boyar Madde Oranına Etkileri. Tarla Bakileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi (7),1, 10-30.
- Koç, H., Gümüşçü, G., Üstün, A., Ülker, R., Güneş, A., Kaya, Y., Şahin, M., 2009. Konya Şartlarında Aspir Ekim Zamanının Belirlenmesi.Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim 2009, Hatay 103-106.
- Köse, A. 2017. Eskişehir Koşulları Altında Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinin Tarımsal Performanslarının Belirlenmesi. Selcuk Journal of Agriculture and Food Science, 31 (2): 1-7.
- Köse, A., Bilir, Ö., 2017. Aspir Bitkisinde (*Carthamus tinctorius* L.) Farklı Sıra Arası Mesafelerin ve Ekim Normunun Taç Yaprak Verimi ve Bazı Bitkisel Özellikler Üzerine Etkisi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 4(1): 40–47.
- Köse, A., Bilir, Ö., 2017. The Influence of Row Spacing and Seeding Rate on Yield and Yield Components of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.). Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 2017, 26 (1):45-52.
- Kunt, N., 2011. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’de Farklı Sıra Üzeri Mesafelerinin ve Yabancı Ot Mücadelesinin Verim ve Kalite Üzerine Etkisi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

- Nacar, V.A.S., Değirmenci, H., Hatipoğlu, M., Taş, H., Arslan, A., Çıkman, A., 2016. Harran Ovası Koşullarında Yazlık Aspir Bitkisinde Sulamanın Verim ve Yağ Kalitesi Üzerine Etkileri Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 2016, 25(Özel sayı-2):149-154.
- Onat, B., Kurt, C., Güllüoğlu, L. Arıoğlu, H., 2009. Çukurova Bölgesinde İkinci Ürün Koşullarında Bazı Soya Çeşit ve Hatlarının Verim ve Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi, Türkiye 8. Tarla Bitkileri Kongresi 19–22 Ekim Hatay, s.188 – 191.
- Onder, M., Kahraman, A., 2016. A Promising Plant for Biofuel-Determination of Desired Characteristics in Camelina Varieties/2. ICONSETE 2016, Proceeding Book, s. 429-433.
- Ozkan, Z., Aydınlı, V., Kahraman, A., 2017. Environmental Precision: Importance of Worm Manure in Sustainable Agriculture. Selcuk Journal of Agriculture and Food Science, 31 (1): 81-85.
- Öğüt, H., Oğuz, H., 2005. Biyodizel: Üçüncü Milenyum Yakıtı. Nobel Yayın No: 745, 55-60.
- Özel, A., Demirbilek, T., Çopur, O., 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. HR. Ü.Z.F.Dergisi, 8 (3/4):1-7.
- Öztürk, Ö., Akınerdem, F., Bayraktar, N., Ada, R., 2007. Konya Koşullarında Bazı Aspir Çeşitlerinin Verim, Verim Unsurları ve Yağ Oranlarının İncelenmesi. I. Ulusal Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Biyodizel Sempozyumu, 28-31 Mayıs 2007, Samsun, s.192-202.
- Öztürk, Ö., Ada, R., Akınerdem, F., 2009. Bazı Aspir Çeşitlerinin Sulu ve Kuru Koşullarda Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 23 (50): 16-27.
- Pınarkara, M., 2007. Tarım ve Tarıma Dayalı Sanayide Suyun Önemi. Konya'da Tarım ve Tarımsal Sanayi Sorunlarının Tesbiti Sempozyumu 25-26 Mayıs 2007, Konya, s.171-184.
- Röbbelen, G., Downey, R.K., Ashri, A. (eds.), 1989. Oilcrops of the World. McGrawHill, US.
- Tonguç, M., Erbaş, S., 2009. Yerli ve Yabancı Orijinli Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşit ve Hatlarının Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt II, 19-22 Ekim, Hatay, s.115-119.
- Uysal, N., Baydar, H., Erbaş, S., 2006. Isparta Populasyonundan Geliştirilen Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Hatlarının Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 1(1):52-63.
- Weiss, E.A., 1983. Safflower. In: Oilseed Crops (Editör: Weiss, E.A.), Longman Inc., New York, USA, pp. 216-281.
- Yıldırım, B., Tunçtürk, M., Dede, Ö., Okut, N., 2005. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de Farklı Azot ve Fosfor Dozlarının Verim ve Kalite Üzerine Etkileri
- Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.), 15(2): 113-117.