

Aspir(*Carthamus tinctorius* L.)’de Ekim Zamanı, Çeşit ve Verim İlişkisi

Mehmet ÖZ

Uludağ Üniversitesi Mustafakemalpaşa Meslek Yüksekokulu, Mustafakemalpaşa, Bursa
Sorumlu yazar: momer@uludag.edu.tr

Geliş tarihi: 27.01.2016, Yayına kabul tarihi: 25.05.2016

Özet: Dört farklı aspir çeşidinin sonbahar ve ilkbahar ekim dönemlerinde gösterdikleri performansları incelemeyi amaçlayan bu araştırma, 2013-2015 yılları arasında gerçekleştirilmiştir. Deneme, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak düzenlenmiştir. Çalışmada, bitki boyu, ana dala bağlı yan dal sayısı, tabla sayısı, tablada tohum sayısı, bin tane ağırlığı ve tohum verimi değerleri ile bunlar arasındaki korelasyon ilişkileri incelenmiştir. Ekim zamanı, incelenen tüm karakterler için önemli farklılıklar oluşturmuş ve sonbahar ekimlerinden; ilkbahar ekimlerine göre daha üstün performanslar elde edilmiştir. Remzibey-05 çeşidi ana dala bağlı yan dal sayısı, bitkide tabla sayısı, tablada tohum sayısı ve tohum verimi bakımından ilk sırayı almıştır. Çeşitlerin ekim zamanlarına göre performansı dikkate alındığında ise, en yüksek tohum verimini 3156.6 kg ha⁻¹ ile sonbaharda ekilen Remzibey-05 çeşidi vermiştir. İlkbaharda ekilen Yenice çeşidi 1098.3 kg ha⁻¹ ile en düşük değeri oluşturmuştur.

Anahtar kelimeler: Aspir, çeşit, ekim zamanı, verim kriterleri

Sowing Time, Variety and Yield Relationship in Safflower

Abstract: This research which aims to determine the performances showed in the autumn and spring sowing times of four different safflower varieties was carried out during 2013-2015 years. The study has arranged according to the split plot trial design in randomized complete block as three replications. In the study, plant height, number of side branch attached to main branch, head number per plant, seed number in the head, 1000 seed weight, seed yields and, correlation relationships in the between of this characteristics were examined. Sowing time for examined all characteristics has established significant differences. Superior performances to spring sowings from autumn sowings were obtained. Remzibey-05 variety has received first place in terms of number of side branch attached to main branch, head number per plant seed number in the head and seed yield. When considering the performances of varieties according to sowing times, the highest seed yield was given Remzibey-05 variety sown in the autumn with 3156.6 kg ha⁻¹. Yenice variety that sown in the spring has occurred the lowest seed yield with value 1098.3 kg ha⁻¹.

Key words: Safflower, sowing time, variety, yield characteristics

Giriş

Compositae familyasında yer alan Aspir bitkisi (*Carthamus tinctorius* L., 2n=24), tek yıllık, geniş yapraklı, çift çenekli bir endüstri bitkisidir (Uysal ve ark., 2006). Dikenli ve dikensiz tipleri vardır (Yakar ve ark., 2014). Aspir bitkisi Güney Asya orijinlidir. Ülkemize girişi çok eski olmasına rağmen, gerekli önem verilmediğinden Türk

tarımındaki olması gereken yerini alamamıştır. Ülkemizde, bazı yörelerde dikenli ayçiçeği, zerdeçal ve haspir olarak da bilinmektedir (Sirel, 2011). Aspir, kurağa toleranslı, toprak istekleri bakımından fazla seçici olmayan, mekanizasyona uygun, işgücü gereksinimi düşük, yabancı ot kontrolüne yardımcı, girdi maliyetleri düşük

olan ve yağ açığını azaltmak amacıyla önemsenmesi gereken bir yağ bitkisidir (Coşge ve Kaya, 2008; Hojati ve ark., 2011).

Aspir genel anlamda yazlık bir bitkidir. Fakat kışı ılıman geçen bölgelerde sonbaharda ekilerek kışlık olarak da tarımı yapılabilmektedir. Kışlık olarak ekilebildiği bölgelerde verimi daha yüksektir (Esendal, 2008). Ülkemizin içinde bulunduğu bitkisel yağ ihtiyacı girdabından çıkabilmesi için aspir gibi çok amaçlı kullanıma sahip olan yağ bitkisinin de ülkesel yetiştirme sistemine dahil edilmesi gerekir. Daha önceleri sap, yaprak, tohum ve çiçeklerinden yararlanmak amacıyla yetiştirilen aspir bitkisi günümüzde daha çok tohumundan yağ elde etmek amacıyla yetiştirilmektedir. Ayrıca aspir tohumunun yağı alındıktan sonra geri kalan küspesi % 22-25 oranında ham protein ihtiva etmesi nedeniyle hayvan beslemede de kullanılmaktadır (Kurt ve ark., 2011).

Tohumları (tane olarak), büyükbaş hayvanlara kırdırılmadan, bütün halde arpa gibi yedirilebilir. Yağlı tohum olduğu için, bu şekilde beslenen süt hayvanlarında süt veriminin artış gösterdiği tespit edilmiştir (Babaoğlu, 2006). Tohumları ayrıca değerli bir kuşyemidir (Bagheri ve Sam-Daliri, 2011).

Aspir, son yıllarda giderek artan öneme sahip bir yağ bitkisidir. Dünya’da 2014 yılı verilerine göre aspir ekim alanı 1 010 180 ha olup, 867 659 ton üretim ve 858 kg ha⁻¹ tohum verimi olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2014a). Ülkemizde 2014 yılı verilerine göre, aspir ekim alanı 443 050 da olup, üretimi 62 000 ton ve tohum verimi de 1400 kg ha⁻¹’dır (Anonim, 2014b). Bu verilere göre Türkiye; ekilişte Dünya toplam aspir alanının % 4.3’ünü, toplam üretiminin ise % 7.1’ini karşılamaktadır.

Sonbaharda ekilen bitkilerin tohum verimi ilkbaharda ekilenlerden daha yüksek bulunmuştur (Johnson ve ark.,2011). Coşge ve Kaya (2008), sonbahar ve ilkbaharda ettikleri aspirler için bitki boylarını 111.4 ve 59.9 cm, bitki başına tabla sayısını 15.5 ve 8.5 adet, yan dal sayısını 6.2 ve 5.0 adet, tabla başına tohum sayısını 30.1 ve 23.0 adet, 1000 tohum ağırlığını 35.6 ve 38.2 g, tohum verimini de 2007.4 ve 1123.0 kg ha⁻¹ olarak belirlemişlerdir. Ekim zamanı bitki boyu, tabla sayısı, yan dal sayısı ve tohum

üzerinde pozitif yönde önemli etkilerde bulunmuştur. Sonbahar ekimi ile bitki boyunda % 86.1, tabla sayısında % 81.3, yan dal sayısında % 5.6 ve tohum veriminde de % 80 oranında artış sağlanmıştır.

Behdani ve Majid (2008) tohum verimi ile bitki boyu ve dal sayısı arasında pozitif yönde ve önemli ilişki saptadıklarını bildirmişlerdir. Erken ekim bitkide tabla sayısını arttırmaktadır. Bitki boyu, bitkide tabla sayısı ve tablada tohum sayısı ile tohum verimi pozitif önemli ilişki içerisinde olmuşlardır (Tunçtürk ve ark., 2005; Mohammadi ve ark., 2012). Tohum verimi ile tablada tohum sayısı ve bitki boyu ile bitkide tabla sayısı, tablada tohum sayısı ve tohum verimi arasında pozitif ve önemli korelasyon katsayıları belirlenmiştir (Omidi ve ark, 2012; Bahman, 2015).

Ghorbanzadeh ve ark. (2014), sonbahar ekiminden 2330 kg ha⁻¹, ilkbahar ekiminden ise 1550 kg ha⁻¹ tohum verimi elde etmişlerdir. Kaya ve ark. (2015), yazlık ekilen aspride bitki boylarının 58.8-71.2 cm, bitkide tabla sayısının 3.98-6.0 adet, 1000 tane ağırlığının 36.6-46.6 g ve tohum veriminin de 1260-1830 kg ha⁻¹ arasında belirlendiğini açıklamışlardır.

Hatipoğlu ve ark. (2012), yaptıkları aspir ekim zamanı denemesinde bitki boylarının 45.3-127.9 cm, yan dal sayısının 4.5-8.1 adet/bitki, bitkide tabla sayısının 10.5-31.8 adet, bin tane ağırlığının 37.3-42.5 g ve tohum verimlerinin de 980-4260 kg ha⁻¹ arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Sonbahar ekimlerinden ilkbahar ekimlerine göre daha yüksek verim alınmıştır. Çeşitler bazında Remzibey-05 çeşidi 2610 kg ha⁻¹ ile en yüksek tohum verimini sağlamıştır. Ekim zamanları bakımından değerlendirildiğinde ise 30 Ekimde ekilen Remzibey-05 çeşidinin performansı 4470 kg ha⁻¹ ile ilk sırada yer almıştır.

Erken ekim tohum verimini arttırmaktadır (Şakir ve Başalma, 2005; Yau,2007; Nita ve ark., 2013). Esendal ve ark. (2008), tohum verimini sonbahar ekimi için 2293 kg ha⁻¹ ve ilkbahar ekimi için ise 1390 kg ha⁻¹ olarak belirlemişlerdir. Jajarmi ve ark., (2008), tohum verimi ile bitkide tabla sayısı, tablada tohum sayısı ve yan dal sayısı arasında, ayrıca bitkide tabla sayısı ile tablada tohum sayısı ve yan dal sayısı

arasında önemli ve pozitif ilişkiler bulunmuştur. Omid ve Sharifmogadas (2010), sonbahar ekimi denemesinde ekim tarihinin gecikmesiyle birlikte bitki boyunun ve tohum veriminin azaldığını iddia etmişlerdir.

Mirshakari ve ark. (2012), yazlık aspir denemesinde ekimin 19 Nisandan 20 Mayıs'a ertelenmesiyle verim ve verim değerlerinin azaldığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar, bitki boyunun 91.7 cm'den 78.7 cm'ye, bitki başına tabla sayısının 22.2 cm'den 16.9 cm'ye, tablada tohum sayısı 26.6 adetten 23.3 adede, 1000 tane ağırlığının 30.6 g'dan 25.6 g'a ve tohum veriminin de 1909 kg ha⁻¹'den 1113 kg ha⁻¹'a düştüğünü bildirmişlerdir.

Bu araştırma, ilkbahar ve sonbaharda ekilen dört yerli aspir çeşidinin verim ve verim komponentleri ile bu komponentler

arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, Uludağ Üniversitesi Mustafakemalpaşa Meslek Yüksekokulu deneme alanlarında (40°02'N, 28°23'E), 2013-2015 yılları arasında yürütülmüştür.

Araştırma alanının toprakları killi tınlı, hafif alkali (pH 7.8), orta düzeyde kireçli (81 kg ha⁻¹), tuzsuz (0.48 dSm⁻¹), organik madde bakımından orta (%1.9), toplam azot bakımından fakir (% 0.20) ve potasyumca zengindir (1395 kg ha⁻¹). Deneme alanının 1.5 m toprak profilinde yapılan gözlemlerde drenaj problemi olmadığı belirlenmiştir. Deneme tarlası düz olup, rakımı 25 m'dir.

Denemenin kurulduğu yıllara ve uzun yıllara ait toplam yağış ve ortalama hava sıcaklığı değerleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Bursa, Mustafakemalpaşa'da 2013-2015 yılları ve uzun yılların (UY) (1950–2014) ortalaması olarak ölçülen aylık sıcaklık ortalaması ve aylık yağış toplamı değerleri. *Table 1. Monthly mean of temperature and monthly total precipitation values measured as years 2013–2015 and averages of long-years (LY) (1950–2014) at Mustafakemalpaşa, Bursa.*

Aylar <i>Months</i>	Yağış (mm) <i>Precipitation (mm)</i>				Sıcaklık (°C) <i>Temperature (°C)</i>			
	2013	2014	2015	UY	2013	2014	2015	UY
Ocak <i>January</i>	-	30.6	107.6	87.1	-	9.5	5.8	5.4
Şubat <i>February</i>	-	17.8	74.0	74.5	-	9.2	7.6	6.3
Mart <i>March</i>	-	45.6	77.6	69.8	-	10.7	9.7	8.4
Nisan <i>April</i>	-	118.0	93.0	63.2	-	14.7	11.6	12.8
Mayıs <i>May</i>	-	100.0	50.2	44.7	-	18.4	19.3	17.5
Haziran <i>June</i>	-	94.0	45.4	33.8	-	22.5	21.6	22.1
Temmuz <i>July</i>	-	4.0	0.0	15.5	-	25.2	25.5	24.6
Ağustos <i>August</i>	-	45.2	5.2	15.9	-	25.9	26.6	24.2
Eylül <i>September</i>	-	116.6	-	39.1	-	21.3	-	20.1
Ekim <i>October</i>	132.4	67.6	-	68.2	13.9	16.9	-	15.2
Kasım <i>November</i>	60.4	70.8	-	79.0	12.4	11.8	-	10.7
Aralık <i>December</i>	36.6	129.8	-	105.0	5.3	10.0	-	7.4

Bitki gelişiminin hızlı seyrettiği ve tane doldurmanın gerçekleştiği Nisan, Mayıs,

Haziran ve Temmuz aylarının yağış toplamı 2014 yılında 316.0 mm iken, 2015 yılında

ise 188.6 mm olarak gerçekleşmiştir. Bu aylara ait uzun yıllar ortalamalarının toplamı ise 157.2 mm'dir. Yine, bu 4 aya ait ortalama hava sıcaklıkları bakımından ise deneme yılları ile uzun yıllar ortalaması sonuçları arasında önemli sapmalar olmamıştır.

Araştırmada sonbahar ve ilkbahar olmak üzere iki farklı ekim zamanı ve isimleri Remzibey-05, Dinçer, Balcı ve Yenice olan dört farklı çeşit kullanılmıştır. Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilip tescil ettirilen bu çeşitler, yine aynı enstitüden sağlanmıştır. Bu çeşitlerin bazı morfolojik özellikleri şöyledir: Remzibey-05 ve Balcı çeşitlerinin taneleri beyaz, çiçek renkleri sarı ve yaprakları dikenlidir. Dinçer çeşidinin çiçek rengi turuncu, taneleri beyaz ve yaprakları orta dikenlidir. Yenice çeşidi ise beyaz tohumlu, kırmızı çiçekli ve dikensiz yapraklıdır (Anonim, 2015).

Sonbahar ekimleri 25 Ekim 2013 ve 2014, ilkbahar ekimleri ise 20 Mart 2014 ve 2015 tarihlerinde el ile gerçekleştirilmiştir. Deneme sıra arası mesafe 40 cm, sıra üzeri mesafe ise 15 cm olarak uygulanmıştır. Her parsel 5 sıradan meydana gelmiş olup, parsel alanı 10 m² (5 m x 2 m)'dir. Deneme, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak planlanmış olup, ekim zamanları ana parselleri, çeşitler ise alt parselleri oluşturmuştur.

Deneme alanında ön bitki kolzadır. Deneme alanı sonbaharda 20 cm derinliğinde kulaklı pulluk ile işlenmiş olup, sonbahar ekimleri yapılacak alan diskaro ve tapan çekilerek ekime hazır hale getirilmiştir. İlkbahar ekimlerinde ise toprak önce yaylı tırmık ile kabartılmış, ardından diskaro ve tapan çekilerek ekime hazır hale getirilmiştir.

Sonbahar ekimlerinde toprak hazırlığı esnasında hektara 150 kg 20-20-0 ve Mart

ayı ortalarında yağmur öncesi 150 kg % 33'lük amonyum nitrat gübresi, ilkbahar ekimlerinde ise toprak hazırlığı yapılırken taban gübresi olarak hektara 150 kg 20-20-0 ve yine Mayıs ayı başında yağmur öncesi 150 kg % 33'lük amonyum nitrat gübresi uygulanmıştır. Sulama yapılmamış olup, gerektiğinde yabancı ot mücadelesi el çapası yardımıyla gerçekleştirilmiştir.

Ölçümler, her parselin 2, 3 ve 4. sıralarından rastgele seçilen 10 bitki üzerinden gerçekleştirilmiştir. Çalışmada bitki boyu, ana dala bağlı yan dal sayısı, tabla sayısı, tablada tane sayısı, bin tane ağırlığı ve hektara tohum verimleri belirlenip incelenmiştir. Elde edilen verilere, SPSS istatistik programında varyans analizi uygulanmış ve önemli bulunan farklılıklar Duncan'a göre gruplandırılmıştır

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

İncelenen kriterlerin yıllar ortalamalarına varyans analizi uygulanmış ve kareler ortalaması değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre, ekim zamanı ve çeşitlerin incelenen tüm karakterler üzerindeki etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Ana dala bağlı yan dal sayısı ve bin tane ağırlığı hariç diğer karakterler yıllara göre değişiklik göstermiştir. Ekim zamanı x çeşit etkisi bitki boyu, tablada tohum sayısı ve tohum verimi için önemli diğer karakterler için önemsiz çıkmıştır. Yıl x ekim zamanı etkisi sadece bitki boyu ve tohum verimi için önemli, diğerleri bakımından önemsizdir. Yıl x çeşit etkisi sadece tablada tohum sayısı ve tohum verimi için önemli hesaplanmıştır. Bitki boyu ve tablada tohum sayısı ise yıl x ekim zamanı x çeşit etkisi bakımından önemli farklılıklar ortaya koymuştur.

Çizelge 2. Yıllar ortalaması olarak belirlenen kareler ortalaması değerleri
 Table 2. Mean square values for the determined character as years averages

İncelenen Karakterler <i>Examined Characters</i>	Serbestlik Derecesi <i>Degree of Freedom</i>	Kareler Ortalaması (Yıllar ortalaması) Mean of Squares (Average of Years)					
		Bitki Boyu <i>Plant Height</i>	Dal Sayısı <i>Number of Branch</i>	Tabla/Bitki <i>Head/Plant</i>	Tohum/Tabla <i>Seed/Head</i>	BTA <i>TSW</i>	Tohum Verimi <i>Seed Yield</i>
Bloklar <i>Blocks</i>	2	280.2 ^{öd}	4.7 ^{öd}	0.523 ^{öd}	2.3 ^{öd}	1.8 ^{öd}	2503.3 ^{öd}
Yıllar (Y) <i>Years (Y)</i>	1	5925.1 ^{**}	4.6 ^{öd}	337.6 ^{**}	581.0 ^{**}	39.0 ^{öd}	788130.2 ^{**}
Ekim Zaman(E.Z.) <i>Sowing Time (S.T.)</i>	1	40408.6 ^{**}	111.0 ^{**}	1809.3 ^{**}	402.5 ^{**}	95.4 [*]	1139775.2 ^{**}
Çeşit (Ç) <i>Variety (V)</i>	3	5376.6 ^{**}	30.2 ^{**}	205.8 ^{**}	173.9 ^{**}	72.0 [*]	263690.2 ^{**}
E.Z. x Ç <i>S.T. x V</i>	3	561.7 ^{**}	4.2 ^{öd}	17.8 ^{öd}	33.6 ^{**}	4.7 ^{öd}	47586.8 ^{**}
Y x E.Z. <i>Y x S.T.</i>	1	5391.1 ^{**}	3.5 ^{öd}	1.1 ^{öd}	2.5 ^{öd}	2.5 ^{öd}	146650.2 ^{**}
Y x Ç <i>Y x V</i>	3	51.0 ^{öd}	3.2 ^{öd}	12.0 ^{öd}	46.1 ^{**}	55.3 ^{öd}	40787.4 ^{**}
Y x E.Z. x Ç <i>Y x S.T. x V</i>	3	452.1 [*]	3.4 ^{öd}	67.1 ^{öd}	40.2 ^{**}	31.7 ^{öd}	10861.8 ^{öd}
Hata	30	116.1	2.3	35.0	6.6	22.2	4564.4

*: 0.05 olasılık düzeyinde önemli, 0.01 olasılık düzeyinde önemli, öd: önemli değil

*:important at the 0.05 probability level, **:important at the 0.01 probability level, ns: non significant

Bitki Boyu

Çizelge 3'te özetlenen yıllar ortalaması sonuçlarına göre, Yenice çeşidi 160.7 cm ile en yüksek değeri verirken, diğer çeşitlerin değerleri ikinci ve sonuncu grubu oluşturmuştur. Boy ortalaması ilkbaharda ekilen bitkilerde 100.5 cm, sonbaharda ekilenlerde ise 158.6 cm olmuştur. Benzer eğilim teksele yıllarda da gözlenmiştir. Ekim zamanları bakımından çeşitlerin değerleri incelendiğinde Yenice çeşidinin hem ilkbahar hem de sonbahar ekimleri en yüksek değerleri vermişlerdir (122.1 ve 199.3 cm). En düşük değerleri ise ilkbahar ve sonbahar ekimleri için Balcı çeşidi 88.1 cm ve 138.6 cm ile vermiştir. İlk deneme yılından ikinci yıla göre daha yüksek ortalama bitki boyları saptanmıştır (140.7 ve 118.5 cm). Esendal ve ark. (2008) bitki boy ortalamalarını sonbahar ekimleri için 150.6 cm, ilkbahar ekimleri için de 67.7 cm olarak ölçmüşlerdir. Bu araştırmacıların sonuçları, deneme sonuçlarını desteklemekle birlikte daha düşüktür. Özellikle denemelerimizin kurulduğu alanın taban arazi olması,

belirlediğimiz bitki boylarının daha uzun olması sonucunu ortaya çıkarmış olabilir. Benzer sonuçlar başka araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Coşge ve Kaya, 2008; Atabey, 2009; Omid ve Sharifmogadas, 2010; Ghanbari-Odivi ve ark., 2013; Kaya ve ark., 2015).

Ana dala bağlı yan dal sayısı

Ana dala bağlı yan dal sayıları 8.0-11.8 adet arasında değişmiştir. Remzibey-05 ve Balcı çeşitleri bu özellik bakımından ilk sırayı alırken (11.8 ve 10.6 adet) Dinçer çeşidi sonuncu olmuştur (8.0 adet). Sonbahar ekiminden (11.5adet) ilkbahar ekimine (8.5 adet) göre daha yüksek dal sayısı elde edilmiştir. Bu durum teksele yıllar için de geçerlidir. Dal sayısı ikinci deneme yılında ilk deneme yılına göre daha fazla olmuştur (10.3 ve 9.7 adet). Ekim zamanlarına göre en yüksek değer 14.1 adet ile sonbaharda ekilen Remzibey-05 çeşidinde saptanmıştır. İlkbaharda ekilen Yenice çeşidi ise 8.6 adet dal sayısı ile en düşük değeri vermiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Bitki boyu ve anadala bağlı yan dal sayısı için ölçülen ortalama değerler
Table 3. Measured mean values for plant height and number of side branch attached to main branch

Çeşit Variety	Bitki boyu (cm) Plant height (cm)						Ortalama Mean
	2013-2014		2014-2015		2013-15 ortalaması 2013-2015 mean		
	Sonbahar Autumn	İlkbahar Spring	Sonbahar Autumn	İlkbahar Spring	Sonbahar Autumn	İlkbahar Spring	
Remzibey-05	167.0 b	98.0 cd	134.3 b	87.0 c	150.6 b	92.5 e	121.6 b
Dinçer	162.6 b	101.8 cd	129.0 b	97.3 c	145.8 bc	99.6 de	122.7 b
Balcı	159.0 b	87.5 d	118.3 b	88.6 c	138.6 bc	88.1 e	113.3 b
Yenice	232.6 a	116.9 c	166.0 a	127.3	199.3 a	122.1 cd	160.7 a
Ekim Zamanı Ortalaması Mean of Sowing Time	180.3 a	101.1 b	136.9 a	100.1 b	158.6 a	100.5 b	
Yıllar Ortalaması Mean of Years	140.7 b		118.5 a				

Çeşit Variety	Ana dala bağlı yan dal sayısı (adet) Number of side branch attached to main branch (number)						Ortalama Mean
	2013-2014		2014-2015		2013-15 ortalaması 2013-2015 mean		
	Sonbahar Autumn	İlkbahar Spring	Sonbahar Autumn	İlkbahar Spring	Sonbahar Autumn	İlkbahar Spring	
Remzibey-05	14.3 a	9.6 bc	14.0 a	9.3 cd	14.1 a	9.5 c	11.8 a
Dinçer	8.6 bcd	6.6 d	10.6 abc	6.3 d	9.6 c	6.5 d	8.0 c
Balcı	10.0 bc	9.3 bc	13.6 ab	9.6 cd	11.8 b	9.5 c	10.6 ab
Yenice	11.0 b	8.3 cd	10.3 bc	9.0 cd	10.6 bc	8.6 c	9.6 b
Ekim Zamanı Ortalaması Mean of Sowing Time	11.0	8.5	12.1	8.5	11.5 a	8.5 b	
Yıllar Ortalaması Mean of Years	9.7 b		10.3 a				

Bir sütun içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki anlamda farklıdır.
Means shown by the different letters within a column are statistically different.

Yan dal sayısını sonbahar ekimleri için 6.2 adet/bitki, ilkbahar ekimleri için de 5.0 adet/bitki olarak belirleyen Coşge ve Kaya (2008)'nin bulguları deneme bulgularını desteklemektedir. Denememizde de benzer eğilim olmasına karşın muhtemelen toprak yapısından kaynaklanan nedenlerle daha yüksek değerler elde edilmiştir. Benzer sonuçlar bildiren başka araştırmacılar da bulunmaktadır (Hatipoğlu ve ark., 2012).

Tabla sayısı

Bitki başına tabla sayıları Çizelge 4'te özetlenmiştir. En yüksek sayıda tabla Remzibey-05 çeşidinde (28.9 adet) saptanmış olup, bu çeşidi aynı istatistiki grupta yer alan Balcı, Dinçer ve Yenice çeşitleri izlemiştir (sırasıyla, 23.9, 20.9 ve 19.5 adet). Sonbahar ekimi ilkbahar ekimine göre daha fazla sayıda tabla değeri vermiştir (29.4 ve 17.1 adet). Diğer bir ifadeyle sonbahar ekiminden ilkbahar ekimine göre % 71.9 daha fazla tabla sayısı alınmıştır.

Yıllar teker teker incelendiğinde de benzer eğilimler saptanmıştır. 25.9 adet ile 2014 yılından 2015 yılına göre (20.6 adet) daha fazla sayıda tabla elde edilmiştir. Sonbaharda ekilen Remzibey-05 çeşidinin tabla sayısı en yüksek, ilkbaharda ekilen Yenice çeşidinin tabla sayısı ise en düşük değerler olmuştur (36.8 ve 14.5 adet).

Atabey (2009)'e göre bitkide tabla sayısı ekim zamanının geciktirilmesine paralel olarak azalmış ve Remzibey-05 çeşidi en fazla tabla sayısına sahip bulunmuştur. Coşge ve Kaya (2008) sonbahar ekimlerinden ilkbahar ekimlerine göre % 81.3 daha yüksek değerler elde etmişlerdir. Behdani ve Majid (2008); Hatipoğlu ve ark. (2012)'nin bildirdikleriyle de deneme bulguları örtüşmektedir.

Tablada tane sayısı

Sonbaharda ekilen aspirlerin ortalama tablada tane sayısı değerleri ilkbaharda ekilenlere göre daha yüksek bulunmuştur

(26.9 ve 20.5 adet). Remzibey-05 çeşidi tablada tane sayısı bakımından 28.4 adet ile ilk sırayı alırken Dinçerve Balcı çeşitleri (24.7 ve 23.7 adet) bu çeşidi izlemiştir. Son sırada 19.1 adet ile Yenice çeşidi yer almıştır. Remzibey-05 çeşidinin hem sonbahar hem de ilkbaharda ekilmiş bitkilerinde en yüksek değerler saptanmışken Yenice çeşidi ise her iki ekim zamanında da sonuncu olmuştur. 27.5 adet

ile 2014 yılından daha yüksek tane sayısı elde edilmiştir (Çizelge 4).

Ekim zamanlarının gecikmesiyle birlikte tablada tohum sayısı azalmaktadır. Tablada tane sayısı bakımından 27 Nisan tarihinde ekilen Remzibey-05 çeşidi 49.5 adet ile ilk sırayı almıştır (Atabey, 2009). Coşge ve Kaya (2008) ile Mirshekari ve ark. (2012) da sonbahar ekimlerinde tablada tane sayının daha yüksek bulunduğunu açıklamışlardır.

Çizelge 4. Tabla sayısı ve tablada tane sayısı için ölçülen ortalama değerler

Table 4. Measured mean values for number of head and number of seed per head

Çeşit Variety	Tabla sayısı (adet) Number of head (number)						Ortalama Mean
	2013-2014		2014-2015		2013-15 ortalaması 2013-2015 mean		
	Sonbahar Autumn	İlkbahar Spring	Sonbahar Autumn	İlkbahar Spring	Sonbahar Autumn	İlkbahar Spring	
Remzibey-05	39.0 a	24.1 d	34.6 a	18.0 bc	36.8 a	21.1 de	28.9 a
Dinçer	26.3 cd	18.6 e	27.3 ab	11.3 c	26.8 bc	15.0 e	20.9 b
Balcı	32.0 b	23.3 d	26.6 ab	12.6 bc	29.3 b	18.0 de	23.6 b
Yenice	30.3 bc	13.6 f	19.0 bc	15.3 bc	24.6 bcd	14.5 e	19.5 b
Ekim Zamanı Ortalaması <i>Mean of Sowing Time</i>	31.9 a	19.9 b	26.9 a	14.3 b	29.4 a	17.1 b	
Yıllar Ortalaması <i>Mean of Years</i>	25.9 a		20.6 b				
Çeşit Variety	Tablada tane sayısı (adet) Number of seed per head						Ortalama Mean
	2013-2014		2014-2015		2013-15 ortalaması 2013-2015 mean		
	Sonbahar Autumn	İlkbahar Spring	Sonbahar Autumn	İlkbahar Spring	Sonbahar Autumn	İlkbahar Spring	
Remzibey-05	36.0 a	30.3 bc	28.6 a	18.6 cd	32.3 a	24.5 bc	28.4 a
Dinçer	27.3 cd	24.0 d	27.3 a	20.3 bc	27.3 ab	22.1 bc	24.7 b
Balcı	32.0 b	26.0 d	24.3 ab	12.6 e	28.1 ab	19.3 c	23.7 b
Yenice	25.3 d	19.0 e	14.3 de	18.0 cd	19.8 c	18.5 c	19.1 c
Ekim Zamanı Ortalaması <i>Mean of Sowing Time</i>	30.1	24.8	23.6	17.4	26.9 a	20.5 b	
Yıllar Ortalaması <i>Mean of Years</i>	27.5 a		20.5 b				

Bir sütun içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki anlamda farklıdır.
Means shown by the different letters within a column are statistically different.

1000 tane ağırlığı

Çizelge 5'te incelenen 1000 tane ağırlığı bakımından Dinçer ve Balcı çeşitleri (38.7 ve 36.1 g) ilk istatistiki grubu oluştururken, Remzibey-05 ve Yenice çeşitleri (33.7 ve 33.5 g) ikinci ve sonuncu grubu meydana getirmişlerdir. İlkbaharda ekilen bitkilerden elde edilen tohumların 1000 tane ağırlıkları ortalaması 36.9 g, sonbaharda ekilenlerin ise 34.1 g olarak ölçülmüştür. İkinci deneme yılında birinci deneme yılına göre daha yüksek 1000 tane ağırlıkları belirlenmiştir (36.4 ve 34.6 g). Ekim zamanlarına göre

çeşitlerin performansı değerlendirildiğinde hem sonbahar hem de ilkbahar ekimleri için en yüksek değerler Dinçer çeşidinden elde edilmiştir. Denemede ilkbahar ekimlerinden daha yüksek 1000 tane ağırlığı değerlerinin elde edilmiş olması tablada tane sayısının azalmasına bağlanabilir. Deneme bulgularını, Coşge ve Kaya (2008)'nın bildirdikleri desteklemektedir. Buna karşın, sonbahar ekimlerinden daha yüksek 1000 tane ağırlığı değeri bildiren (Mirshekari ve ark., 2012)'nin bulguları deneme sonuçlarıyla örtüşmemektedir.

Çizelge 5. 1000 tane ağırlığı ve hektar başına tohum verimi ortalama değerleri
 Table 5. Measured mean values for 1000-seed weight and seed yield per hectare

Çeşit Variety	1000 tane ağırlığı (g) 1000-seed weight (g)						Ortalama Mean
	2013-2014		2014-2015		2013-15 ortalaması 2013-2015 mean		
	Sonbahar Autumn	İlkbahar Spring	Sonbahar Autumn	İlkbahar Spring	Sonbahar Autumn	İlkbahar Spring	
Remzibey-05	33.1	34.0	33.1 ab	34.6 ab	33.1 b	34.3 ab	33.7 b
Dinçer	31.7	38.1	42.2 a	43.0 a	36.9 ab	40.5 a	38.7 a
Balcı	32.4	38.1	37.4 ab	36.6 ab	34.9 ab	37.4 ab	36.1 ab
Yenice	34.7	34.9	28.4 a	36.2 ab	31.5 b	35.5 ab	33.5 b
Ekim Zamanı Ortalaması Mean of Sowing Time	33.0	35.3	36.3	37.6	34.1 b	36.9 a	
Yıllar Ortalaması Mean of Years	34.6 b		36.4 a				
Çeşit Variety	Tohum verimi (kg ha ⁻¹) Seed yield (kg ha ⁻¹)						Ortalama Mean
	2013-2014		2014-2015		2013-15 ortalaması 2013-2015 mean		
	Sonbahar Autumn	İlkbahar Spring	Sonbahar Autumn	İlkbahar Spring	Sonbahar Autumn	İlkbahar Spring	
Remzibey-05	3946.6 a	2263.3 c	2366.6 a	1300.0 b	3156.6 a	1781.6bc	2469.1 a
Dinçer	2243.3 c	1460.0 e	1500.0 b	1133.3 b	1871.6 bc	1296.6bc	1584.1 c
Balcı	3296.6 b	1790.0 d	2100.0 a	1100.0 b	2698.3 a	1445.0bc	2071.6 b
Yenice	2353.3 c	1030.0 f	1233.3 b	1166.6 b	1793.3 bc	1098.3 c	1445.8 c
Ekim Zamanı Ortalaması Mean of Sowing Time	1960.0	1635.8	1800.0	1175.0	2380.0 a	1405.4 b	
Yıllar Ortalaması Mean of Years	2297.9 a		1487.5 b				

Bir sütun içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki anlamda farklıdır.
 Means shown by the different letters within a column are statistically different.

Tohum verimi

Tohum verimi bakımından Remzibey-05 çeşidi 2469.1 kg ha⁻¹ ile birinci, Balcı çeşidi 2071.6 kg ha⁻¹ ile ikinci sırada yer alırken, aynı istatistiki grupta yer alan Dinçer ve Yenice çeşitleri sonuncu sırayı paylaşmışlardır (1584.1 ve 1445.8 kg ha⁻¹). Sonbaharda ekilen parsellerden elde edilen tohum verimleri (2380.0 kg ha⁻¹) ilkbaharda ekilenlerin verimlerine (1445.8 kg ha⁻¹) göre % 69.3 oranında daha yüksek bulunmuştur. 2014 yılı için saptanan tohum verimi (2297.9 kg ha⁻¹), 2015 için belirlenen verimden (1487.5 kg ha⁻¹) istatistiki anlamda daha yüksek olmuştur. Hem sonbahar hem de ilkbaharda ekilen Remzibey-05 çeşidinin tohum verimi (3156.6 ve 1781.6 kg ha⁻¹) ilk sırayı oluşturmuş olup, en düşük değerler (1793.3 ve 1098.3 kg ha⁻¹) ise Yenice çeşidinin sonbahar ve ilkbahar ekilişlerinden elde edilmiştir. Ekim zamanı x çeşit interaksiyonunun önemli çıkması çeşitlerin performanslarının ekim zamanlarına göre

değişiklik gösterdiğini ortaya koymaktadır. Aynı şekilde önemli çıkan yıl x ekim zamanı ve yıl x interaksiyon etkileri, ekim zamanlarının ve çeşitlerin yıllara göre tohum verimlerinin değişiklikler gösterdiğini ortaya koymaktadır (Çizelge 5). Tohum verimi bakımından en uygun çeşit olarak Remzibey-05 çeşidini ve ekim zamanı geciktikçe verimin 2007.4 kg ha⁻¹'dan 1123.0 kg ha⁻¹'a azaldığını belirleyen Hatipoğlu ve ark. (2012) ile Keleş ve Öztürk (2012)'ün bulguları denememiz bulgularını desteklemektedir. Jajarmi ve ark. (2014), en yüksek tohum verimini 23 Eylül ekiminden elde ettiklerini açıklamışlardır. Araştırma bulgularına paralel başka çalışma sonuçları da açıklanmıştır (Şakir ve Başalma, 2005; Yau, 2007; Coşge ve Kaya, 2008; Esendal ve ark., 2008; Johnson ve ark., 2011; Mirshekari ve ark., 2012; Ghanbari-Odivi ve ark., 2013; Ghorbanzadeh ve ark., 2014). Bildirilen farklılıkların toprak, iklim ve çeşit kaynaklı olması muhtemeldir.

Korelasyon katsayıları

Tohum verimi, bitki boyu, ana dala bağlı yan dal sayısı, tabla sayısı ve tablada tohum sayısı ile pozitif yönde önemli korelasyonlar yapmıştır (sırasıyla, 0.473**, 0.525**, 0.737** ve 0.808**). Bitki boyu da ana dala bağlı yan dal sayısı, tohum sayısı ve tablada

tohum sayısı ile önemli pozitif (0.308*, 0.490** ve 0.296*) ve bin tane ağırlığı ile de önemli ve negatif korelasyon katsayıları (-0.327*) ortaya koymuştur. Bin tane ağırlığı hariç diğer incelenen karakterler arasındaki ilişkiler önemli ve pozitif yönlü olmuştur (Çizelge 6).

Çizelge 6. İncelenen karakterlerin için tespit edilen korelasyon katsayıları

Table 6. The correlation coefficient for the examined characteristics

Karakterler Characters	TV SY	BB PH	ABYDS NSBAMB	TS NH	TTS NSH	BTA HSW
TV	1	0.473**	0.525**	0.737**	0.808**	-0.255
BB	0.473**	1	0.308*	0.490**	0.296*	-0.327*
ABYDS	0.525**	0.308*	1	0.650**	0.387**	-0.150
TS	0.737**	0.490**	0.650**	1	0.687**	-0.172
TTS	0.808**	0.296*	0.387**	0.687**	1	-0.038
BTA	-0.255	-0.327*	-0.150	-0.172	-0.038	1

TV: Tohum verimi, BB: Bitki boyu, ADYDS: Ana dala bağlı yan dal sayısı, TS: Tabla sayısı, TTS: Tablada tane sayısı ve BTA: Bin tane ağırlığı. *: 0.05 olasılık düzeyinde önemli, **:0.01 olasılık düzeyinde önemli.

SY: Seed yield, PH: Plant height, NSBAMB: Number of side branch attached to main branch, NH: Number of head, NSH: Number of seed per head, HSW: Hundred seed weight. *:important at the 0.05 probability level, **:important at the 0.01 probability level

Tohum verimi ile bitkide tabla sayısı ve yan dal sayısı arasında pozitif ilişkiler belirleyen Hajghani ve ark. (2009)'nın bulguları araştırma bulgularını desteklemektedir. Araştırmamızın sonuçlarını destekleyen başka çalışmalar da bulunmaktadır (Tunçtürk ve ark., 2005; Aslan, 2007; Behdani ve Majid, 2008; Jajarmi ve ark., 2006; Atabey, 2009; Tahmasebpour ve ark., 2011; Mohammadi ve ark., 2012; Omidi ve ark., 2012; Bahman, 2015).

Sonuç olarak, sonbaharda ekilmiş aspir bitkileri kış sürecinde toprak üzerinde belirgin bir gelişme gösteremezken daha çok kök gelişimine yatırım yapmışlardır. Bu bitkiler ilkbaharda havalarda ısınmasıyla birlikte de hızlı bir gelişme göstererek bitki boyu, ana sapa bağlı yan dal sayısı, bitkide tabla sayısı, tablada tane sayısı ve tane verimi gibi özellikler bakımından sonbahar ekimlerine göre daha yüksek değerleri oluşturmuşlardır. İlkbaharda ekilen bitkiler ise havalarda ısınmaya başlaması ile birlikte kısa sürede vejetatif olarak yeterince gelişmeden generatif evreye geçtiklerinden birçok özellik bakımından geri kalmışlardır. Sadece 1000 tane ağırlığı ilkbahar ekimlerinde daha yüksek belirlenmiştir. Tohum verimi ile tablada tohum sayısı ve

bitkide tabla sayısının en yüksek korelasyon değerlerini vermiş olmaları bu karakterlerin tohum verimine en yüksek katkıyı sağladığını göstermektedir. Sonbaharda ekilmiş Remzibey-05 çeşidi en uygun kombinasyon olarak önerilmektedir.

Kaynaklar

- Anonim, 2014a. FAO Statistics <http://www.fao.org> (erişim tarihi: 12.01.2016).
- Anonim, 2014b. Tarım İstatistikleri, Türkiye İstatistik Kurumu (erişim tarihi: 12.01.2016).
- Anonim, 2015. Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü web sayfası (erişim tarihi:12.01.2016). <http://arastirma.tarim.gov.tr/gktaem/Menu/12/Tescilli-Cesitlerimiz>
- Aslan, B. 2007. The Path Analysis of Yield and Its Components in Safflower (*Carthamus tinctorius*, L.). Journal of Biological Sciences,7 (4): 668-672.
- Atabey, E. 2009. The Effects of Different Sowing Dates on Some Agricultural Properties and Biodiesel Quality of Three Different Varieties of Safflower. Selçuk University, Natural Sciences

- Institute, Field Crops Department, MSc Thesis, p:54.
- Babaoğlu, M. 2006. Dünya’da ve Türkiye’de Aspir Bitkisinin Tarihi, Kullanım Alanları ve Önemi. Broşür. Trakya Tarımsal Araştırmalar Enstitüsü, Edirne.
- Bagheri, H. ve Sam-Daliri, M. 2011. Effect of WaterStress on Agronomic Traits of Spring Safflower Cultivars (*Carthamus tinctorius*). Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 5 (12): 2621-2624.
- Bahman, P.E. 2015. Effects of Planting Date on Grain Yield, Yield Components and Oil Content of Safflower Spring Cultivars in Tabriz. Journal of Agricultural Science (University of Tebriz), 25 (2.1) (SUPPLEMENT), 155-164.
- Behdani, M.A. ve Majid, J.A. 2008. Evaluation of Growth and Yield of Safflower Cultivars in Different Planting Dates. Iranian Journal of Field Crops Research, 6 (2): 245-254.
- Coşge, B. ve 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.
- Esendal, E., Arslan B. ve Paşa, C. 2008. Effect of winter and Spring Sowing on Yield and Plant Traits of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.). VIIth International Safflower Conference, Wagga Wagga, Australia.
- Ghanbari-Odivi, A., Hashemzade, H., Bahrampour B. ve Saeidi, M. 2013. Effect of Sowing Date on Yield and Its Components, Oil and Protein Concentration and Some Agronomical Traits of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.). Technical Journal of Engineering and Applied Sciences, 26 (3): 212-216.
- Ghorbanzadeh N. M., Rassam G. H. ve Dadkhah, A.R. 2014. Evaluation of Yield and Seed Fatty Acid Compositions of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Cultivars in Shirvan Region. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 39 (3): 382-390.
- Hajghani, M., Saffari, M. ve Maghsoudi Moud, A. A. 2009. Path Coefficient Analysis for the Yield Components of Spring Safflower Cultivars (*Carthamus tinctorius* L.) in Iran Under Different Nitrogen Levels. American-Eurasian Journal of Agriculture and Environment Sciences, 6 (6): 737-740.
- Hatipoğlu, H., Arslan, H., Karakuş M. ve Köse, A. 2012. Şanlıurfa Koşullarında Farklı Aspir Çeşitlerinin (*Carthamus tinctorius* L.) Uygun Ekim Zamanlarının Belirlenmesi. Journal of Agricultural Faculty of Uludag University, 26 (1): 1-16.
- Hojati, M., Modarres-Sanavy, S. A. M., Karimi, M. ve Ghanati, F. 2011. Responses of Growth and Antioxidant Systems in *Carthamus tinctorius* L. Under Water Deficit Stress. Acta Physiologiae Plantarum, 33: 105–112.
- Jajarmi, V., Azizi, M., Shadlu, A., Hossein, A. ve Tabrizi, O. 2008. The Effect of Density, Variety, and Planting Date on Yield and Yield Components of Safflower. VIIth International Safflower Conference, Wagga, Australia.
- Jajarmi, V., Abazarian, R. ve Khosrovar, K. 2014. The Effect of Density, Variety and Planting Date on Yield and Yield Components of Safflower. Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences, 4 (2): 628-632.
- Johnson, C., Petrie, S. E., Franchini, M. C. ve Evans, M. 2011. Yield and Yield Components of Winter-Type Safflower. Crop Science, 52 (5): 2358-2364.
- Kaya, M. D., Bayramin, S., Kulan, E.G. ve Özaşık, İ. 2015. Performance of Some Improved Safflower Lines Under Eskişehir Conditions. Journal of Agricultural Faculty of Uludag University, 29 (1): 57-65.
- Keleş, R. ve Öztürk, Ö. 2012. Effect of Different Sowing dates on the Seed Yield and Quality of Safflower. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 5 (1): 112-117.

- Kurt, O., Uysal, H., Demir, A., Özgür, U. ve Kılınç, R. 2011. Samsun Ekolojik Koşullarına Adapte Olabilecek Kışlık Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Genotiplerinin Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 26 (3): 212-216.
- Mirshakari, M., Majnounhosseini, N., Amiri, R., Moslehi, A. ve Zandvakili, O. R. 2012. Effects of Sowing Date and Limited Irrigation Water Stress on Spring Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Quantitative Traits. Journal of Research in Agricultural Science, 8 (2): 100-112.
- Mohammadi, M., Sharifi, P., Karimizadeh, R. Ve Shefazadeh, M.K. 2012. Sequential Path Analysis for Determination of Relationships Between Yield and Oil Content and Yield Components of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.). International Journal of Agriculture: Research and Review, 2 (4): 410-415.
- Nita, S., Tabara, V., Mateaş, I. M., Panaitescu, L. ve Lungu, M. 2013. Preliminary Studies on the Production Capacity, Several Lines of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Under Conditions of Timișoara. Research Journal of Agricultural Science, 45 (3): 123-128.
- Omidi, A.H. ve 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.
- Omidi, A.H., Khazaei, H., Monneveux, P. ve Stoddard, F. 2012. Effect of Cultivar and Water Regime on Yield and Yield Components in Safflower (*Carthamus tinctorius* L.). Turkish Journal of Field Crops, 17 (1): 10-15.
- Şakir, Ş. ve Başalma, D. 2005. The Effect of Sowing Time on Yield and Yield Components of Some Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Cultivars and Lines. VIth International Safflower Conference, İstanbul, Türkiye.
- Tahmasebpour, B., Said, A., Mohamadreza, S., Bedostani Alireza, B. ve Gafari, G. 2011. Path Analysis of Seed and Oil Yield in Safflower (*Carthamus tinctorius* L.). International Journal of Agriculture and Crop Science, 3 (4): 114-122.
- Sirel, Z., 2011. Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çesit ve Hatların Tarımsal Özellikleri, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış). Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Tunçtürk, M., Arslan, B. ve Çiftçi, V. 2005. Korelasyon ve Reaksiyon Katsayısı Kullanılarak Aspir Karakterleri Arasındaki İlişkiler. Türkiye VI. Uluslararası Aspir Konferansı, s. 199-204, İstanbul.
- Uysal, N., Baydar, H. ve 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.
- Yakar, Y., Tekeli, Y., Duru, M., Danahaliloğlu, H. ve Bucak, S. 2014. Aspir Tohumu Katkılı Karma Yemle Beslemenin Yumurta Yağ Asitleri Kompozisyonuna Etkisi. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 19 (1): 44-55.
- Yau, S.K., 2007. Winter Versus Spring Sowing of Rain-fed Safflower in a Semi-arid, High-elevation Mediterranean Environment. European Journal of Agronomy, 26: 249-256.