



Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’de Tane Tutma Oranının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma

Arzu KÖSE*

Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Eskişehir, TÜRKİYE

Geliş Tarihi/Received: 03.05.2016

Kabul Tarihi/Accepted: 28.07.2016

*Sorumlu yazar/Corresponding author: arzukose.tr@gmail.com

Özet: Bu çalışma, aspir bitkisinde melez tane tutma oranlarının belirlenmesi amacı ile Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü’nde gerçekleştirilmiştir. Melezleme işlemlerinde 6 adet hat ana, 4 adet hat ve çeşit ise baba olarak kullanılmış, 24 adet melez kombinasyon elde edilmiştir. Tane tutma oranının belirlenmesinde, emasküle edilen çiçek sayısı ve elde edilen tane sayısına ait veriler kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; ortalama tane tutma oranının % 39.7 (Eas-Sd-15 x Remzibey) ile % 89.5 (Eas-Mek-20 x Balcı) arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Çalışmada, ortalama melez tane tutma oranı ise % 56.3 ± 2.7 olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Aspir, melezleme, tane tutma oranı

A Research on Determining of Seed Setting Rate in Safflower (*Carthamus tinctorius* L.)

Abstract: This study was carried out to determine hybrid seed setting rate of safflower at Transitional Zone Agricultural Research Institute. In this research; 6 female, 4 male lines and varieties were used to obtain twenty-four combination. Hybrid seed setting rate was calculated using emasculated flower and obtained seed number. According to the results mean of seed setting rate ranged between 89.5% (Eas-Mek-20 x Balcı) and 39.7% (Eas-Sd-15 x Remzibey). Mean of seed setting rate was found 56.3± 2.7%.

Keywords: Hybridization, safflower, seed setting rate

1. Giriş

Aspir, diğer yağlı tohumlu bitkilere oranla daha az su isteyen, kıraç koşullarda rahatlıkla yetişebilen bir bitkidir (Gilbert, 2008). Tek yıllık, geniş yapraklı; sarı, kırmızı, turuncu, beyaz ve krem renklerinde çiçeklere sahip; dikenli ve dikensiz tipleri olan bu bitkinin, ortalama yağ oranı % 25-45 arasında değişmektedir. Aspir farklı kullanım alanlarına sahip bir bitkidir. Bu nedenle, Dünya’da yetiştirilme amaçları farklılık göstermektedir (McPherson ve ark., 2004; Mozaffari ve Asadi, 2006; Singh ve Nimbkar, 2007; Uher, 2008; Badri ve ark., 2011).

Ülkemizde ise aspir bitkisinin tarımı, ağırlıklı olarak yağ için yapılmaktadır. Tohumlarından elde edilen yağ oldukça kaliteli olup, yemeklik kullanıma çok uygundur. Günümüzde aspir bitkisinin diğer bir kullanım alanı ise yağının biyodizel üretimine hammadde sağlamasıdır.

Aspir tarımının Türkiye’ye girişi oldukça eski olmasına rağmen, bugüne kadar ülke tarımında hak ettiği yeri alamamıştır (Uysal ve ark., 2006). Bitkinin; ülkemizde 1970’li yılların sonuna kadar yıllık 2000 hektar civarında ekilişi olmasına rağmen, bu alan giderek küçülmüş ve 2000’li yılların başında 300 dekara kadar düşmüştür. Son

yıllarda tarımsal desteklerden dolayı yeniden rağbet görmeye başlamış olup, 2015 yılı verilerine göre 43107 hektarlık bir ekiliş alanına sahip olmuştur (Anonim, 2016).

Türkiye’de aspir bitkisi ile ilgili çalışmaların geçmişi 1930’lu yıllara dayanmakta olup, bitki ile ilgili ülkemizde çok sayıda araştırma yapılmıştır. Geçmiş yıllarda, bitkinin üretim potansiyelinin iyi değerlendirilmemesi ıslah çalışmalarını da durma noktasına getirmiştir. 2000’li yıllardan beri ülke ihtiyaçları dikkate alınarak hız kazanan aspir ıslah çalışmalarının temel hedefi; farklı istek gruplarının ihtiyaçları dikkate alınarak tane verimi ve/veya yağ oranı yüksek yeni aspir çeşitleri geliştirerek bunları üretim zincirine dâhil etmek şeklinde olmuştur.

Islah çalışmalarında arzu edilen hedefe ulaşmak için bir yandan mevcut genetik varyasyondan faydalanılırken, diğer taraftan yeni varyasyonlar yaratılmaya çalışılmaktadır. Bitki ıslahında varyasyon yaratmanın başlıca yollarından biri ise melezleme çalışmalarıdır. Bu sayede, farklı genotiplerde bulunan istenilen özellikleri tek bir genotipte toplamak mümkündür. Melezleme çalışmaları sayesinde elde edilen melez taneler, ıslah çalışmalarının başlangıç materyalini oluşturmaktadır. Islah amaçları doğrultusunda, belirlenen atalar arasında yapılan melezleme çalışmaları sayesinde, elde edilecek melez tane sayısının yüksek olması hedefe ulaşmada önemli bir unsurdur. Bu nedenle çalışmalarda her melez kombinasyona ait tane miktarının yüksek olması istenmektedir.

Aspir melezleme çalışmalarında emaskulasyon işlemi oldukça zordur. Bu durum, işlem sırasında eşey organlarının zedelenmesine sebep olabilmekte ve melez tane sayısı üzerine olumsuz etkide bulunabilmektedir. Ayrıca; işlem sırasındaki sıcaklık, nem, yağış gibi dış etkenler ile çalışmada kullanılan ataların bazı özellikleri de melez tane tutma oranını belirleyen önemli faktörlerdendir.

Bu çalışmanın amacı; bazı aspir hat ve çeşitleri arasında gerçekleştirilen melezleme çalışmalarında, elde edilen melez kombinasyonlarda tane tutma oranlarının belirlenmesidir.

2. Materyal ve Yöntem

Bu araştırma; 2015 yılı vejetasyon döneminde, Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme arazisinde yürütülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü Eskişehir ili; karasal iklim özelliğine sahip olup, yazlar sıcak ve kurak, kışlar ise soğuk ve yağışlı geçmektedir. Çalışmada, 6 adet hat (Eas-278, Eas-Sd-15, Eas-Kak-2, Eas-Kak-6, Eas-

Kak-7, Eas-Mek-20) ana olarak belirlenmiştir. Dinçer, Remzibey, Balcı çeşitleri ve 5-198-2 hattı ise baba olarak kullanılmıştır. Bu hat ve çeşitlere ait bazı özellikler Tablo 1’de belirtilmiştir.

Tablo 1. Melezleme çalışmalarında kullanılan atalara ait bazı özellikler

Atalar	Hat/çeşit	Çiçek rengi	Dikenlik durumu
Ana genotipler			
Eas-278	Hat	Sarı	Dikenli
Eas-Sd-15	Hat	Sarı	Dikenli
Eas-Kak-2	Hat	Koyu kırmızı	Dikensiz
Eas-Kak-6	Hat	Koyu kırmızı	Dikenli
Eas-Kak-7	Hat	Koyu kırmızı	Dikensiz
Eas-Mek-20	Hat	Sarı	Dikenli
Baba genotipler			
Dinçer	Çeşit	Turuncu-kırmızı	Dikensiz
Remzibey	Çeşit	Sarı-turuncu	Dikenli
Balcı	Çeşit	Sarı	Dikenli
5-198-2	Hat	Sarı-turuncu	Dikenli

Melezleme işlemlerinde kullanılacak ataların ekimi 19 Mart 2015 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada; parsel boyu 5 m, sıra arası mesafe 45 cm olarak ayarlanmıştır. Ekim işlemi; atalar 6 sıra halinde, her 2 sırada bir aralarında 2 sıra boşluk bırakılarak, el ile gerçekleştirilmiştir.

Melezleme çalışmalarının yürütüldüğü Temmuz 2015 ayına ve bu aya ait uzun yıllar ortalamasına ilişkin bazı iklim verileri Tablo 2’de verilmiştir. Tablo 2’ye göre; Temmuz ayına ait en yüksek sıcaklık, ortalama nem ve yağış miktarı uzun yıllar ortalamasının altında, en düşük sıcaklık değeri ise üstünde gerçekleşmiştir.

Tablo 2. Melezleme çalışmalarının gerçekleştiği aya (Temmuz-2015) ve uzun yıllar (2008-2015) ortalamasına ait bazı iklim verileri

Zaman	En düşük sıcaklık (°C)	En yüksek sıcaklık (°C)	Ortalama nem (%)	Toplam yağış (mm)
2015	12.4	29.1	63.2	0
2008-2015	9.4	35.8	65.3	10.2

Emaskulasyon ve toz verme işlemlerinin gerçekleştirildiği günlere ait iklim verileri incelendiğinde; en düşük sıcaklık, 9.6-15.0 °C; en yüksek sıcaklık ise, 25.4-31.8 °C arasında değişim göstermiştir. Emaskulasyon işleminin gerçekleştiği saatlere ait ortalama sıcaklık değeri, 25.2-26.6 °C; nem değeri ise, % 43.6-42.4 olarak belirlenmiştir. Toz verme saatlerine ait ortalama sıcaklık ve nem değerleri ise sırasıyla, 13.7-14.2 °C ve % 93.7-91.1 olarak tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan iklim verileri Enstitü kampüsünde yer alan Tarbil Meteoroloji İstasyonu kayıtlarından elde edilmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. Emaskulasyon ve toz verme işlemlerinin gerçekleştirildiği gün ve saatlere ait bazı iklim verileri

Tarihler	Günlük				Emaskulasyon zamanı		Toz verme zamanı	
	En düşük sıcaklık (°C)	En yüksek sıcaklık (°C)	Ortalama nem (%)	Toplam yağış (mm)	16:00-19:00		7:00-9:00	
					Sıcaklık değeri (°C)	Nem değeri (%)	Sıcaklık değeri (°C)	Nem değeri (%)
09.07.2015	13.0	31.8	63.0	0	29.1-30.2	29.2-31.4	-	-
10.07.2015	12.1	28.8	65.0	0	28.2-28.3	37.3-46.5	14.1-14.1	88.5-90.3
11.07.2015	15.0	25.7	76.4	0	24.6-24.2	56.3-58.7	15.0-17.0	99.6-97.7
12.07.2015	13.5	25.4	70.9	0	23.2-24.9	51.3-44.2	13.2-14.9	97.8-96.6
13.07.2015	9.6	26.0	66.1	0	22.9-25.5	44.1-41.4	10.0-11.9	95.0-90.9
14.07.2015	10.3	28.8	64.8	0	25.1-27.3	38.8-32.7	11.5-13.3	93.1-89.7
15.07.2015	12.1	26.1	66.3	0	23.1-25.0	47.1-42.4	12.6-14.6	96.2-94.8
16.07.2015	11.8	27.3	67.1	0	25.4-27.1	44.9-42.2	11.1-13.5	95.2-93.8
17.07.2015	11.7	27.3	57.1	0	-	-	12.3-14.7	84.3-75.4
Ortalama	12.1	27.5	66.3	0	25.2-26.6	43.6-42.4	13.7-14.2	93.7-91.1

Çalışmanın yürütüldüğü deneme toprağı; kil bünyeli, çok fazla kireçli ve nötr karakterli olup, az düzeyde organik madde ve orta düzeyde katyon değişim kapasitesine sahiptir (Tablo 4).

Tablo 4. Araştırmanın yürütüldüğü deneme alanına ait toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Toprak özelliği	Birim	Değeri
Kil	%	47.00
Kum	%	22.00
Silt	%	31.00
pH		7.50
Elektriksel iletkenlik	dS m ⁻¹	1.860
Kireç (CaCO ₃)	%	33.3
Organik madde	%	1.24
Değişebilir Na	ppm	194.5
Suda çözünebilir Na	ppm	58.1
KDK	cmol kg ⁻¹	30.50

CaCO₃: Kalsiyum karbonat, Na: Sodyum, KDK: Katyon değişim kapasitesi

Araştırmada, baba olarak kullanılacak bitkilerin belirlenmesine ve hazırlanmasına toz verme işleminden bir gün önce başlanmıştır. Tablanın uç kısmında çiçekleri çıkan tablalar toplanmış, etrafında bulunan brakte yaprakları ve uzamış çiçekler tabladan uzaklaştırılmıştır. Her baba bitkiye ait olan tablalar su dolu kap içerisine alınarak, aydınlık ve sıcak bir ortamda izole edilmiştir. Tozlanmada kullanılacak baba bitki sayısı emaskule edilecek her tabla için 3 adet olarak belirlenmiştir.

Melezleme çalışmalarında mümkün olduğunca bitkinin ana tablasında emaskulasyon işleminin yapılmasına gayret edilmiştir. Tablanın ilk çiçek halkasında yer alan çiçeklerin brakte yapraklarından çıkması emaskulasyon işleminin başlatılabileceğinin bir göstergesidir. Aspir tablasında çiçekler dıştan içe doğru açmakta olup her çiçek 1 adet dişi ve 5 adet erkek organdan oluşmaktadır (Turan ve Göksoy, 1998).

Emaskulasyon işleminin başlangıcında tablanın dış kısmını saran brakte yaprakları ve tablanın en dış kısmında çevreleyen 2 çiçek halkası tabladan temizlenmiştir (Knowles, 1958). Tablanın dış halkasında kalan olgunlaşmaya başlamış çiçeklerden yaklaşık 10-12 tanesinde erkek organlar uzaklaştırılmıştır (Ebert ve Knowles, 1968). Tablanın merkezinde yer alan diğer çiçekler ise cımbız yardımı ile alınmıştır. Temizlenen tablalar etiketlenerek izole edilmişlerdir. Etiketlere emaskulasyon tarihi, ataların isimleri ve emaskule edilen çiçek sayıları kaydedilmiştir. Bu işlem çalışmanın yürütüldüğü her günün 16:00-19:00 saatleri arasında gerçekleştirilmiştir. Emaskule edilen çiçekler içerisindeki stil gece boyu uzamaya devam etmiştir. İşlemin ertesi günü, sabah 7:00-9:00 saatleri arasında tozlanma işlemleri yapılmıştır. Tozlanma sırasında ana tablada yer alan stilin uzamış olması polen kabulüne uygunluğun bir göstergesidir (Dajue ve Mündel, 1996). Bu dönemde, baba tablalar üzerindeki anterler stigmaların üzerine sürülmüştür. Pandey ve Kumari (2008), aspir bitkisinin tozlanma ekolojisini inceledikleri çalışmalarında; en yüksek tane tutma oranının stigmanın olgunlaşmasından sonraki ilk 24 saat içerisinde gerçekleştiğini, 72 saat sonra ise stigmanın polen tozu kabul etme yeteneği kaybettiğini bildirmişlerdir. Araştırmada, ana genotiplerin her biri baba olarak belirlenen genotipler ile melezleme işlemine tabii tutulmuşlardır. Bu doğrultuda, 24 adet melez kombinasyon elde edilmiştir. Tablalar 26 Ağustos 2015 tarihinde hasat edilmiş ve el ile tanelenmiştir.

Her tabla ve kombinasyon için elde edilen tane sayısının (adet), temizlenen çiçek sayısına (adet) oranlanması ile tane tutma oranları (%) belirlenmiştir.

Elde edilen veriler doğrultusunda; her kombinasyona ait tane tutma oranlarının en düşük, en yüksek ve ortalama değer ile standart hata ve

standart sapma değerleri JMP 5.0.1 paket programı kullanılarak belirlenmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

Araştırma sonuçlarına göre, her kombinasyona ait emaskulasyon ve toz verme tarihleri ile emaskule edilen çiçek sayısı ve elde edilen tane sayısı Tablo 5'te yer almaktadır.

Çalışmada, 24 kombinasyon elde edilmiş olup, her kombinasyon için 20 tablada melezleme işlemleri gerçekleştirilmiştir. Buna göre emaskule edilen çiçek sayısı 200-224 adet, elde edilen tane sayısı ise 83-186 adet arasında değişim göstermiştir. Çalışmada; emaskulasyon 09-16.07.2015, toz verme ise 10-17.07.2015 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir (Tablo 5).

Melezleme işlemleri sırasında iklim faktörleri büyük önem arz etmektedir. Özellikle yüksek sıcaklık ve düşük nem değerleri tane tutma oranını etkileyen faktörlerin başında gelmektedir. Çiçek içerisinde yer alan erkek organlar dışı organlara göre yüksek sıcaklıklara karşı daha hassastır. Özellikle 30 °C ve üzerindeki sıcaklıklar polen üretiminin azalmasına, kısır polen oluşumuna sebep olmaktadır (Saini ve Aspinall, 1982; Sakata ve ark., 2000; Prasad ve Djanaguiraman, 2011). Ayrıca, yüksek sıcaklık stıgmanın kurumasına, stilin polenleri tutma yeteneğinin kaybolmasına etki ederek tozlanma ve tane tutma oranı üzerine

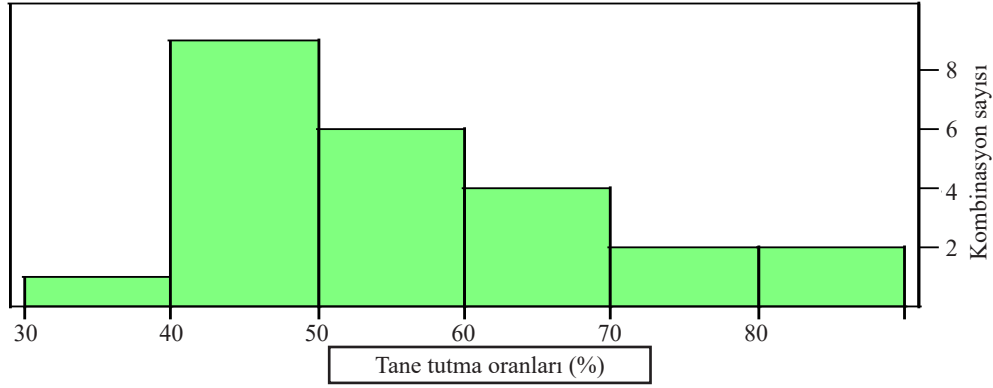
olumsuz etkide bulunmaktadır (Hedhly ve ark., 2005; Rang ve ark., 2011). Çalışmada, emaskulasyon ve toz verme günleri sıcaklık ve nem değerleri bakımından uygun bir döneme gelmiştir. Bu durum, tane tutma oranı üzerine iklimsel açıdan kaynaklanabilecek olumsuzlukların en aza indirgenmesinde etkili olmuştur.

Çalışmada; 1 adet kombinasyon % 30-40 (Eas-Sd-15 x Remzibey), 9 adet kombinasyon % 40-50 (Eas-278 x Remzibey, Eas-278 x 5-198.2, Eas-Sd-15 x Dinçer, Eas-Sd-15 x Balcı, Eas-Sd-15 x 5-198.2, Eas-Kak-2 x Remzibey, Eas-Kak-6 x Dinçer, Eas-Kak-6 x Balcı, Eas-Mek-20 x 5-198.2), 6 adet kombinasyon % 50-60 (Eas-278 x Balcı, Eas-Kak-2 x 5-198.2, Eas-Kak-6 x Remzibey, Eas-Kak-7 x Balcı, Eas-Kak-7 x 5-198.2, Eas-Mek-20 x Remzibey), 4 adet kombinasyon % 60-70 (Eas-Kak-2 x Dinçer, Eas-Kak-6 x 5-198.2, Eas-Kak-7 x Dinçer, Eas-Mek-20 x Dinçer), 2 adet kombinasyon % 70-80 (Eas-Kak-2 x Balcı, Eas-Kak-7 x Remzibey), 2 adet kombinasyonda ise % 80-90 (Eas-278 x Dinçer, Eas-Mek-20 x Balcı) arasında değişen tane tutma oranı değerlerine sahip olmuştur (Şekil 1).

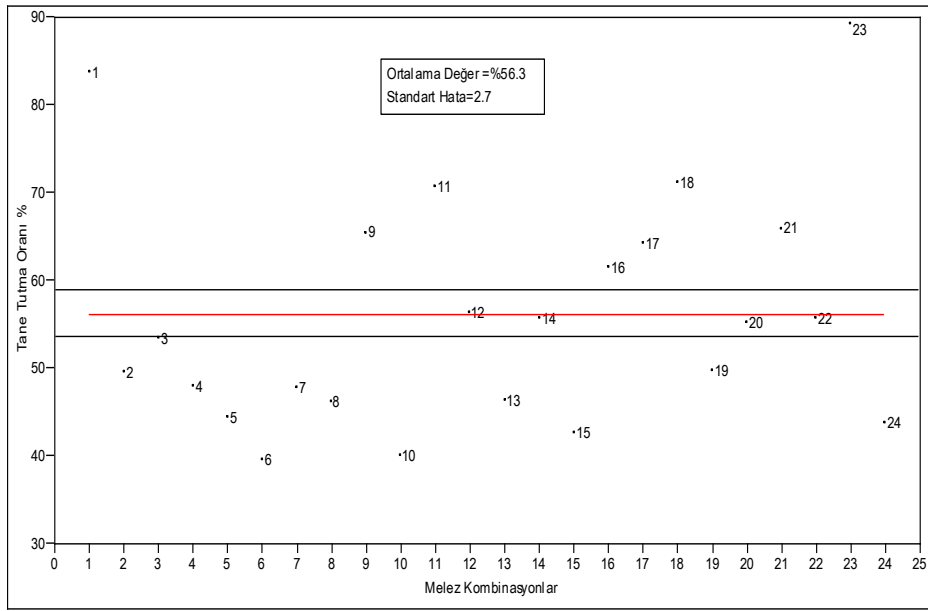
Ortalama tane tutma oranının % 56.3 ± 2.7 olarak belirlendiği çalışmada, 8 adet kombinasyon bu değer üzerinde, 11 adet kombinasyon ise altında değer almıştır (Şekil 2). Kombinasyonlar arasında ele alınan bu özellik bakımından belirlenen farklılığın sebeplerinden biri,

Tablo 5. Melez kombinasyonlara ait çiçek, tane sayısı ile emaskulasyon ve toz verme tarihleri

Kombinasyon numarası	Melez kombinasyonlar	Çiçek sayısı (adet)	Tane sayısı (adet)	Emaskulasyon tarihi	İlk toz verme tarihi
1	Eas-278 X Dinçer	206	173	09.07.2015	10.07.2015
2	Eas-278 X Remzibey	205	102	09.07.2015	10.07.2015
3	Eas-278 X Balcı	224	120	09.07.2015	10.07.2015
4	Eas-278 X 5-198.2	212	102	10.07.2015	11.07.2015
5	Eas-Sd-15 X Dinçer	220	98	10.07.2015	11.07.2015
6	Eas-Sd-15X Remzibey	209	83	10.07.2015	11.07.2015
7	Eas-Sd-15 X Balcı	202	97	10.07.2015	11.07.2015
8	Eas-Sd-15 X 5-198.2	218	101	10.07.2015	11.07.2015
9	Eas-Kak-2 X Dinçer	206	135	12.07.2015	13.07.2015
10	Eas-Kak-2X Remzibey	224	90	12.07.2015	13.07.2015
11	Eas-Kak-2 X Balcı	220	156	12.07.2015	13.07.2015
12	Eas-Kak-2 X 5-198.2	200	113	12.07.2015	13.07.2015
13	Eas-Kak-6 X Dinçer	219	102	13.07.2015	14.07.2015
14	Eas-Kak-6X Remzibey	206	115	13.07.2015	14.07.2015
15	Eas-Kak-6 X Balcı	208	89	13.07.2015	14.07.2015
16	Eas-Kak-6 X 5-198.2	206	127	13.07.2015	14.07.2015
17	Eas-Kak-7 X Dinçer	219	141	14.07.2015	15.07.2015
18	Eas-Kak-7X Remzibey	203	145	14.07.2015	15.07.2015
19	Eas-Kak-7 X Balcı	204	102	14.07.2015	15.07.2015
20	Eas-Kak-7 X 5-198.2	202	112	15.07.2015	16.07.2015
21	Eas-Mek-20 X Dinçer	206	136	15.07.2015	16.07.2015
22	Eas-Mek-20X Remzibey	213	119	15.07.2015	16.07.2015
23	Eas-Mek-20 X Balcı	208	186	16.07.2015	17.07.2015
24	Eas-Mek-20 X 5-198.2	201	89	16.07.2015	17.07.2015



Şekil 1. Tane tutma oranı bakımından melez kombinasyonların dağılımı



Şekil 2. Melez kombinasyonlara ait ortalama değer ve tane tutma oranları

emaskulasyon işlemi sırasında dişi organların mekanik olarak zarar görmesinden kaynaklanabildiği düşünülmektedir.

Çalışmada en yüksek tane tutma oranı 89.5 ± 0.59 ile Eas-Mek-20 x Balcı kombinasyonundan elde edilmiştir. Bu kombinasyona ait tane tutma oranı % 81.8-90.9 arasında değişim göstermiştir (Tablo 6). Farklı bitki türleri ile benzer konuda yapılan çalışmalarda; en yüksek melez tane tutma oranı buğdayda, % 32.6; çeltikte, % 52.9 olarak tespit edilmiştir (Muradi, 1998; García-Yzaguirre ve Carreres, 2008). Aspir bitkisi ile yürütülen bir çalışmada ise en yüksek tane tutma oranı, % 20.58 olarak belirlenmiştir (Pandey ve Kumari, 2008).

Araştırmada, genel olarak emaskulasyon ve tozlama işleminin aynı gün yapıldığı kombinasyonların ortalama tane tutma oranlarının birbirine yakın olarak bulunurken, bazı kombinasyonların ise (Eas-278 x Dinçer, Eas-Kak-

2 x Balcı, Eas-Mek-20 x Balcı) daha yüksek ortalama tane tutma oranına sahip oldukları belirlenmiştir. Bunun nedeni melez kombinasyonları oluşturan ataların birbiri ile olan yüksek uyumları olabilir. Bu çalışmada Eas-Sd-15 genotipinin ana olarak kullanıldığı kombinasyonlarda genellikle düşük tane tutma oranları belirlenmiştir. Kombinasyonlar içerisinde tane tutma oranı ortalaması en düşük değer alan kombinasyon Eas-Sd-15 x Remzibey (% 39.7) olarak bulunmuştur. Bu kombinasyona ait en düşük ve yüksek tane tutma oranı ise sırasıyla, % 27.3 ve % 49.5'tir (Tablo 6). Birçok bitki türünde olduğu gibi aspir bitkisinde de polen canlılığı ve miktarı, stigmanın yapısı ve polen kabul etme yeteneği genotiplere bağlı olarak da değişim göstermektedir (Carapetian, 1994; Tangmitcharoen ve Owens, 1997; Yi ve ark., 2006; Pandey ve Kumari, 2008; Amy ve Rosanna, 2010; Ye ve ark., 2010).

Tablo 6. Melez kombinasyonlara ait en düşük, en yüksek ve ortalama tane tutma oranları ile standart hata ve standart sapma değerleri

Kombinasyon numarası	Melez kombinasyonlar	En düşük tane tutma oranı (%)	En yüksek tane tutma oranı (%)	Ortalama tane tutma oranı \pm standart hata (%)	Standart sapma
1	Eas-278 X Dinçer	79.0	91.0	84.0 \pm 1.44	6.46
2	Eas-278 X Remzibey	36.4	70.0	49.8 \pm 1.44	8.49
3	Eas-278 X Balcı	41.7	72.7	53.6 \pm 1.90	8.51
4	Eas-278 X 5-198.2	33.9	60.0	48.1 \pm 1.65	7.36
5	Eas-Sd-15 X Dinçer	33.3	54.5	44.5 \pm 1.39	6.20
6	Eas-Sd-15 X Remzibey	27.3	49.5	39.7 \pm 1.06	4.73
7	Eas-Sd-15 X Balcı	27.3	80.0	48.0 \pm 2.69	12.04
8	Eas-Sd-15 X 5-198.2	27.3	66.7	46.3 \pm 2.35	10.51
9	Eas-Kak-2 X Dinçer	45.5	80.0	65.7 \pm 2.41	10.77
10	Eas-Kak-2 X Remzibey	20.0	70.0	40.3 \pm 2.32	10.37
11	Eas-Kak-2 X Balcı	58.3	90.9	70.9 \pm 2.10	9.39
12	Eas-Kak-2 X 5-198.2	40.0	80.0	56.5 \pm 2.33	10.40
13	Eas-Kak-6 X Dinçer	36.4	70.0	46.7 \pm 1.74	7.77
14	Eas-Kak-6 X Remzibey	45.5	70.0	55.9 \pm 1.47	6.59
15	Eas-Kak-6 X Balcı	27.3	70.0	42.9 \pm 2.02	9.04
16	Eas-Kak-6 X 5-198.2	40.0	80.0	61.8 \pm 2.85	12.76
17	Eas-Kak-7 X Dinçer	49.5	90.0	65.5 \pm 1.94	8.68
18	Eas-Kak-7 X Remzibey	55.9	85.6	71.2 \pm 1.78	7.97
19	Eas-Kak-7 X Balcı	40.0	70.0	50.1 \pm 2.54	11.51
20	Eas-Kak-7 X 5-198.2	40.0	80.0	55.5 \pm 3.25	14.53
21	Eas-Mek-20 X Dinçer	45.5	80.0	66.2 \pm 1.86	8.31
22	Eas-Mek-20 X Remzibey	36.0	80.0	55.9 \pm 2.87	12.84
23	Eas-Mek-20 X Balcı	81.8	90.9	89.5 \pm 0.59	2.64
24	Eas-Mek-20 X 5-198.2	20.0	60.0	44.3 \pm 2.09	9.36

4. Sonuçlar

Bu araştırmada, emaskulasyon ve tozlanma çalışmaları sırasında hava sıcaklığının oldukça uygun olması, melez tane tutma oranı ile ilgili başarı şansını arttırmıştır. Çalışmada, incelenen özellik bakımından kombinasyonlar arasındaki farkın sebebi; melezleme çalışmalarında kullanılan ana ve baba genotiplerin birbirleri ile olan uyumları olabileceği gibi, bu bireylerin ana ve/veya baba olarak kullanılabilme yeteneklerinin yüksek veya düşük olmasından kaynaklanabilir.

Aspir bitkisinde bu ve benzer konular ile ilgili çalışma sayısı oldukça azdır. Bu nedenle; bitkinin tozlanma ve döllenme biyolojisi ile birlikte, melez tane tutma oranına iklim ve genotiplerin değişiminin etkisini inceleyen yeni araştırmaların yapılması gerekmektedir.

Kaynaklar

- Amy, C.D., Rosanna, F., 2010. Floral development, stigma receptivity and pollen viability in eight *Nolana* (Solanaceae) species. *Euphytica*, 174(1): 105-117.
- Anonim, 2016. Bitkisel Üretim İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> (Erişim tarihi: 02.03.2016).

- Badri, R.A., Rad, A.H.S., Zadeh, S.S., Bitarafan, Z., 2011. Sowing date effect on spring safflower cultivars. *International Journal of Science and Advanced Technology*, 1(9): 26-32.
- Carapetian, J., 1994. Effects of safflower sterility genes on the inflorescence and pollen grains. *Australian Journal of Botany*, 42: 325-332.
- Dajue, L., Mündel, H.H., 1996. Safflower, promoting the conservation and use of under utilized and neglected crops. 7. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben/International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy.
- Ebert, W., Knowles, P.F., 1968. Developmental and anatomical characteristics of thin-hull mutants of *Carthamus tinctorius* L. *American Journal of Botany*, 63: 771-782
- García-Yzaguirre, A., Carreres, R., 2008. Efficiency of different hybridization methods in single crosses of rice for pure line breeding. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 6(3): 395-400.
- Gilbert, J., 2008. International safflower production. In: *Proceedings of the 7th International Safflower Conference*, S.E. Knights, T.D. Potter (eds.), November 3-6, Wagga Wagga, New South Wales, Australia, (<http://www.australianoilseeds.com>).
- Hedhly, A., Hormaza, J.I., Herrero, M., 2005. The effect of temperature on pollen germination, pollen tube growth, and stigmatic receptivity in peach. *Plant Biology*, 7(5): 476-83.

- Knowles, P.F., 1958. Safflower. *Advances in Agronomy*, 10: 289-323.
- McPherson, M.A., Topinka, A.G.G., 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: 923-934.
- Muradi, K., 1998. F₁ Seed production efficiency by using photoperiod-sensitive cytoplasmic male sterility and performance of F₁ hybrid lines in wheat. *Breeding Science*, 48: 35-40.
- Mozaffari, K., 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.
- Pandey, A.K., Kumari, A., 2008. Pollination ecology of safflower (*Carthamus tinctorius* Linn). In: *Proceedings of the 7th International Safflower Conference*, S.E. Knights, T.D. Potter (eds.), November 3-6, Wagga Wagga, New South Wales, Australia. (<http://www.australianoilseeds.com>).
- Prasad, P.V.V., Djanaguiraman, M., 2011. High night temperature decreases leaf photosynthesis and pollen function in grain sorghum. *Functional Plant Biology*, 38(12): 993-1003.
- Rang, Z.W., Jagadish, S.V.K., Zhou, Q.M., Craufurd, P.Q., Heuer, S., 2011. Effect of high temperature and water stress on pollen germination and spikelet fertility in rice. *Environmental and Experimental Botany*, 70(1): 58-68.
- Saini, H.S., Aspinall, D., 1982. Abnormal sporogenesis in wheat (*Triticum aestivum* L.) induced by short periods of high temperature. *Annals of Botany*, 49(6): 835-846.
- Sakata, T., Takahashi, H., Nishiyama, I., Higashitani, A., 2000. Effects of high temperature on the development of pollen mother cells and microspores in barley *Hordeum vulgare* L. *Journal of Plant Research*, 113(4): 395-402.
- Singh, V., Nimbkar, N., 2007. Safflower (*Carthamus tinctorius* L.). CRC Press, Boca Raton, USA.
- Tangmitcharoen, S., Owens, J.N., 1997. Pollen viability and pollen-tube growth following controlled pollination and their relation to low fruit production in teak (*Tectona grandis* Linn. f.). *Annals of Botany*, 80: 401-410.
- Turan, Z.M., Göksoy, A.T., 1998. Yağ Bitkileri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No: 80, Bursa.
- Uher, J., 2008. Safflower in European floriculture. In: *Proceedings of the 7th International Safflower Conference*, S.E. Knights, T.D. Potter (eds.), November 3-6, Wagga Wagga, New South Wales, Australia. (<http://www.australianoilseeds.com>).
- Uysal, N., Baydar, H., 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.
- Ye, Y.M., Tong, J., Shi, X.P., Yuan, W., Li, G.R., 2010. Morphological and cytological studies of diploid and colchicine-induced tetraploid lines of crape myrtle (*Lagerstroemia indica* L.). *Scientia Horticulturae*, 124(1): 95-101.
- Yi, W., Law, S.E., McCoy, D., Wetzstein, H.Y., 2006. Stigma development and receptivity in almond (*Prunus dulcis*). *Annals of Botany*, 97(1): 57-63.