

Haşhaş (*Papaver somniferum* L.) Çeşit ve F₁ Melezlerinin Verim ve Verim Özelliklerinin Belirlenmesi

Levent YAZICI^{1*}, Güngör YILMAZ¹

¹Yozgat Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Yozgat/Türkiye

*Sorumlu Yazar: levent.yazici@yobu.edu.tr

Geliş Tarihi: 24.08.2022 Düzeltme Geliş Tarihi: 12.09.2022 Kabul Tarihi: 13.09.2022

Öz

Bu çalışma, haşhaş (*Papaver somniferum* L.) çeşitlerinin melezlenmesiyle elde edilen F₁ melezleri ve ebeveynlerinin verim ve verim özelliklerini tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada bitki materyali olarak Tınaztepe, Ofis 96, Afyon 95, Çelikoğlu, Ofis 8, Ofis 4 (Line) ve Ofis 1, Ofis 2 (Tester) haşhaş çeşitleri kullanılmıştır. Denemede ebeveyn ve F₁ melez kombinasyonların ekimleri 2021 yılında sonbaharda Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yapılmıştır. Araştırma Yozgat Bozok Üniversitesi, Tarımsal Araştırma ve Uygulama deneme tarlasında yürütülmüştür. İncelenen özelliklerde melez kombinasyonların ortalama değerleri ebeveynlere göre daha yüksek bulunmuştur. Çalışma sonucunda, ebeveyn ve F₁ melez kombinasyonların bitki boyu 63.41-110.00 cm, kapsül tepelik sayısı 9.65-12.30 adet, kapsül uzunluğu 26.07-49.83 mm, kapsül genişliği 25.10-46.77 mm, kapsül verimi 1068.7-1583.3 kg ha⁻¹ ve tohum verimi 1009.0-1615.3 kg ha⁻¹ arasında bulunmuştur. Sonuç olarak ebeveynlerde Tınaztepe ve Çelikoğlu çeşitleri, melez kombinasyonlarında ise Çelikoğlu x Ofis 1, Çelikoğlu x Ofis 2, Tınaztepe x Ofis 2, Ofis 4 x Ofis 2, Ofis 96 x Ofis 2 diğerlerine göre daha üstün melezler olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Haşhaş, Line x Tester, F₁ melezi, *Papaver somniferum* L., kapsül verimi, tohum verimi

Determination of Yield and Yield Characteristics of Poppy (*Papaver somniferum* L.) Varieties and F₁ Hybrids

Abstract

This study was carried out to determine the yield and yield characteristics of F₁ hybrids and their parents obtained by crossing poppy (*Papaver somniferum* L.) cultivars. Tınaztepe, Ofis 96, Afyon 95, Çelikoğlu, Ofis 8, Ofis 4 (Line) and Ofis 1, Ofis 2 (Tester) poppy varieties were used as plant material in the research. In the experiment, sowing of parent and F₁ hybrid combinations was done in autumn according to Random Blocks Trial Design with 3 replications in 2021. The research was carried out in Yozgat Bozok University Agricultural Research and Application field. The mean values of the hybrid combinations were found to be higher than the parents in the examined traits. As a result of the study, plant height varied between 63.41-110.00 cm, number of capsule stigmas (piece) 9.65-12.30, capsule length 26.07-49.83 mm, capsule width 25.10-46.77 mm, capsule yield 1068.7-1583.3 kg ha⁻¹ and seed yield between 1009.0-1615.3 kg ha⁻¹ in parent and F₁ hybrid combinations. As a result, Tınaztepe and Çelikoğlu cultivars were determined as superior hybrids in the parents, and Çelikoğlu x Ofis 1, Çelikoğlu x Ofis 2, Tınaztepe x Ofis 2, Ofis 4 x Ofis 2, Ofis 96 x Ofis 2 in crossbred combinations.

Key words: Poppy, Line x Tester, F₁ hybrid, *Papaver somniferum* L., capsule yield, seed yield

Giriş

Haşhaş Papaveraceae familyası ve *Papaver* cinsi içerisinde bulunan bir bitkidir. Bitkinin

anavatanı Orta Asya olarak bilinmektedir. İnsanlar tarafından çok uzun zamandan beri, birçok uygarlık haşhaş bitkisini hem gıda hem de tıbbi amaçlı olarak kullanmışlardır (Yazici ve Yılmaz, 2021).

Dünya’da mevcut haşhaş tarımı yasal olarak Birleşmiş Milletler Teşkilatı tarafından izin verilen ana üretici ülkelerde yapılmaktadır. Türkiye izin verilen altı ana üretici ülkelerden biridir. Türkiye’de ise haşhaş ekimi, Bakanlar Kurulu tarafından izin verilen 13 il’de, Toprak Mahsulleri Ofisi (TMO) kontrolü altında yapılabilmektedir. Ülkemizde yıllara göre değişmekle beraber ortalama her yıl 20-25 bin ton kapsül, 20-25 bin ton tohum üretimi gerçekleşmektedir (Yazıcı, 2020, Yazıcı ve Yılmaz, 2021; TÜİK, 2022).

Haşhaş (*Papaver somniferum* L.) kapsülleri ve tohumu kullanılan önemli bir endüstri bitkisidir. Bitkinin kapsüllerinden alkaloid, tohumlarından ise yağ elde edilmektedir. Morfin, kodein, tebain, noskapin, oripavin ve papaverin en önemli bilinen alkaloidlerdir. Bu alkaloidler ilaç sanayisinde ham madde kaynağı olarak kullanılmaktadır. Haşhaş tohumunda %20-25 protein, %40-50 arası yağ, Fosfor, Potasyum, Kalsiyum, Magnezyum ve Sodyum gibi mineraller bulunmaktadır (Atalay, 2004). Tohumda herhangi bir işlem yapılmadan, direkt gıda amaçlı olarak simit, çörek vs. hamur işlerinde, tohumların preslenmesi ile elde edilen yağ, gıda sanayisi başta olmak üzere boya, kozmetik gibi birçok alanda endüstriyel sanayide kullanılabilir. Tohumdan yağ alındıktan sonra geri kalan küspe ise protein bakımından zengin olduğu için hayvan beslenmesinde değerlendirilmektedir.

Haşhaşta ıslah çalışmaları ile verim özelliklerini dolayısıyla tohum ve kapsül verimini artırmak mümkündür. Türkiye’de yapılan birçok ıslah çalışması sonucu tohum ve kapsül verimi ile yağ ve alkaloid oranı yüksek olan birçok yeni çeşitler geliştirilmiştir (Yazıcı ve Yılmaz, 2020). Ancak ülkemizde haşhaşın hem verim hem de kalite özellikleri henüz istenilen düzeyde değildir.

Melezleme ıslahı haşhaşta yeni varyasyonlar oluşturmak için genellikle kullanılan bir yöntemdir. Melezleme, melez azmanlığına (heterosis) dayanan bir yöntemdir. Melez azmanlığı F_1 bitkilerin ebeveynlere göre üstünlüğü olarak tanımlanır. Bu üstünlük verim ve kalitede olabileceği gibi olumsuz iklim koşullarına, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılık olarak da kendini gösterebilmektedir. Sing ve Pandey (2011), heterosis %31.48 ile %40.50, heterobeltiosis %32.29 ile %36.18, arasında belirlemişlerdir. Bu çalışmada, haşhaş melezlemesi ile elde edilen melez kombinasyonların ebeveynlere göre üstün olup olmadığı tespit edilecek ve ülkemize yeni üstün çeşitlerin geliştirilmesine fırsat sağlayacaktır.

Materyal ve Metot

Bu çalışma Yozgat Bozok Üniversitesi, Merkez Kampüs Tarımsal Uygulama ve Araştırma

Merkezi'nin deneme tarlalarında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada bitki materyali olarak Tınaztepe, Ofis 96, Afyon 95, Çelikoğlu, Ofis 8, Ofis 4, Ofis 1 ve Ofis 2 haşhaş çeşitleri ile 12 adet F_1 melezleri kullanılmıştır. F_1 melezler 2020 yılında Yozgat Bozok Üniversitesi Yerköy Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi'nin deneme tarlalarında Line \times Tester melezleme yöntemi uygulanarak elde edilmiştir. Ülkemizde tescil edilen, kapsül ve tohum verimi ile alkaloid oranları üstün çeşitler bu çalışmada kullanılmış olup Tınaztepe, Ofis 96, Afyon 95, Çelikoğlu, Ofis 8 ve Ofis 4 ana ebeveyn, Ofis 1 ve Ofis 2 baba ebeveyn olarak kullanılmıştır.

Denemede kendilenmiş ebeveyn ve F_1 melezler, 3 m boyunda 2 sıra, 45 cm sıra arası olacak şekilde, Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada ekimler sonbaharda 12.10.2021 tarihinde yapılmıştır. Denemede ekim ile birlikte 60 kg ha⁻¹ N ve 60 kg ha⁻¹ P ile daha sonra sapa kalkma döneminde 60 kg ha⁻¹ N gübre dozları uygulanmıştır. Bitkinin gelişme dönemi içerisinde çapalama, tekleme ve sulama gibi bakım işlemleri yapılmıştır. Deneme alanında farklı zamanlarda ot mücadelesi elle ve çapa ile yapılmıştır. Sulama damlama sulama yöntemi ile her iki sraya bir sulama borusu gelecek şekilde yapılmıştır. Bitkilerin hasadı kapsüllerin sararması ile 05.08.2022 tarihinde elle toplanarak yapılmıştır. Kapsüller bıçak yardımıyla kesilerek harmanlanmış, tohum ve kapsüller ayrı ayrı paketlenmiş ve değerlendirmeler yapılmıştır. Elde edilen verilerin varyans analizi JMP 11 istatistik paket programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Bitki Boyu (cm)

Haşhaş ebeveyn ve F_1 melez kombinasyonlarında bitki boyuna ilişkin ortalama değerler istatistiksel olarak %1 seviyede önemli bulunmuştur (Çizelge 1). Haşhaş F_1 melez kombinasyonları ve ebeveynlerde bitki boyu değerleri 63.41-110.00 cm arasında değişmiş, ortalama 88.40 cm olarak bulunmuştur. F_1 melez kombinasyonlarında ortalamalar 75.67-110.00 arasında değişmiş ortalama 94.39 cm tespit edilmiştir. Ebeveynlerde bitki boyu değerleri 63.41-102.00 arasında değişmiş ortalama 79.39 cm bulunmuştur (Çizelge 3). F_1 melezlerin ortalama değerleri, ebeveyn ortalama değerlerinden yüksek bulunmuştur. Ebeveynler arasında bitki boyu en yüksek Ofis 1 çeşidi, en düşük Ofis 96 çeşidinde elde edilirken, melezler arasında ise bitki boyu en yüksek Çelikoğlu \times Ofis 2, en düşük ise Tınaztepe \times Ofis 1 melezinde elde edilmiştir. Ayhan ve Yıldırım (2021) haşhaşta yaptığı çalışmada bitki boyunu ilk

yıl 34.25-82.70 cm, ikinci yıl 33.54-86.20 cm, İnan (2013) bitki boyunu 93.23-107.55 cm, İpek, (2011), Karadavut ve Arslan (2006), 22.21-99.71 cm olarak bildirmiştir. Bu çalışmada elde edilen bitki boyu

bitki boyunu 92-111 cm, Yadav ve ark. (2008), 89.10-123.98 cm, değerleri, diğer araştırmacıların yaptığı çalışmalar ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 1. Haşhaş ebeveyn ve melez kombinasyonlarında bitki boyu, kapsül tepecik sayısı ve kapsül genişliğine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Bitki Boyu (cm)		Kapsül Tepecik Sayısı (adet)		Kapsül Genişliği (mm)	
	Kareler Ort.	F Değeri	Kareler Ort.	F Değeri	Kareler Ort.	F Değeri
Tekerrürler	6.20	0.36	5.45	3.62*	19.21	2.35
Genotipler	556.68	33.21**	1.56	1.03	139.82	17.16**
Hata	16.76	-	1.50		8.14	
CV%	4.63		11.29		7.10	

(**): P< 0.01 düzeyinde önemli, (*): P<0.05 düzeyinde önemli

Çizelge 2. Haşhaş ebeveyn ve melez kombinasyonlarında kapsül uzunluğu, kapsül verimi ve tohum verimine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Kapsül Uzunluğu (mm)		Kapsül Verimi (kg ha ⁻¹)		Tohum Verimi (kg ha ⁻¹)	
	Kareler Ort.	F Değeri	Kareler Ort.	F Değeri	Kareler Ort.	F Değeri
Tekerrürler	1.80	0.17	377.58	2.51	294.62	3.52*
Genotipler	68.79	6.83**	630.01	4.20**	827.94	9.89**
Hata	10.06		149.87		83.64	
CV%	8.23		8.69		6.42	

(**): P< 0.01 düzeyinde önemli, (*): P<0.05 düzeyinde önemli

Kapsül Tepecik Sayısı (adet)

Haşhaş ebeveyn ve F₁ melez kombinasyonlarında kapsül tepecik sayısına ilişkin ortalama değerler istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 1). F₁ melez kombinasyonları ve ebeveynlerde kapsül tepecik sayısı değerleri, 9.65-12.30 adet arasında değişmiş, ortalama 10.84 adet belirlenmiştir. Melez kombinasyonlarında ortalama değerler 10.00-12.00 adet arasında bulunmuş, ortalama 10.86 adet olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3). Ebeveynler arasında kapsül tepecik sayısı en yüksek Çelikoğlu, en düşük ise Ofis 8 çeşidinde elde edilirken, melezler arasında ise kapsül tepecik sayısı en yüksek Tınaztepe x Ofis 2 melezinde, en düşük ise Tınaztepe x Ofis 1 melezinde bulunmuştur. Yazıcı, (2018) F₁ melez kombinasyonları ve ebeveynlerde kapsül tepecik sayısını 11.80-13.90 adet arasında, ortalama 12.90 olarak belirlemiştir. Rahimi (2013), kapsül tepecik sayısını 11.17-12.52 adet, Karabük (2012), 12.01-13.15 adet, Doğramacı (2013), ilk denemesinde kapsül tepecik sayısını ebeveynlerin 12.62 adet, F₁ melezlerin 12.76 adet, ikinci

denemede ebeveynlerin 12.57 adet, F₁ melezlerin 13.13 olarak bildirmiştir.

Kapsül Genişliği (mm)

Kapsül genişliğine ilişkin ortalama değerler istatistiksel olarak %1 seviyede önemli bulunmuştur (Çizelge 1). Haşhaş ebeveyn ve melez kombinasyonlarında kapsül genişliği 26.07-49.83 mm arasında değişmiş ortalama 40.17 mm olarak bulunmuştur. Ebeveynlerde ortalama değerler 28.23-48.03 arasında bulunmuş, ortalama 37.90 mm olarak belirlenmiştir. F₁ melez kombinasyonlarında ise kapsül genişliği 26.07-49.83 arasında, ortalama 41.69 mm tespit edilmiştir (Çizelge 3). Melez kombinasyonların ortalamaları ebeveynlere göre yüksek bulunmuştur. Kapsül genişliği ebeveynler arasında en yüksek Ofis 2, en düşük Ofis 96 çeşitlerinde, melezler arasında en yüksek Çelikoğlu x Ofis 1, en düşük Afyon 95 x Ofis 2 melezlerinde belirlenmiştir. Haritwal (2017), kapsül genişliğini 36.00-46.00 mm, Ayhan ve Yıldırım (2021) birinci yıl 15.23-29.97 mm, ikinci yıl 15.10-30.80 mm arasında bulmuştur. Solanki (2014) kapsül genişliği değerini 32.00-43.00

mm, İnan ve Kaynak (2016) çalışmasında kapsül genişliğini 34.00-39.00 olarak tespit etmiştir. Araştırmacıların elde ettiği bulgular ile çalışmamız

sonuçları arasındaki farklılıkların iklim ve çevre faktörlerinin yanında, denemelerde kullanılan farklı genotiplerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 3. Haşhaş ebeveyn ve F₁ melezlerin verim ve verim özellikleri ortalama değerleri

Ebeveynler/Melezler	Bitki	Kapsül	Kapsül	Kapsül	Kapsül	Tohum
	Boy	Tepecik	Uzunluğu	Genişliği	Verimi (kg	Verimi (kg
	(cm)	Sayısı (adet)	(mm)	(mm)	ha ⁻¹)	ha ⁻¹)
Afyon 95	78.24	11.00	45.77	36.53	1384.3	1408.3
Çelikoğlu	66.00	12.30	36.23	45.93	1435.0	1568.3
Ofis 4	74.00	11.00	35.07	37.43	1418.3	1353.0
Ofis 8	66.65	9.65	36.30	38.60	1009.0	1118.0
Ofis 96	63.41	10.00	28.23	34.67	1373.7	1539.0
Tınaztepe	91.68	11.35	44.03	46.77	1615.3	1583.3
Ofis 1	102.00	10.31	29.57	36.80	1360.0	1232.0
Ofis 2	93.17	11.00	48.03	34.43	1112.3	1409.7
Afyon 95 x Ofis 1	93.67	12.00	38.80	36.03	1542.3	1558.3
Afyon 95 x Ofis 2	84.67	11.13	26.07	25.10	1545.3	1558.3
Çelikoğlu x Ofis 1	94.00	10.55	49.83	40.80	1405.7	1561.0
Çelikoğlu x Ofis 2	110.00	11.00	41.17	40.57	1453.7	1483.3
Ofis 4 x Ofis 1	85.00	10.60	37.40	34.90	1489.7	1498.3
Ofis 4 x Ofis 2	91.00	10.62	45.30	43.63	1396.0	1437.7
Ofis 8 x Ofis 1	95.67	11.00	42.17	39.43	1485.0	1068.7
Ofis 8 x Ofis 2	102.33	10.00	48.27	39.07	1446.3	1099.3
Ofis 96 x Ofis 1	98.00	11.00	41.47	35.10	1494.3	1542.0
Ofis 96 x Ofis 2	100.67	10.36	46.60	41.20	1550.7	1553.3
Tınaztepe x Ofis 1	75.67	10.00	38.47	41.77	1381.3	1467.3
Tınaztepe x Ofis 2	102.00	12.00	44.80	41.28	1257.0	1449.3
Çeşitlerin ortalaması	79.39	10.83	37.90	38.90	1338.5	1401.5
Melezlerin ortalaması	94.39	10.86	41.69	38.24	1453.9	1439.7
Genel ortalama	88.40	10.84	40.17	38.50	1407.7	1424.4
LSD (0.05)	6.74	2.02	4.70	5.23	201.7	150.6

Kapsül Uzunluğu (mm)

Kapsül uzunluğuna ilişkin ortalama değerler istatistiksel olarak %1 seviyede önemli bulunmuştur (Çizelge 1). Kapsül uzunluğu ebeveyn ve F₁ melezleri kombinasyonlarında 25.10-46.77 mm arasında değişmiş ortalama 38.50 mm bulunmuştur. Ebeveynlerde kapsül uzunluğu değerleri 34.43-46.77 mm arasında değişmiş, ortalama 38.90 mm olarak tespit edilmiştir. F₁

melez kombinasyonlarında ise değerler 25.10-43.63 arasında değişmiş, ortalama 38.24 mm bulunmuştur. Kapsül uzunluğu ebeveynlerde en yüksek Tınaztepe çeşidinde, en düşük Ofis 2 çeşidinde elde edilmiş, melez kombinasyonlarında ise en yüksek Ofis 4 x Ofis 2, en düşük Afyon 95 x Ofis 2 melezlerinde bulunmuştur. Boydak ve Kavurmacı (2015) kapsül uzunluğunu 33.80-39.10 mm, Sarıhan (2004) yaptığı çalışmada haşhaş

kapsül uzunluğunu 37.21-45.34 mm, Yadav ve ark. (2008) yaptığı çalışmada 30.30-40.00 mm olarak bildirmiştir. Bu çalışma ile diğer araştırmacıların elde ettiği sonuçlar arasındaki farklılıklar iklim, çevre ve genotip farklılıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Kapsül Verimi (kg ha⁻¹)

Kapsül verimi ebeveyn ve F₁ melezlerinde 1009.0-1615.3 kg ha⁻¹ arasında, ortalama 1407.7 kg ha⁻¹ olarak bulunmuştur. F₁ melez kombinasyonlarında ortalama değerler 1257.0-1550.7 kg ha⁻¹ arasında değişmiş ortalama, 1453.9 kg ha⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3). Ebeveynlerin ortalaması ise 1338.5 kg ha⁻¹ olarak belirlenmiştir. Özgen, (2019) yaptığı çalışmada haşhaş kapsül verimini 800-1460 kg ha⁻¹ olarak bildirmiş olup, bu çalışmadaki sonuçlar çalışmamız ile benzerlik göstermiştir. Çalışmamızda melez kombinasyonların ortalama değeri, ebeveynlere göre yüksek bulunmuştur. Kapsül verimi ebeveynlerde en yüksek Tınaztepe, en düşük Ofis 8 ve Ofis 2 çeşitlerinden elde edilmiştir. F₁ melez kombinasyonlarında ise kapsül verimi en yüksek Ofis 96 x Ofis 2, en düşük Tınaztepe x Ofis 2 melezlerinde elde edilmiştir. Yapılan çalışmalarda, Osalou (2015), kapsül verimini 620.0-1140.0 kg ha⁻¹, Koşar (2017), 1200.0-1370.0 kg ha⁻¹, Yazıcı (2018) birinci ve ikinci yılın ortalama kapsül verimini ebeveynlerde 1611.1 kg ha⁻¹, melez kombinasyonlarda ise 1884.9 kg ha⁻¹ olarak tespit etmişlerdir.

Tohum Verimi (kg ha⁻¹)

Tohum verimi ebeveyn ve melez kombinasyonlarında 1068.7-1583.3 kg ha⁻¹ arasında değişmiş, ortalama 1424.4 kg ha⁻¹ olarak bulunmuştur. Ebeveynler arasında tohum verimi 1118.0-1583.3 kg ha⁻¹, ortalama 1401.5 kg ha⁻¹ olarak belirlenmiştir. F₁ melez kombinasyonlarında ise ortalamalar 1068.7-1561.0 kg ha⁻¹ arasında, ortalama 1439.7 kg ha⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3). Melez kombinasyonların ortalamaları, ebeveynlerden yüksek bulunmuştur. Tohum verimi ebeveynlerde en yüksek Tınaztepe ve Çelikoğlu, en düşük Ofis 8 ve Ofis 1 çeşitlerinde elde edilmiştir. Melez kombinasyonlarında ise tohum verimi en yüksek Çelikoğlu x Ofis 1 ve Afyon 95 x Ofis 2, en düşük Ofis 8 x Ofis 1 melezinde bulunmuştur. Boydak ve Kavurmacı (2015), tohum verimini 577.4-1046.4 kg ha⁻¹ arasında, Özgen, (2019) 800-1480 kg ha⁻¹, Alaca, (2015) tohum verimini 724.1 - 1258.9 kg ha⁻¹ arasında değiştiğini bildirmiştir.

Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmada, haşhaş çeşitlerinin Line x Tester melezleme yöntemine göre melezlenmesiyle

elde edilen 12 adet F₁ melez kombinasyonu ve ebeveynlerinin verim ve verim özellikleri incelenerek ebeveynlere göre üstünlükleri belirlenmiştir. Çalışmada incelenen özelliklerin ortalama bulguları üzerinden değerlendirme yapıldığında, en uygun ebeveynlerin kapsül ve tohum verimi bakımından Tınaztepe ve Çelikoğlu çeşitleri belirlenmiştir. Kapsül ve tohum verimi sırasıyla Tınaztepe çeşidinde 1615.3 kg ha⁻¹ ve 1583.3 kg ha⁻¹, Çelikoğlu çeşidinde 1435.0 kg ha⁻¹ ve 1568.3 kg ha⁻¹ bulunmuştur. Haşhaş melez kombinasyonlarında ise, bitki boyu için Çelikoğlu x Ofis 2 (110.00 cm), Ofis 8 x Ofis 2 (102.33 cm), kapsül tepelik sayısı için Tınaztepe x Ofis 2 (12.00 adet) ve Afyon 95 x Ofis 1 (12.00 adet), kapsül genişliği için Çelikoğlu x Ofis 1 (49.83 mm) ve Ofis 8 x Ofis 2 (48.27 mm), kapsül uzunluğu için Ofis 4 x Ofis 2 (43.63 mm) ve Tınaztepe x Ofis 1 (41.77 mm), kapsül verimi için Ofis 96 x Ofis 2 (1550.7 kg ha⁻¹) ve Afyon 95 x Ofis 2 (1545.3 kg ha⁻¹), tohum verimi için Çelikoğlu x Ofis 1 (1561.0 kg ha⁻¹) ve Afyon 95 x Ofis 2 (1558.3 kg ha⁻¹) melez kombinasyonları daha iyi sonuçlar göstermiştir. Belirlenen bu kombinasyonlarda seleksiyon çalışmaları devam edilerek kapsül ve tohum verimi yüksek çeşitler geliştirilebilir.

Çıkar Çatışması Beyanı: Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti: Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

Teşekkür

Bu çalışma Yozgat Bozok Üniversitesi Bilimsel Araştırmaları Projeleri (BAP) tarafından, Proje Kodu: (6602b-ZF/20-427) numaralı proje kapsamında desteklenmiştir.

Kaynaklar

- Alaca, 2015. Farklı Haşhaş Tiplerinde Alkaloidler Yönünden Morfolojik ve Ontogenetik Varyabilite, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Ankara, 2015.
- Atalay, 2014. Bazı haşhaş çeşitlerinin tohum ve yağ özelliklerinin belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi, Gıda Mühendisliği anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Konya.
- Ayhan, A.E, Yıldırım M.U, 2021. Sonbahar ve ilkbahar ekimlerinin haşhaşın (*Papaver somniferum* L.) verim ve morfin içeriği üzerine etkisi. MKU. Tar. Bil. Derg. 26(2) : 412-420. DOI: 10.37908/mkutbd.931221

- Boydak, E., Kavurmacı, Z., 2015. Doğu geçit bölgesinde bazı haşhaş (*Papaver somniferum* L.) çeşitlerinin adaptasyonu. *Türk Doğa ve Fen Dergisi*, 4, 1.
- Doğramacı, S., 2013. Bazı haşhaş (*Papaver somniferum* L.) çeşitlerinin melezlerinde verim ve verim öğeleri üzerine heterosis etkisinin araştırılması. (Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- Haritwal, S., 2017. Variability and path analysis in opium poppy (*Papaver somniferum* L.). Master of Science in Agriculture. Department of Plant Breeding and Genetics. Rajasthan College of Agriculture Maharana Pratap University of Agriculture and Technology, Udaipur-313 001.
- İnan, Ş., Kaynak, M.A., 2016. Haşhaşta (*Papaver somniferum* L.) bazı tarımsal özellikler ile yağ ve morfin miktarının belirlenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(1), 121-125.
- İpek, G., 2011. Seçilmiş yüksek morfinli haşhaş (*Papaver somniferum* L.) hatlarının bazı bitkisel ve tarımsal özellikleri üzerine araştırmalar. (Yüksek Lisans Tezi), Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- Karabük, B., 2012. Haşhaş (*Papaver somniferum* L.) genotiplerinde ekim sıklığı ile azotlu gübrelemenin tarımsal ve kalite üzerine etkileri. (Doktora tezi), Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Bölümü, Samsun.
- Karadavut, U., Arslan, N., 2006. Yabancı kökenli haşhaş (*Papaver somniferum* L.) çeşit ve popülasyonlarının bazı bitkisel özellikleri. *Bitkisel Araştırma Dergisi*, 1, 1-5.
- Koşar, F., Camcı, H., Köse, A., Bilir, Ö., 2017. Beyaz tohumlu haşhaş (*Papaver somniferum* L.) hatlarının verim, verim unsurları ve morfin verimlerinin belirlenmesi. 12. Tarla Bitkileri Kongresi, Elektronik Kongre Kitabı, Kahramanmaraş.
- Osalou, A.R., 2015. Tescilli haşhaş (*Papaver somniferum* L.) çeşitlerinin tarımsal değerlerinin karşılaştırılması. (Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- Özgen, Y., 2019. Morfin ve Noskapin Tipi Haşhaş (*Papaver Somniferum* L.) Melezlerinin F4 ve F5 Kademelerinde Verim ve Bazı Agronomik Özelliklerinin Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, 2019.
- Rahimi, A., 2013. Düşük morfinli haşhaş (*Papaver somniferum* L.) hatlarının bazı bitkisel ve tarımsal özellikleri üzerine araştırmalar. (Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- Sarıhan, E.O., 2004. Haşhaş (*Papaver somniferum* L.) bitkisinin verimi ve bazı özellikleri üzerine gibberellik asitin (GA3) farklı doz ve uygulama zamanlarının etkisi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, 2004.
- Solanki, G., 2014. Variability and path analysis in opium poppy (*Papaver somniferum* L.). (Master of Science in Agriculture), Department of Plant Breeding and Genetics. Rajasthan College of Agriculture, Maharana Pratap University of Agriculture and Technology, Udaipur.
- Singh, R., Pandey, R.M., 2011. Combining ability and heterosis in opium poppy (*Papaver somniferum* L.). *Current Advances in Agricultural Sciences* 3(2), 130-134.
- TÜİK, 2022. Türkiye İstatistik Kurumu, <https://www.tuik.gov.tr/> Erişim Tarihi:20.08.2022.
- Yadav, H.K., Shukla, S., Singh, S.P., 2008. Discriminate function analysis for opium and seed yield in opium poppy (*Papaver somniferum* L.). *Genetika*, Vol. 40, No. 2, 109-120
- Yazıcı, L. 2018. Bazı Haşhaş (*Papaver Somniferum* L.) Diallel Melezlerinde Verim ve Kalite Özellikleri İle Heterosis Etkisinin İncelenmesi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, 2018.
- Yazıcı, L., Yılmaz, G., 2020. Hybrid Vigor for Alkaloid Contents in Opium Poppy (*Papaver somniferum* L.). *Agricultural Science Digest*, Volume 40 Issue 3: 290-294 (September 2020).
- Yazıcı, L., 2020. Türkiye’de Haşhaş (*Papaver Somniferum* L.) Yetiştiriciliği ve İslah Çalışmaları, Ziraat, Orman ve Su Ürünleri Alanında Teori ve Araştırmalar II .1-18 s. (Editör: Koray Özrenk, Ali Musa Bozdoğan, Nigar Yarpuz Bozdoğan).
- Yazıcı, L., Yılmaz, G. 2021. Investigation of Alkaloids in Opium Poppy (*Papaver somniferum* L.) Varieties and Hybrids. *Journal of Agricultural Sciences*, 27(1), 62-68.
- Yazıcı, L., Yılmaz, G., 2021. Türkiye’de Tescilli Haşhaş Çeşitlerinin Verim ve Alkaloid Özellikleri, Ziraat, Orman ve Su Ürünleri Alanında Teori ve Araştırmalar II .107-136. (Editör: Ali Musa Bozdoğan, Nigar Yarpuz Bozdoğan).