

Determination of Yield and Yield Components of Different Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Varieties and Genotypes Under Semi Arid Conditions

Murat Çavumirza¹, İsmail Demir*¹

Abstract: In order to determine the yield and yield parameters of some safflower varieties and genotypes in semi-arid conditions, 7 safflower varieties (Dinçer, Safir, Olein, Askon 42, Göktürk, Olas, Balcı) and 8 safflower genotypes (Ciano Oleika, L.C.P-90, CART-83, PI 304593, PI 306924, PI 525458, PI 251984, PI 283772) were used in 2022. The research is carried out in the experimental field of Kırşehir Ahi Evran University Faculty of Agriculture according to the randomized block trial design with three replications. In the research, emergence time (day), duration in the rosette (day), flowering time (day), maturation time (day), plant height (cm), number of side branches (number/plant), number of tables (number/plant), main table diameter (mm), thousand seed weight (g), kernel-shell ratio (%), seed yield (kg/da), crude oil ratio (%) and crude oil yield (kg/da) were examined. While the highest seed yield was found to be 159.90 kg/da in the Safir cultivar, the highest crude oil yield was obtained from the Balcı variety with 60.17 kg/da. It was determined that the varieties were higher than the genotypes in terms of seed yield and crude oil yield under experimental conditions.

Keywords: Safflower, seed yield, oil rate, oil yield

Farklı İspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşit ve Genotiplerinin Yarı Kurak Koşullarda Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi

Özet: Bazı aspir çeşitleri ile genotiplerin yarı kurak koşullarda verim ve verim parametrelerinin belirlenmesi amacıyla 2022 yılında 7 adet aspir çeşidi (Dinçer, Safir, Olein, Askon 42, Göktürk, Olas, Balcı) ile 8 adet aspir genotipi (Ciano Oleika, L.C.P-90, CART-83, PI 304593, PI 306924, PI 525458, PI 251984, PI 283772) kullanılmıştır. Araştırma Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlasında tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırmada çıkış süresi (gün), rozette kalma süresi (gün), çiçeklenme süresi (gün), olgunlaşma süresi (gün), bitki boyu (cm), yan dal sayısı (adet/bitki), tabla sayısı (adet/bitki), ana tabla çapı (mm), bin dane ağırlığı (g), iç-kabuk oranı (%), tohum verimi (kg/da), ham yağ oranı (%) ve ham yağ verimi (kg/da) incelenmiştir. Tohum verimi en yüksek Safir çeşidinde 159.90 kg/da olarak tespit edilirken, en yüksek ham yağ verimi ise 60.17 kg/da ile Balcı çeşidinden elde edilmiştir. Deneme koşullarında

çeşitlerin tohum verimi ve ham yağ verimi bakımından genotiplerden daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Aspir, tohum verimi, yağ oranı, yağ verimi

¹**Address:** Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Kırşehir/Türkiye

²**Address:** Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kırşehir/Türkiye

***Corresponding author:** ismail.demir@ahievran.edu.tr

Citation: Çavumirza, M., Demir, İ. (2024). Farklı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşit ve Genotiplerin Yarı Kurak Koşullarda Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi. 21. Yüzyılda Fen ve Teknik Dergisi, 11(22): 72-80.

1. GİRİŞ

Aspir yağı hem yemeklik yağ olarak kullanılmakta hem de biyodizel üretiminde tercih edilmektedir. Ayrıca, margarin, boya, vernik, ilaç ve yem sanayisi gibi çeşitli sektörlerde çok yönlü bir şekilde kullanılan bir bitkidir. Aspir çiçeklerinden elde edilen boya, sıklıkla safranla karıştırılarak kullanılmaktadır. Aspir bitkisi, kuraklık koşullarına dayanıklı olması, hastalıklara ve zararlılara karşı direnci, makineli tarıma uygunluğu gibi avantajlarıyla yetiştiricilikte büyük bir öneme sahiptir. Ayrıca, kuru tarım alanlarının değerlendirilmesinde büyük bir rol oynamaktadır. Yağı çıkarıldıktan sonra geriye kalan küspe, %22-24 oranında ham protein içermesi nedeniyle hayvan yemi olarak kullanılmaktadır (Babaoğlu, 2007; Demir ve Karaca, 2018).

Aspir, zorlu arazi koşullarında kolaylıkla yetişebilen ve tohumlarında %30-45 arasında yağ içeren değerli bir yağ bitkisidir (Eryılmaz ve ark., 2014; Serim ve ark., 2015). İnsan sağlığı için önemli olan toplam doymamış yağ asitleri oranı oldukça yüksektir, bu oran genellikle %90-93 arasındadır. Aspir yağının iki farklı çeşidi bulunmaktadır. Birincisi, yüksek oranda linoleik asit (Omega-6) içerir ve yağ asidi oranı %78'dir. Bu tür genellikle kimya ve yem sanayisinde kullanılmaktadır. Diğeri ise yüksek oranda oleik asit (Omega-9) içerir ve kaliteli bir yemeklik yağdır. Oleik asit oranı yaklaşık %85 olan çeşitler geliştirilmiştir (Babaoğlu, 2006).

Aspir bitkisi, ülkemizde 2006 yılına kadar yeterince tarımı yapılmayan bir bitkiydi. Ancak,

2006 yılından itibaren devlet tarafından desteklenen ekimlerle önemi artmıştır. TÜİK 2023 verilerine göre 2009 yılından itibaren ise üretim miktarında gözlemlenen artışla birlikte popüler bir tarım bitkisi haline gelmiştir (321.298 dekar). Aspir bitkisi, ülkemizdeki yağ açığını kapatma konusunda parlak bir geleceğe sahip olarak karşımıza çıkmaktadır. Ülkemizde TÜİK 2023 verilerine göre 39000 ton ile üretimi yapılmış ve denemenin yapıldığı Kırşehir ilindeki üretimin ise 3639 ton olduğu bilinmektedir (TÜİK, 2023).

Dünyada aspir üretimi FAO 2022 verilerine göre 995507 ton üretim yapıldığı ve 599103 ton ile en fazla Asya kıtasında üretimi yapıldığı bilinmektedir. Kazakistan ise 447456 ton ile en çok üretim yapan ülke olarak ilk sırada yer almaktadır (FAO, 2022).

Bu çalışmanın amacı ülkemizdeki kurak ve yarı kurak bölgelerde bitkisel yağ açığının kapatılması için önerilen aspir çeşit ve hatlarının Kırşehir yarı-kurak koşullarında verim ve verim öğelerinin belirlenmesidir. Çalışmada öne çıkan hatlar ve çeşitler ıslah çalışmaları için önemli bir materyal oluşturacağı gibi ümit var hat ve çeşitlerin üretime kazandırılması sağlanacaktır.

2. MATERYAL VE METOT

Araştırmada yedi tescilli aspir çeşidiyle (Dinçer, Safir, Olein, Askon 42, Göktürk, Olas, Balcı) sekiz adet aspir genotipi (Ciano Oleika, L.C.P-90, CART-83, PI 304593, PI 306924, PI 525458, PI 251984, PI 283772) materyal olarak

kullanılmıştır. Deneme, 2022 yılının üretim sezonunda Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Bağbaşı Yerleşkesi deneme alanlarında yürütölmüştür.

2.1. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

Çalışmanın yapıldığı 2022 yılına ve uzun yıllara ait iklim verileri Tablo 1'de gösterilmiştir. Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınan iklim verilerine göre 2022 yılına ait deneme aylarındaki en yüksek ortalama sıcaklık 27.71°C ile Ağustos ayında gözlenmiştir. Toplam yağış miktarı 150.3 mm olmuş ve uzun yıllarda düşen toplam yağışa göre 25.7 mm düşük olduğu gözlemlenmiştir. 2022 deneme yılında 6.8 mm yağış gerçekleşen Nisan ayındaki yağış azlığı bitki çıkış süresi için olumsuz etki göstermektedir. Bitki yetişme döneminde uzun yıllarda ortalama nispi nem %57.38 iken 2022 yılında ise bu değer % 51.41 olup uzun yıllar ortalamasına %5.97 daha az nemli olmuştur (Tablo 1).

Tablo 1. Araştırma yerinin 2022 yılı ve uzun yıllara ait iklim verileri

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)		Toplam Yağış (mm)		Nispi Nem (%)	
	2022 Yılı	1980-2020	2022 Yılı	1980-2020	2022 Yılı	1980-2020
Mart	1.23	5.3	52.3	40.4	68.8	67.2
Nisan	13.87	10.8	6.8	40.8	43.1	63.3
Mayıs	14.91	15.5	55	44.2	59.04	61.3
Haziran	20.77	19.7	35.9	34.9	56.46	55.5
Temmuz	23.69	23.1	0.1	8.1	43.78	48.9
Ağustos	27.71	23.1	0.2	7.6	37.3	48.1
Ort/Top	17.03	16.25			51.41	57.38
			150.3	176		

2.2 Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri

Tablo 2. Deneme alanı toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri

Özellikler	Toprak Derinliği (0-30 cm)
pH	7.63
Toplam Tuz %	0.11
EC (mmhos/cm)	0.55
Organik Madde %	1.86
Fosfor ((P ₂ O ₅) kg/da)	2.22
Potasyum (K ₂ O (kg/da))	67.33
Kireç % (CaCO ₃)	25.9
Doğunluk (%)	57

Deneme alanının toprak özellikleri değerlendirildiğinde (Tablo 2), toprak örneğinin hafif alkali (7.5-8.5), doğunluğunun killi-tınlı (%51-70), organik maddesinin orta düzeyde (1.71-3.0), alınabilir fosfor bakımından az (<3), alınabilir potasyum bakımından yüksek, tuz içeriğinin tuzsuz (<0.98) ve kireç içeriğinin ise çok kireçli (15-50) olduğu tespit edilmiştir (Kacar, 1995).

2.3 Metot

Araştırma, 2022 yılının üretim sezonunda tesadüf blokları deneme desenine göre, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Bağbaşı Yerleşkesi deneme alanlarında üç tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Yürütölen çalışmada, deneme arazisi 20-25 cm derinlikte pullukla sürölerek kış yağmurlarına bırakılmıştır. 2022 yılı mart ayının başında, denemenin yapılacağı araziye önce diskaro kullanılarak yabancı otlardan temizlenmiş ve ardından rotovator ile deneme alanı ekime hazır hale getirilmiştir. Denemenin yapılacağı alan, kazıklar kullanılarak parseller oluşturulmuştur. Her parsel, 3 m uzunluğunda 4 sıradan oluşmaktadır. Her blok arasında 3 metre boşluk bırakılmıştır. Gübre olarak 8 kg/da azot ve 6 kg/da fosfor (P₂O₅) dozu Üre (%46 N) ve DAP (Diamonyum Fosfat) gübreleri kullanılarak ekim öncesi uygulanmıştır. Markör yardımıyla alt parsellere 25 cm sıralar açılmış ve aspir tohumlukları 4 kg/da şeklinde bu sıralara elle ekilmiştir. Bitkinin rozet dönemi ve sapa kalkma döneminde yabancı otlar çapalama ile temizliği yapılmıştır. Vegetasyon süresince herhangi bir hastalık veya zararlı organizma tespit edilmediği için ilaçlama yapılmamıştır.

30 Mart 2022 tarihinde kurulan denemenin taç yaprakların kurumasıyla beraber kenar tesirlerin atılmasıyla parsellerdeki 2'nci ve 3'üncü sıra toprak yüzeyinden 10 cm bırakılarak makas yardımıyla elle hasat edilmiştir. Hasat edilen parseller özelliklerin incelenmesi için ayrı ayrı cuvallara yerleştirilip Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Faköltesi Tarla Bitkileri Laboratuvarına taşınmıştır.

Araştırma sonunda elde edilen verilerin varyans analizi tesadüf blokları deneme desenine göre MSTAT-C programı kullanılarak yapılacaktır. Uygulamalar arasındaki farklılıkların önem

düzeylerini belirleyebilmek amacıyla Duncan Testi yapılmıştır.

3. BULGULAR

Aspir çeşit ve genotiplerine ait fenolojik analizlerde çıkış, rozette kalma, çiçeklenme ve olgunlaşma süreleri verileri incelenmiş ve değerlendirilmiştir.

Tablo 3. Fenolojik gözlemlere ait varyans analiz sonucu ve çeşit ve genotiplere ait ortalamalar.

VK	Çıkış	Rozet	Süresi (gün)	
			Çiçeklenme	Olgunlaşma
Tekerrür	7.68	2.10	5.15 öd	1.67 öd
Çeşit	0.84	0.95	3.28 **	1.37 öd
CV	%3.65	%4.60	%1.62	%1.21
Çeşit				
Askon 42	29.00	21.67	114.7 c	150.7
Balcı	30.00	22.00	114.0 c	148.7
Cart 83	28.00	21.00	118.7 ab	151.0
Ciano	29.67	22.00	114.7 c	149.3
Diñer	29.67	22.33	117.0 abc	148.3
Göktürk	29.00	21.00	114.0 c	150.3
LCP 90	29.33	21.67	113.7 c	148.0
Olas	29.00	22.00	114.3 c	150.0
Olein	29.33	22.33	113.3 c	150.0
PI 251984	28.67	20.33	115.3 bc	148.7
PI 283772	28.67	23.00	114.0 c	148.0
PI 304593	28.33	22.33	116.7 abc	151.0
PI 306924	28.67	24.00	119.0 a	150.0
PI 525458	28.67	22.00	118.3 ab	152.0
Safir	29.67	20.33	114.0 c	150.7
Ortalama	29.04	21.86	115.4	149.7

öd: Önemli değil, **: P≤0.01 düzeyinde önemli. VK: Varyasyon kaynakları, CV: Coefficient of variance

Çıkış, rozette kalma ve olgunlaşma süreleri çeşit ve genotipler arasındaki farklılıklar istatistiksel anlamda önemli çıkmazken çiçeklenme süresi çeşit ve genotipler arasındaki farklılık P<0,01 önem seviyesinde anlamlı çıkmıştır. Çıkış süresi 28 (Cart 83) ile 30 gün (Balcı) aralığında değişim göstermiştir. Rozette kalma süreleri bakımından en düşük 20.33 gün (PI251984) iken en yüksek ise 24 gün (PI 306924) olarak gerçekleşmiştir. Çiçeklenme süresi çeşit ve genotipler bakımından araştırma bölgesinde ortalama 115,4 gün iken, en geç çiçeklenme 119 gün ile PI 306924 genotipinde gözlenmiştir. Erken çiçeklenme (113 ile 114 gün) gösteren çeşit ve genotipler ise Askon 42, Balcı, Olein, Safir, Olas, Göktürk, Ciano Oleika, PI 283772 ve LCP 90 olarak belirlenmiştir. Araştırma koşullarında çeşit ve genotiplerin olgunlaşma süresi 148 gün (LCP 90) ile 152 gün (PI525458) aralığında değişim göstermiştir (Tablo 3).

Tablo 4. Verim parametrelerine ait varyans analiz sonucu ve çeşit ve genotiplere ait ortalamalar

VK	Bitki Boyu (cm)	Yan Dal	Tabla
		Sayısı (adet/bitki)	
Tekerrür	3.44 öd	9.20 öd	7.08öd
Çeşit	1.69 *	1.97*	1.33 *
CV	%9.98	%10.49	%16.80
Çesit			
Askon 42	59.13 abc	3.13 ab	4.23 abc
Balcı	61.09 abc	3.46 a	4.86 abc
Cart 83	60.33 abc	2.83 bc	3.90 abc
Ciano Oleika	54.72 bc	3.30 ab	5.06 ab
Diñer	56.75 abc	2.70 bc	3.70 bc
Göktürk	59.69 abc	2.86 abc	4.13 abc
LCP 90	68.57 a	3.16 ab	4.46 abc
Olas	59.23 abc	2.76 bc	3.70 bc
Olein	58.64 abc	2.50 c	3.60 c
PI 251984	64.81 ab	3.00 abc	4.20 abc
PI 283772	51.74 c	3.13 ab	4.30 abc
PI 304593	57.83 abc	2.96 abc	3.96 abc
PI 306924	61.49 abc	3.23 ab	5.16 a
PI 525458	61.56 abc	3.03 abc	4.23 abc
Safir	68.35 a	3.26 ab	4.33 abc
Ortalama	60.26	3.02	4.25

öd: Önemli değil, *:P≤0.05 düzeyinde önemli, **: P≤0.01 düzeyinde önemli. VK: Varyasyon kaynakları, CV: Coefficient of variance

Bitki boyu, yan dal sayısı ve tabla sayısı değerleri çeşit ve genotipler arasındaki farklılıklar P<0.05 önem seviyesinde anlamlı çıkmıştır. Bitki boyu 51.74 cm (PI 283772) ile 68.57 cm (LCP 90) aralığında değişim göstermiştir. Yan dal sayısı 2.5 adet/bitki (Olein) ile 3.46 adet/bitki (Balcı) aralığında değişim göstermiştir. Tabla sayısı en az 3.6 adet (Olein) iken en fazla 5.16 adet (PI 306924) olarak gerçekleşmiştir (Tablo 4).

Ana tabla çapı değerleri çeşit ve genotipler arasındaki farklılıklar P<0.05 önem seviyesinde anlamlı çıkarken iç kabuk oranı ve bin dane ağırlığı değerleri çeşit ve genotipler arasındaki farklılık P<0.01 önem seviyesinde anlamlı çıkmıştır (Tablo 5). Ana tabla çapı en düşük 19.07 mm ile PI 306924 genotipinde gerçekleşirken en yüksek 23.33 mm ile Cart 83 genotipinde gerçekleşmiştir. Tohum verimi, ham yağ oranı ve ham yağ verimi değerleri çeşit ve genotipler arasındaki farklılıklar P<0.01 önem seviyesinde anlamlı çıkmıştır (Tablo 5).

Tablo 5. Verim parametrelerine ait varyans analiz sonucu ve çeşit ve genotiplere ait ortalamalar

VK	Ana Tabla Çapı (mm)	İç-Kabuk Oranı (%)	Bin Dane Ağırlığı (g)
Tekerrür	8.53	0.335	0.556 öd
Çeşit	1.89*	11.78 **	27.32 **
CV	%6.68	%4.21	%4.15
Çeşit			
Askon 42	20.70 a-d	42.53 cde	41.35 cd
Balcı	22.13 ab	41.20 de	44.39 b
Cart 83	23.33 a	49.40 a	38.28 def
Ciano Oleika	21.90 abc	44.33 cd	41.61 c
Dinçer	21.77 a-d	50.47 a	38.17 ef
Göktürk	20.70 a-d	42.00 cde	40.02 cde
LCP 90	21.07 a-d	42.60 cde	40.51 cde
Olas	21.50 a-d	43.90 cd	40.39 cde
Olein	21.60 a-d	39.90 e	38.31 def
PI 251984	19.27 cd	48.13 ab	28.10 h
PI 283772	21.17 a-d	43.83 cd	48.96 a
PI 304593	19.83 bcd	39.90 e	38.62 c-f
PI 306924	19.07 d	49.40 a	31.47 g
PI 525458	21.17 a-d	45.30 bc	35.82 f
Safir	21.90 abc	39.37 e	40.32 cde
Ortalama	21.14	44.15	39.08

öd: Önemli değil, *:P<0.05 düzeyinde önemli, **: P<0.01 düzeyinde önemli. VK: Varyasyon kaynakları, CV: Coefficient of variance

Tohum verimi en düşük 124 kg/da (Olein) iken en yüksek 159.9 kg/da (Safir) olarak gerçekleşmiştir. Ham yağ oranı en düşük %30.8 ile Cart 83 genotipinde gözlenirken en yüksek ham yağ oranı %39.77 ile PI 304593 genotipinde gerçekleşmiştir. Ham yağ verimi en düşük 41.37 kg/da (PI 525458) iken en yüksek 60.17 kg/da (Balcı) olarak gerçekleşmiştir (Tablo 6).

Tablo 6. Verim parametrelerine ait varyans analiz sonucu ve çeşit ve genotiplere ait ortalamalar

VK	Tohum Verimi (kg/da)	Ham Yağ	
		Oranı (%)	Verimi (kg/da)
Tekerrür	1.58 öd	0.275 öd	2.01 öd
Çeşit	4.40 **	14.57**	9.79 **
CV	%6.72	%3.32	%7.00
Çeşit			
Askon 42	136.2 b-e	36.22 bcd	49.33 c-f
Balcı	157.7 a	38.19 ab	60.17 a
Cart 83	134.4 cde	30.80 h	41.40 g
Ciano Oleika	134.4 cde	33.71 efg	45.27 efg
Dinçer	152.3 ab	34.53 def	52.57 bc
Göktürk	136.6 b-e	36.87 bc	50.33 cde
LCP 90	149.7 abc	34.31 def	51.43 b-e
Olas	145.9 a-d	39.06 a	57.00 ab
Olein	124.0 e	34.43 def	42.63 g
PI 251984	129.7 de	33.75 efg	43.87 fg
PI 283772	132.9 cde	34.29 def	45.47 d-g
PI 304593	130.1 de	39.77 a	51.77 bcd
PI 306924	132.1 cde	32.03 gh	42.27 g

PI 525458	127.4 e	32.50 fgh	41.37 g
Safir	159.9 a	35.58 cde	56.87 ab
Ortalama	138.8	35.06	48.78

öd: Önemli değil, **: P<0.01 düzeyinde önemli. VK: Varyasyon kaynakları, CV: Coefficient of variance

4. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Aspir çeşit ve genotiplerin çıkış süresi 28-30 gün aralığında değişim göstermiş ve bu süre genel olarak çıkış için oldukça geç olduğu görülmektedir. Benzer koşullarda yapılan çalışmalarda 18-22 gün aralığında değiştiği (Yurteri ,2016; Demir ve Karaca, 2018; Aslan, 2021) belirtilmiştir. Araştırmada çıkış süresinin gecikmesi çıkış etkileyen çevresel koşullara bağlanmaktadır. Özellikle Nisan ayında gerçekleşen yağışın ortalamaların oldukça altında gerçekleşmesinden kaynaklanmaktadır. Rozette kalma süresi benzer koşullar için yapılan çalışmalarda 22-27 gün aralığında değiştiği ve kültürel uygulamalar ile çeşitlerin genetik özelliklerine bağlı olarak farklılık gösterebileceği bildirilmiştir (Demir ve Karaca, 2018). Araştırma bulgularında çeşit ve genotiplerin rozette kalma süresinin araştırma sonuçlarıyla paralellik gösterdiği görülmüştür. Çiçeklenme süresinin çeşit ve genotipler arasında farklılığın istatistiksel anlamda önemli olduğu ve erkencilik ile geç çiçeklenme arasında yaklaşık 6 günlük farkın olduğu görülmektedir. Çeşitler arasında erken çiçeklenen çeşitler Olein, Safir, Göktürk, Balcı ve Olas olurken geç çiçeklenen çeşidimiz ise Dinçer olarak gerçekleşmiştir. Araştırmada tercih edilen genotiplerden ise PI306924 ise en geç çiçeklenme göstermiştir. Olgunlaşma süresi 148 ile 152 gün aralığında değişim gösterirken benzer çalışma sonuçlarına göre uyumlu çıkmıştır.

Araştırmada bitki boyunun ortalama 60.26 cm iken, en uzun bitki boyu LCP 90 genotipi ve Safir çeşidinde sırasıyla 68.57 ve 68.35 cm ve en düşük bitki boyu ise 51.74 cm ile PI283772 genotipinde gözlenmiştir. Yurteri (2016) Yozgat ekolojik koşullarında yaptığı çalışmada bitki boyu ortalama değerinin 63.74 cm olduğunu bildirmiştir. Aktaş (2022) Van ekolojik koşullarında yaptığı çalışmada bitki boyu ortalama değerinin 66.9 cm olduğunu bildirmiştir. Çalışkan (2022) Uşak koşullarında yaptığı bir çalışmada Linas çeşidinin farklı ekim sıklıklarında bitki boyunun 72.36-77.67 cm arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Araştırmamızda elde edilen bitki boyu verileri

çevre koşulları ve genetik özellikler nedeniyle daha düşüktür.

Yan dal sayısı ortalama 3.02 adet/bitki olarak tespit edilmiştir. En fazla yan dal sayısı 3.46 adet/bitki ile Balcı çeşidinde, en az yan dal sayısı ise 2.5 adet/bitki ile Olein çeşidinde gözlemlenmiştir. Yurteri (2016) Yozgat ekolojik koşullarında yaptığı çalışmada dal sayısının 4,15-8,83 adet/bitki arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Yılman (2017) yaptığı çalışmada bitkide yan dal sayısının 6.93-10.63 adet/bitki arasında değiştiğini bildirmiştir. Aktaş (2022) tarafından Van ekolojik koşullarında yapılan çalışmaya göre bitki başına dal sayısı en fazla 6.5 bitki/adet ile Koç çeşidinden gerçekleştiğini bildirmiştir. Literatürle kıyaslandığında, araştırmamızdaki düşük yan dal sayıları, çevre koşullarının ve ekim sıklığının yan dal sayısı üzerinde etkili olduğunu göstermektedir.

Tabla sayısı ortalama 4.25 adet/bitki olup, en fazla tabla sayısı 5.16 adet/bitki ile PI 306924 genotipinde, en az ise 3.6 adet/bitki ile Olein çeşidinde gözlenmiştir. Uysal ve arkadaşları (2006), aspir popülasyonlarında tabla sayısının 8.7-10.7 adet/bitki arasında değiştiğini bildirmiştir. Özer (2020) tarafından Ağrı ekolojik koşullarında azot dozlarının aspir çeşitleri üzerindeki etkiyi incelediği çalışmada, azot gübresi miktarının 0 kg/da'dan 20 kg/da'a çıkarılması bitki başına tabla sayısı değerlerinde önemli bir artış gösterdiğini bildirmiştir. Araştırmadaki tabla sayıları, gübre uygulamaları ve iklim koşullarına bağlı olarak literatürde bildirilen sonuçlardan daha düşük bulunmuştur.

Ana tabla çapı ortalama 21.14 mm olarak belirlenmiştir. En geniş tabla çapı 23.33 mm ile Cart 83 genotipinde, en küçük tabla çapı ise 19.07 mm ile PI 306924 genotipinde gözlenmiştir. Yılman (2017) yaptığı çalışmada tabla çapı ortalama değerinin 18.34 mm olduğunu bildirmiştir. Özer (2020) yaptığı çalışmada tabla çapı ortalama değerinin 20.70 mm olduğunu bildirmiştir. Bulgular, literatürle tutarlı olup, çevresel faktörlerin küçük farklılıklar yarattığı düşünülmektedir.

İç-kabuk oranı ortalama %44.15 olup, en yüksek oran %50.47 ile Dinçer çeşidinde, en düşük ise %39.37 ile Safir çeşidinde gözlenmiştir. Kızıl (1997) yaptığı çalışmada kabuk oranlarının

%46.7-53.2 arasında değiştiğini bildirmiştir. Erbaş (2007) yaptığı çalışmada kabuk oranlarının %47.8-55.0 arasında değiştiğini bildirmiştir. Karaca (2017) yaptığı çalışmada iç kabuk oranının azot dozuna göre %57.54-58.04 arasında, fosfor dozlarına göre ise %57.06-59.37 arasında değiştiğini bildirmiştir. Araştırmamızdaki bulguların iç-kabuk oranı bakımından Kızıl (1997) ve Erbaş (2007) ile benzerlik gösterirken Karaca (2017)'ya göre daha düşüktür. İç-kabuk oranı değişimi genetik özellikler yanında çevre koşullarına göre önemli farklılıklar göstermektedir.

Bin dane ağırlığı ortalama 39.08 g olarak belirlenmiştir. En yüksek bin dane ağırlığı 48.96 g ile PI 283772 genotipinde, en düşük ise 28.10 g ile PI 251984 genotipinde gözlenmiştir. Eslam ve ark. (2010) tarafından yapılan çalışmada bin tane ağırlığının 28.5-45.1 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Beyyavas ve ark. (2011) tarafından Şanlıurfa koşullarında yapılan bir çalışmada bin tane ağırlığı 30.4-41.2 g aralığında değiştiğini bildirmişlerdir. Aktaş (2022) tarafından Van ekolojik koşullarında yapılan çalışmaya göre bin dane ağırlığının 29.63-44.07 g arasında değiştiğini bildirmiştir. Elde edilen bulgular, literatürle uyumlu olup, genotipler arasındaki farkların genetik çeşitlilikten kaynaklandığını göstermektedir.

Tohum verimi ortalama 138.8 kg/da olup, en yüksek verim 159.9 kg/da ile Safir çeşidinde, en düşük ise 124.0 kg/da ile Olein çeşidinde gözlenmiştir. Sirel (2011) dekara tohum verimlerinin 67.96-132.64 kg/da arasında olduğunu rapor etmiş, Aydın (2012) ise verimin 87.75-146.3 kg/da arasında değiştiğini belirtmiştir. Ekin (2019) tohum veriminin 70.4-101.7 kg/da arasında gerçekleştiğini, Demir ve Kara (2018) Kırşehir ve Kırıkkale koşullarında Balcı, Dinçer, Yenice, Remzibey, Ayaz, Asol, Linas ve Olas aspir çeşitleri ile gerçekleştirdikleri araştırmada tohum verimini Kırıkkale için en yüksek 207 kg/da (Remzibey) ve en düşük ise 119 kg/da (Olas) belirlenirken Kırşehir koşulları için en yüksek 193 kg/da (Dinçer) ve en düşük 114 kg/da (Ayaz) olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca Demir (2019) ise farklı Azot dozlarına (0,4,8,12,15 ve 20 kg N/da) göre Balcı aspir çeşidinde tohum veriminin 104.8-162.6 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir. Çalışmamızda elde edilen tohum verimleri, literatürde bildirilen

Sirel (2011), Aydın (2012) ve Ekin (2019)'in değerlerine göre daha yüksek iken Demir ve Kara (2018) ve Demir (2019)'in değerlerine göre düşük bulunmuştur. Bu durum, kullanılan çeşitlerin verim potansiyelinin yanı sıra çalışmanın yürütüldüğü ekolojik koşulların verim üzerindeki olumlu etkilerini yansıtabilir.

Ham yağ oranı ortalama %35.06 olup, en yüksek oran %39.77 ile PI 304593 genotipinde, en düşük ise %30.80 ile Cart 83 genotipinde gözlenmiştir. Eslam ve ark. (2010) tarafından yapılan çalışmada yağ oranının %24.5-31.8 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Demir ve Karaca (2018) ham yağ ortalama değerlerinin %35,35-38,59 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Ünlüer (2018) yaptığı çalışmada ham yağ oranının % 24.6-37.4 arasında değiştiğini bildirmiştir. Bozdemir (2020), ham yağ oranlarının %24.64-37.10 arasında değiştiğini bildirmiştir. Sonuçlarımız, literatürdeki bulgularla genel olarak uyum göstermektedir. Çeşitler arasındaki farklılıklar, genetik faktörler ve çevresel koşulların etkileriyle açıklanabilir.

Ham yağ verimi ortalama 48.78 kg/da olup, en yüksek verim 60.17 kg/da ile Balcı çeşidinde, en düşük ise 41.37 kg/da ile PI 525458 genotipinde gözlenmiştir. Şaşı (2007) farklı azot uygulama miktarlarının ve zamanlarının yağ verimine önemli ölçüde etki ettiği ve yağ veriminin 62.48-103.1 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir. Durukan (2014) denemede kullanılan çeşitlere ortalamalarına bağlı olarak, en yüksek yağ verimi Balcı çeşidinden (56.65 kg/da) elde edilirken, en düşük yağ verimi ise Dinçer çeşidinden (32 kg/da) elde edildiği bildirilmiştir. Özer (2020) yaptığı çalışmada ham yağ verimi değerlerinin 24.72-46.61 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir. Araştırmamızdaki bulguların ham yağ verimi bakımından Şaşı (2007)'ya göre daha düşük olmasının gübre uygulamaları ve iklim koşullarına bağlı olduğu düşünülürken Durukan (2014) ve Özer (2020)'in bulguları ile genel olarak uyum göstermesi çevresel koşulların etkileriyle açıklanabilir.

Bu araştırma, Kırşehir ekolojik koşullarında farklı aspir çeşit ve genotiplerinin verim ve verim öğeleri bakımından önemli bilgiler sunmuştur. Elde edilen verim ve verim parametreleri sonuçlarına göre tohum verimi 124. 0 – 159.9 kg/da aralığında gerçekleşirken ham yağ oranı ise

%30.8 ile 39.77 aralığında değişmiştir. Balcı çeşidi, ham yağ verimi (60.17 kg/da), yan dal sayısı (3.467 adet/bitki) açısından üstün performans sergilerken, Safır çeşidi ise tohum verimi (159.9 kg/da) ve bitki boyu (68.57 cm) açısından diğer çeşitlerden daha üstün performans göstermiştir.

Teşekkür

Bu çalışma, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalında, 2024 yılında tamamlanan, “Kırşehir Ekolojik Koşullarında Farklı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşit ve Genotiplerinin Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi” başlıklı yüksek Lisans tezinden üretilmiştir ve Araştırma ve Yayın Etiğine uygun olarak hazırlanmıştır.

Yazar Katkıları

Tüm yazarlar ortak katkı sağlamıştır.

Çıkar Çatışması

Yazarların beyan edecekleri çıkar çatışması yoktur.

KAYNAKLAR

- Aktaş, H. (2022). Van Koşullarında Yeni Geliştirilen Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinin Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Van, 32s.
- Aslan, D. (2021). Gümüşhane (Kelkit) Koşullarında Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gümüşhane Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Gümüşhane, 29s.
- Aydın, E. (2012). Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinin Samsun Ekolojik Koşullarında Verim, Verim Unsurları ve Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Samsun, 35s.
- Babaoğlu, M. (2006). Dünya ve Türkiye’de Aspir Bitkisinin Tarihi, Kullanım Alanları ve

- Önemi,
http://www.ttae.gov.tr/makaleler/aspir_tari_hce.html.
- Babaoğlu, M. (2007). Aspir ve Tarımı. Trakya Tarımsal Araştırmalar Enstitüsü Yayınları, Edirne.
- Beyyavas, V., Haliloglu, H., Copur, O., & Yılmaz, A. (2011). Determination Of Seed Yield And Yield Components Of Some Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Cultivars, Lines And Populations Under The Semi-Arid Conditions, African Journal of Biotechnology, 10(4), 527.
- Bozdemir, İ. (2020). Aspir Çeşitlerinde (*Carthamus tinctorius* L.) Farklı Ekim Sıklıklarının Verim ve Kalite Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Kayseri, 43s.
- Çalışkan, R. (2022). Farklı ekim sıklığı ve hasat dönemlerinin aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’de kuru madde verimi ile bazı kalite özellikleri üzerine etkileri, Akademik Ziraat Dergisi, 11(1): 147-154 (2022).
- Demir, I. & Kara, K. (2018). The Effect of Different Environmental Conditions on Yield and Oil Rates of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.). Fresen. Environ. Bull. 27, 989-995.
- Demir, İ. & Karaca, K. (2018). Kurak Koşullarda Farklı Azot ve Fosfor Dozlarının Aspirde (*Carthamus tinctorius* L.) Verim ve Verim Ögelerine Etkisi. Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, 6(8): 971- 976.
- Demir, İ. (2019). Farklı Azot Dozlarının Aspirde (*Carthamus tinctorius* L.) Verim ve Kalite Üzerine Etkisi. 21. Yüzyılda Fen Ve Teknik, 1(11), 7-16.
- Durukan, M. (2014). Mardin Derik Ekolojik Koşullarında Farklı Ekim Zamanı Uygulamalarının Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinde Verim ve Verim Ögelerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Van, 69s.
- Erbaş, S. (2007). Aspirde (*Carthamus tinctorius* L.) Sentetik Erkek Kısırlığı Tekniği ile Elde Edilmiş Melez Popülasyonlarından Hat Geliştirme Olanakları, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Isparta, 75s.
- Ekin, F. (2019). Bingöl Sulu Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinde Verim ve Kalite Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Bingöl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Bingöl, 27s.
- Eryılmaz, T., Cesur, C., Yeşilyurt, M. K. & Aydın, E. (2014). Aspir (*Carthamus tinctorius* L.), Remzibey-05 Tohum Yağı Metil Esteri: Potansiyel Dizel Motor Uygulamaları için Yakıt Özellikleri. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 1(1): 85–90, 2014.
- Eslam, B. P., Monirifar, H., & Ghassemi, M. T. (2010). Evaluation of late season drought effects on seed and oil yields in spring safflower genotypes, Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 34(5), 373-380.
- FAO. (2022). Crops And Livestock Products, Safflower Seed, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2022.
- Kacar, B. (1995). Fiziksel ve kimyasal toprak analizleri, Bitki, Toprak ve Gübre Analizleri 3, A.Ü. Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:3, Ankara.
- Karaca, K. (2017). Kurak Koşullarda Farklı Azot ve Fosfor Dozlarının Aspirde (*Carthamus tinctorius* L.) Verim ve Verim Ögelerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Kırşehir.
- Kızıl, S. (1997). Diyarbakır Ekolojik Koşullarında Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’de Uygun Ekim Zamanının Saptanması ve Bitkisel Boyar Madde Elde Edilmesi Üzerine Bir Çalışma, Yüksek Lisans Tezi,

- Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Diyarbakır, 51s.
- Özer, E. (2020). Ağrı Doğubayazıt İklim Koşullarında Farklı Azot Dozlarının Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Van, 44s.
- Serim, A. T., Asav, Ü. & Türkseven, S. (2015). Ankara İli Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Ekiliş Alanlarında Bulunan Yabancı Otların Tespiti, Turkish Journal of Weed Science, Araştırma Makale / Research Article 18(1): 19-23, Bornova, İzmir.
- Sirel, Z. (2011). Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Hat ve Çeşitlerinin Tarımsal Özellikleri, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Eskişehir, 45s.
- Şaşı, H. (2007). Kahramanmaraş Koşullarında Farklı Miktarlarda ve Zamanlarda Uygulanan Azotun Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de Tohum Verimi, Verim Unsurları, Yağ Oranı ve Tohumun Makro-Mikro Element İçeriğine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Kahramanmaraş, 28s.
- TÜİK. (2023). Yağlı Tohumlar, Türkiye İstatistik Kurumu 2023 Yağlı Tohumlar, Ankara, 1-3.
- 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, 2006.
- Ünlüer, M. (2018). Melezleme Islahı ile Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de Verim ve Yağ İçeriği Yüksek Hat Geliştirme Olanakları, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Isparta, 64s.
- Yılman, M. (2017). Siirt Ekolojik Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinde Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Siirt Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Siirt, 45s.
- Yurteri, T. (2016). Yozgat Şartlarında Farklı Mevsimlerde Ekimi Yapılan Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarının İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Bozok Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yozgat, 42s.