

Gümüşhane (Kelkit) Koşullarında Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi*

Dilek ASLAN¹, Abdulveli SİRAT^{2*}

¹Kelkit Tarım ve Orman İlçe Müdürlüğü, Kelkit, Gümüşhane

²Gümüşhane Üniversitesi Şiran Mustafa Beyaz MYO, Şiran, Gümüşhane

*Bu çalışma, Dilek ASLAN'ın hazırladığı yüksek lisans tezinden üretilmiştir. 2021 yılında Gümüşhane Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tarafından kabul edilmiştir

Alınış tarihi: 12 Şubat 2022, Kabul tarihi: 3 Kasım 2022

Sorumlu yazar: Abdulveli SİRAT, e-posta: awsirat@hotmail.com

Öz

Amaç: Bu çalışma, bazı aspir çeşitlerinin verim, verim unsurları ve bazı kalite özelliklerini araştırmak amacıyla 2021 (Mart- Ağustos) yılında Gümüşhane ilinin Kelkit ilçesinde yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem: Tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülen bu araştırmada 5 farklı aspir çeşidi; Balcı, Dinçer, Göktürk, Hasankendi ve Koç bitki materyali olarak kullanılmıştır.

Araştırma Bulguları: Araştırmada; çıkış süresi, ilk çiçeklenme süresi, olgunlaşma gün sayısı, bitki boyu, ilk dal yüksekliği, dal sayısı, tabla sayısı, tabla çapı, tabla ağırlığı, tablada tane sayısı, tane verimi, bin tane ağırlığı, ham yağ oranı, ham yağ verimi ve ham protein oranı ele alınmıştır.

Sonuç: Araştırma sonucuna göre en yüksek değerler; tane verimi Dinçer çeşidinden (128.06 kg da⁻¹), bin tane ağırlığı Dinçer çeşidinden (44.13 g), ham yağ oranı Balcı çeşidinden (%30.92), ham protein oranı ise yine Dinçer çeşidinden (%15.43) elde edilmiştir. Aspir çeşitlerinin tane verimi ile incelenen karakterler arasındaki korelasyon katsayıları bakımından; bitki boyu (r=0.640**), tabla sayısı (r=0.759**), ham yağ verimi (r=0.875**), ilk dal yüksekliği (r=0.517*), tabla ağırlığı (0.533*), tablada tane sayısı (r=0.520*), bin tane ağırlığı (r=0.582*) ve ham protein oranı (r=0.525*) arasında önemli ve pozitif bir ilişki görülürken; tane verimiyle çıkış gün sayısı (r= -0.298) ve dal sayısı (r= -0.231) ile negatif fakat önemsiz bir ilişki olduğu saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Aspir, tane verimi, verim unsurları, ham yağ oranı ve verimi, protein oranı

Determination of the yield and quality characteristics of some safflower (*Carthamus tinctorius* L.) varieties in Gumushane (Kelkit) conditions

Abstract

Objective: This study was carried out in Kelkit district of Gümüşhane province in 2021 (March-August) in order to investigate the yield, yield components and some quality characteristics of some safflower cultivars conditions of Gumushane.

Materials and Methods: This study was designed as randomized complete block model with 3 replications and 5 different safflower varieties (Balcı, Dinçer, Göktürk, Hasankendi and Koç) were used as plant materials.

Results: In this study; the period of emergence, the first flowering time, physiological maturation, plant height, first branch height, branch number, head number, head diameter, weight of head, number of seed in head, seed yield, 1000 seed weight, crude oil ratio, crude oil yield and crude protein ratio were evaluated.

Conclusion: According to the results, the highest seed yield was determined from Dinçer (128.06 kg da⁻¹), also the highest 1000 seed weight (44.13 g) and crude protein ratio (15.43%) was obtained from the same varieties. On the other hand, Balcı varieties has

the highest crude oil ratio (30.92%). Coefficient of correlation between seed yield of safflower varieties and plant height ($r=0.640^{**}$), branch number ($r=0.759^{**}$), crude oil yield ($r=0.875^{**}$), first branch height ($r=0.517^*$), weight of head ($r=0.533^*$), number of seed in head ($r=0.520^*$), 1000 seed weight ($r=0.582^*$) and crude protein ratio ($r=0.525^*$) as analyzed characters are statistically significant and positive. In terms of seed yield, period of emergence ($r= -0.298$) and branch number ($r= -0.231$) are negative correlation but insignificant.

Keywords: Safflower, grain yield, yield component, crude oil ratio and yield, protein ratio.

Giriş

Tüm Dünya’da artan nüfusla beraber diğer gıda maddelerine olduğu gibi yağlara olan talep de her geçen gün artmaktadır. Temel besin kaynaklarından olan ve insan beslenmesinde önemli bir yere sahip olan yağlar, yaşamsal faaliyetlerin yerine getirilebilmesinde oldukça önemli bir konuma sahiptirler. Yağlar, hayvansal ve bitkisel olmak üzere iki sınıf altında toplanmaktadır. Hayvansal yağlar, üretiminin sınırlı ve maliyetinin yüksek olması nedeniyle dünya yağ üretiminin ancak %10-20’sini oluşturabilmekte, %80-90’ını ise bitkisel yağlar karşılamaktadır. Dengeli bir beslenme için bir insanın günlük yağ tüketiminin 2/3’ünün bitkisel yağ olması gerekmektedir (Atam, 2010).

Türkiye’de en çok tüketilen yağların başında ayçiçek yağı, pamuk yağı, zeytinyağı, mısır yağı ve kanola yağı gibi yağlar gelmektedir. Son yıllarda bu yağlardan özellikle de kolza gibi ayçiçeğine alternatif olabileceği düşünülen aspir ön plana çıkmakta ve sık sık gündeme gelmektedir (Bayrak, 1997). Tek yıllık bir yağ bitkisi olan aspir papatyağillere ait türdür. Farklı renklerde beyaz, kırmızı, sarı, turuncu ve krem gibi çiçekleri olan aspir bitkisinin dünya geneline dağılmış yaklaşık 25 yabancı türü vardır (Singh ve Nimbkar, 2006). Aspir, bitkisel yağ sanayisinin yanında, boya sanayisinde ve çiçekçilik sektöründen yem sanayisine kadar farklı birçok alanda kullanılmaktadır (İlkdoğan, 2012; Karaca Öner ve Şeker, 2020).

Aspir; kurak, sıcak ve soğuk gibi uç koşullara dayanıklı bir bitki olması nedeni ile gerek kuru ve kıraç tarım alanlarında yetiştirilebilecek, gerekse tuzluluğa ve yabancı otlara karşı toleransı nedeni ile de sulu tarım alanlarında yetiştirilebilecek önemli bir bitkidir. Bu bitkinin ülkemiz kıyı şeridinde hem yazlık hem de kışlık olarak yetiştirilebiliyor olması, ülkemiz

açısından önemini bir kat daha arttırmaktadır (Baydar ve Erbaş, 2014; Uysal ve ark., 2018).

Aspir bitkisi Güney Asya orijinlidir (Uher, 2008). Çok uzun zamanlar boyunca Orta ve Güney Asya’da Çin, Japonya ve İran gibi ülkelerde üretimi yapılan aspirin, orta çağ döneminde İtalya, Fransa ve İspanya gibi Avrupa ülkelerinde, Amerika kıtasının keşfinden sonra da Meksika ve Venezuela gibi ülkelerde tarımı yapılmaya başlamıştır (Dajue ve Mündel, 1996; Singh ve Nimbkar, 2006; Uher, 2008).

Aspir dünyada 816.699 hektar ekim alana, 653.030 ton üretime ve dekara 79.9 kg verime sahiptir (FAO, 2020). Türkiye’de aspir yıldan yıla değişmekle birlikte, 2021 yılında yaklaşık 145.882 hektar ekim alanı, 16 200 ton üretim ve dekara 111.0 kg verimi ile dünya ortalamasının üzerinde gerçekleşmiştir (TÜİK, 2021). Ülkemizde iller bazında aspir üretimine bakıldığında, 2020 yılı verilerine göre 5.675 ton üretimi ile Ankara ili ilk sırada yer almaktadır. Ankara’yı Muş (3.270 ton), Aksaray (2483 ton), Konya (1.812 ton) ve Gümüşhane (921 ton) takip etmektedir. Gümüşhane bugünkü haliyle 921 ton üretimle ilk 5 içerisinde yer almaktadır (TÜİK, 2021). Asperde son yıllarda yapılan bazı çalışmalar; Koç ve ark. (2017) yaptıkları bir çalışmada Konya koşullarında Balcı, Dinçer, Göktürk, Olas ve Linas çeşitlerinde; bitki boyu ortalamalarının 73.0 cm (Olas) ile 85.0 cm (Linas), çiçeklenme gün sayısı ortalamalarının 72.0 gün (Balcı) ile 74.0 gün (Linas), olgunlaşma gün sayısı ortalamalarının 112.0 gün (Göktürk) ile 113.5 gün (Linas, Olas ve Dinçer), yağ oranı ortalamalarının %28.5 (Dinçer) ile %37.0 (Olas), dekara yağ verimi ortalamalarının 82.0 kg (Dinçer) ile 100.0 kg (Olas), bin tane ağırlığı ortalamalarının ise 41.0 g (Linas, Olas) ile 43.0 g (Dinçer, Göktürk) arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Kayan (2018), yaptığı bir çalışmada Mardin koşullarında Asol, Olas, Linas ve Balcı çeşitlerinde; bitki başına dal sayısının 12.30-16.14 adet, bitki başına tabla sayısının 12.58-16.49 adet, tabla çapının 2.29-2.40 mm, bitki başına tohum veriminin 9.20-15.86 g, bin tane ağırlığının 32.57-35.04 g, protein oranının %18.69-20.00, yağ oranının ise %41.16-41.54 arasında değiştiğini belirtmiştir.

Atan ve ark. (2019), yaptıkları bir çalışmada Hatay koşullarında Olas, Asol, Linas, Zirkon, Göktürk, Balcı, Dinçer ve Olein çeşitlerinde; bitki boyu ortalamalarının 143.83 cm (Asol) ile 163.67 cm (Linas), ilk dal yüksekliği ortalamalarının 95.83 cm (Zirkon) ile 115.90 cm (Linas), bitki başına tabla sayısı ortalamalarının 11.53 adet (Linas) ile 16.20 adet (Dinçer), tablada tohum sayısı ortalamalarının

16.77 adet (Dinçer) ile 23.70 adet (Göktürk), bitki başına dal sayısı ortalamalarının ise 6.07 (Olein) ile 8.50 adet (Balıcı) arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Şeker (2019), yaptığı bir çalışmada Çorum koşullarında Remzibey, Balcı, Göktürk, Olas, Yenice, Dinçer ve Linas aspir çeşitlerinde; vejetasyon süresinin 118-124 gün, çıkış süresinin 10.25-11.25 gün, çiçeklenme süresinin 82.25-87.5 gün, bitki boyunun 82.37-107.6 cm, bitki başına dal sayısının 5.08-6.93 adet, bitki başına tabla sayısının 7.28-10.43 adet, tabla başına tohum sayısının 21.97-34.95 adet, dekara tohum veriminin 124.44-292.78 kg, bin tane ağırlığının 38.31-50.29 g, ham protein oranının %13.70-15.42, ham yağ oranının %29.99-37.39, dekara ham yağ veriminin ise 43.92-103.32 kg arasında değiştiğini bildirmiştir.

Karaca Öner ve Şeker (2020), yaptığı bir çalışmada, araştırmada 7 yerli aspir (Remzibey, Yenice, Dinçer, Balcı, Olas, Linas ve Göktürk) çeşidi kullanmışlardır. Araştırmada, bitki boyu 82.37-107.6 cm, bitki başına dal sayısı 5.08- 6.93 adet, bitki başına tabla sayısı 7.28-10.43 adet, tabla başına tohum sayısı 21.98-34.95 adet, tohum verimi 124.44-292.78 kg da⁻¹, 1000 tane ağırlığı 38.31-50.29 g arasında değişim göstermiş olduğunu bildirmişlerdir.

Aspirin kurak ve kıraç koşullarda da yetişebilir olması, bitkisel yağ hammadde kaynağı olması son yıllarda Doğu Karadeniz bölgesinin üreticileri için de alternatif bir ürün olarak ön plana çıkmasını sağlamıştır. Bu çalışma; Gümüşhane ilinde önemli bir potansiyeli olan aspirin verim ve kalite özelliklerini ortaya koyarak, daha verimli ve adaptasyonu daha iyi çeşitleri belirleyerek bölgede daha da yaygınlaştırılmasına katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

Materyal ve Yöntem

Denemede kullanılan çeşitlerin bazı özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1'de görüldüğü gibi çeşitler farklı Araştırma Enstitüleri tarafından tescil edilmiştir.

Çizelge 2. Deneme alanının toprağına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler*

Analiz	Doygunluk (%)	Toplam Tuz (%)	pH	CaCO ₃ (%)	P ₂ O ₅ (kg da ⁻¹)	K ₂ O (kg da ⁻¹)	Organik Madde (%)
Değeri	55.5	0.016	8.11	15.42	2.74	54.43	2.03
Derecesi	Killi-Tınlı	Tuzsuz	Kuvvetli Alkali	Fazla Kireçli	Çok Az	Yeterli	Orta

*Analizler Erzincan Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Laboratuvarında yaptırılmıştır.

Denemenin yapıldığı Gümüşhane ili Kelkit ilçesi, Doğu Karadeniz ve Doğu Anadolu Bölgeleri iklimi arasında bir geçiş iklimi özelliğini yansıtmaktadır. Yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve yağışlı geçer. Klasik karasal iklim hüküm sürmektedir. Denemenin

Araştırma, 2021 yılında tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak Gümüşhane ili Kelkit ilçesinde bulunan İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğüne ait arazi üzerinde Nisan ayının son haftasında gerekli hazırlıklar yapılarak kurulmuştur. Deneme yerinin seçiminde, genellikle bölgeyi karakterize eden sıcaklık, yağış ve toprak tiplerinin yanı sıra enlem, boylam ve denizden yükseklikler dikkate alınmıştır. Araştırma yeri 40° 08' kuzey enlemleri ile 39° 25' doğu boylamları üzerinde yer almakta olup, deniz seviyesinden yaklaşık 1396 m yüksekliktedir.

Çizelge 1. Çalışmada kullanılan aspir çeşitlerine ait bazı bilgiler

S.No	Çeşit	Tescil Yılı	Tescil Edilen kuruluş
1	Balcı	2011	Eskişehir-Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü
2	Dinçer	1993	Eskişehir-Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü
3	Göktürk	2016	Konya-Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araş. Ens.
4	Hasankendi	2018	Ankara-Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü
5	Koç	2019	Konya-Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araş. Ens.

Deneme yerinin 0-30 cm derinliğinden ekim öncesi alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait sonuçlar Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 2'de de görüleceği üzere, denemenin yürütüldüğü alanın toprağının; killi-tınlı (%55.5), tuzsuz (%0.016), organik maddece orta (%2.03), çok az derecede fosfor içerdiği (2.74 kg da⁻¹), potasyum bakımından yeterli (54.43 kg da⁻¹), fazla kireçli (%15.42) ve pH'sının kuvvetli derecede alkalın (8.11) bir bünyeye sahip olduğu belirlenmiştir (Özyazıcı ve ark., 2016)

yürütüldüğü yere ait iklim verileri Gümüşhane Meteoroloji Müdürlüğü kayıtlarından temin edilmiş olup, Çizelge 3'te verilmiştir. Çizelge 3'te görüldüğü gibi, denemenin yapıldığı yılda (2021) düşen yağış miktarı 225.5 mm gerçekleşmiş olup uzun yıllar

(1995-2021) ortalaması da 180.5 mm olarak tespit edilmiştir. Uzun yıllarında en yüksek aylık yağış miktarı 45.97 mm ile Mayıs ayına, en az yağış miktarı ise 16.23 mm ile Temmuz ayına ait olduğu görülmektedir. Denemenin yürütüldüğü 2021 yılında en düşük yağış miktarı 17.8 mm Mart ayında gerçekleşirken, en fazla yağış miktarı ise sırasıyla, 50.7 mm ile Haziran, 57.8 mm ile Temmuz ve 45.7 mm ile Ağustos aylarında gerçekleşmiştir. Ortalama sıcaklık ise denemenin yürütüldüğü yılda uzun yıllara göre daha yüksek gerçekleşmiştir. Uzun yıllar

ortalama sıcaklık 14.18 °C iken, denemenin yapıldığı 2021 yılında 16.35 °C olarak kayıt edilmiştir. Uzun yıllar ortalaması olarak aspir yetiştirme sezon içerisinde en az aylık sıcaklık ortalaması 4.8 °C ile Mart ayında, en fazla aylık sıcaklık ortalaması ise sırasıyla 20.6 ve 20.2 °C ile Temmuz ve Ağustos aylarında tespit edilmiştir. Bu değerler 2021 yılında ise 1.9 °C ile Mart, 23.2 ve 23.5 °C ile Temmuz ve Ağustos aylarında görülmüştür (Çizelge 3). Uzun yıllar ortalaması olarak, yıllık nispi nem %58.73 iken, bu değer 2021 yılında %58.25 olmuştur (Çizelge 3)

Çizelge 3. Araştırmanın yürütüldüğü deneme (Kelkit-Gümüşhane) alanına ait bazı iklimsel veriler*

Meteorolojik Veriler (Aylık)	Yıllar	Aylar						Vejetasyon Ortalama ve Toplamı
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	
Ortalama Sıcaklık (°C)	2021	1.9	11.9	17.4	20.2	23.2	23.5	16.35
	Uzun Yıllar	4.8	8.1	13.4	18.0	20.6	20.2	14.18
Toplam Yağış (mm)	2021	17.8	25.4	28.1	50.7	57.8	45.7	225.5
	Uzun Yıllar	28.73	33.60	45.97	36.60	16.23	19.37	180.5
Ortalama Nispi Nem (%)	2021	68.0	59.4	49.1	56.6	56.0	60.4	58.25
	Uzun Yıllar	64.02	57.8	62.8	61.1	54.8	51.9	58.73

*Gümüşhane Meteoroloji Müdürlüğü

Yöntem

Bu araştırma 2021 yılında Gümüşhane ili Kelkit ilçesi lokasyonunda tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Parseller 4 m uzunluğunda, sıra arası ve sıra üzeri mesafeleri 25 cm × 10 cm, 5 sıra halinde, bloklar arası mesafeler 100 cm ve parseller arasında ise 50 cm boşluk bırakılarak hazırlanmıştır. Ekim derinliği 3-4 cm olacak biçimde (2 Mayıs 2021) elle ekim gerçekleştirilmiştir. Denemede toprak analizi sonuçlarına göre dekara 10 kg saf azot ve 6 kg saf fosfor olacak şekilde gübre (DAP) uygulanmış, azotun yarısı ve fosforun tamamı ekimle birlikte, azotun (amonyum nitrat) diğer yarısı ise sapa kalkma döneminde verilmiştir. Bitkilerin su ihtiyacını karşılamak üzere denemeye 3 kez (20 Haziran, 26 Haziran ve 4 Temmuz) su (yağmurlama sulama yöntemi) verilmiştir.

Hasat, tablalar hasat olgunluğuna geldiğinde; parsellerin her cephesinden 0.25 m'lik kısımlar kenar tesiri olarak atıldıktan sonra geri kalan alandan elle (orakla) yapılmıştır. Tüm parsellerde hasat tamamlandıktan (Ağustos ayın üçüncü haftası) sonra gerekli laboratuvar çalışmaları (analizleri)

yapılmıştır. Araştırmada çıkış süresi, ilk çiçeklenme süresi, olgunlaşma gün sayısı, bitki boyu, ilk dal yüksekliği, dal sayısı, tabla sayısı, tabla çapı, tabla ağırlığı, tablada tane sayısı (Kılı ve Küçükler, 2005; Polat, 2007), tane verimi, bin tane ağırlığı, ham yağ oranı (otomatik soxhlet cihazıyla), ham yağ verimi ve ham protein oranı (Kjeldahl metodu ile) ölçüm ve analizleri (Öztürk, 2003; Pahlavani, 2005) metodlarına göre belirlenmiştir.

Araştırmada elde edilen verilerin sonuçları JMP 7.0.2 istatistik programı kullanılarak, Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre analizi gerçekleştirilmiştir (JMP, 2007). Çeşitler arasındaki farklılıkları bulmak için F testi kullanmak suretiyle P olasılık değerleri saptanıp, ortalamalar arasındaki kıyaslamalar LSD testine göre değerlendirilerek gruplandırma yapılmıştır. İncelenen tarımsal özellikler arasındaki ikili ilişkilerin belirlenmesi amacı ile korelasyon analizi aynı paket programı ile belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Çalışma Gümüşhane Kelkit ekolojik koşullarında yürütülmüş olup, materyal olarak kullanılan aspir

çeşitlerinin fenolojik, agronomik, morfolojik ve bazı kalite özellikleri belirlenmiştir.

Çıkış gün sayısı (gün)

Denemeye alınan aspir çeşitlerinden elde edilen çıkış gün sayısı (gün) ortalama değerleri ve varyans analiz sonuçları Çizelge 4'te verilmiştir. Çizelge 4'ün incelenmesinden anlaşılacağı gibi araştırmanın çıkış gün sayısı bakımından çeşitler arasında farklılıklar %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çeşitlerin ortalama çıkış gün sayısı 10.00-13.34 gün arasında değişim göstermektedir. En uzun çıkış gün süresi istatistiksel olarak aynı grupta yer alan Hasankendi (13.34 gün), Balcı ve Dinçer (12.00 gün) çeşitlerinde ve en kısa çıkış gün sayısı ise Koç (10.00 gün) çeşidinde gözlenmiştir (Çizelge 4). Çıkış gün sayısı üzerine yapılan çalışmalarda; çıkış süresinin 19.2-21.2 gün (Kızıl ve Gül, 1999) aralığında değiştiği bildirilmiştir. Koç ve ark. (2009), Konya'da yürütülen bir çalışmada bu süre 7-22 gün olduğunu bildirirken, Erzurum da yapılan bir çalışmada aspir çeşitlerinin ortalama çıkış gün sayılarının 15.09-16.56 gün arasında olduğu bildirilmiştir (Polat, 2007). Ekim dönemindeki toprak sıcaklığı ve nem durumuna bağlı olarak aspirin çimlenme ve çıkış gün süresi değişmektedir (Polat, 2007). Araştırmacılar genel olarak çıkış süresine ait değerler arasındaki farklılığın çeşitlerin genetik yapılarından ve özellikle de araştırmaların yürütüldüğü lokasyonun iklim ve toprak yapısındaki farklılıklardan kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir (Kızıl ve Gül, 1999).

İlk çiçeklenme süresi (gün)

Araştırmada kullanılan aspir çeşitlerinin ilk çiçeklenme süresine ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri Çizelge 4'te verilmiştir. Çizelgede ilk çiçeklenme süresi açısından aspir çeşitleri arasında istatistiksel olarak $p < 0.01$ ihtimal düzeyinde önemli bir fark bulunmuştur. Aspir çeşitlerinin ilk çiçeklenme gün süreleri 66.67-69.67 arasında değişiklik göstermiş, en erken çiçeklenen Göktürk (66.67 gün) çeşidi olurken, en geç çiçeklenen çeşit ise Hasankendi (69.67 gün) çeşidi olmuştur (Çizelge 4).

İlk çiçeklenme gün sayısı üzerine yapılan bazı çalışmalarda; 75.7-82.7 gün (Çelikoğlu, 2004), 92.3-108.7 gün (Erbaş ve Tonguç, 2009), 75-113 gün (Koç ve ark., 2009), 57-62 gün (Aydın, 2012) arasında olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda tespit edilen ilk çiçeklenme gün sayısı değerleri bazı araştırmacıların bildirdikleri sonuçlar ile yakınlık, bazı çalışmalardaki değerlerden farklı olduğu da görülmektedir. Bu farklılığın sebebinin ise; çeşitlerin genetik özelliği,

bölgeye adaptasyonu, çevre ve iklim koşulları ile yetiştirme tekniği farklılıklarından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Çeşitlerin çiçeklenme sürelerinin farklı olmasının temel olarak genetik yapının tesiri ile çevre faktörlerinden kaynaklandığı söylenebilir (Weiss, 2000).

Olgunlaşma gün sayısı (gün)

Çalışmada kullanılan aspir çeşitleri olgunlaşma gün sayısına ait varyans analiz sonuçları, ortalama değerleri ve bu değerlerin LSD grupları Çizelge 4'te verilmiştir. Çizelge incelenmesinden aspir çeşitlerinin olgunlaşma gün sayısı arasındaki farklılık istatistiksel olarak $p < 0.05$ seviyesine göre önemli çıkmıştır.

Araştırmamızda aspir çeşitlerinin olgunlaşma gün sayısı 84.00-87.00 gün arasında değişim göstermiştir. En erken olgunlaşan Göktürk (84.00 gün) çeşidi olurken, en geç olgunlaşan çeşit ise Hasankendi (87.00 gün) çeşidi olmuştur (Çizelge 4). Daha önceki çalışmalarda; Paşa (2008), Tekirdağ koşullarında yürüttüğü çalışmasında, kışlık ekimde 293.66-294.00 gün, yazlık ekimde ise 152.00-157.33 gün arasında olgunlaşma gün sayısına ulaşıldığını, Keleş (2010), Konya ekolojik koşullarında en uzun vejetasyon süresini 166.80 gün, en kısa vejetasyon süresini ise 121.86 gün olarak bildirmiştir. Sirel (2011), Eskişehir ekolojik koşullarında yazlık olarak yaptığı çalışmada, aspir hat ve çeşitlerinin yetiştirme sürelerinin 120-143 gün arasında değişiklik gösterdiğini, Aydın (2012), Samsun ekolojik koşullarında yazlık olarak yaptığı araştırmada aspir çeşitlerinin (Remzibey, Balcı, Dinçer, Yenice) 96-101 gün arasında yetiştirme süresine sahip olduklarını bildirmiştir. Araştırma yapılan yıldaki toplam yağışın, uzun yıllar ortalamasına göre %25 daha fazla olması bitkilerin vejetatif gelişmeleri üzerinde olumlu yönden etkilemiştir (Çizelge 3 ve 4). Ayrıca, aspir çeşitlerinin yetiştirme süresi yönünden göstermiş oldukları farklılığın; genetik yapıdan, iklim ve toprak yapısındaki farklılıklar ile uygulanan farklı bakım teknikleri ve ekim zamanları arasındaki farklılıklardan kaynaklanabileceği söylenebilir.

Bitki boyu (cm)

Araştırmada kullanılan aspir çeşitlerinin bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri Çizelge 4'te verilmiştir. Aspir çeşitleri arasında bitki boyu bakımından istatistiksel olarak $p < 0.01$ düzeyinde önemli fark bulunmuştur. Bitki boyunun ortalama değerlerinin 49.48-56.10 cm arasında değişmiş olup, en kısa bitki boyu Koç (49.48 cm) çeşidinde ve en yüksek değer ise Dinçer (56.10 cm) çeşidinde görülmüştür (Çizelge 4). Yapılan çalışmalarda bitki

boyları; Arslan (2007) 51.65-73.67 cm, Eslam ve ark. (2010) 53.4-76.7 cm, Aydın (2012) ise 49.42-71.15 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçlar literatürlerle uyum içindedir. Bununla birlikte bazı araştırmacılar; 64.3-111.7 cm (Birben, 2015), 82.37-107.6 cm (Karaca Öner ve Şeker, 2020) arasında değişim gösteren daha yüksek bitki boyu değerleri de bulmuşlardır. Bu farklılığın; araştırmacıların kullandıkları çeşitlere, iklim faktörlerine, toprak yapısına, ekim zamanlarına, vejetasyon sürelerine ve bakım işlemleri gibi faktörlere bağlı olduğu muhtemeldir (Uslu ve ark., 2001; Alizadeh 2005). Aspirde bitki boyu, araştırmaların yürütüldüğü lokasyonun iklim ve toprak yapısının farklılığı ile çeşit, ekim ve hasat tarihleri arasındaki farklılıklardan etkilenmektedir (Keleş, 2010).

İlk dal yüksekliği (cm)

Çalışmada kullanılan aspir çeşitlerinde ilk dal yüksekliğine ait varyans analiz sonuçları, ortalama değerleri ve bu değerlerin LSD test grupları Çizelge 4'te verilmiştir. Çizelge 4'te görüldüğü gibi ilk dal yüksekliği açısından çeşitler arasında istatistiksel

olarak $p < 0.05$ düzeyinde önemli bir fark bulunmuştur. Çeşitler arasında ilk dal yüksekliği en yüksek değer Göktürk (31.91 cm) çeşidinden, en düşük değer ise Koç (29.04 cm) çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4). Çamaş ve ark. (2005) yürüttükleri çalışmada ilk dal yüksekliğinin 19.80-60.16 cm arasında olduğunu, Kızıl ve Gül (1999) ilk dal yüksekliğinin Yenice çeşidinde 80.2 cm, Remzibey çeşidinde 55.6 cm olduğunu, Bratuleanu (1993) Romanya ekolojisinde yürüttüğü çalışmada ilk dal yüksekliğinin 36.00-49.00 cm arasında olduğunu belirtmiştir. İlk dal yüksekliği üzerine yapılan araştırmalardan elde edilen değerler arasındaki farklılığın, araştırmada kullanılan çeşitler ile özellikle araştırmaların yürütüldüğü lokasyonun iklim ve toprak yapısındaki farklılıklardan kaynaklanabileceği söylenebilir.

Makinalı hasat açısından oldukça önemli olan ilk dal yüksekliği ile verim ve yağ içeriği arasında negatif bir korelasyon mevcut olup, yüksek tane verimi ve yağ içeriğinin temini için ilk dal yüksekliğinin düşük olması tercih edilmelidir (Çamaş ve ark., 2005).

Çizelge 4. Aspir çeşitlerinin çıkış gün sayısı, ilk çiçeklenme süresi, olgunlaşma gün sayısı, bitki boyu ve ilk dal yüksekliği

Çeşitler	Çıkış Gün Sayısı (gün)	İlk Çiçeklenme Süresi (gün)	Olgunlaşma Gün Sayısı (gün)	Bitki Boyu (cm)	İlk Dal Yüksekliği (cm)
Balcı	12.00 ab	68.00 b	86.00 ab	52.12 b	29.36 bc
Dinçer	12.00 ab	67.00 bc	85.00 bc	56.10 a**	31.15 ab
Göktürk	11.00 bc	66.67 c	84.00 c	53.74 b	31.91 a*
Hasankendi	13.34 a*	69.67 a**	87.00 a*	52.92 b	30.77 abc
Koç	10.00 c	68.00 b	85.34 bc	49.48 c	29.04 c
Ortalama	11.67	67.86	85.46	52.87	30.45
LSD	1.753	1.191	1.649	1.974	1.949
K.O.	4.667	4.100	3.767	17.435	4.425
CV (%)	7.98	0.93	1.03	1.98	3.40

Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$ olasılıkla fark yoktur.

Dal sayısı (adet/bitki)

Çalışmada kullanılan aspir çeşitlerinde dal sayısına ait varyans analiz sonuçları, ortalama değerleri ve bu değerlerin LSD test grupları Çizelge 5'te verilmiş olup, istatistiksel olarak çeşitler arasındaki fark $p < 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Bitki başına dal sayısı en düşük Koç (5.77 adet) ve Dinçer (5.97 adet) çeşitlerinden, en yüksek bitki başına dal sayısı ise istatistiksel olarak aynı grupta yer alan Balcı (6.73 adet), Göktürk (6.13 adet) ve Hasankendi (6.10 adet) çeşitlerinden elde edilmiştir. Konya koşullarında yapılan çalışmada 5.8-6.8 adet Öztürk (2003), 6.42-7.43 adet Kılı ve Küçükler

(2005), 5.324-6.661 adet olduğunu Başalma (2007), Çorum kuru koşullarında 5.08-6.93 adet arasında değiştiğini Karaca Öner ve Şeker (2020) bildirmişlerdir. Aspirde iyi ve gelişmiş dal sayısının 6-8 adet arasında olması istenmektedir (Weiss, 2000). Bitki başına dal sayısı üzerine yapılan araştırmalardan elde edilen değerler arasındaki farklılığın; araştırmaların yürütüldüğü lokasyonun iklim ve toprak yapısı özellikleri ile kullanılan çeşitlerin; genetik özelliği, bölgeye adaptasyonu, yetiştirme tekniği ile ekim ve hasat tarihleri arasındaki farklılıklarından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Tabla sayısı (adet/bitki)

Çalışmada kullanılan aspir çeşitlerinde tabla sayısına ait varyans analiz sonuçları, ortalama değerleri ve bu değerlerin LSD test grupları Çizelge 5'te verilmiştir. Çizelgede aspir çeşitleri arasında bitki başına tabla sayısı (adet) bakımından istatistiki olarak farklılıklar çok önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur. Araştırmada bitki başına tabla sayıları 6.86-8.53 adet arasında değişim göstermiş olup, en düşük bitki başına tabla sayısı Koç (6.86 adet) ve Hasankendi (6.96 adet) çeşitlerinden elde edilirken, en yüksek bitki başına tabla sayısı ise Dinçer (8.53 adet) çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 5). Yapılan çalışmalarda; Çamaş ve ark. (2005) bitki başına tabla sayısının 6.00-6.41 adet, Başalma (2007) bitki başına tabla sayısının 9.84-15.98 adet, Yılmazlar (2008) bitki başına tabla sayısının 6.04-13.95 adet, Süer (2011) bitki başına tabla sayısının 14.79-16.63 adet, Kunt (2012) bitki başına tabla sayısının 11.33-20.33 adet, Karaca Öner ve Şeker (2020) ise bitki başına tabla sayısının 7.28-10.43 adet aralığında olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmamız sonucunda bulduğumuz 6.86-8.53 adet bitki başına ortalama tabla sayısı değerleri bu konuda yapılan araştırmaların bir kısmı ile uyum içerisindeyken, bir kısım araştırmalara göre düşük veya yüksek olmuştur. Bitki başına tabla sayısı üzerine yapılan araştırmalardan elde edilen değerler arasındaki farklılığın, araştırmada kullanılan çeşitler ile özellikle araştırmaların yürütüldüğü lokasyonun iklim ve toprak yapısındaki farklılıklardan ve uygulanan farklı bakım tekniklerinden kaynaklanabileceği söylenebilir (Keleş, 2010).

Tabla çapı (cm)

Araştırmada aspir çeşitlerinde tabla çaplarına ait varyans analiz sonuçları, ortalama değerleri Çizelge 5'te verilmiştir. Çalışmada aspir çeşitleri arasındaki tabla çapları istatistiki olarak herhangi bir farklılık görülmemiştir. Ancak yapılan çalışmada tabla çapının sayısal olarak 2.04-2.23 cm arasında değişmiş olup, kullanılan çeşitlerden 2.04 cm (Balcı), 2.23 cm (Dinçer), 2.12 cm (Göktürk), 2.18 cm (Hasankendi) ve 2.11 cm (Koç) değerler elde edilmiştir (Çizelge 5). Asperde tabla çapı ile tane verimi arasında pozitif bir korelasyon mevcuttur (Çamaş ve ark., 2005). Aspir ile ilgili yapılan çalışmalarda tabla çapı değerlerinin, Uslu ve ark. (2002) 1.57-2.20 cm, Çelikoğlu (2004) 2.33-3.22 cm, Çamaş ve ark. (2005) 2.06-2.11 cm, Erbaş (2007) 2.03-3.03 cm, Sirel (2011) 1.80-2.53 cm, Kunt (2012) 2.01-2.20 cm, Aydın (2012) 2.52-4.13 cm ve Birben (2015) ise 1.42-2.16 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmada elde ettiğimiz

sonuçların bazı araştırmacıların bulmuş olduğu sonuçlar ile uyum içerisinde olduğu, bazı araştırmacıların bildirdiği değerlerle ise arasında az da olsa farklılığın olduğu görülmektedir. Bu farklılığın sebebinin ise, özellikle araştırmaların yürütüldüğü lokasyonun iklim ve toprak yapısındaki farklılıklarından ve kullanılan çeşitlerden kaynaklanabileceği söylenebilir.

Tabla ağırlığı (g)

Araştırmada aspir çeşitlerinin tabla ağırlığı değerlerine ait varyans analiz sonuçları, ortalama değerleri ve bu değerlerin LSD test grupları Çizelge 5'te verilmiş olup, çeşitleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Araştırmada çeşitlerin ortalamaları tabla ağırlığı bakımından en düşük değeri Balcı (2.13 g) çeşidi sahip olurken, en yüksek ortalama tabla ağırlığı değeri ise Dinçer (2.46 g) çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 5). Birben (2015), Konya ekolojik koşullarında yapılan çalışmasında tabla ağırlığının, en düşük F6 (0.63 g), en yüksek ise C12 (6.62 g) hatlarından elde edildiğini bildirmiştir. Baydar ve Yüce (1996), yaptıkları araştırmada aspir bitkisinde üstten alta ve dıştan içe doğru tabla ağırlığı değerinin azaldığını tespit etmişlerdir. Aspir bitkisinde verimi artırmak için birim alandaki tabla sayısını ve tabla başına tohum sayısını arttırmak gerekmektedir. Şerefoğlu (2009), tabla sayısının bitki sıklığı ile tohum tutma etkinliğinin ise sulama ve gübreleme ile ilişkili olduğunu bildirmiştir. Yapılan çalışmalarda, tabla ağırlıkları bakımından farklı çevrelerde farklı değerlerin olduğu görülmektedir. Bu farklılığın sebebinin ise, çeşitlerin genetik özelliği, bölgeye adaptasyonu, çevre ve iklim koşulları yanı sıra düşen yağış miktarı ve bunun aylara dağılımı, topraktaki nem ve besin maddeleri miktarı, uygulanan yetiştirme teknikleri gibi faktörler de araştırmada belirlemiştir.

Tablada tane sayısı (adet)

Araştırmada aspir genotiplerinin tablada tane sayısına ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri Çizelge 5'te verilmiş olup, istatistiki farklılık $p < 0.01$ seviyesinde önemli çıkmıştır. Çeşitlerin tabladaki tane sayısının ortalamaları 20.93-24.13 adet arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek tabladaki tane sayısı Dinçer (24.13 adet) çeşidinden, en düşük tabladaki tane sayısı istatistiki olarak aynı grupta yer alan Balcı (20.93 adet) ve Göktürk (21.12 adet) çeşitlerinden elde edilmiştir (Çizelge 5).

Yapılan bazı çalışmalarda tabla başına tane sayısının; Çamaş ve ark. (2005) 25.75-29.34 adet, Öztürk ve ark.

(2009) 27.0-39.6 adet, Kılı ve Ermiş (2009) 21.7-40.8 adet, Keleş (2010) 11.25-15.91, Sirel (2011) 12.20-23.16 adet, Yavuz (2019) 20.6-21.8 adet, Karaca Öner ve Şeker (2020) 21.98-34.95 adet arasında değiştiği belirlenmiştir.

Yapılan araştırmalardaki tablada tane sayısına ilişkin değerler ile elde ettiğimiz tablada tane sayıları

arasındaki farklılıkların, kullanılan çeşitlerden, uygulanan kültürel işlemlerden, iklim farklılıklarından, ekim yöntemi ile ekim ve hasat zamanı arasındaki farklılıklardan kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Aspirde tablada tane sayısı farklılıklar; ekolojiden, çeşit seçiminden, kültürel işlemlerden, toprak ve iklim şartlarından kaynaklanabilmektedir (Süer, 2011).

Çizelge 5. Aspir çeşitlerinin dal sayısı, tabla sayısı, tabla çapı, tabla ağırlığı ve tablada tane sayısı

Çeşitler	Dal Sayısı (adet/bitki)	Tabla Sayısı (adet/bitki)	Tabla Çapı (cm)	Tabla Ağırlığı (g)	Tablada Tane Sayısı (adet)
Balcı	6.73 a*	7.67 b	2.04	2.13 b	20.93 c
Dinçer	5.97 b	8.53 a**	2.23	2.46 a*	24.13 a**
Göktürk	6.13 ab	7.87 b	2.12	2.38 ab	21.12 c
Hasankendi	6.10 ab	6.96 c	2.18	2.31 ab	22.34 b
Koç	5.77 b	6.86 c	2.11	2.24 ab	21.67 bc
Ortalama	6.14	7.57	2.07	2.30	22.04
LSD	0.690	0.454		0.320	0.990
K.O.	0.393	1.413	0.016	0.048	5.014
CV (%)	5.97	3.18	5.18	7.35	2.39

Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında *P<0.05, **P<0.01 olasılıkla fark yoktur.

Tane verimi (kg da⁻¹)

Bu araştırmada kullanılan aspir çeşitlerinin tane verimlerine ait varyans analiz sonuçları, ortalama değerleri ve bu değerlerin LSD test grupları Çizelge 6'da verilmiştir. Çizelge incelenmesinden çeşitlerin tane verimleri arasındaki farklılık istatistiki olarak %1 ihtimal seviyesine göre önemli çıkmıştır. Çalışmada tane verimi bakımından en yüksek değer Dinçer (128.06 kg da⁻¹) çeşidinden elde edilirken, en düşük tane verimi ise Hasankendi (93.52 kg da⁻¹) çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 6). Yapılan LSD gruplandırılmasında tane verimi açısından Dinçer çeşidi (a) istatistiki olarak ilk grupta yer alırken, Göktürk çeşidi (b), Koç çeşidi (c), Balcı çeşidi (d) grubunda yer almıştır. Hasankendi çeşidi ise son grubu (e) oluşturmuştur (Çizelge 6).

Mündel ve ark. (2002), aspirde azotlu gübrelemenin özellikle bitki başına tabla sayısını, tabladaki tane sayısını ve bin tane ağırlığını artırmak suretiyle tane verimini arttırdığını bildirmişlerdir. Aspirde yapılan çalışmalarda dekara tane veriminin, Çelikoğlu (2004) 207.7-339.7 kg, Kılı ve Küçükler (2005) 91.53-170.77 kg, Çamaş ve ark. (2007) 100.5-248.2 kg, Polat (2007) 79.00-116.78 kg, Öztürk ve ark. (2009) 170.7-243.5 kg, Sirel (2011) 67.96-132.64 kg, Aydın (2012) 87.75-146.3 kg, Birben (2015) 97.90-273.94 kg, Karaca Öner ve Şeker (2020) ise 124.44-292.78 kg arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmada elde ettiğimiz bulguların, bazı araştırmacıların elde ettikleri sonuçlar ile uyum içerisinde olduğu, bazı

araştırmacıların bulmuş oldukları değerlerle ise farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Bilindiği gibi verim faktörü birçok biyolojik faktörlerin sinerjik etkilerine bağlı olarak (genetik yapı, tohumun olgunluk derecesi ve buna ilaveten ekolojik faktörler ile diğer kültürel tedbirler) değişmektedir. Bu hususlar dikkate alındığında araştırmacıların değişik bölgelerde yapmış oldukları çalışma sonuçları ile bu araştırmanın yapıldığı bölgedeki sonuçlar arasındaki farklılıklar doğal bir durumdur.

Bin tane ağırlığı (g)

Çalışmada aspir çeşitlerinin bin tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları, ortalama değerleri ve bu değerlerin LSD test grupları Çizelge 6'da verilmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü yılda aspir çeşitlerinde belirlenen bin tane ağırlığı arasındaki farklılık istatistiki olarak %5 ihtimal seviyesine göre önemli çıkmıştır (Çizelge 6). Çizelge 6'nın incelenmesinden anlaşılacağı gibi çalışmada bin tane ağırlığı bakımından çeşitlerin ortalamaları 40.94-44.13 g arasında değişim göstermiştir. En yüksek bin tane ağırlığı değerine istatistiki olarak aynı grupta yer alan Dinçer (44.13 g), Göktürk (43.81 g) ve Hasankendi (43.10 g) çeşitleri sahip olurken, en düşük bin tane ağırlığı değeri ise Balcı (40.94 g) çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 6).

Yapılan çalışmalarda aspirde bin tane ağırlığının, Çamaş ve ark. (2005) 25.2-39.0 g, Kılı ve Ermiş (2009) 42.3-46.8 g, Öztürk ve ark. (2009) 40.2-44.6 g, Keleş (2010) 30.5-34.0 g, Aydın (2012) 22.95-30.14 g,

Birben (2015) 27.30-43.20 g, Karaca Öner ve Şeker (2020) ise 38.31-50.29 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızdan elde edilen değerler ile bu sonuçlar paralellik göstermektedir. Yılmaz ve Güllüoğlu (1999), bin tane ağırlığı tane veriminin belirleyen faktörlerden biri olduğunu ve yüksek olmasını arzu edilmektedir. Gümüşhane-Kelkit yöresinde yapılan çalışmamızda bin tane ağırlığı bakımından önceki araştırmalar ile bu çalışmada elde edilen sonuçlar arasındaki farklılıkların, çeşitlerin genetik özelliği, ekoloji ve iklim şartları ile uygulanan kültürel işlemlerin farklı olmasından kaynaklanabileceği söylenebilir.

Ham yağ oranı (%)

Araştırmada kullanılan aspir çeşitlerinin yağ oranına ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri Çizelge 6'da verilmiştir. Çizelgede görüldüğü üzere aspir çeşitlerinde ortalama yağ oranı arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Çalışmada ham yağ oranı %26.28-30.92 arasında değişmiştir. Yapılan LSD gruplandırma da yağ oranı bakımından Balcı (%30.92) çeşidi birinci (a) sırada yer alırken, Hasankendi (%27.17) ve Dinçer (%26.28) çeşitleri ise son grubu (c) oluşturmuştur (Çizelge 6). Yapılan çalışmalarda aspirde, Kılı ve Ermiş (2009) Kahramanmaraş koşullarında yağ oranının %26.1-29.2, Aydın (2012) %17.2-21.4, Birben (2015) %22.00-27.39 arasında, Karaca Öner ve Şeker (2021), %29.99-37.39 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Yapmış olduğumuz bu araştırmanın sonuçları yukarıda belirtilen araştırmacıların sonuçları ile tutarlılık göstermekle birlikte, diğer bazı araştırma sonuçlarına göre daha düşük bulunmuştur. Yapılan çalışmalarda bu farklılıkların; çeşitlerin genetik özelliğinden, bölgeye adaptasyonundan, çevre ve iklim koşulları ile yetiştirme tekniği faktörlerinden meydana geldiği söylenebilir.

Ham yağ verimi (kg da⁻¹)

Çalışmada aspir çeşitlerinin ham yağ verimlerine ait varyans analiz sonuçları, ortalama değerleri ve bu değerlerin LSD gruplandırması Çizelge 6'da verilmiş olup, çeşitlerinde belirlenen yağ verimleri arasındaki farklılık istatistiki ($p<0.01$) olarak ihtimal seviyesine göre çok önemli çıkmıştır. Araştırmada incelenen aspir çeşitlerinin ham yağ verim değerleri 25.41-33.66 kg da⁻¹ arasında değişmiştir. En düşük ham yağ verimi 25.41 kg da⁻¹ ile Hasankendi çeşidinde, en yüksek ham yağ verimi ise istatistiki olarak aynı grupta yer alan Dinçer (33.66 kg da⁻¹) ve Göktürk (32.95 kg da⁻¹) çeşitlerinde tespit edilmiştir (Çizelge

6). Yapılan çalışmalarda, Erbaş ve Tonguç (2009) Isparta koşullarında ham yağ verimini 14.5-80.1 kg da⁻¹ arasında, Kılı ve Ermiş (2009) 2005 yılında yürütülen çalışmada yağ verimini 62.5-103.1 kg da⁻¹ arasında olduğunu bildirirken, Aydın (2012) aspirde yağ veriminin 14.67-30.05 kg da⁻¹, Birben (2015) 22.87-73.69 kg da⁻¹ arasında değiştiğini ifade etmişlerdir. Genotip ve çevrenin etkileşimiyle elde edilen dekara ham yağ veriminin; Başalma (2007) 74.73-99.51 kg, Yılmazlar (2008) 19.99-41.08 kg, Keleş (2010) ise 13.38-44.19 kg arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Araştırmamızın sonucunda tespit ettiğimiz 25.41-33.66 kg da⁻¹ ham yağ verimi değerleri, bu konuda yapılan araştırmaların bir kısmı ile uyum içerisindeyken, bir kısım araştırmalara göre daha düşük veya yüksek olmuştur. Yağ verimi bakımından önceki araştırmacılarla bu çalışmada elde edilen sonuçlar arasındaki farklılıklar çeşitlerin genotipi ile çevre faktörleri ve uygulanan kültürel teknikleri yanı sıra yetiştirme sezonu da bu durumu etkileyen en önemli faktörlerdendir. Araştırmacıların tarafından yapılan birçok çalışmada, kışlık ekimlerde ham yağ oranı yazlık ekimlere göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir (Cosge ve ark., 2007; Kurt ve ark., 2011).

Ham protein oranı (%)

Araştırmada kullanılan aspir çeşitlerinin ham protein oranına ait varyans analiz sonuçları, ortalama değerleri ve bu değerlerin LSD gruplandırması Çizelge 6'da verilmiştir. Çizelgeden anlaşılacağı gibi aspir çeşitleri arasında ham protein oranı bakımından istatistiki olarak $p<0.05$ düzeyinde önemli bir fark bulunmuştur. İncelenen aspir çeşitlerinde ham protein oranı %13.97-15.43 arasında değişim göstermiştir. Ham protein oranı en düşük değeri %13.97 ile Koç çeşidi sahip olmuşken, en yüksek ham protein oranı sırasıyla Dinçer (%15.43), Göktürk (%15.11) ve Balcı (%14.86) çeşitlerinde tespit edilmiştir (Çizelge 6). Yapılan diğer çalışmalarda ham protein oranını, Tunçtürk (2003) %16.15-16.84, Keleş (2010) %17.22-19.76, Aydın (2012) %11.48-16.14, Yurteri (2016) yazlık ekimde %12.91-15.80, kışlık ekimde %14.96-18.38, Yavuz (2019) ise %29.00-31.00 olarak belirlemişlerdir. Denemeden elde edilen sonuçlar, bu araştırmacıların yapmış olduğu çalışmalarının bir kısmı ile uyum içerisindeyken, bir kısım ile düşük veya yüksek olmuştur. Araştırmamızda kullanılan çeşitlerin ham protein oranı bakımından aralarındaki farklılık çeşitlerin genetik özellikleriyle yakından ilişkili olduğunu tahmin edilmektedir. Ayrıca çalışmamızdan

elde edilen ham protein oranına ait veri ve değerler ile diğer araştırmacıların sonuçları arasındaki farklılığın, çalışmaların yürütüldüğü lokasyonun iklim ve toprak yapısındaki farklılıklarından,

uygulanan farklı bakım tekniklerinden, kullanılan çeşitler ile ekim ve hasat tarihleri arasındaki farklılıklardan kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 6. Aspir çeşitlerinin tane verimi, bin tane ağırlığı, ham yağ oranı, ham yağ verimi ve ham protein oranı

Çeşitler	Tane Verimi (kg da ⁻¹)	Bin Tane Ağırlığı (g)	Ham Yağ Oranı (%)	Ham Yağ Verimi (kg da ⁻¹)	Ham Protein Oranı (%)
Balcı	97.85 d	40.94 c	30.92 a**	30.25 b	14.86 ab
Dinçer	128.06 a**	44.13 a*	26.28 c	33.66 a**	15.43 a*
Göktürk	119.27 b	43.81 a	27.63 bc	32.95 a	15.11 ab
Hasankendi	93.52 e	43.10 ab	27.17 c	25.41 c	14.60 bc
Koç	104.29 c	42.06 bc	28.81 b	30.05 b	13.97 c
Ortalama	108.60	42.80	28.16	30.46	14.79
LSD	3.087	1.740	1.413	1.570	0.782
K.O.	640.564	5.165	9.627	31.630	0.919
CV (%)	1.51	2.16	2.66	2.74	2.81

Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında *P<0.05, **P<0.01 olasılıkla fark yoktur.

İncelenen özellikler arasındaki ilişkiler

Çalışmada incelenen özelliklerin sonuçlarına göre belirlenen korelasyon katsayısı değerleri Çizelge 7'de verilmiştir. Çizelge 7'de görüldüğü gibi tane verimiyle bitki boyu (r=0.640**), tabla sayısı (r=0.759**), ham yağ verimi (r=0.875**), ilk dal yüksekliği (r=0.517*), tabla ağırlığı (0.533*), tablada tane sayısı (r=0.520*), bin tane ağırlığı (r=0.582*) ve ham protein oranı (r=0.525*) arasında önemli ve pozitif, ilk çiçeklenme süresi (r= -0.777**), olgunlaşma gün sayısı (r= -0.694**) ve ham yağ oranı (r= -0.542*) arasında ise önemli ve negatif bir ilişki görülürken, tane verimiyle çıkış gün sayısı (r= -0.298) ve dal sayısı (r= -0.231) ile negatif fakat önemsiz bir ilişki olduğu saptanmıştır.

Moghaddasi ve Omid (2009) tohum verimi ve yağ verimi arasında pozitif bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Çalışma sonucunda elde ettiğimiz veriler de bu durum ile paralellik arz etmektedir. Çamaş ve ark. (2005), makinalı hasat açısından oldukça önemli olan ilk dal yüksekliği ile verim ve yağ içeriği arasında negatif bir korelasyon mevcut olduğunu, yüksek tane verimi ve yağ içeriğinin temini için ilk dal yüksekliğinin çok yüksek olmamasının tercih edilmesi gereken bir özellik olduğunu bildirmişlerdir.

Bitki boyu ile ilk dal yüksekliği (r=0.773**), tabla sayısı (r=0.650**), ham protein oranı (r=0.712**), tabla çapı (r=0.551*), tabla ağırlığı (r=0.580*), tablada tane sayısı (r=0.619*), bin tane ağırlığı (r=0.626*) arasında önemli ve olumlu, bitki boyu ile ham yağ verimi (r= -0.545*) arasında önemli ve

negatif bir ilişki belirlenmiştir (Çizelge 7). Tabla çapı ile tabla ağırlığı (r=0.870**), tablada tane sayısı (r=0.685**), bin tane ağırlığı (r=0.787**) arasında önemli ve olumlu bir ilişki tespit edilmiştir. Yine tabla ağırlığı ile tablada tane sayısı (r=0.659**) ve bin tane ağırlığı (r=0.845**) arasında önemli ve olumlu bir ilişki belirlenmiştir (Çizelge 7). Yavuz (2019) bitki boyu ile tane verimi ve ham yağ verimi arasında % 1 olasılık düzeyinde önemli ve olumlu bir ilişki olduğunu tespit etmiştir. Bu konuda yapılmış olan diğer çalışmalara bakıldığında; Hajghani ve ark. (2009), Öz (2016) ve La Bella ve ark. (2019) tane verimi ile bitki boyu ve bitkide tabla sayısı arasında önemli ve pozitif yönlü ilişkilerin olduğunu belirlemişlerdir.

Sonuç

Aspir insanoğlunun kültüre aldığı en eski bitkilerden birisidir. Önemli bir yağ bitkisi olan aspirin taneleri yaklaşık %30-50 oranında kaliteli yağ içermektedir. Bu araştırma Gümüşhane Kelkit koşullarında bazı aspir çeşitlerinin (Balcı, Dinçer, Göktürk, Hasankendi ve Koç) verim, verim unsurları ve bazı kalite özelliklerini araştırmak amacıyla 2021 yılında tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür.

Araştırmada, çıkış gün sayısı, ilk çiçeklenme süresi, olgunlaşma gün sayısı, bitki boyu, ilk dal yüksekliği, bitki başına dal sayısı, bitki başına tabla sayısı, tabla çapı, tabla ağırlığı, tablada tane sayısı, dekara tane verimi, bin tane ağırlığı, ham yağ oranı ham yağ verimi ve ham protein oranı değerleri ele alınmıştır.

Çizelge 7. İncelenen karakterler arasındaki korelasyon katsayıları (r)

İncelenen Karakterler	ÇGS	İÇS	OGS	BB	İDY	DS	TS	TÇ	TAĞ	TTS	BTA	TV	HYO	HYV	HPO
ÇGS	1	0.58*	0.63*	0.20	-0.09	0.08	0.10	-0.24	-0.19	0.14	-0.04	-0.29	-0.20	-0.48	0.21
İÇS		1	0.87*	-0.41	-0.41	-0.05	-0.62*	-0.21	-0.33	-0.13	-0.32	-0.77**	0.1	-0.87**	-0.36
OGS			1	-0.31	-0.40	-0.02	-0.42	-0.18	-0.28	0.01	-0.33	-0.69**	0.08	-0.78**	-0.41
BB				1	0.77**	0.22	0.65**	0.55*	0.58*	0.62*	0.62*	0.64**	-0.54*	0.43	0.71**
İDY					1	0.10	0.33	0.54*	0.58*	0.31	0.59*	0.51*	-0.54*	0.30	0.47
DS						1	-0.002	0.02	0.01	-0.27	-0.18	-0.23	0.42	-0.04	0.28
TS							1	0.09	0.19	0.40	0.31	0.76**	-0.23	0.75**	0.67**
TÇ								1	0.87**	0.68**	0.78**	0.40	-0.46	0.13	0.11
TAĞ									1	0.66**	0.84**	0.53*	-0.62*	0.27	0.20
TTS										1	0.63*	0.52*	-0.69**	0.20	0.20
BTA											1	0.58*	-0.67**	0.31	0.19
TV												1	-0.54*	0.87**	0.52*
HYO													1	-0.07	-0.26
HYV														1	0.44
HPO															1

*p< 0.05 ve **p< 0.01 olasılıkla önemli, **ÇGS:** Çıkış Gün Sayısı (gün); **İÇS:** İlk Çiçeklenme Süresi (gün); **OGS:** Olgunlaşma Gün Sayısı (gün); **BB:** Bitki boyu (cm); **İDS:** İlk Dal Yüksekliği (cm); **DS:** Dal Sayısı (adet/bitki); **TS:** Tabla Sayısı (adet/bitki); **TÇ:** Tabla Çapı (cm); **TAĞ:** Tabla Ağırlığı (g); **TTS:** Tablada Tane Sayısı (adet); **BTA:** Bin Tane Ağırlığı (g); **TV:** Tane verimi (kg da⁻¹); **HYO:** Ham Yağ Oranı (%); **HYV:** Ham Yağ Verimi (kg da⁻¹); **HPO:** Ham Protein Oranı (%)

Araştırmanın sonuçlarına göre ortalama olarak, bitki boyu 49.48-56.10 cm, ilk dal yüksekliği 29.04-31.91 cm, dekara tane verimi 93.52-128.06 kg, bin tane ağırlığı 40.94-44.13 g, ham yağ oranı %26.28-30.92 ve ham protein oranı ise %13.97-15.43 arasında değişim göstermiştir.

Çalışmada incelenen özelliklerin korelasyon katsayıları değerleri, tane verimiyle bitki boyu, tabla sayısı, ham yağ verimi, ilk dal yüksekliği, tabla ağırlığı, tablada tane sayısı, bin tane ağırlığı ve ham protein oranı arasında önemli ve pozitif, ilk çiçeklenme süresi, olgunlaşma gün sayısı ve ham yağ oranı arasında ise önemli ve negatif bir ilişki görülürken, tane verimiyle çıkış gün sayısı ve dal sayısı ile negatif fakat önemsiz bir ilişki olduğu saptanmıştır.

Bu çalışmada, fenolojik, agronomik ve morfolojik özellikleri açısından Dinçer çeşidi en yüksek değere sahip olurken, en yüksek bin tane ağırlığı Dinçer, Göktürk ve Hasankendi çeşitlerinden, en yüksek tane verimi Dinçer çeşidinden, en yüksek ham yağ oranı Balcı çeşidinden, en yüksek ham yağ verimi Dinçer ve Göktürk çeşitlerinden, en yüksek ham protein oranı ise yine Dinçer çeşidinden elde edilmiştir.

Bu çalışma sonucuna göre, tane verimi, yağ ve protein yönünden yüksek değer ortaya koyan Dinçer, Balcı ve Göktürk çeşitlerinin bölgemiz ekolojisine uygun olduğu ve bu çeşitlerin yağ üretiminde değerlendirilmesinin uygun olacağı söylenebilir. Ancak, bu çalışmanın bulguları ve sonuçları tek yıllık bir çalışmaya ait verilere dayanmaktadır. Çalışmanın etkisinin tam olarak ortaya konulabilmesi açısından denemenin birkaç yıl daha tekrarlanmasının uygun ve karlı olacağı düşünülmektedir.

Çıkar çatışması

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Yazarların katkı beyanı

DA: Araştırma için gerekli materyallerin temini, denemelerin kurulması ve tarla şartlarında yürütülmesi, laboratuvar çalışmaları, verilerin elde edilmesi ve değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezinin yazılması aşamalarına katkıda bulunmuştur.

AS: Denemenin planlanması, verilerin istatistiksel, Yüksek Lisans Tezinin yazılması, Tezin makaleye dönüştürülmesi aşamalarına katkıda bulunmuştur.

Kaynaklar

- Alizadeh, K. (2005). Evaluation of safflower germplasm by some agronomic characteristics and their relationships on grain yield production in the cold dry land of Iran. *International Journal of Agriculture & Biology*, 7(3), 389-391.
- Arslan, B. (2007). The path analysis of yield and its components in safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Journal of Biological Sciences*, 7, 668-672.
- Atam, Y. (2010). *Farklı ekim zamanlarının aspir (Carthamus tinctorius L.) çeşitlerinin verim ve verim unsurlarına etkisi*. (Yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 54 s.
- Atan, M., Şahin, C.B., & İşler, N. (2019). Hatay koşullarında farklı aspir çeşitlerinde verim, verim unsurları ve yağ içeriğinin belirlenmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım ve Doğa Dergisi*, 22(5): 678-684.
- 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, Samsun, 100 s.
- Başalma, D. (2007). Ankara koşullarında aspir (*Carthamus tinctorius* L.) çeşit ve hatlarında farklı ekim zamanları ve sıra aralığının verim ve verim öğeleri üzerine etkileri. *Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran*, s. 411-415. Erzurum.
- Baydar, H., & Yüce, S. (1996). Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de çiçeklenme intervalleri, tabla çiçeklenme tarihi ve tabla pozisyon etkisi ile fito hormonların bu özellikler üzerine etkileri. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 20, 259-266.
- Baydar, H., & Erbaş, S. (2014). *Yağ Bitkileri Bilimi ve Teknolojisi*. Süleyman Demirel Üniversitesi Yayın No: 97, Isparta.
- Bayrak, A. (1997). Ankara ve Şanlıurfa'da denenen yazlık-kışlık Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) çeşit ve hatlarının yağ asitleri bileşiminin araştırılması. *Gıda Dergisi*, 22(4), 269-277.
- Birben, F. (2015). *Doğal vejetasyondan seçilen aspir (Carthamus tinctorius L.) hatlarında verim, kalite ve bazı bitkisel özelliklerin belirlenmesi*. (Yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi, Konya, 63 s.
- Bratuleanu, C. (1993). Progress of safflower breeding in Romania. III. *International Safflower Conference*. 2-7 June, China, s. 196-217.
- Cosge, B., Gürbüz, B., & Kıralan, M. (2007). Oil content and fatty acid composition of some safflower (*Carthamus tinctorius* L.) varieties sown in spring and winter. *International Journal of Natural and Engineering Sciences*, 1(3):11-16.
- Çamaş, N., Ayan, A.K., & Çırak, C. (2005). Relationships between seed yield and some characters of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) cultivars grown in the middle black sea conditions. VI. *International Safflower Conference*, 6-10 June, İstanbul s. 193-198.
- Çamaş, N., Çırak, C., & Esendal, E. (2007). Seed yield, oil content and fatty acid composition of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) grown in Northern Turkey condition, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(1), 98-104.
- Çelikoğlu, F. (2004). *Eskişehir koşullarında geliştirilen aspir (Carthamus tinctorius L.) hatlarında verim kriterlerinin belirlenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi, Ankara, 76 s.
- Dajue, L., & Mündel, H.H. (1996). Safflower (*Carthamus tinctorius* L.). In Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. 7. *Gatersleben, Rome: Institute of Plant Genetic and Crop Plant Research, International Plant Genetic Resources Institute*.
- Erbaş, S. (2007). *Aspirde (Carthamus tinctorius L.) sentetik erkek kısırılığı tekniği ile elde edilmiş melez popülasyonlarından hat geliştirme olanakları*, (Yüksek lisans tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, 99 s.
- Erbaş, S., & Tonguç, M. (2009). Yerli ve yabancı aspir (*Carthamus tinctorius* L.) ekotiplerinin verim ve verim öğelerinin belirlenmesi. *Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim, Hatay*, 120-124.
- Eslam, B., Monirifar, H., & Ghassemi, M. (2010). Evaluation of late season drought effect on seed and oil yields in spring safflower genotypes, *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 34(5), 373-380, TÜBİTAK.
- FAO (2020). *Food and Agriculture Organization of the United Nations*, Rome. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QL>, Erişim: 04.06.2022.

- Hajghani, M., Saffari, M., & 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.
- İlkdoğan, U. (2012). *Türkiye’de aspir üretimi için gerekli koşullar ve oluşturulacak politikalar*. (Doktora tezi). Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Ankara, 193 s.
- JMP 7.0.2. (2007). SAS Institute Inc., Cary, North Carolina 27513, USA.
- Karaca Öner, E., & Şeker, T. (2020). Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) çeşitlerinin kuru koşullarda verim ve verim performanslarının belirlenmesi. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 6(2), 296-301.
- Karaca Öner, E., & Şeker, T. (2021). Determination of quality performances of local safflower (*Carthamus tinctorius* L.) varieties in Türkiye. *Fresenius Environmental Bulletin*, 30(6 A), 6392-6398.
- Kayan, D. (2018). *Kızıltepe ovası koşullarında bazı aspir (Carthamus tinctorius L.) çeşitlerinde farklı sıra arası mesafelerinin verim ve verim öğeleri üzerine olan etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). Siirt Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Siirt, 48 s.
- Keleş, R. (2010). *Bazı aspir (Carthamus tinctorius L.) çeşitlerinde farklı ekim zamanlarının verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkileri*. (Yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 123 s.
- Kıllı, F., & Küçükler, A.H. (2005). Farklı ekim zamanı ve potasyum uygulamasının aspride (*Carthamus tinctorius* L.) tohum verimi ve bitkisel özelliklere etkisi, *Tarımda Potasyumun Yeri ve Önemi Çalışmayı*, 3-4 Ekim, Eskişehir, 101-107.
- Kıllı, F., & Ermiş, H. (2009). Kahramanmaraş koşullarında farklı miktarlarda ve zamanlarda uygulanan azotun aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’de tohum verimi, verim unsurları ve tohumun makro-mikro element içeriğine etkisi. *Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim*, Hatay, 107-110.
- Kızıl, S., & Gül, Ö. (1999). Diyarbakır koşullarında farklı ekim zamanlarının aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’de boyar madde oranı, taç yaprağı verimi ve bazı tarımsal karakterler üzerine etkisi. *Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt II, Endüstri Bitkileri*, Adana, 241-246.
- Koç, H., Gümüşçü, G., Üstün, A., Ülker, R., Güneş, A., Kaya, Y., & Şahin, M. (2009). Konya Şartlarında Aspir Ekim Zamanının Belirlenmesi. *Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim*, Hatay, 103-106.
- Koç, H., Güneş, A., & Aydoğan, S. (2017). Konya şartlarında seleksiyon ile geliştirilen aspir hatlarının verim ve verim unsurları bakımından değerlendirilmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Doğa Bilimleri Dergisi, 20 (Özel Sayı)*: 181-185.
- Kunt, N. (2012). *Aspir (Carthamus tinctorius L.)’de farklı sıra üzeri mesafelerinin ve yabancı ot mücadelesinin verim ve kalite üzerine etkisi*. (Yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 47 s.
- Kurt, O., Uysal, H., Demir, A., & Kılıç, 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.
- La Bella, S., Tuttolomondo, T., Lazzeri, L., Matteo, R., Leto, C., & Licata, M. (2019). An agronomic evaluation of new safflower (*Carthamus tinctorius* L.) germplasm for seed and oil yields under Mediterranean climate conditions. *Agronomy*, 9, 468-484.
- Moghaddasi, M.S., & Omid, A.H. (2009). Aspirin yerel ve dışarıdan gelen varyetelerin genotipleri, sınırlı sulama’da, verim ve verim öğelerinin araştırılması. *Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim 2009*, Hatay, 129-131.
- Mündel, H., Morrison, R.J., Blackshaw, R.E. & Roth, B. (2002). Safflower production on the canadian prairies. <http://res2.agr.ca/Lethbridge/> (10.12.2021).
- Öz, M. (2016). Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’de ekim zamanı, çeşit ve verim ilişkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 11(1)*, 71-81.
- Öztürk, Ö. (2003). Konya ekolojik şartlarında aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’de azotlu gübre dozlarının verim ve verim unsurlarına etkileri. *Türkiye V. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim*, Diyarbakır, 235-238.
- Öztürk, Ö., Ada, R., & Akınerdem, F. (2009). Bazı aspir çeşitlerinin sulu ve kuru koşullarda verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 23(50)*, 16-27.

- Özyazıcı, M.A., Dengiz, O., Aydoğan, M., Bayraklı, B., Kesim, E., Urla, Ö., Yıldız, H., & Ünal, E. (2016). Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi tarım topraklarının temel verimlilik düzeyleri ve alansal dağılımları. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 31(1), 136-148.
- Pahlavani, M.H. (2005). Some technological morphological characteristics of safflower (*Carthamus tinctorius*L.) from Iran. *Asian Journal of Plant Sciences*, 4(3), 234-237.
- Paşa, C. (2008). *Kışlık ve yazlık ekim aspir (Carthamus tinctorius L.) bitkisinin verimi ve bitkisel özelliklerine etkisi*. (Yüksek lisans tezi). Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, 76 s.
- Polat, T. (2007). *Farklı sıra aralıklarının ve azot seviyelerinin kuru şartlarda yetiştirilen Aspir (Carthamus tinctorius L.) bitkisinin verim ve verim unsurları üzerine etkisi*. (Doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 155 s.
- Singh, V., & Nimbkar, N. (2006). Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) genetic resources, chromosome engineering and crop improvement. *Chapter 6*, 3639_C006.fm, p. 167, July 19.
- Sirel, Z. (2011). *Bazı aspir (Carthamus tinctorius L.) çeşit ve hatlarının tarımsal özellikleri*. (Yüksek lisans tezi). Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 79 s.
- Süer, İ.E. (2011). *Bazı aspir (Carthamus tinctorius L.) çeşitlerinde farklı gelişme dönemlerinde yapılan sulamaların verim ve bazı agronomik özellikler üzerine etkisi*. (Yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 101 s.
- Şeker, T. (2019). *Türkiye'deki yerli aspir (Carthamus tinctorius L.) çeşitlerinin kuru koşullarda verim ve bazı kalite performanslarının belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Ordu, 67s.
- Şerefoğlu, A.H. (2009). *Kahramanmaraş koşullarında farklı sıra üzeri mesafelerinde ekilen aspir (Carthamus tinctorius L.) bitkisinin verimliliği ve yağ asidi kompozisyonu üzerine potasyum uygulamasının etkisi*. (Yüksek lisans tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş, 62 s.
- TÜİK (2021). *Türkiye İstatistik Kurumu, 2020 Yılı Bitkisel Üretim Verileri*. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>, Erişim: 04.06.2022.
- Tunçtürk, M. (2003). *Van ekolojik koşullarında sıra aralığı, azot ve fosfor uygulamalarının aspir (Carthamus tinctorius L.)'de verim ve verimle ilgili bazı özellikler üzerine etkileri*. (Yayımlanmamış Doktora tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, 94 s.
- Uher, J. (2008). Safflower in European floriculture: a review. *7. International Safflower Conference, Australian Oilseeds Federation, Australia*.
- Uslu, N., Sağel, Z., Kunter, B., Taner, B., Taner, Y., & Peşkiroğlu, H. (2001). Ankara koşullarında kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen aspir bitkisinin toplam sıcaklık isteği ve kuru madde birikimlerinin karşılaştırılması. *Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül, Tekirdağ*, 79-83.
- Uslu, N., Tutluer, I., Taner, Y., Kunter, B., Sağel, Z., & Peşkiroğlu, H. (2002). Effects of temperature and moisture stress during elongation and branching on development and yield of safflower. *Sesame and Safflower Newsletter*, 17, 101-106.
- Uysal, H., Aslan, E., & Erden, Ö. (2018). Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) bitkisinde zigotik embriyoları içeren tohum taslaklarının kültürü ile melez ıslah hatlarının geliştirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(2), 79-87.
- Weiss, E.A. (2000). Safflower. In: *Oilseed Crops, Blackwell Sci. Ltd., Victoria, Australia*, s. 93-129.
- Yavuz, V. (2019). *Farklı ekim sıklıklarının aspir bitkisinde bazı tarımsal özellikler ile yaprak alan indeksi ve ışık tutma etkinliği üzerine etkisi*. (Yüksek lisans tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa, 61 s.
- Yılmaz, H.A., & Güllüoğlu, L. (1999). Kahramanmaraş koşullarında bazı aspir (*Carthamus tinctorius* L.) çeşit ve hatlarının verim ile kimi tarımsal karakterlerinin belirlenmesi. *Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi. Dergisi*, 3(3-4), 73-86.
- Yılmazlar, B. (2008). *Konya şartlarında farklı ekim zamanlarının bazı aspir çeşitlerinde önemli tarımsal karakterler üzerine ve verime etkisi*. (Doktora tezi). Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 143 s.
- Yurteri, T. (2016). *Yozgat şartlarında farklı mevsimlerde ekimi yapılan aspir (Carthamus tinctorius L.) çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). Bozok Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yozgat, 104 s.