

## Iğdır Sulu Koşullarında Bazı Yağlık Ayçiçeği Genotiplerinin Adaptasyon Kabiliyetlerinin Belirlenmesi

Fırat SEFAOĞLU<sup>1\*</sup>

**ÖZET:** Iğdır sulu koşullarına uygun yağlık ayçiçeği çeşit ve çeşit adaylarını belirlemek amacıyla 2017 yılında yürütülen bu çalışma, Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Çalışmanın materyalini Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü (TTAE) ayçiçeği ıslah programınca geliştirilen, daha önce yapılmış verim denemelerinde ön plana çıkmış çeşit adayları ve tescilli çeşitler oluşturmuştur. İncelenen genotiplerin tabla çapı, bitki boyu, bin tane ağırlığı, tane verimi, yağ oranı ve yağ verimi açısından istatistiksel olarak farklı oldukları bulunmuştur. Araştırmada en yüksek tane verimine 16Tr60 (484 kg da<sup>-1</sup>), 16Tr67 (451 kg da<sup>-1</sup>) ve Coral (442 kg da<sup>-1</sup>) genotipleri, en yüksek yağ içeriklerine ise 16 Tr 62 ve 16 Tr 60 (%35,6) genotiplerinin sahip olduğu belirlenmiştir. Araştırma sonuçları verim performansları bakımından 16 Tr 62, 16 Tr 60 ve Coral genotiplerinin verim ve kalite açısından Iğdır ekolojik koşullarında umut verici olduğunu ve bu hatlar ile çalışmalara devam edilmesinin uygun olacağını ortaya koymaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Yağlık ayçiçeği, *Helianthus annuus*, tabla çapı, tane verimi, yağ oranı.

## The Investigation of Adaptation Capabilities of Some Sunflower Genotypes in Iğdır Irrigated Conditions

**ABSTRACT:** This study was performed as randomized complete blocks with four replications to determine the suitable sunflower genotypes under irrigated conditions of Iğdır in 2017. The developed new sunflower hybrids by sunflower breeding program of TTAE with higher yields in previous researches were used. Determining yield components were head diameter (cm), plant height (cm), 1000 seed weight (g), seed yield (kg da<sup>-1</sup>), seed oil content (%) and oil yield (kg da<sup>-1</sup>). In this study, the highest seed yield 16Tr 60 (484.6 kg da<sup>-1</sup>), 16Tr67 (451.8 kg da<sup>-1</sup>) and Coral (441.2 kg da<sup>-1</sup>) genotypes, the highest oil content, 16 Tr 60 (%35,6) and 16 Tr 66 (%34.2) genotypes were determine. The results of the study show that 16 Tr 62, 16 Tr 60 ve Coral genotypes candidates are promising in terms of yield and quality in Iğdır ekolojik contitions and reveals that continue to work with this lines is appropriate.

**Key Words:** Sunflower oil, *Helianthus annuus*, head diameter, seed yield, oil content.

<sup>1</sup> Fırat SEFAOĞLU (Orcid ID: 0000-0002-8485-6564), Kastamonu Üniversitesi Genetik ve Biyomühendislik Bölümü, Kastamonu-Türkiye

\*Sorumlu Yazar / Corresponding Author: Fırat SEFAOĞLU, e-mail: fsefaoglu@kastamonu.edu.tr

Bu çalışma Doğu Anadolu Bölgesine Uygun Ayçiçeği Genotiplerinin Belirlenmesi isimli TAGEM Projesinin bir bölümüdür.

## GİRİŞ

İnsan beslenmesinde önemli bir yere sahip olan ve insanların yaşamsal aktivitelerini yerine getirebilmesi için gerekli olan temel besin maddelerinden birisi de yağlardır. Günlük aktivitelerin yerine getirilmesi için yetişkin bir birey ortalama 2800-3000 kaloriye gereksinim duymaktadır. Dengeli bir beslenme için bu kalorinin de %35'i yağlardan karşılanmalıdır. Yağlar bitkisel ve hayvansal kaynaklı olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Bitkisel kaynaklı yağların daha ucuz olması nedeniyle ülkemizde tüketilen yağın yaklaşık %80'ini bitkisel yağlar oluşturmaktadır.

Ayçiçeği yağ kalitesi ve yağ oranının (% 45-50) yüksek, yağın renksiz ve kokusuz olması, depolama ve kızartma esnasında oksitadif değişimlere karşı az hassas oluşu gibi birçok sebep ülkemizde ihtiyaç duyulan bitkisel yağ üretiminin %70'ini ayçiçeğinden karşılanmasına neden olmaktadır (Ayçiçeği Raporu 2018). Ülkemizde başta Trakya, Marmara, İç Anadolu ve Ege bölgesi olmak üzere son dönemlerde Akdeniz ve Karadeniz Bölgelerinde de yetiştiriciliği yapılmaktadır.

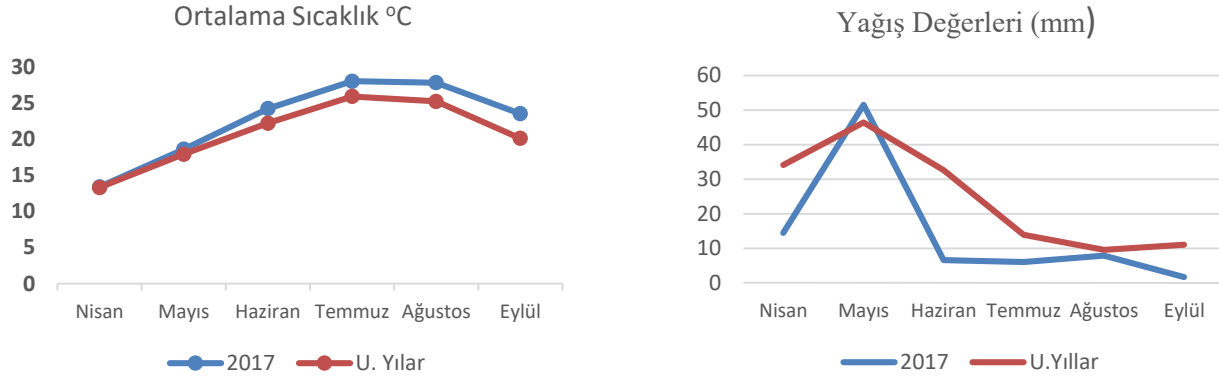
Ayçiçeği bitkisinin tohum ve yağ verimleri, bölgeye ve bitki çeşidine göre önemli şekilde değişmektedir. Gün uzunluğuna duyarsız olması, kurağa ve düşük sıcaklıklara dayanıklı oluşu, kumludan killiye kadar değişen birçok toprak tipinde iyi yetişmesi ayçiçeğinin çok farklı çevrelere adapte olmasını sağlamaktadır. Bu özellikleri bitkiyi diğer yağ bitkilerinden üstün kılmaktadır (Carter, 1978). Kaliteli ve yüksek verimli hibrit çeşitlerin geliştirilmesi ve kullanımının yaygınlaştırılması verimi artırma yolunda önemli bir adım olmaktadır. Ancak yüksek verim için verim özelliklerini ve çevre koşullarındaki performanslarını test ederek her çeşit için uygun toprak, iklim ve yetiştirme tekniklerini belirlenmesi gerekmektedir. Yeni

geliştirilmiş olan ayçiçeği çeşitlerinin farklı ekolojik şartlardaki performansları farklılık göstermektedir. Bu nedenle ayçiçeği tarımının yoğun olarak yapıldığı ve yapılabileceği yerlerde yeni genotiplerin adaptasyonuna yönelik çalışmaların sürekli olarak yapılması gerekmektedir.

Araştırmanın yürütüldüğü İğdır Ovası, Türkiye'nin mikroklima özelliği gösteren en geniş ovalarından biridir. Sahip olduğu bağıl nem yüksekliği ile İğdır ili, çevresine göre iklim, toprak ve bitki örtüsü gibi doğal çevre özellikleri açısından farklı özellikler göstermektedir. Ova topraklarında, bitki adaptasyonu ve tarımı tehdit eden tuzluluk problemi baş göstermektedir. Bu çevresel faktörleri kontrol altına alma gibi bir durum söz konusu olmadığı için yeni geliştirilen çeşitlerin yetiştirileceği bölgenin ekolojik şartlarına adapte olması gereklidir. Bir başka ifade ile geliştirilen çeşitlerde yetiştirme tekniği ve ekolojik koşulların bir arada düşünülmesi gerekliliği vardır (Kurt, 2002). İğdır ekolojik şartlarına adaptasyon yeteneği bulunan, yüksek yağ oranı ve tohum verimine sahip çeşitlerin belirlenmesi ve geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu amaca yönelik olarak İğdır ekolojik şartlarda yapılan bu çalışmada, bazı yağlık ayçiçeği çeşit ve çeşit adaylarının adaptasyon kabiliyeti ve bazı tarımsal özellikleri incelenmiş ve yüksek performans gösterecek çeşit ve çeşit adaylarının belirlenmesi hedeflenmiştir.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma, 2017 üretim sezonunda Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü (DATAE) İğdır istasyonu sulanabilir deneme alanlarında yapılmıştır. Çalışmanın yapıldığı lokasyona ait bazı iklimsel özellikler Şekil 1' de sunulmuştur.



**Şekil 1.** İğdır ilinde üretimin yapıldığı aylarda, 2017 yılı ve uzun yıllar ortalama (UYO) sıcaklık (°C) ve yağış değerleri (mm)

Araştırmanın yürütüldüğü İğdır lokasyonunda ortalama sıcaklık değerleri (20.8 °C) araştırma yılı sıcaklık değerlerinden (22.6 °C) nispeten düşük olmuştur. Toplam yağış miktarı incelendiğinde bitkinin vejetasyon süresi

boyunca Mayıs ayı hariç olmak üzere uzun yıllar ortalamasının oldukça altında kalmıştır. Uzun yıllar ortalaması dikkate alındığında, Mayıs ayı yağış miktarı nispeten daha yüksek olmuştur (Şekil 1).

#### Çizelge 1. Deneme Alanı Toprağının Bazı Kimyasal ve Fiziksel Özellikleri

Örneğin yeri	Saturasyon	pH	EC	Tuz	Kireç	Organik	Fosfor	Potasyum
İli -İlçesi	%		dS/m	%	%	Mad. (%)	kg da <sup>-1</sup>	kg da <sup>-1</sup>
İğdır-Merkez	58	7.7	3.2	0.1	8.04	1.96	5.95	109

Denemeye ait bazı toprak parametreleri Çizelge 1'de sunulmuştur. Çizelge 1'incelendiğinde, deneme alanı toprağı killi-tınlı (%58) bünyeye sahip olup, alkalın reaksiyonlu, (7.7) kireç oranı (%8.04) orta düzeyde, organik madde (%1.96) ve elverişli fosfor (5.95 kg da<sup>-1</sup>) içeriğinin düşük, potasyum oranının (109 kg da<sup>-1</sup>) yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmada Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü TTAE ayçiçeği ıslah programınca geliştirilen ve daha önce Erzurum ekolojik koşullarında yürütülmüş verim denemesinde ön plana çıkmış 5 adet hibrit çeşit adayı (16Tr62, 16Tr60, 16Tr66, 16Tr67 ve 16Tr63), ve üç adet kontrol çeşit (P4L162, Coral ve Cadix) deneme materyalini oluşturmuştur.

Denemeler "Tesadüf Blokları Deneme Deseni"ne göre 4 tekerrürlü olarak

yürütülmüştür. Deneme alanı toprakları sonbaharda pulluk ile derin olarak sürülmüş ve kesekli olarak kışa terkedilmiş, ilkbaharda ekim öncesi, diskaro ve tırmık çekilen deneme alanında tohum yatağı hazırlanmıştır. 19 Nisan'da İğdır'da kurulan denemelerde parsel boyları 8,1 m, sıra arası 70 cm, sıra üzeri 30 cm ve her parsel 4 sıra olacak şekilde el ile ekim yapılmıştır. Deneme yılında gübrelere aktif miktarları hesap edilerek ayrı ayrı tartılıp, 8 kg da<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> gübrenin tamamı, azotlu gübrenin yarısı Amonyum Sülfat formunda (5 kg da<sup>-1</sup> N) ekimden hemen önce, azotlu gübrenin kalan yarısı ise Amonyum nitrat formunda bitkiler 15-20 cm boylandığında uygulanmıştır. Bitkiler çıkışı takiben 2-3 hafta sonra ilk çapa ve ocakta tek bir fide kalacak şekilde tekleme işlemi gerçekleştirilmiştir. Yetiştirme periyodunca sıra

üzeri ve arasındaki yabancı otlar çapa yapılarak kontrol altında tutulmuştur. Araştırma süresi boyunca özellikle çiçeklenme dönemi olmak üzere karık usulü sulama yapılmıştır. Ağustos ayının ikinci haftasında parsellerde yarıdan birer sıra, alt ve üst kısımlarından bir ocak kenar tesiri olarak alındıktan sonra geri kalan ortadaki iki sıradan hasat yapılmıştır. Hasat edilen tablalar, gölgede 2-3 gün kurutulmuş ve dövülerek harman edilmiş gerekli sayım ve tartımlar yapılmıştır. Araştırmada bitki boyu, tabla büyüklüğü, bin tane ağırlığı, tane verimi, yağ oranı ve yağ verimi incelenmiştir. Ham yağ oranı analizleri Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü laboratuvarında NMR (OXFORD 4000) cihazında TS 9059 EN ISO 5511 yöntemine göre yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler JMP 7,0 (Copyright © 2007SAS Institute Inc.) istatistik paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuştur. 'F' testi ile farklılıklar tespit edilen işlemlerin ortalama değerleri 'LSD' önem testine göre gruplandırılmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Sekiz yağlık ayçiçeği genotipiyle yapılan çalışmada, incelenen özellikler bakımından ayçiçeği genotipleri arasında önemli farklılıklar olduğunu ve incelenen tüm

özelliklerin ortalama değerleri ile bu ortalamalara göre faktörlere ait konuların istatistikî olarak ( $P<0,05$  veya  $P<0,01$ ) oluşturdukları önemlilik grupları Çizelge 2, ve Şekil 2'de verilmiştir.

Araştırmada incelenen genotipler arasında tabla çapı bakımından görülen farklılıklar istatistikî olarak önemli ( $p<0,01$ ) bulunmuş ve farklı gruplar oluşturmuştur (Çizelge 2). En yüksek tabla çapı 28.6 cm ile 16Tr67 genotipinde belirlenmişken en düşük 24.5 cm ile P4LL62 ve 16Tr66 genotipinde tespit edilmiştir (Çizelge 2). Ayçiçeğinde tabla çapı birçok faktöre bağlı olarak farklılık göstermektedir. Gürbüz ve ark (2003); yaptığı araştırma sonucunda ekolojik şartlara, toprak yapısına ve genotipik faktörlere bağlı olarak tabla çapının değiştiğini, genel olarak tabla çapının 20-30 cm arasında olduğunu fakat 10-75 cm arasında değerler aldığını bildirmiştir. Tabla çapı, tohum verimini doğrudan etkileyen bir faktördür. Nitekim araştırmamızda tabla çapı büyük olan genotiplerin tohum verimlerinin de yüksek olduğu görülmektedir. Bu konuda yapılan birçok araştırmada tabla çapının tane verimi, bin tane ağırlığı ve yağ verimine pozitif bir etkisinin olduğu birçok araştırmacı tarafından (Albayrak, 2014; Ashraf, 2017; Sefaoğlu ve Kaya, 2018) bildirilmiştir.

**Çizelge 2.** Farklı ayçiçeği genotiplerinin tabla çapı ve bitki boyu değerleri

Çeşit adayı/ Çeşit ismi	Tabla Çapı (cm)	Bitki Boyu (cm)	1000 Tane Ağırlığı (g)	Tane Verimi (kg da-1 )	
16 TR 62	26.2 bd	190.5	84.6	380.2 cd	
P4 LL 62	24.5 d	157.4	88.2	435.0 ac	
16 TR 60	28.0 ab	175.4	84.3	484.6 a	
16 TR 66	24.9 d	169.2	82.9	429.2 bc	
CORAL	26.1 cd	168.8	90.7	441.2 ab	
16 TR 67	28.6 a	171.0	86.6	451.8 ab	
16 TR 63	25.8 cd	176.6	84.3	338.1 d	
CADİX	27.5 ac	187.3	83.5	414.1 bc	
Ö.D	Hat	*		**	
	Ortalama	26.4	174.5	85.6	421.8
	C.V (%)	5,50			8,70
	LSD (H)	2,20			54.9

\*istatistikî olarak %5'te önemli ( $P<0.05$ ); \*\*istatistikî olarak %1'de önemli ( $P<0.01$ )

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

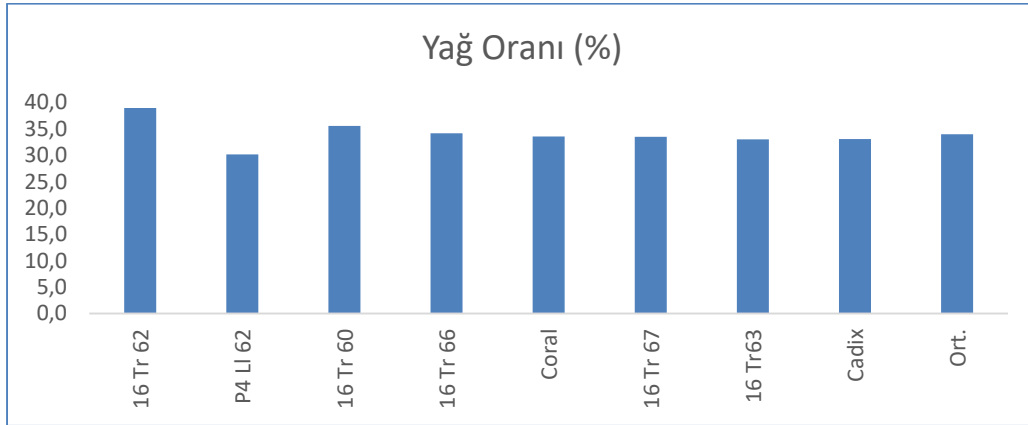
Araştırmada bitki boyu bakımından çeşit ve çeşit adayları arasında istatistiki açıdan farklılığın olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 2). Araştırmada en uzun bitki boyu 16Tr62 (190.5 cm)'de, en kısa boy ise P4LL62 (157.4 cm) genotipinde ölçülmüştür (Çizelge 2). Araştırmada kullanılan genotiplerin ortalama bitki boyu 174.5 cm olarak belirlenmiştir. Denemeye alınan genotiplerin bitki boyları arasında her ne kadar istatistiki açıdan farklılık olmasa da rakamsal olarak görülen farklılıklar büyük oranda genetik farklılıktan ileri gelebileceği (Sağlam ve Ülger, 1992) gibi çeşitlerin çevre, iklim ve kültürel uygulamalara verdikleri farklı tepkilerden kaynaklanabileceği araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Yılmaz ve Kınay, 2015; Deviren ve Eryiğit, 2017).

Çizelge 2 'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, araştırma yılında 1000 tane ağırlığı en yüksek Coral (90.7 g) çeşidinde bulunmuştur. En düşük bin tane ağırlığı ise 16 Tr 66 (82.9 g) genotipinde belirlenmiştir. Yapılan varyans analizleri değerlendirmelerinde genotiplerin 1000 tohum ağırlıklarında istatistiki olarak önemli farklılığın olmadığı anlaşılmıştır (Çizelge 2). Tıpkı tabla çapında olduğu gibi tane ağırlığındaki farklılıklar iklim, toprak ve yetiştirme şartlarına göre de farklılık gösterdiği birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Özer ve ark., 2003; Albayrak, 2014; Yılmaz ve Kınay, 2015; Ashraf, 2017).

Denemede kullanılan yağlık ayçiçeği genotiplerinin ortalama tohum verimlerinin bulunduğu Çizelge 2'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi 16 Tr 60 genotipi dekara 484.6 kg'lık ortalama ile en fazla tohum üreten genotip olarak ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte 16Tr67 (451.8 kg da<sup>-1</sup>) ve Coral (441.2 kg da<sup>-1</sup>)

genotipleri verim açısından aynı grupta (b) yer almışlardır. Bu araştırmada en düşük tohum verimi ise 338.1 kg da<sup>-1</sup> ile 16Tr63'den elde edilmiştir. Genotipler arasında ortaya çıkan bu farklılık p<0,01 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 2). Farklı genotiplerle benzer ve değişik ekolojilerde yapılan çalışmalarda dekara tane verimi 131-500 kg da<sup>-1</sup> arasında bulunmuştur. (Sefaoğlu ve ark., 2009; Acar ve ark., 2011; Evcı ve ark., 2011; Albayrak, 2014; Karakuş ve ark., 2014; Yılmaz ve Kınay, 2015; Ashraf, 2017; Deviren ve Eryiğit, 2017). Oluşan bu verim farklılıklarının; ekolojik şartlar, ekim zamanları, bakım, kültürel işlemler ve genetik farklılıklardan oluştuğu düşünülmektedir.

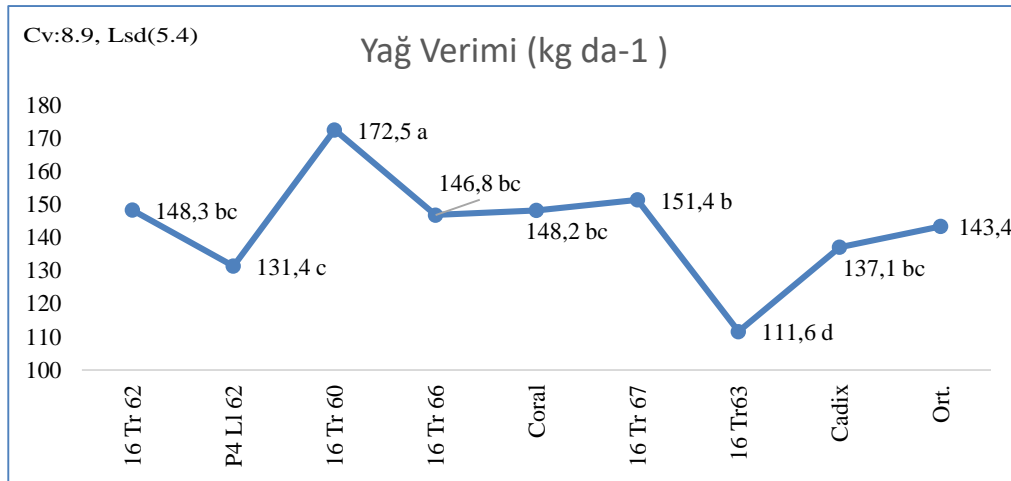
İğdır ekolojik koşullarında yağlık ayçiçeği genotipleri ile yürütülen bu çalışmada genotiplerin ortalama yağ oranı % 34.0 olarak belirlenmiştir. Genotiplere ait yağ oranlarının verildiği Şekil 1' den görüleceği gibi, en yüksek yağ oranı 16Tr62, 16Tr60 ve 16Tr66 (sırasıyla % olarak 39.0, 35.6 ve 34.2) genotiplerinden, en düşük ise Cadix (%33.1) çeşidinde belirlenmiş ve bu sonuçlar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Denemede ham yağ oranının farklı olmasının nedenleri arasında büyük ölçüde çeşit farklılığı etkili olmakla birlikte, yapılan birçok çalışmada: çevresel faktörlerin değişkenliği yağ oranını etkileyen önemli bir faktör olduğu bildirilmiştir (Zürner ve Bachofen, 1985; Kılıç, 1997; Roche ve ark., 2004; Karaaslan ve ark., 2007). Nitekim elde edilen sonuçlar ayçiçeğinde yağ oranının çevresel faktörlerden önemli derecede etkilendiğini bildiren birçok araştırma sonuçlarıyla da teyit edilmiştir (Gül, 2014; Sefaoğlu ve Kaya, 2018).



Şekil 2. Farklı ayçiçeği genotiplerinin yağ oranı değerleri

Yağ verimi yönünden ayçiçeği genotipleri arasındaki farklılığın istatistiki olarak önemli ( $p < 0.01$ ) olduğu Şekil 2’de görülmektedir. Yağ verimi tane verimi ve yağ oranı bileşkesi olup, çeşitlerin genotipik özelliği olarak ortaya çıktığı gibi tane verimi ve yağ oranını etkileyen tüm faktörlerin de etkisi altında kalabilir. Nitekim yüksek tane verimine sahip olan 16 Tr 60 genotipinin yağ veriminde ( $172.5 \text{ kg da}^{-1}$ ) yüksek olduğu görülmektedir. Araştırma sonucunda en düşük yağ verimi ise  $111.6 \text{ kg da}^{-1}$

1 ile 16 Tr 63 genotipinden elde edilmiştir. Genotiplerin ham yağ verimindeki farklılığın yağ oranları ve tohum verimindeki farklılıktan kaynaklandığı söylenebilir (Güvercin ve ark., 2002). Farklı çeşit ve bölgelerde yapılan çalışmalarda yağ verimlerini Albayrak (2014)  $112.6-119.7 \text{ kg da}^{-1}$ , Gül (2014)  $120.4-132.0 \text{ kg da}^{-1}$ , Ashraf (2017)  $108.3-118.8 \text{ kg da}^{-1}$ , Deviren ve Eryiğit (2017)  $115.8-135.7 \text{ kg da}^{-1}$ ; Sefaoğlu ve Kaya (2018)  $44.8-111.9 \text{ kg da}^{-1}$  olarak belirtmişlerdir.



Şekil 3. Farklı ayçiçeği genotiplerinin yağ verim değerleri

## SONUÇ

İğdır ekolojik koşullarında 2017 yılında yürütülen bu çalışmada, yağlık ayçiçeği çeşit adaylarının ve çeşitlerin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda çeşit adaylarının tane verimi, bin tohum ağırlığı, bitki boyu, tabla çapı,

yağ oranı ve yağ verimi değerleri bakımından, kontrol çeşitler ile karşılaştırıldığında kabul edilebilir sınırlar içinde olduğu belirlenmiştir. En yüksek tohum ve yağ verimi 16Tr60, 16Tr67 ve 16Tr66 genotiplerinden elde edilmiştir. En yüksek yağ oranı ise 16Tr66 (%35.6) çeşit adayında belirlenmiştir. Araştırma sonucuna

göre 16Tr60, 16Tr67 ve 16Tr66 genotiplerinin incelenen özelliklere göre ümit var çeşit adayları olduğu ve bu hatlar ile çalışmaya devam edilip bölge üreticisinin hizmetine sunulmasının uygun olacağı kanaatine varılmıştır.

## KAYNAKLAR

- Acar M, Gizlenci Ş, Öner EK, 2011. Sunflower Breeding Studies in Blacksea Area Sunflower Breeding and Sdaptation Studies in Cukurova Region. International Symposium On Sunflower Genetic Resources. October 16 – 20. 2011. S.47. Kuşadası. İzmir. Turkey.
- Albayrak ŞN, 2014. Ekim zamanlarına Göre Uygulanan Değişik Azotlu Gübre Formlarının Yağlık Ayçiçeği (*Helianthus Annuus L.*) Çeşitlerinin Verim Ve Verim Unsurlarına Etkisi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi (Basılmış).
- Ashraf A, 2017. Bazı Yağlık Ayçiçeği (*Helianthus Annuus L.*) Çeşitlerinde Farklı Azot Dozları ve Uygulama Zamanlarının Etkilerinin İncelenmesi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi (Basılmış).
- Carter FC, 1978. Sunflower Science and Technology. American Society of Agronomy. 505 p. Wisconsin USA.
- Deviren R, Eryiğit T, 2017. İğdır ovası sulu koşullarında bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) çeşitlerinin verim performanslarının belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi, 20 (Özel Sayı), 166-171, 2017
- Evcı G, Pekcan V, Yılmaz İM, Kaya Y, Şahin İ, Cıtak N, Tuna N, Ay O, Pilaslı A, 2011. Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus L.*) yağ kalitesi ve verim öğeleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. Türkiye IX. Tarla Bitkileri Kongresi. S.279. Bursa.
- Güvercin RŞ, Tanrıverdi M, Yılmaz HA, 2002. Harran ovasında yetiştirilebilecek bazı ayçiçeği çeşitlerinin verimi ve önemli tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. Harran Üniv. Zir. Fak. Derg. 6(3): 57-64.
- Gül V, 2014. Farklı Gelişme Sürelerine Sahip Yağlık Ayçiçeği Genotiplerinin Farklı Azot Dozlarına Tepkileri. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi (Basılmış).
- Gürbüz B, Kaya MD, Demirtola A, 2003. Ayçiçeği Tarımı. Hasat Yayıncılık Ltd. Şti. ISBN- 975-8377-23-X. Ege Basım.
- Karakuş A, Kaya C, Sefaoğlu F, 2014. Bazı yağlık ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) çeşit adayları ve çeşitlerinin Erzurum koşullarında adaptasyon kabiliyetlerinin belirlenmesi. Enerji Tarımı ve Biyoyakıtlar 4. Ulusal Çalıştayı. 28-29 Mayıs 2014 Samsun. 115-122.
- Karaaslan D, Tonçer Ö, Söğüt T, 2007. Güneydoğu Anadolu Bölgesi koşullarında bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) çeşitlerinin verim ve bazı verim özellikleri bakımından değerlendirilmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 11(1/2): 31-38.
- Kılıç F, 1997. Kahramanmaraş ekolojik koşullarında yağlık melez ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) çeşitlerinin verim ve verim unsurları üzerine bir araştırma. Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi 21:149-155.
- Kurt O, 2002. Tarla Bitkileri Yetiştirme Tekniği. Ondokuz Mayıs Üniversitesi . Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No: 44.
- Özer H, Öztürk E, Polat T, 2003. Determination of The Agronomic Performances of Some Oilseed Sunflower (*Helianthus annuus L.*) Hybrids Grown Under Erzurum Ecological Conditions. Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 27 (4); 199-205
- Roche J, Essahat A, Bouniols M, El-Asri Z, Mouloungui M, Mondies AM, 2004. Diversified Composition of Sunflower (*Helianthus annuus L.*). Journal of Eco-Physiology. 3. 59-71
- Sefaoğlu F, Özer H, Öztürk E, Polat T, 2009. Erzurum ekolojik koşullarında bazı yağlık ayçiçeği çeşitlerinin adaptasyonu ve önemli tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi. 19-22 Ekim 2009. Hatay/Türkiye.
- Sefaoğlu F, Kaya C, 2018. Bazı yağlık ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) genotiplerinin Erzurum ekolojik koşullarında adaptasyon kabiliyetlerinin belirlenmesi. Alinteri Journal of Agriculture Sciences. 2018, 33(1): 37-41.  
[http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/6df8506146d075b\\_ek.pdf?tipi=42&туру=H&sube=0](http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/6df8506146d075b_ek.pdf?tipi=42&туру=H&sube=0)
- Yılmaz G, Kınay A, 2015. Bazı Yağlık Ayçiçeği (*Heliannus Annus L.*) çeşitlerinin Tokat- Kazova şartlarında verim ve verim özelliklerinin incelenmesi. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi. 30. 281-286
- Zürrer H, Bachofen R, 1985. Yields of Tree Cultivars of Sunflower in Switzerland. Biomass. 7. 297-302.