

Araştırma Makalesi

Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinin Farklı Yağış Koşullarında Verim ve Yağ Oranı Bakımından Değerlendirilmesi

Hasan KOÇ*

Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya, Türkiye

*Sorumlu yazar: koc175@hotmail.com

Geliş Tarihi: 13.05.2019

Düzeltilme Geliş Tarihi: 03.07.2019

Kabul Tarihi: 04.07.2019

Özet

Bu çalışma tescilli 5 aspir çeşidi (Balcı, Dinçer, Linas, Göktürk ve Koç) ile 5 yıl süreyle (2014-2018) Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme arazisinde yürütülmüştür. Araştırma tesadüf Blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmanın yürütüldüğü yıllardaki yağış miktarı değişimlerinin aspir çeşitlerinin tohum verimi, yağ oranı ve yağ verimine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. İncelenen tüm özellikler bakımından, beş yıla ait değerler üzerinden yapılan varyans analiz sonuçlarına göre çeşitler arasındaki fark %1' e göre önemli çıkmıştır. Yıl x Çeşit interaksyonu da tohum verimi, yağ oranı ve yağ verimi özellikleri için %1'e göre önemli olmuştur. Yıllık yağış ve vejetasyon devresindeki yağışlardan aspir çeşitlerinin verimlerinin önemli ölçüde etkilendiği tespit edilmiştir. Yağış miktarları benzer yıllarda çeşitlerin tohum verimi de benzerlik göstermiştir. Tohum verimi yüksekliği yönünden en stabil çeşit Göktürk çeşidi olmuştur. Özellikle vejetasyon devresindeki yeterli yağış koşullarında aspir çeşitlerinin verimleri artmış, bu artış en fazla Koç ve Göktürk çeşitlerinde gerçekleşmiştir. Koç çeşidi bütün yıllar ortalaması olarak tohum verimi, yağ oranı ve yağ verimi bakımından birinci sırada olup, yüksek yağ oranı bakımından sanayici tarafından tercih edilebilecek bir çeşit olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Aspir, GGE-biplot, tohum verimi, yağ oranı.

Evaluation of Safflower Cultivars in Terms of Yield and Oil Ratio under Different Precipitation

Abstract

This study was carried out in five registered varieties of safflower (Balcı, Dinçer, Linas, Göktürk and Koç) and Bahri Dağdaş International Agricultural Research Institute experimental fields for 5 years (2014-2018). The experimental design was randomized complete block design with four replications. The aim of this study was to determine the effects of rainfall amount changes on seed yield, oil rate and oil yield of safflower cultivars in the years of research. In terms of all the properties studied, the difference between varieties according to the results of the analysis of variance over the values of five years was significant compared to 1%. Year x cultivar interaction, seed yield, oil ratio and oil yield were found significant differences compared to 1%. It has been determined that safflower varieties of precipitation in the annual rainfall and vegetation period significantly affect the yields. Precipitation amounts showed similar performance in seed yield in different years. The most stable varieties in terms of seed yield was the Göktürk. In particular, the yield of safflower varieties increased in sufficient rainfall conditions in vegetation period, and this increase was mostly in Koç and Göktürk varieties. In terms of seed yield, oil ratio and oil yield, Koç variety is the first of all years, and it is concluded that there is a variety that can be preferred by industrialists especially in terms of high oil content.

Key words: Safflower, GGE-biplot, seed yield, oil rate.

Giriş

Aspir değerli bir yağ bitkisi olmakla birlikte, tohum veriminin ve yağ oranının diğer yağ bitkilerine göre nispeten düşük kalması aspir tarımının dünyada ve Türkiye'de gelişmesini engellemektedir. Bu nedenle, aspride tohum verimini ve yağ oranını artırmaya yönelik ıslah çalışmaları büyük önem kazanmıştır. Hem tarımsal ürün desteklerinin artarak devam etmesi hem de yeni çeşitlerin geliştirilmesi sayesinde Türkiye'de aspir tarımı özellikle son 10 yılda büyük bir gelişme göstermiş, uzun yıllardır geleneksel olarak yetiştirilmeye çalışılan aspir tarımı ilk defa endüstriyel bir boyut kazanmıştır. Aspride en önemli ıslah amaçları arasında; yüksek tohum verimi, yüksek yağ verimi, erkencilik, düşük kabuk oranı ve yüksek yağ içeriği, yüksek linoleik veya yüksek oleik asit oranı, makineli hasada uygunluk ve hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılık sayılabilir (Knowles, 1982; Robbelen ve ark., 1989; Weiss, 2000). Yukarıda sayılan ıslah amaçları doğrultusunda, geliştirilen aspir çeşit ve hatlarının en başta farklı çevre koşullarında stabil bir üretime izin verecek şekilde adaptasyon yeteneğinin ve verim performansının yüksek olması gerekir.

Yarı kurak bölgelerde yağışların önemli bir kısmı kış ve ilkbahar aylarında gerçekleşir. Kış kuraklığı ve ilkbahar kuraklığı, zirai üretim ve yeraltı su miktarını olumsuz etkiler. Kuraklık, yetiştirilen tarım ürünlerinde çeşitliliğin ve kalitenin düşmesine sebep olur bu da ekonomik ve sosyal sorunlara neden olur (Türkeş ve ark., 2009). Konya'nın uzun yıllar (1929-2018) yağış ortalaması 322 mm dir. Bu yağış ortalaması Türkiye'nin uzun yıllar yıllık yağış ortalamasının (643 mm) yaklaşık yarısı civarındadır. (Pınarkara, 2007). Bu da Konya'da yarı kurak bir iklimin hakim olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte Konya yöresinin farklı yerlerinde farklı yıllık yağış miktarı gerçekleşebilmektedir. Yıllık yağış miktarı bazı yerlerde ortalama 280 mm olurken, bazı yerlerde de 500 mm hatta 700 mm ye kadar çıkabilmektedir (Topak, 2008). Yıllık yağış miktarının düşüklüğü yanında, yağışların yıl içindeki dağılımında önemli değişimler olmaktadır (Öztürk ve ark., 2009).

Konya yöresinde özellikle ilkbahar yağışının yetersiz oluşu ve yağış miktarının yıldan yıla değişmesi aspir verimini etkileyen önemli bir unsurdur. Çeşitlerin değişen yağış miktarına tepkisi de farklı olmaktadır. Bu bakımdan farklı yıllarda gerçekleşen yağış miktarına göre çeşitlerin özel ve genel performansının belirlenmesi önemlidir.

Genotipler yağışa dayalı koşullarda yetiştirildiğinde bazı yıllarda yeterli miktarda yağış gerçekleşmemesi nedeniyle verim ve kalite

performansını tam olarak gösterememektedir (Aktaş, 2014). Biplot analizi Çevre- Genotip interaksiyonunun grafik üzerinde gösterilebilmesi sebebiyle yaygın olarak kullanılmaktadır (Gabriel, 1971). Alizadeh ve ark. (2011), çevre koşullarına özellikle soğuk kuru alanlara uygun aspir genotiplerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, iki yıl süreyle 4 araştırma istasyonunda 5 ileri aşamada hattı incelemişlerdir. GGE biplot grafiği üç mega çevre oluşturduğunu tespit etmişler ve herhangi bir yeni çeşidin piyasaya sürülmeden önce mega ortamların aspir verimleri temelinde belirlenmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Moghaddam ve Pourdad (2013), Mahasi ve ark. (2006) Aspride farklı çevre koşullarının etkilerinin bitki büyüme ve gelişimine etkilerini yani Genotip-Çevre etkileşimini ölçmek ve bütün çevre koşullarında en stabil çeşidi belirlemek için GGE-biplot analizinden faydalanmışlardır. Genotip- Çevre ilişkilerini şekil olarak göstermek ve yorumlamak için biplot analizine son yıllarda sıklıkla başvurulmaktadır (Yan ve Kang, 2003; Akçura ve Topal, 2008; Kılıç ve ark., 2012).

Son yıllarda ıslah çalışmalarıyla çok sayıda aspir çeşidi tescil edilmekle birlikte, bu çalışma çeşitlerin hangi yağış koşullarında daha ön plana çıktığı ve farklı iklim koşullarında en stabil olan çeşidin tespiti konusunda yapılan ilk çalışmadır. Biplot analiz yöntemi çok farklı amaçlar için kullanılmakla birlikte (Genotip-Çevre, Genotip Özellik), bu çalışmada 5 yıl süreyle aynı yerde farklı yağış koşullarında öne çıkan çeşitler ve en stabil olan çeşitler tespit edilerek, hangi iklim koşullarında (özellikle yağış) hangi çeşitlerin yetiştirilmesinin uygun olacağı tespit edilmeye çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, 5 çeşit ile 5 yıl süreyle (2014-2018) Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme arazisinde yürütülmüştür. Tesadüf Blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Deneme parselleri 1.2 metre eninde, 5 metre uzunluğunda ve hasatta parsel alını 6 metrekare olacak şekilde deneme mibzeri ile ekim yapılmıştır. Ekim bütün yıllarda Mart ayının son haftası metrekareye 125 adet tohum gelecek şekilde yapılmıştır. Hasat Ağustos ayının ikinci haftasında parsel biçerdöveriyle yapılmıştır.

Deneme yeri beş yıl aynı parselin farklı yerlerinde kurulmuş olup, Çizelge 2.de görüldüğü gibi killi bir bünyeye sahiptir. Organik madde içeriği % 2.28 ile orta seviyededir. Toprağın kireç miktarı % 29.26 olup yüksek sınıfa girmektedir. Asitlik derecesi (PH

7.82) hafif alkali sınıfa girmektedir. Fosfor ve Potasyum miktarı bakımından zengin olmakla birlikte

çinko miktarı yetersizdir. Tuzluluk sorunu bulunmamaktadır.

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan çeşitler ve özellikleri

Çeşit adı	Bitki tipi	Çiçek rengi	Tescil yılı	Tescil ettiren kuruluş
Dinçer	Dikensiz	Turuncu	1983	Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Balcı	Dikenli	Sarı	2011	Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Linaz	Dikenli	Turuncu	2013	Edirne Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Göktürk(BDYAS-4)*	Dikenli	Turuncu	2016	Konya Bahri Dağdaş UTAE
Koç (BDYAS-9)*	Dikenli	Açık sarı	2019	Konya Bahri Dağdaş UTAE

*BDYAS-4 hattı 2016 yılında Göktürk, BDYAS-9 hattı 2019 yılında Koç olarak tescil edilmiştir.

Çizelge 2. Araştırma yeri topraklarının analiz değerleri*

Derinlik (cm)	Bünye			Sınıf	pH	Organik madde (%)	Kireç (%)	Tuz (μ S/cm)	P ₂ O ₅ (mg/kg)	K ₂ O (mg/kg)	Zn (mg/kg)
	Kum (%)	Kil (%)	Silt (%)								
0-30	30.83	41.62	27.55	Killi	7.82	2.28	29.26	272	4.64	92.31	0.262

*Analizler Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünde yaptırılmıştır.

Araştırmanın yürütüldüğü yıllardaki yağış miktarına bakıldığında 2014 ve 2018 yıllarında yıllık yağış (366 mm-361 mm) uzun yıllar ortalamasının üzerinde gerçekleşirken, 2016 yılında (201 mm) uzun yıllar ortalamasının altında gerçekleşmiştir. 2015 ve 2017 yıllarında ise sırasıyla 309 ve 320 mm yıllık yağış

ortalamasıyla uzun yıllar ortalamasına yakın gerçekleşmiştir. Vejetasyon devresindeki toplam yağış miktarı (VDTY) ise 2014 ve 2016 yıllarında uzun yıllar ortalamasının altında; 2015, 2017, 2018 yıllarında ise üzerinde gerçekleşmiştir.

Çizelge 3. Denemenin yürütüldüğü yıllara ve uzun yıllara (1929-2018) ait aylık yağış miktarı (mm)**

Aylar	2014	2015	2016	2017	2018	Uzun yıllar ort.
Ocak	58.8	24.6	42.4	18	34.8	37.5
Şubat	17.4	23.5	2.8	3	3.3	29
Mart	20.4	55.9	37.8	98	36	28.4
Nisan	19.2	7.6	9.4	21	14.4	32.1
Mayıs	26.0	53.2	35.2	41	72.2	43.5
Haziran	31.4	39.6	18.4	18.4	38.8	24.7
Temmuz	3.0	8.6	0.2	0	20.4	6.4
Ağustos	4.6	17.2	0.0	19	0.8	4.7
Eylül	31.4	31.4	23.0	0	8	12.5
Ekim	89.6	39.0	0.0	13	41.6	29.9
Kasım	32.2	5.8	16.0	70	27.4	31.7
Aralık	32.1	2.6	16.4	18.6	63.4	42
TOPLAM	366	309	201	320	361	322
VDTY	100	165	101	178	181	135

*2014-2018 değerler enstitü deneme arazisinde bulunan meteoroloji istasyonundan alınmıştır.

VDT: Vejetasyon devresindeki yağış miktarı.

Elde edilen verilerin varyans analizleri JMP 5.0 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklılıklar ise LSD testi ile incelenmiştir. Genotip-Yıl arasındaki ilişkileri görsel olarak değerlendirmek için GGE- biplot analizi Genstat paket programı kullanılmıştır. Burada araştırmanın yürütüldüğü yılların yağış değerleri aspirin verimini

önemli oranda etkilediği için, yıllar ayrı çevreler gibi değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Araştırmada beş yıla ait değerler üzerinden yapılan varyans analiz sonuçlarına göre (Çizelge 4) bütün özellikler için çeşitler arasındaki fark %1' e göre önemli çıkmıştır. Yine Yıl x Çeşit interaksyonu da

tohum verimi, yağ oranı ve yağ verimi özellikleri için %1'e göre önemli çıkmıştır.

Çizelge 4. Araştırmada incelenen tarımsal ve teknolojik özelliklere ilişkin birleştirilmiş varyans analizi

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Tohum verimi KO	Yağ oranı KO	Yağ verimi KO
Tekerrür	3	70909.6*	0.46	964*
Yıllar	4	50911.2**	5.82**	5776*
Çeşitler	4	14494.7**	182.5**	2772**
Yıl x Çeşit	16	5024.8**	7.9**	77.5**
Hata	72	2154.9	0.2	259.6
Genel	99	5261.6**	9.1**	685**

*P<0.05, **P<0.01, KO: Kareler ortalaması.

Tohum verimine ait ortalama değerler incelendiğinde 2014 yılında en yüksek tohum verimi 270 kg/da tohum verimi ile Göktürk çeşidinden elde edilirken bunu 269 kg/da verim ile Dinçer çeşidi takip etmiştir. En düşük tohum verimi 228 kg/da verim ile Balcı ve Linas çeşitlerinden elde edilmiştir. 2014 yılı yağış değerleri incelendiğinde yıllık toplam yağış 366 mm ile uzun yıllar ortalamasının(322 mm) oldukça üzerinde gerçekleşmiş, aspirin vejetasyon devresindeki yağış miktarı (100 mm), uzun yıllar ortalamasının (135 mm) oldukça altında kalmıştır. Göktürk ve Dinçer çeşitleri özellikle depo suyu kullanma bakımından öne çıktığı ve vejetasyon devresindeki yağış noksanlığına daha toleranslı olduğu tespit edilmiştir. Bitkiler kaçış, kaçınma ve tolerans gibi su açığı koşullarıyla başa çıkmak için çeşitli stratejik taktikler benimsemektedir (Rasool ve ark., 2013). Bitkiler, metabolik aktivitedeki artış ve hızlı büyüme nedeniyle kurak ayların başlamasından önce büyüme döngüsünü tamamlayabilir veya kuraklık koşullarında kaçış özelliklerini artırarak fenotiplerini değiştirebilirler (Sherrard ve Maheral, 2006). Aspirin bitkisinin optimum büyümesi yeterli su miktarına bağlı olmasına rağmen, 2-3 metreye ulaşabilen derin kök sistemi sayesinde aspirin, kuraklık stresi karşısında hayat döngüsünü devam ettirebilmektedir (Lowelli ve ark., 2007). Bu çalışmada aspirin çeşitlerinin vejetasyon devresindeki yağış noksanlığına tepkileri de farklı olmuştur. Bu da çeşitlerin farklı genetik yapılarından kaynaklanmaktadır.

2015 yılında en yüksek tohum verimi 435 kg/da ile Koç çeşidinden elde edilmiş, bunu Göktürk (378 kg/da)ve Dinçer çeşitleri takip etmiştir(364 kg/da). Aynı yılda en düşük tohum verimi 297 kg/da ile Balcı çeşidinden elde edilmiştir. 2015 yılında yıllık toplam yağış miktarı (309 mm) uzun yıllar ortalamasının (322 mm) altında kalmakla birlikte, aspirin vejetasyon devresindeki yağış (165 mm), uzun

yıllar ortalamasının (135 mm) üzerinde gerçekleşmiştir. 2015 yılında özellikle aspirin su isteğinin fazla olduğu Mayıs ve Haziran ayında sırasıyla 53.2 ve 39.6 mm yağış ve iki aylık toplam 92.8 yağışla, uzun yıllar ortalamasının oldukça üzerinde gerçekleşmiştir. Burada dikkati, çeken husus yıllık toplam yağış miktarının düşük olmasına rağmen vejetasyon devresinde özellikle aspirin ilk gelişme devresindeki (Mayıs-Haziran) yağışların yüksek olması bütün çeşitlerde tohum verimini yükseltmekle birlikte bu yükseliş Koç çeşidinde daha belirgin ortaya çıkmıştır. Bu çeşit özellikle vejetasyon devresindeki yüksek yağış miktarını iyi değerlendirmektedir. Aspirin verimi en fazla vejetatif dönemdeki su kısıtlılığından etkilenmektedir (Esental ve ark., 2007). Aspirin vejetatif devresi çıkıştan tomurcuklanmaya kadar olan devresi olup buda nisan, mayıs ve haziran ayını kapsamaktadır. Bu dönemdeki yağışlar tohum verimini doğrudan etkilemektedir. Bu dönemdeki yağışları değerlendirme bakımından çeşitlerin tümünde tohum verimi artarken, bu artış bazı çeşitlerde daha fazla kendini göstermiştir.

2016 yılı tohum verimi değerlerinde ise 257 kg/da ile Linas çeşidi 1. sırada yer almış, bunu Koç ve Balcı çeşitleri takip etmiştir. Bu yılda en düşük tohum verimini 217 kg/da ile Göktürk çeşidi vermiştir. 2016 yılında toplam yağış 201 mm ile 322 mm olan uzun yıllar ortalamasının oldukça altında kalmıştır. Yine vejetasyon devresinde 101 mm yağış gerçekleşmiş buda 135 mm olan uzun yıllar ortalamasının oldukça altındadır. LSD değeri (29) dikkate alındığında Linas, Koç, Balcı aynı grupta yer almış, Dinçer ve Göktürk bir alt grupta yer almıştır. Hem yıllık hem de vejetasyon süresince yağış miktarının az olduğu durumlarda bütün çeşitlerde tohum veriminde düşme yaşanmış, Dinçer ve Göktürk çeşitlerinde tohum veriminde azalma daha bariz hissedilmiştir.

Çizelge 5. Aspir çeşitlerinin beş yıllık ortalama tohum, yağ verimi ve yağ oranı değerleri

Yıllar	Çeşitler	TV (kg/da)	YO (%)	YV (kg/da)
2014	Koç	240	32.8	79
	Göktürk	270	35.6	96
	Dinçer	269	30.7	82
	Balcı	228	35.8	81
	Linas	228	34.9	79
2015	Koç	435	36.3	158
	Göktürk	378	33.0	125
	Dinçer	364	29.2	106
	Balcı	297	34.6	102
	Linas	303	34.9	106
2016	Koç	248	37.2	92
	Göktürk	217	33.9	74
	Dinçer	209	27.9	57
	Balcı	238	34.5	82
	Linas	257	35.2	90
2017	Koç	237	37.2	88
	Göktürk	247	35.3	87
	Dinçer	299	27.4	83
	Balcı	237	35.5	84
	Linas	181	36.7	67
2018	Koç	338	39.2	133
	Göktürk	338	34.8	117
	Dinçer	284	29.2	83
	Balcı	236	34.8	82
	Linas	231	36.0	83
Ortalama	Koç	300	36.5	110
	Göktürk	290	34.5	100
	Dinçer	285	28.8	82
	Balcı	247	35.0	86
	Linas	240	35.5	85
C.V(%)		16.9	1.5	17.4
LSD		29	0.33	10.1

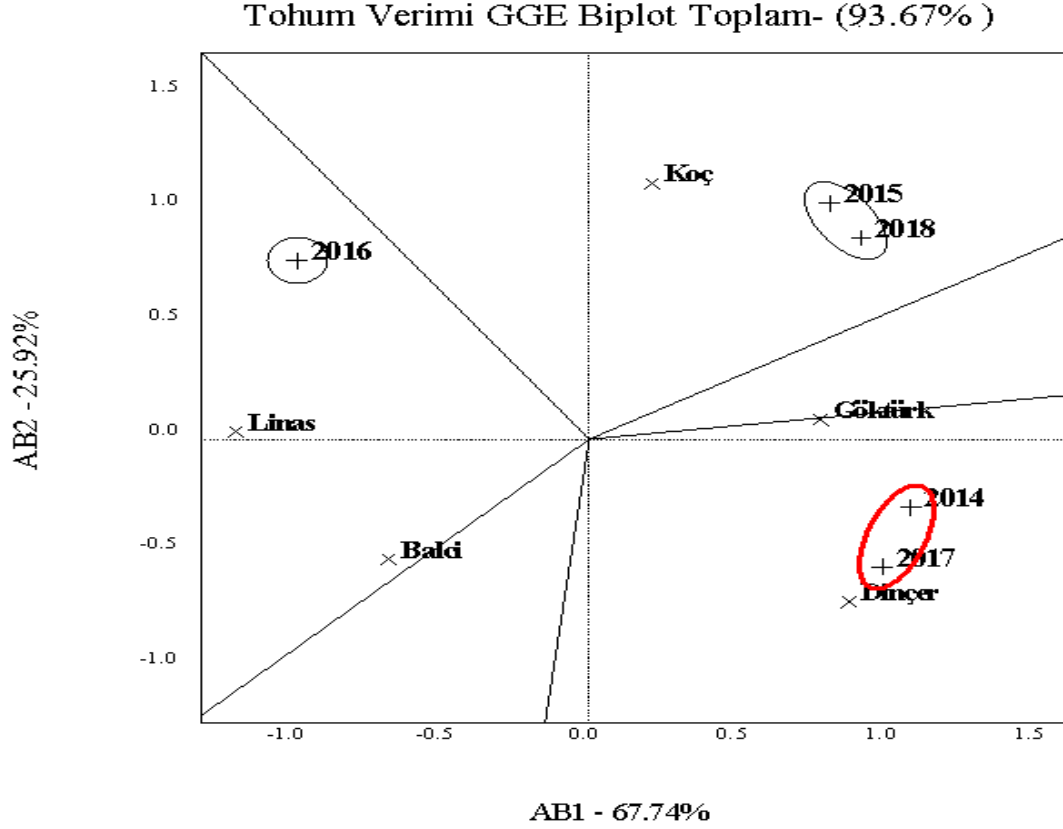
2017 yılında ise Dinçer çeşidi 299 kg/da tohum verimi ile 1. sırada yer almış, bunu Göktürk ve Koç, Balcı çeşitleri takip etmiştir. En düşük verim Linas çeşidinden elde edilmiştir. 2017 yılı yağış değerlerine baktığımızda ise yıllık yağış (320 mm) uzun yıllar ortalamasına yakın gerçekleşmiş, vejetasyon devresindeki yağış ise (178 mm) uzun yıllar ortalamasının üzerinde gerçekleşmiştir. Dinçer ve Balcı çeşitleri Eskişehir de geliştirilen bir çeşit olması, yine Göktürk ve Koç çeşitlerinin Konya da geliştirilmesi ve seleksiyonun yapıldığı lokasyonların yıllık ortalama yağışlarının 2017 yılı değerlerine yakın olması sebebiyle bu çeşitler öne çıkmıştır.

2018 yılında ise Koç çeşidi ve Göktürk çeşidi 338 kg/da ile 1. sırada yer almışlardır. Bunu Dinçer ve Balcı çeşitleri takip etmiştir. En düşük tohum verimi ise

Linas çeşidinden elde edilmiştir. 2018 yılı toplam yıllık yağış 361 mm ile uzun yıllar ortalamasının (322 mm) üzerinde, yine vejetasyon devresindeki yağış ise 181 mm ile uzun yıllar ortalamasının (135 mm) üzerinde gerçekleşmiştir. Bu yağış miktarları 2015 yılı değerlerine yakın değerler olup çeşitlerin tohum verimi değerleri de benzerlik göstermektedir. Hem 2015 hem de 2018 de Koç çeşidi birinci sırada yer almış, bunu Göktürk, Dinçer ve Balcı çeşitleri takip etmiş ve Linas çeşidi en düşük verimi vermiştir. Özellikle yeterli yağış koşullarında aspir çeşitlerinin verimleri artmış, bu artış en fazla Koç ve Göktürk çeşitlerinde gerçekleşmiştir. Farklı araştırmacıların yaptıkları çalışmalarda vejetasyon devresindeki su özellikle aspirin tohum verimini önemli ölçüde artırmıştır. Nacar ve ark., (2016) Şanlıurfa

koşullarında sapa kalkma, tomurcuklanma ve tohum bağlama devresindeki verilen suyun aspirin verimini oldukça artırdığını tespit etmişlerdir. Şanlıurfa koşullarında aspirin en fazla suyu çiçeklenme ve tohum bağlama döneminde tükettiğini tespit etmişlerdir. Bu devrede ortamda bulunan su yağış veya sulama yolu

ile aspirin verimini oldukça artırmıştır. Öztürk ve ark., (2009) Aspirin çeşitleriyle Konya'da yürüttükleri çalışma neticesinde, sapa kalkma ve çiçeklenme öncesi iki kez sulama ile tohum verimi ve yağ veriminde önemli artışlar tespit etmişlerdir. Bütün yılları görsel olarak incelemek için Şekil.1 de biplot grafiği verilmiştir.



Şekil 1. Tohum verimine ait GGE- biplot grafiği.

Tohum verimi bakımından genotiplerin stabilitesi ve yıllara göre verim durumları Şekil 1'de verilmiştir. Koordinatların ortalama merkezine göre ortalama tohum verimini temsil eden ve eksenleri ortadan kesen çizginin sağında yer alan çeşitler ortalamadan daha yüksek verim verirken, solunda kalan çeşitler de ortalamadan daha düşük verim vermişlerdir. Orijini yatay olarak kesen çizgiye yakın genotipler de en stabil genotipler olarak değerlendirilmektedir (Karaman, 2019). Buna göre biplot grafiği incelendiğinde en sağda yer alan, Koç çeşidinin en yüksek tohum verimine sahip olduğu, bunu Göktürk ve Dinçer çeşitlerinin takip ettiği görülmektedir. Balcı ve Linas çeşitleri ise ortalamadan daha düşük tohum verimi vermişlerdir. Göktürk ve Linas çeşitleri stabilite çizgisine en yakın çeşitler

olduklarından en stabil çeşitler olarak görülmektedir. Göktürk çeşidi ortalamadan yüksek verim de stabil iken Linas çeşidi düşük verimde stabil görülmektedir. Koç çeşidi 2015 ve 2018 deki iklim değerlerinde en yüksek tohum verimi verirken, Dinçer çeşidi 2014-2017, Linas çeşidi 2016 ve Göktürk çeşidi bütün yıllardaki çevre faktörlerine iyi uyum göstermiştir. Balcı çeşidinin ise tohum verimi olarak ön planda yer aldığı herhengi bir yıl olmamıştır. Bu analizde aynı zamanda Mega Çevre de koyu çizgiyle belirtilmiştir. Mega çevre, çeşitlerin diğerlerine göre bariz farklılığın olduğu çevre olarak nitelendirilmektedir. Burada 2014 ve 2017 yılları mega çevre olarak belirlenmiş, bu yıllarda özellikle Dinçer çeşidi ön plana çıkmıştır. Bu sonuçlardan mega çevre ve stabilite dikkate alındığında Konya'da en uygun çeşitlerin Dinçer ve

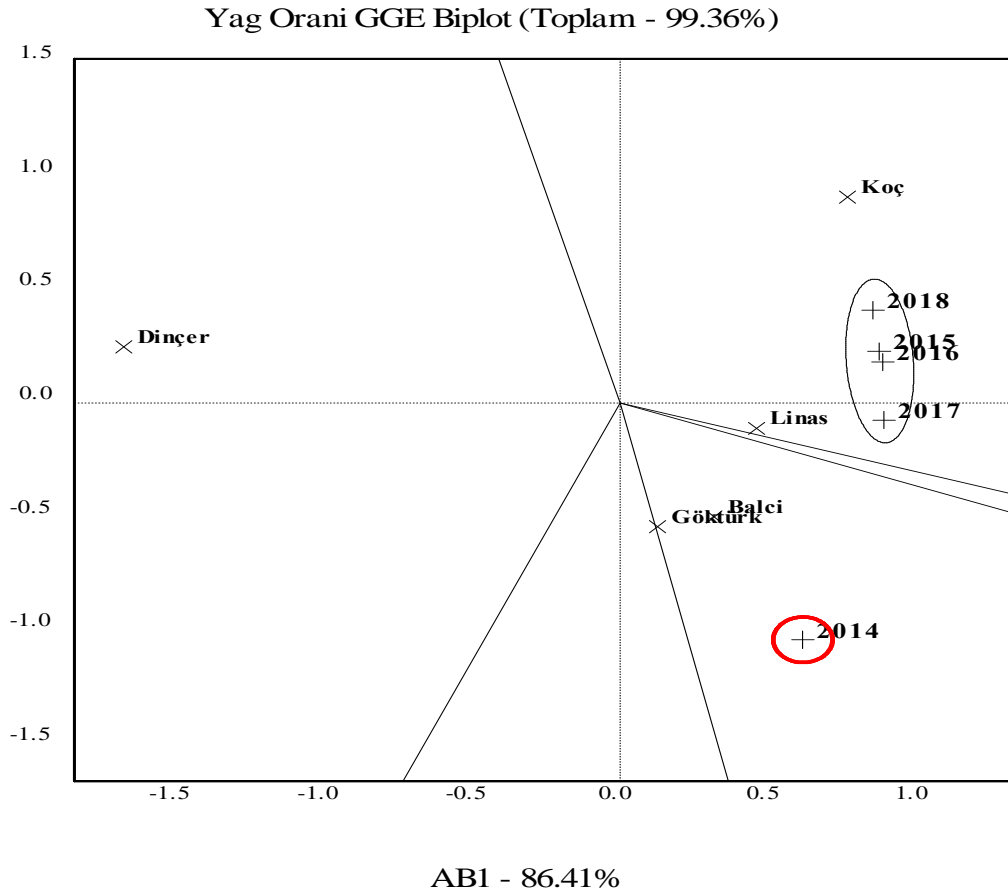
Göktürk olduğu tespit edilmiştir. Yıllık yağışın veya vejetasyon devresindeki yağışın yüksek olduğu yerler de Koç çeşidinin en uygun çeşit olduğu, Linas ve Balcı çeşitlerinin Konya şartlarına tohum verimi yönünden uygun olmadığı belirlenmiştir. Bunun sebebinin Linas çeşidinin geliştiği yer olan Edirne ilinin yıllık yağış ortalamasının Konya'nın hemen hemen iki katı olması, seleksiyonun yüksek yağış ortalamasına göre yapılmasıdır. Balcı çeşidinde ise genetik potansiyelinin tohum verimi yönünden düşük kalmasıdır.

Tohum verimi çevre faktörlerinden çok etkilenirken yağ oranında ise daha çok genetik faktör etkilidir. Yağ verimi ise tohum verimi ve yağ oranından hesaplanmaktadır (Kaya ve ark., 2009). Yağ oranı çevre faktörlerinden az etkilenmekle birlikte yağ oranının yıllara göre çeşitler bazında durumu ve çeşitlerin stabilitesini gösteren biplot grafiği Şekil 2. de verilmiştir.

Yağ oranı bakımından yıllar ve çeşitler arasındaki fark ve interaksiyon % 1'e göre önemli bulunmuştur

(Çizelge 4). Öztürk ve ark. (2008) yıllık yağışı yüksek olan yılda, çeşitlerin ham yağ oranlarının daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Bu çalışmada benzer şekilde 2017 ve 2018 yıllarında aspirin vejetasyon devresinde düşen yağışın uzun yıllar ortalamasından (135 mm) oldukça fazla olması (178- 181 mm) bu yıllardaki çeşitlerin ortalama yağ oranını önemli ölçüde artırmıştır.

Biplot grafiğinde yağ oranı bakımından en yüksek ortalama yağ oranına sahip çeşidin Koç çeşidi olduğu görülmektedir (%36.5). Bunu Linas, Balcı ve Göktürk çeşitleri izlemektedir. Dinçer çeşidi ise en düşük ortalama yağ oranına sahip çeşittir. Genel olarak yağ oranı bakımından en stabil çeşit Linas çeşididir. Yine düşük yağ oranına sahip olmasına rağmen stabilite bakımından bunu Dinçer çeşidi takip etmektedir. 2014 yılı çeşitler arasındaki farkın en belirgin olduğu yıl olup mega çevre olarak belirlenmiştir. Bu yılda en yüksek yağ oranına sahip çeşitler Göktürk ve Balcı çeşitleridir.



Şekil 2. Yağ Oranına ait GGE- biplot grafiği.

Yağ verimi ise yağ oranı ve tohum verimi çarpılarak hesaplanma yolu ile elde edildiği için tohum verimi ve yağ oranını artıran tüm etmenler yağ verimini de artırmaktadır. Baljani ve ark. (2015), yağ verimindeki genetik ilerlemenin aspir ıslahında önemli olduğunu ve yağ veriminin genetik gelişimi için, tohum verimi ve hasat indekslerinin özellikleri dikkate alınması gerektiğini bildirmişlerdir.

Yağ verimi açısından genel ortalamalara bakıldığında (Çizelge 5) Koç çeşidi 110 kg/da yağ verimi ile birinci sırada yer alırken bunu 100 kg ile Göktürk çeşidi takip etmiştir. Balcı ve Linas çeşitlerinden benzer yağ verimleri (86-85 kg/da) elde edilmiştir. En düşük yağ verimine ise Dinçer çeşidinden elde edilmiştir. Bunun sebebi Dinçer çeşidinin ortalama yağ oranının bariz bir şekilde düşük olmasıdır (%28.8).

Sonuç ve Öneriler

Yıllık yağış ve vejetasyon devresindeki yağışlardan aspir çeşitlerinin verimleri önemli ölçüde etkilenmiştir. Çeşitlerin farklı yağış miktarına tepkilerinin de farklı olduğu tespit edilmiştir. Yağış miktarları benzer yıllarda çeşitlerde tohum verimi yönünden benzer performans göstermiştir. Tohum verimi yüksekliği yönünden en stabil çeşit Göktürk çeşidi olmuştur.

Tohum verimi yönünden Göktürk ve Dinçer çeşitleri özellikle vejetasyon devresindeki yağış noksanlığına daha toleranslı olduğu tespit edilmiştir. Dinçer çeşidinin yağ oranının düşük olması sanayici tarafından tercih edilme yönünden önemli bir dezavantajdır.

Özellikle vejetasyon devresindeki yeterli yağış koşullarında aspir çeşitlerinin verimleri artmış, bu artış en fazla Koç ve Göktürk çeşitlerinde gerçekleşmiştir. Koç çeşidi bütün yıllar ortalaması olarak tohum verimi, yağ oranı ve yağ verimi bakımından birinci sırada olup, özellikle yüksek yağ oranı bakımından sanayici tarafından tercih edilebilecek bir çeşittir.

Kaynaklar

Akçura., M., Topal, A. 2008. İç Anadolu Bölgesi yerel ekmeklik buğday populasyonlarından seçilen saf hatların tane verimi ve kalite özellikleri yönünden bazı tescilli çeşitlerle karşılaştırılması. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, 2-5 Haziran Konya, s. 59-69.

Aktaş, H. 2014. Investigation of quality stability and micro elements content of some bread wheat varieties in Southeast Anatolia Region conditions. (Unpublished Doctoral

Dissertation). Mustafa Kemal University, Hatay.

- Alizadeh, K., Pouryoucef, M., Sharifi, S. 2011. Freezing tolerance in Iranian safflower accessions under controlled and field conditions. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 9: 542-544.
- Baljani, R., Shekari, F., Sabaghnia, N. 2015. Biplot analysis of trait relations of some safflower (*Carthamus tinctorius* L.) genotypes in Iran. *Crop Research (0970-4884)*, 50.
- Esendal, A., Istanbuluoglu, B., Arslan, B., Paşa, C. 2007. Effect of water stress on growth components of winter safflower (*Carthamus tinctorius*). Paper presented at the 7th International Safflower Conference, Wagga.
- Gabriel, K.R. 1971. The biplot graphic display of matrices with application to principal component analysis. *Biometrika*, 58(3):453-467.
- Karaman, M. 2019. Sulu koşullarda bazı ekmeklik buğday genotiplerinin tarımsal özellikler bakımından değerlendirilmesi, *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 6(2): 296-304.
- Kaya, Y., Evcı, G., Pekcan, V., Gücer, T., Yılmaz, M. İ. 2009. Ayçiçeğinde yağ verimi ve bazı verim öğeleri arasında ilişkilerin belirlenmesi, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 15(4): 310-318.
- Kılıç H., Aktaş H., Kendal E., Tekdal S. 2012. İleri kademe ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin biplot analiz yöntemi ile değerlendirilmesi, *Türk Doğa ve Fen Dergisi*, 1(2): 132-139.
- Knowles, P.F. 1982. Safflower genetics and breeding, in: Improvement of oil-seed and industrial crops by induced mutations. International Atomic Energy Agency, Vienna, pp. 91-101.
- Lowelli, S., Perniola, M., Ferrara, A., Di Tommaso, T. 2007. Yield response factor to water (Ky) and water use efficiency of *Carthamus tinctorius* L. and *Solanum melongena* L. *Agricultural Water Management*, 92(1):73-80.
- Mahasi, M.J., Pathak, R.S., Wachira, F.N., Riungu, T.C., Kinyua M.G., Waweru, J.K. 2006. Genotype by Environment (GxE) interaction and stability in safflower (*Carthamus tinctorius* L.), *Asian Journal of Plant Sciences*, 5: 1017-1021.
- Moghaddam, M.J., Pourdad, S.S. 2013. Genotype x environment interactions and simultaneous selection for high oil yield and stability in rainfed warm areas rapeseed (*Brassica napus* L.) from Iran. *Euphytica*, 180(3): 321-335.

- Nacar, A.S., Değirmenci, V., Hatipoğlu, H., Taş, M., Arslan, H., Çıkman A., Şakak, A. 2016. Harran ovası koşullarında yazlık aspir bitkisinde sulamanın verim ve yağ kalitesi üzerine etkileri. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25(Özel Sayı 2): 149-154.
- Öztürk, E., Özer, H., Polat, T., 2008. Growth and yield of safflower genotypes grown under irrigated and non-irrigated conditions in a highland environment. *Plant Soil Environ.*, 54(10): 453–460.
- 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.
- Pınarkara, M., 2007. Bölgemizde yaşanan kuraklık ve buna bağlı oluşan su sorunu ve öneriler. *Konya Ticaret Borsası*, 11(25): 10-13.
- Rasool, S., Ahmad, A., Siddiqi, TO., Ahmad, P. 2013. Changes in growth, lipid peroxidation and some key antioxidant enzymes in chickpea genotypes under salt stress. *Acta Physiol Plant*, 35(4):1039-1050.
- Robbelen, G., Downey, R.K., Ashri, A. 1989. *Oil Crops of the World*, McGraw Hill Books, USA.
- Sherrard, M.E., Maherali, H. 2006. The adaptive significance of drought escape in *Avena barbata*, an annual grass. *Evolution*, 60(12):2478-2489.
- Topak, R. 2008. Konya kapalı havzasında tarım-çevre etkileşimi ve sürdürülebilir su kullanımı. *Konya Ticaret Borsası*, 11(30): 6-12.
- Türkeş, M., Akgündüz, A.S., Demirörs, Z. 2009. Palmer Kuraklık İndisi'ne göre İç Anadolu Bölgesi'nin Konya bölümündeki kurak dönemler ve kuraklık şiddeti. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 7(2): 129-144.
- Weiss, E. A., 2000. Safflower. In: *Oilseed Crops*. Blackwell Sci. Ltd., Victoria, Australia, pp. 93-129.
- Yan, W., Kang, M. S. 2003. *GGE Biplot Analysis: A Graphical Tool for Breeders, Geneticists, and Agronomists*. CRC Press. Boca Raton, USA, pp. 63-98.