



Farklı Toprak Ordolarında Yetiştirilen Ayçiçeği Çeşitlerinin Verim ve Bazı Bitki Özelliklerinin Belirlenmesi

Ferruh Feza Yılmaz¹, Duygu Boyraz Erdem^{2*}

¹ Trakya Yağlı Tohumlar Tarım Satış Kooperatifleri Birliği Entegre Tesisleri Tekirdağ, Türkiye (ORCID:0000-0001-5067-3703) ffezayilmaz@yahoo.com

² Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü Tekirdağ, Türkiye (ORCID:0000-0002-9130-8769) dboyraz@nku.edu.tr

(İlk Geliş Tarihi 22 Ocak 2021 ve Kabul Tarihi 3 Ağustos 2021)

(DOI: 10.31590/ejosat.866659)

ATIF: Yılmaz, F, F. & Boyraz Erdem, D. (2021). 3 Farklı Toprak Ordosunda Yetiştirilen Farklı Ayçiçeği Tohumlarının Verim ve Bazı Bitki Özelliklerinin Belirlenmesi. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi (25), 688-696.

Öz

Bu araştırma, 2013, 2014 ve 2015 ayçiçeği yetiştirme sezonlarında Tekirdağ İli Marmara Ereğlisi İlçesi Yeniçiftlik Mahallesi lokasyonunda Trakya Bölgesinde ağırlıklı olarak yer alan Typic Xerorthent, Typic Haploxerept ve Typic Haploxerert alt grubunda sınıflandırılan tarım arazilerinde yürütülmüştür. Araştırmada LG5580, P64LL05, Maxtor ve Bosfora yağlık ayçiçeği hibrit tohum çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır. Araştırmada bitki boyu, tabla çapı, tohum verimi, rutubet oranı incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; çeşitlerin bitki boyu uzunlukları 119,0- 156,2 cm, tabla çapı genişlikleri 16,9- 2,8 cm, rutubet oranları %4,50- 8,56, tohum verimleri 160,0- 255,0 kg/da arasında değişmiştir. Ürün deseni için bölge ve ülke genelinde ayrıntılı toprak sınıflandırması yapılması gerekmektedir. Araştırmamızda görüldüğü gibi değişik toprak ordolarında yetiştirilen ayçiçeği tohumlarından elde edilen, ülke ekonomisini de direkt olarak etkileyen verim arasında önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada kullanılan toprak ordolarında tohum çeşitlerinden P64LL05 ve Bosfora öncelikli olarak tercih edilmesi önerilmektedir. Ayçiçeği yetiştiriciliği için en önemli ekonomik parametere olan tane verimi değerine göre; çiftçi, bölge ve ülke ekonomisine olumlu yönde katkısı bakımından ayçiçeği tohumlarının öncelikli olarak Vertisol toprak ordosunda yetiştirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Entisol ve İnceptisol ordolarında ayçiçeği ekiminin yapıldığı gerçeği göz ardı edilmemelidir. Bunun için ürün yetiştirilen topraklarının özellikleri bilinerek tohum seçiminin yapılması gerekliliği çalışmanın sonuçlarıyla da bir kez daha gözler önüne serilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tohum Verimi, Bitki Boyu, Tabla Çapı, Toprak Ordosu

Determination of Yield and Some Plant Characteristics of Sunflower Varieties Grown in Different Soil Orders

Abstract

This research was carried out in agricultural lands classified in Typic Xerorthent, Typic Haploxerept and Typic Haploxerert subgroups, which are predominantly located in Trakya Region in Tekirdağ Province Marmara Ereğlisi District Yeniçiftlik Town in 2013, 2014 and 2015 sunflower growing seasons. LG5580, P64LL05, Maxtor and Bosfora oil sunflower hybrid seed varieties were used as material in the study. Plant height, head diameter, seed yield, and moisture content were investigated in the study. According to the research results; plant height of the varieties varied between 119.0- 156.2 cm, head diameter of 16.9-2.8 cm, moisture content 4.50- 8.56%, seed yields between 160.0- 255.0 kg da⁻¹. Detailed soil classification across the region and country is required for crop pattern. As seen in our research, it has been determined that there are important differences between the yield obtained from sunflower seeds grown in different soil orders, which directly affect the country's economy. It is recommended to prefer primarily seed varieties P64LL05 and Bosfora in the soil ordos used in the study. According to the seed yield value, which is the most important economic parameter for sunflower cultivation; it has been concluded that sunflower seeds should primarily be grown in Vertisol soil order in order to contribute positively to the farmer, region and country economy. The fact that sunflower is planted in Entisol and Inceptisol orders should not be overlooked. For this purpose, the necessity of choosing seeds by knowing the properties of the soils where the crop is grown has been revealed once again with the results of the study.

Keywords: Seed Yield, Plant Height, Table Diameter, Soil Order

1.Giriş

Ayçiçeği, dünyada ve Türkiye’de önemli yağ bitkileri arasındadır. Ayçiçeği üretimi ve Trakya Bölgesi için stratejik öneme sahip bir üründür. Türkiye’nin hemen her bölgesinde ayçiçeği tarımı yapılmasına rağmen, ekiliş alanlarının önemli bir kısmı Trakya Bölgesi’nde yer almaktadır. Türkiye’de, yağlı tohum üretiminin yetersiz oluşu, ham yağ üretimini de yetersiz kılmaktadır. Üretilen ham yağ, iç tüketimdeki gereksinimleri karşılayamadığından, her yıl yurt dışından binlerce ton yağlı tohum ile birlikte ham yağ da ithal edilmektedir. Ayçiçeğinin Türkiye’de en fazla ekim alanına ve üretimine sahip yağ bitkisi oluşu ve halkın genelde bitkisel yağ olarak ayçiçeği yağını tercih etmesi ayçiçeğinin önemini daha da arttırmaktadır. Bu nedenle üretimin artırılabilmesi için, birim alan veriminin ve tohumdaki yağ oranının yükseltilmesi hedeflenmektedir. Ayçiçeği ekim alanlarının artması, çiftçilerin yüksek verim ve kalitede ürün yetiştirmesi ülke ve bölge ekonomisine direkt katkı sağlayacaktır. Ayçiçeği tarımında verimin artırılması için, kaliteli tohum kullanımından, modern yetiştirme tekniklerinin uygulanmasına kadar, her türlü önlemin alınması gerekmektedir. Verimliliğin ve ürün kalitesinin artırılması suretiyle, yurt içinde ayçiçeği fiyatlarının dünya piyasalarındaki fiyatlar civarında oluşması, üretimin önünü açacak önemli bir başarı olacaktır (Arıoğlu, 1999). Hızla artan dünya nüfusunun yeterli ve dengeli bir düzeyde beslenebilmesi ancak tarımda verimliliğin önemli ölçüde artırılması ile mümkündür. Bu amaçla, günümüzde tarım alanında başta ıslah çalışmaları olmak üzere çok çeşitli agronomik çalışmalar yapılmakta ve elde edilen sonuçlarla tarımda verimliliğe katkılar sağlanmaktadır. Islah çalışmaları sayesinde

kaliteli ve yüksek verimli hibrit çeşitlerin geliştirilmesi ve kullanımının yaygınlaştırılması verimi artırma yolunda önemli bir adımdır. Ancak yüksek verim için, verim özelliklerini ve çevre koşullarındaki performanslarını test ederek her çeşit için uygun toprak, iklim ve yetiştirme tekniklerini belirlemek gereklidir.

Yılmaz ve Boyraz Erdem (2020) yaptıkları çalışmada Trakya Bölgesi koşullarında 2013, 2014 ve 2015 yıllarında farklı toprak ordolarında ve ayçiçeği çeşitlerinin ham yağ ve yağ kalitesi parametrelerinin üzerindeki etkisini belirlemişlerdir. Yağ içerikleri varyans analizine göre 0,01 güven seviyesinde istatistiksel olarak önemlidir ve %31,79 ile %43,69 arasında değişmektedir. Toprak Ordolarından Vertisol ordosu toprağı, yağ içeriği açısından diğer topraklardan daha yüksek değerlere sahip bulunmuştur.

Bu araştırmada; farklı ayçiçeği tohumları denenmiş ve tohumların toprak özellikleriyle uyumu, farklı tohum çeşitlerinin farklı toprak ordosunda bitki boyu, tabla çapı, tohum verimi, rutubet oranı üzerine etkileri araştırılmış ve istatistiki olarak karşılaştırmaları yapılmıştır. Elde edilen sonuçların ülke ve bölge genelinde farklı toprak özelliklerindeki topraklara sahip olan üreticilere faydası olacağı düşünülmektedir.

2.Materyal ve Metot

Çalışmamızın yürütüldüğü deneme alanlarından toprak örneklerinin alındığı noktalar, Tekirdağ İli Marmara Ereğlisi İlçesi Yeniçiftlik Mahallesi’nde 41°01’54" enlem ve 27°46’07" boylam (Typic Xerorthent), 41°01’31" enlem ve 27°45’48" boylam (Typic Haploxerpt), 41°01’54" enlem ve 27°54’41" boylamda (Typic Haploxerert) yer almaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Çalışma noktalarını gösterir Google Earth Görüntüsü

Araştırmada verim ve yağ oranları yüksek olan 4 farklı ayçiçeği hibrit tohum çeşidi (LG 5580, P64 LL05, Maxtor ve Bosfora) kullanılmıştır.

Tekirdağ İli’nde 1960- 2015 yılları arası uzun yıllar ortalaması sıcaklık 14,1 °C, yıllık ortalama yağış miktarı 586,3 mm, yıllık ortalama nisbi nem %77,66’dır (Anonim 2016). Deneme sürecine ait bazı iklim verileri Tablo 1’de verilmiştir. Bu verilere göre 2013 yılında en düşük sıcaklık ortalaması 6,2 °C ile Aralık ayında, 2014 yılında 8,0 °C ile Ocak ayında ve 2015 yılında

5,6 °C ile Ocak ayındadır. En yüksek sıcaklık ortalaması 2013 yılında 25,9 °C, 2014 yılında 25,3 °C, 2015 yılında 26,1 °C ile Ağustos ayındadır. İl iklim verilerine göre 2013 yılında Ağustos ayında hiç yağış olmamasına karşın Ekim ayında 96,4 mm ile en fazla yağış düşmüştür. 2014 yılında Eylül ayında (0,8 mm) en düşük 102,1 mm ile Ekim ayında en yüksek yağışı almıştır. 2015 yılında Ağustos ayında hiç yağış düşmemiştir. Şubat ayında ise 94,6 mm ile en fazla yağış düşmüştür. Araştırma alanı toprakları

xeric nem rejiminde ve thermic toprak sıcaklığı rejiminde saptanmıştır (Buringh, 1968 ve Soil Survey Staff, 1996).

Tablo 1. Deneme yılları için Tekirdağ İlinin bazı iklim verileri

Yıl	İklim verileri	AYLAR											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2013	Ortalama Sıcaklık (°C)	6,5	7,8	9,5	13,5	19,5	22,4	24,7	25,9	21,6	14,4	13,0	6,2
	Max. Sıcaklık Ort. (°C)	10,0	10,7	13,7	17,7	23,9	26,7	28,7	30,1	25,6	18,1	16,1	9,7
	Min. Sıcaklık Ort. (°C)	3,6	5,2	6,3	9,6	15,5	18,1	20,1	21,9	17,2	11,0	10,2	3,2
	Ort. Yağış Mik. (mm)	93,6	95,2	52,8	15,8	8,0	34,8	0,2	0	10,2	96,4	36,4	2,4
2014	Ortalama Sıcaklık (°C)	8,0	8,4	9,9	13,3	17,4	21,7	24,7	25,3	20,7	15,9	11,0	9,4
	Max. Sıcaklık Ort. (°C)	11,2	11,9	14,1	17,2	21,6	26,2	29,2	30,1	25,2	19,1	14,5	12,3
	Min. Sıcaklık Ort. (°C)	5,3	5,9	6,4	9,9	13,6	17,7	20,2	20,9	16,9	12,4	8,8	6,8
	Ort. Yağış Mik. (mm)	44,0	5,6	65,6	41,2	64,2	60,0	52,8	6,1	0,8	102,1	35,2	80,3
2015	Ortalama Sıcaklık (°C)	5,6	6,5	8,5	11,3	18,5	21,4	24,9	26,1	22,8	16,4	13,8	7,4
	Max. Sıcaklık Ort. (°C)	9,2	9,6	11,4	15,8	22,9	25,8	29,5	30,5	27,4	20,4	18,5	12,1
	Min. Sıcaklık Ort. (°C)	2,8	3,9	6,0	7,6	14,7	17,3	19,9	21,8	19,1	13,2	10,2	4,0
	Ort. Yağış Mik. (mm)	61,5	94,6	29,7	65,2	32,2	62,8	0,5	0	34,9	85,1	48,6	79,9

Mayıs ayının ilk haftasında toprak tavının uygun olduğu zamanda ekim yapılmıştır. Parseller her bir çeşit için sıra arası 70 cm, sıra üzeri mesafeler 30 cm olarak tutulmuştur. Her bir parselin büyüklüğü 3 dekadır. Ekim ile birlikte her yıl ve her toprağa 20 kg/da 20.20.0 kompoze gübre ile birlikte 6 kg/da üre, çapalama döneminde de 10 kg/da amonyum nitrat (%33) gübresi uygulanmıştır. Tüm parsellerde hasat olgunluğuna gelen 20 bitki toprak seviyesinden tabla birleşme noktasına kadar olan dikey mesafe ölçülmüş ve ortalamaları alınarak bitki boyu bulunmuştur. Hasat olgunluğuna gelen bitkilerin parsellerinden tesadüfi olarak seçilerek 20 bitki tablası dıştan dışa ölçülerek ortalama tabla çapı değeri alınmıştır. Her parselden biçerdöver ile biçilip traktör römorklarına dökülen tohumlar kantarda tartılarak dekara tohum verimi bulunmuştur. Rutubet oranı (%) TS 9059 EN ISO 5511 (Anonim 2000) metoduna göre yapılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen veriler birleştirilerek bölünen bölünmüş parseller deneme deseni varyans analizine tabi tutulmuştur. Verilerin analizinde TARİST ve MSTAT istatistiki analiz paket programından faydalanılmıştır. Uygulamalar arasındaki farklılıkların gruplandırılmaları ise LSD Çoklu Karşılaştırma testine göre %1 ve %5 olasılık sınırlarına göre yapılmıştır (Soysal, 1993).

Typic Xerorthent Alt grubunda sınıflandırılan (Soil Survey Staff, 1996) topraklar kil tekstür sınıfında toprak reaksiyonu hafif

Tablo 2. Entisol Ordosuna Ait Fiziksel ve Kimyasal Toprak Analiz Sonuçları

Horizon Derinlik (cm)	pH (1/2.5 toprak-su süs.)	EC (µs/cm)	Organik Madde (%)	Kireç (%)	Kum (%)	Kil (%)	Silt (%)	Tekstür Sınıfı
Ap 0- 17	7,57	233	1,04	6,18	25,28	48,72	26,00	Kil (C)
Ad 17- 37	7,58	166	1,03	5,87	25,28	48,72	26,00	Kil (C)
A 37- 60	7,59	158	0,76	10,88	21,28	48,72	30,00	Kil (C)
ACk 60- 76	7,62	157	0,66	17,75	22,92	46,72	30,36	Kil (C)
CAk 76- 92	7,61	147	0,35	23,93	18,92	44,72	36,36	Kil (C)
Ck 92+	7,72	148	0,21	32,73	14,92	43,08	42,00	Siltli Kil (SiC)

alkali, tuzsuz, organik madde az, 37 cm'nin altına inildikçe çok az sınıfında, üst horizonlar kireçli 37 cm'nin altı çok kireçli sınıfındadır. Typic Haploxerept Alt grubunda sınıflandırılan topraklar kil tekstür sınıfında, nötr- hafif alkali toprak reaksiyonunda, tuzsuz, organik madde içeriği yüzey horizonunda az, altlarda çok az sınıfındadır. Kireç dağılımı yüzey horizonunda kireçli, yüzey altında çok kireçlidir. Typic Haploxerert Alt grubunda toprak tekstürü kil, toprak reaksiyonu nötr- hafif alkali, tuzsuz, organik madde yüzey horizonlarında az, altlarda çok az olup kireçli topraklardır (Yılmaz, 2017).

3. Araştırma Bulguları ve Tartışma

Bu çalışmada 2013-2015 yıllarında 3 farklı toprak ordosunda deneme kurulmuş ve deneme topraklarına ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Tablo 2, 3 ve 4'de verilmiştir. Yetiştirilen 4 farklı tohum çeşidinin bitki boyu, tabla çapı, tohum verimi, rutubet oranı araştırılmış ve istatistiki olarak karşılaştırmaları yapılmıştır. Elde edilen 2013 yılı verileri Tablo 5'de, 2014 yılı verileri Tablo 6'da ve 2015 yılı verileri Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 3. İnceptisol Ordosuna Ait Fiziksel ve Kimyasal Toprak Analiz Sonuçları

Horizon Derinlik (cm)	pH (1/2.5 toprak-su süs.)	EC ($\mu\text{s}/\text{cm}$)	Organik Madde (%)	Kireç (%)	Kum (%)	Kil (%)	Silt (%)	Tekstür Sınıfı
Ap 0- 25	7,35	267	1,07	0,96	26,92	47,08	26,00	Kil (C)
Bw ₁ 25- 52	7,11	107	0,65	1,13	26,92	49,04	23,64	Kil (C)
Bw ₂ 52- 82	7,51	177	0,43	2,44	26,92	47,44	25,64	Kil (C)
BC 82- 101	7,71	202	0,35	8,19	24,20	49,80	26,00	Kil (C)
C ₁ 101- 127	7,83	217	0,31	9,75	22,20	51,80	26,00	Kil (C)
C ₂ 127+	8,03	280	0,08	13,28	26,20	45,80	28,00	Kil (C)

Tablo 4. Vertisol Ordosuna Ait Fiziksel ve Kimyasal Toprak Analiz Sonuçları

Horizon Derinlik (cm)	pH (1/2.5 toprak-su süs.)	EC ($\mu\text{s}/\text{cm}$)	Organik Madde (%)	Kireç (%)	Kum (%)	Kil (%)	Silt (%)	Tekstür Sınıfı
Ap 0-15	7,33	186	1,18	1,22	32,20	47,44	20,36	Kil (C)
Ad 15- 39	7,30	141	1,07	1,04	32,20	47,44	20,36	Kil (C)
Ass ₁ 39- 76	7,55	144	0,48	2,96	34,20	49,44	16,36	Kil (C)
Ass ₂ 76- 97	7,72	173	0,54	5,39	33,28	48,72	18,00	Kil (C)
AC 97- 116	8,20	213	0,32	6,10	34,92	50,72	14,36	Kil (C)
Ck 116+	8,48	280	0,30	10,97	31,28	48,72	20,00	Kil (C)

Tablo 5. Ayçiçeği tohumlarının 2013 yılı verim ve bazı bitki özellikleri

Toprak Tipleri	Variety	Verim (kg da ⁻¹)	Rutubet Oranı (%)	Bitki Boyu (cm)	Tabla Çapı (cm)
Entisol	LG5580	204	6.06	152.60	18.40
	P64LL05	211	6.07	151.20	19.20
	Maxtor	193	6.00	156.00	20.83
	Bosfora	222	5.97	156.20	19.40
İnceptisol	LG5580	229	5.99	142.50	20.20
	P64LL05	193	5.39	148.30	22.60
	Maxtor	164	5.83	144.40	18.40
	Bosfora	222	6.52	151.20	22.80
Vertisol	LG5580	218	5.77	138.80	22.60
	P64LL05	227	5.95	141.30	22.70
	Maxtor	210	6.41	140.70	21.60
	Bosfora	253	5.80	146.50	21.20

Tablo 6. Ayçiçeği tohumlarının 2014 yılı verim ve bazı bitki özellikleri

Toprak Tipleri	Variety	Verim (kg da ⁻¹)	Rutubet Oranı (%)	Bitki Boyu (cm)	Tabla Çapı (cm)
Entisol	LG5580	190	8.04	148.40	19.10
	P64LL05	200	7.71	145.70	18.80
	Maxtor	160	6.98	150.40	20.20
	Bosfora	185	8.56	151.60	20.00
İnceptisol	LG5580	200	7.24	142.50	19.80
	P64LL05	210	7.14	148.30	21.60
	Maxtor	175	7.83	144.40	18.00
	Bosfora	190	8.22	151.20	21.90
Vertisol	LG5580	218	5.11	138.80	21.20
	P64LL05	241	5.50	141.30	21.40
	Maxtor	204	5.46	140.70	20.30
	Bosfora	241	4.50	146.50	20.00

Tablo 7. Ayçiçeği tohumlarının 2015 yılı verim ve bazı bitki özellikleri

Toprak Tipleri	Variety	Verim (kg da ⁻¹)	Rutubet Oranı (%)	Bitki Boyu (cm)	Tabla Çapı (cm)
Entisol	LG5580	218	6.60	137.00	18.96
	P64LL05	253	7.65	119.00	20.08
	Maxtor	218	7.46	129.75	18.03
	Bosfora	255	6.25	128.00	19.25
İnceptisol	LG5580	213	6.59	143.25	18.61
	P64LL05	210	6.50	128.00	19.13
	Maxtor	251	7.78	134.00	18.63
	Bosfora	177	6.15	136.50	16.90
Vertisol	LG5580	234	6.04	151.15	20.64
	P64LL05	211	5.37	146.35	18.79
	Maxtor	254	6.17	147.50	20.85
	Bosfora	197	5.66	149.40	18.21

Tablo 5 incelendiğinde bitki boyu 2013 yılı verilerine göre en iyi sonucu Entisol ordosunda ve Bosfora (156,20 cm) ve Maxtor (156,00 cm) tohum çeşitlerinde elde edilmiştir. Entisol toprağında LG5580 (152,60 cm), P64LL05 (151,20 cm) ve buna paralellik gösteren İnceptisol ordosunda Bosfora (151,20 cm) ile diğer ordolardaki sonuçlardan daha fazla oldukları görülmektedir. 2014 yılı verileri değerlendirildiğinde (Tablo 6) bitki boyu Entisol ordosunda ve Bosfora (151,60 cm) ve Maxtor (151,40 cm) tohum çeşitlerinde ve İnceptisol ordosunda Bosfora (151,20 cm) en iyi sonucu vermiştir. Bu durum toprak ve tohum çeşidi açısından 2013 yılı verileri ile paralellik göstermektedir. 2015 yılı verileri incelendiğinde (Tablo 7) ise 2013 ve 2014 yılı verilerinden ayrıcalık göstererek Vertisol ordosunda LG5580 (151,15 cm) ve Bosfora (149,40 cm) en iyi sonucu vermiştir. Bu farklılığın deneme alanlarının aynı bölgede olmasına rağmen lokal yağış miktarlarının ve zamanlarının farklılık göstermesi, bunun sonucunda toprağın tav koşullarının değişmesi ve toprakta bulunan su miktarının değişkenlik göstermesiyle açıklanabilir. Bitki boyu farklılıklarının yıllar arasındaki sıcaklık ve yağış farkından kaynaklanabileceğini (Gül, 2013), bitki boyu üzerine genetik yapının en belirleyici faktörlerden birisi olduğunu (Poyraz, 2012) bildirmişlerdir. Bunun yanında makinalı hasada uygunluk açısından bitki boyu önem taşımaktadır. Özellikle bitki boyu uzadıkça hasat kayıpları artmaktadır (Robinson 1978) ve bitki boyu uzadıkça genel olarak vejetasyon süresi artmaktadır (Turan ve Göksoy, 1998). Ekim zamanlarından bitki boyunun etkilendiğini Pasin (2000) bildirmiştir. Gözütok (1986) bitki boyunun geniş bir varyasyona sahip olduğu görüşündedir. Bu nedenle kantitatif bir özellik olan bitki boyunun çevre koşullarına göre farklılık göstermesi beklenen bir durumdur. Ayçiçeği çeşitlerinde bitki boylarının 106,25- 165,00 cm (Amabile vd., 2015), 110,00- 160,00 cm (Atakişi, 1985), 104,50- 155,00 cm (Caraffa, 2015), 11,02- 167,59 cm (Coşge, 2001), 115,60- 141,50 cm (Gür vd., 1997), 124,50- 150,40 cm (Kara, 1984), Lüleburgaz lokasyonunda 2009 yılında 127,50- 162,50 cm (Kılıç, 2010), 114,20- 163,70 cm (Oral & Kara 1989), 109,00- 149,50 cm, arasında değiştiğini tespit etmişlerdir (Sadozai, 2013). Araştırmada belirlenen 119,00- 156,20 cm arasındaki bitki boyları daha önce yapılmış çalışmalar ile paralellik göstermektedir. Santos (2014) İnceptisol toprak ordosu topraklarında bitki boylarını 105,00- 170,00 cm arasında bulmuştur ve araştırmamızdaki İnceptisol toprak ordosu

topraklarından elde edilen 128,00- 151,20 cm arasında değişen bitki boyları araştırmamızın sınır değerleri arasındadır.

Ayçiçeği çeşitlerinde tabla çapları arasındaki farklılık uygulanan kültürel yöntemlerdeki farklılıklardan, genotip özelliğinden ve ekolojik koşullardan kaynaklanmaktadır ve önemli bir verim komponentidir (Wolf, 1953). Tabla çapı üzerine çevresel faktörlerin etkisi oldukça fazladır (Akkaya, 2006). Tablo 5 incelendiğinde tabla çapı 2013 yılı verilerine göre en iyi sonucu İnceptisol ordosunda Bosfora (22,80 cm), P64LL05 (22,60 cm) ve Vertisol ordosunda P64LL05 (22,70 cm), LG5580 (22,60 cm) tohum çeşidinde elde edilmiştir.

2014 yılı verileri değerlendirildiğinde (Tablo 6) tabla çapı İnceptisol ordosunda Bosfora (21,90 cm) ve P64LL05 (21,60 cm) tohum çeşitlerinde ve Vertisol ordosunda P64LL05 (21,40 cm), LG5580 (21,20 cm) en iyi sonucu vermiştir. Bu durum toprak ve tohum çeşidi açısından 2013 yılı verileri ile paralellik göstermektedir. 2015 yılı verileri incelendiğinde ise 2013 ve 2014 yılı verilerinden ayrıcalık göstererek Vertisol ordosunda Maxtor (20,85 cm), LG5580 (20,64 cm) en iyi sonucu vermiştir. Ayçiçeği çeşitlerinde tabla çapları arasındaki farklılık uygulanan kültürel yöntemlerdeki farklılıklardan, genotip özelliğinden ve ekolojik koşullardan kaynaklanmaktadır ve önemli bir verim komponentidir (Wolf, 1953). Tabla çapı üzerine çevresel faktörlerin etkisi oldukça fazladır (Akkaya, 2006). Ayçiçeği çeşitlerinde tabla boylarının 15,00- 23,00 cm (Başalma, 2009), 17,50- 23,60 cm (Gider, 1990), 16,20- 22,50 cm (İon 2015), 16,48- 21,32 cm (Kandemir, 1991), 16,80- 21,20 cm (Koç & Noyan, 1997), 15,20- 22,20 cm (Nasim, 2012), 16,45- 22,40 cm (Sala vd., 2015), 17,00- 23,00 cm (Tan, 2010), 14,91- 22,49 cm (Yıldız, 2014), arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Araştırmamızda belirlenen 16,90- 22,80 cm arasındaki tabla çapları araştırmamızın bulgularıyla paralellik göstermektedir. Mızrak (2006), Entisol toprak ordosunda tabla çaplarını 16,57- 24,33 cm arasında bulmuş ve araştırmamızdaki Entisol toprak ordosunda bulunan 18,03- 20,83 cm arasında değişen tabla çapları değerleri araştırmamızın saptadığı değer aralığındadır. Tabla çapı ile ilgili yıllar arasında oluşan farklılığın iklim farklılığından kaynaklanabileceğini (Gül, 2013), tabla çapının genetik ve çevre koşullarından önemli ölçüde etkilendiğini (Poyraz, 2012) bildirmişlerdir.

Yağlık ayçiçeğinin ticari bir bitki olmasının ilk nedeni taneleridir. Bitkinin karlılığını belirleyen birinci karakter birim alandan sağlanan tohum verimidir. Tohum verimi son derece

karmaşık bir karakter olup çevre koşullarından, genotipten ve yetiştirme tekniği uygulamalarından önemli derecede etkilenir veya bunların belirleyici etkileriyle ortaya çıkar (Akkaya 2006). Çalışmada verim miktarları 2013 yılında İnceptisol Ordosunda LG5580 (229 kg da⁻¹), Vertisol ordosunda P64LL05 (2,27 kg da⁻¹), İnceptisol ve Entisol ordolarında Bosfora (222 kg da⁻¹) en yüksek sonuca ulaşmıştır. Vertisol ordosunda P64LL05 (241 kg da⁻¹) tohum çeşidiyle 2014 yılının en iyi sonucu elde edilmiştir. 2015 yılında, Entisol ordosunda Bosfora 255 kg da⁻¹ ve P64LL05 253 kg da⁻¹ ile Vertisol ordosunda Maxtor 254 kg da⁻¹ ve İnceptisol ordosunda Maxtor 251 kg da⁻¹ tohum çeşitleriyle 3 yılın verim değerlerinin de üstünde sonuçlar elde edilmiştir. Araştırmamızda belirlenen 160,00- 255,00 kg/da arasındaki tohum verimleri 165,00- 273,50 kg/da (Ali vd., 2013), 161,90-227,90 kg/da (Gider,1990), 177,60- 222,50 kg/da (Göksoy & Turan, 2000), 163,40- 227,20 kg/da (Göksoy vd., 2001), 153,00- 225,00 kg/da (Hall vd., 2013), 160,00- 255,00 kg/da (Kara, 1984), 135,50- 240,20 kg/da (Katar vd., 2012), 166,60-219,53 kg/da (Kümeağaç & Sağlam,2005), 160,00- 230,00 kg/da (Portela de Carvalho, 2014), 156,00- 223,00 kg/da (Potter & McCloud, 1985), 166,00- 256,70 kg/da Ribeiro vd., 2015) arasında belirleyen araştırmacıların bulgularıyla paralellik göstermektedir. İnceptisol toprak ordosunda bulunan 164,00- 251,00 kg/da arasında değişen tohum verimleri İnceptisol toprak ordosunda tohum verimleri (Miralles, 1997) 165,00- 250,00 kg/da arasında, (Majidian vd., 2007) 93,30- 226,00 kg/da arasında, (96) 147,841-319,687 kg/da (Santos, 2014) arasında bulmuş ve bu değerler araştırmamızdaki ile paralellik göstermiştir. Araştırmamızda Entisol toprak ordosunda 160,00- 255,00 kg/da arasında bulduğumuz verim değerlerinin alt sınırı Mızrak (2006)'ın 148,00- 175,00 kg/da, Grunvald vd, (2008)'nin 100,30- 173,60 kg/da arasında bulduğu değerler arasında yer almakta, üst sınır değerimiz ise bu araştırmacıların değerlerinden daha yüksek bulunmuştur. Bhattacharyya vd. (2015)'nin Vertisol toprak ordosunda tohum verimlerini 141,00- 229,00 kg/da arasında bulduğu üst değer araştırmamızdaki Vertisol toprak ordosunda bulunan 197,00- 254,00 kg/da arasında değişen tohum verim değerinin içinde yer almıştır. Çeşitlerin tane verimi

değişkenliğinin genetik farklılıktan kaynaklandığını (Gül, 2013), tane verimine iklim şartları, yükselti ve toprak etmenlerinin etkili olduğunu (Poyraz, 2012) bildirmişlerdir.

Bitkisel yağ sektörü bakımından ayçiçeği tohumlarında rutubet değeri iki nedenle büyük önem kazanmaktadır. Bunlardan birincisi yağlı tohumların depolanmasında kritik rutubet değerinin aşılması, diğeri ise ham yağa işlenecek tohumun belirli bir rutubet değerine sahip olması gerekliliğidir (Başoğlu, 2010). Uygun bir depolama için ayçiçeği tohumunun %10'un altında ve tohumlarında temiz olması gerektiğini, hasat sonrası %11- 12 civarında, depolanan ayçiçeği tohumlarının ise sık sık havalandırılması ve ortamın serin tutularak kızıışmanın önlenmesi gerektiği (Kaya, 2013) belirtilmiştir.

2013 yılı verilerine göre rutubet oranı %5,39-6,52 arasında değiştiği, 2014 yılı verilerine göre %4,50-8,56 arasında daha geniş aralıkta değişim gösterdiği, 2015 yılı verilerine göre %5,37-7,78 arasında değiştiği belirlenmiştir. Türkiye'de ayçiçeği tohumlarının rutubet oranlarının %6,0- 11,0 arasında değiştiği (Kayahan, 2006) tarafından belirtilmektedir. Ayçiçeği tohumlarında rutubet oranını %6,30- 6,90 (Alparslan, 1993), %5,41- 7,95 (Pilaslı, 2014) arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Araştırmamızda belirlenen %4,50- 8,56 arasındaki rutubet oranı araştırmacıların bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Tablo 8'de verilen istatistiksel değerlendirmelere göre; tüm parametrelerde tekerrürün önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Bitki boyu, tabla çapı ve verim parametrelerinin tümünde yıllar arası, toprak çeşitleri arasında, yıl toprak çeşitleri ilişkisi, tohum çeşitleri arasında, yıl tohum çeşitleri ilişkisi, toprak çeşidi ve tohum çeşidi arasındaki interaksiyon, yıl, toprak çeşidi ve tohum çeşidi arasındaki interaksiyonların tümü p<0,01 düzeyinde önemlidir. Rutubet oranı ise yıllar arasında p<0,05 düzeyinde önemli, tohum çeşitleri arasında önemsiz bulunmuş olup toprak çeşitleri arasında, yıl toprak çeşitleri ilişkisi, yıl tohum çeşitleri ilişkisi, toprak çeşidi ve tohum çeşidi arasındaki interaksiyon, yıl, toprak çeşidi ve tohum çeşidi arasındaki interaksiyonların tümü p<0,01 düzeyinde önemlidir.

Tablo 8. Deneme konularından elde edilen parametrelere ilişkin istatistiksel analiz özetleri

Çeşitler	Verim (kg da ⁻¹)	Rutubet Oranı (%)	Bitki Boyu (cm)	Tabla Çapı (cm)
Tekerrür	ns	ns	ns	ns
Yıl	** LSD _{0,01} : 3,849	* LSD _{0,05} :0,599	** LSD _{0,01} :0,655	** LSD _{0,01} : 0,444
Toprak Çeşitleri	** LSD _{0,01} : 2,054	** LSD _{0,01} :0,256	** LSD _{0,01} :0,494	** LSD _{0,01} : 0,130
Yıl x Toprak çeşidi	** LSD _{0,01} : 3,558	** LSD _{0,01} :0,443	** LSD _{0,01} :0,198	** LSD _{0,01} : 0,227
Tohum çeşidi	** LSD _{0,01} :2,715	ns	** LSD _{0,01} :0,554	** LSD _{0,01} :0,209
Yıl x tohum çeşidi	** LSD _{0,01} : 4,699	** LSD _{0,01} :0,560	** LSD _{0,01} :0,959	** LSD _{0,01} : 0,362
Toprak çeşidi x Tohum çeşidi	** LSD _{0,01} :4,699	** LSD _{0,01} :0,560	** LSD _{0,01} :0,959	** LSD _{0,01} : 0,362
Yıl x Toprak çeşidi x Tohum çeşidi	** LSD _{0,01} : 8,138	** LSD _{0,01} :0,971	** LSD _{0,01} :1,661	** LSD _{0,01} : 0,626

ns: önemsiz, *: p <0,05 düzeyinde önemli, **: p <0,01 düzeyinde önemli

4. Sonuç

Ayçiçeğinde verim ve kalite parametrelerini etkileyen en önemli faktörler tohumların genotip özellikleri ile birlikte

ekolojik koşullar ve üretimin yapıldığı ana kaynak olan topraktır. Tekirdağ ekolojik koşullarında 2013, 2014 ve 2015 üretim yıllarında yürütülen çalışmada farklı toprak ordolarında farklı yağlık ayçiçeği tohumlarını yetiştirerek verim ve bazı

özelliklerini istatistiksel olarak karşılaştırmak ve araştırmada kullanılan ayçiçeği tohumlarının hangi toprak ordosunda daha iyi gelişim gösterdiğini ortaya koymak amaçlanmıştır. İstatistiki hesaplamalara veri olarak alınan verim ve gelişim parametrelerinin değerleri tüm yıllarda 3 tekerrür olarak kurulmuş olan arazi denemelerinin ortalamalarıdır. Bu değerlerin alt ve üst sınırları; bitki boyunda 119,00- 156,20 cm, tabla çapında 16,90- 22,80 cm, tohum veriminde 160,00- 255,00 kg/da, rutubet oranında % 4,50- 8,56 arasında bulunmuştur. Sonuç olarak; ürün deseni için bölge ve ülke genelinde ayrıntılı toprak sınıflandırması yapılması gerekmektedir. Araştırmamızda görüldüğü gibi değişik toprak ordolarında yetiştirilen ayçiçeği tohumlarından elde edilen, ülke ekonomisini de direk olarak etkileyen verim arasında önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada kullanılan toprak ordolarında tohum çeşitlerinden P64LL05 ve Bosfora öncelikli olarak tercih edilmesi önerilmektedir. Ayçiçeği yetiştiriciliği için en önemli ekonomik parametere olan tane verimi değerine göre; çiftçi, bölge ve ülke ekonomisine olumlu yönde katkısı bakımından ayçiçeği tohumlarının öncelikli olarak Vertisol toprak ordosunda yetiştirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Entisol ve İnceptisol ordolarında ayçiçeği ekiminin yapıldığı gerçeği göz ardı edilmemelidir. Bunun için ürün yetiştirilen topraklarının özellikleri bilinerek tohum seçiminin yapılması gerekliliği çalışmanın sonuçlarıyla da bir kez daha gözler önüne serilmiştir. Bu arazilerden en iyi mahsüldarlığın sağlanabilmesi için uygulanması gereken doğru toprak amenajman kuramları doğrultusunda doğal nitelik ve yeteneklerine göre sürdürülebilir arazi yönetimiyle yönlendirilmesi gerekmektedir. Topraklarımızın doğru sınıflandırılarak yapılacak ayçiçeği çeşit ıslah çalışmalarında iklim farklılıklarının yanında öncelikli olarak toprak çeşitlerinde dikkate alınması büyük önem taşımaktadır. Türkiye’de; Arazi Kullanım Planlaması, Kırsal Arazi Planlaması, Tarımsal Üretim Planlaması ve Toprak Amenajmanı Pojelerini yapabilmek için Ayrıntılı Toprak Haritalarının Toprak Taksonomisine göre yapılması gerekir. Bu planlamalar doğrultusunda ayçiçeği ekim alanlarının artırılması ile Türkiye’nin yağ açığının kapanması, ulusal bütçe dengesinin oluşturularak üreticilerde kalması sağlanacaktır.

5. Teşekkür

Bu çalışma Ferruh Feza YILMAZ’ın Doktora tezinin bir kısmından türetilmiştir. Emegi geçenlere teşekkür ederiz.

Kaynakça

Akkaya, İ. (2006). Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde (*Helianthus annuus L.*) ekim zamanı ve bitki sıklığının verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Bursa.

Ali, A., Aziz, M., Hassan, S.W., Asif, M., Ahmad, S., Mubeen, M. and Yasin, M. (2013). Growth and yield performance of various spring planted sunflower (*Helianthus annuus L.*) hybrids under semi arid conditions of Sargodha, Pakistan. *Science International*, 25 (2): 341- 344.

Alpaslan, M. (1993). Trakya bölgesinde yaygın olarak üretimi yapılan ayçiçeği çeşitlerinin yağlarının özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Bilimi ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Tekirdağ.

Amabile, R.F., Montalvao, A. P. L., Sala, P.I.A.L., Sayd, R.M., De Carvalho, C.G.P. & Fagioli, M. (2015). Temporal effect on morphoagronomic characteristics of genotypes of sunflower in the Brazilian Savannah at Distrito Federal in the second crop of 2013 and 2014. XXI Reuniao Nacional de Pesquisa de

Girassol, IX Simposio Nacional sobre a Cultura do Girassol Anais, Documentos: 363, 172- 175, Londrina, Parana, Brasil.

Anonim (2016). Meteorolojik Tekirdağ verileri, Meteoroloji İl Müdürlüğü 2016.

Anonim (2000). TSE Türk Standartları Enstitüsü TS 12302, TS 886, TS 9059 EN ISO 5511 Standartları.

Arıoğlu, H.H. (1999). Yağ bitkileri yetiştirme ve ıslahı. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Genel Yayın No: 220, Ders Kitapları Yayın No: A- 70, Adana. 204s.

Atakişi, İ.K. (1985). Yağ bitkileri yetiştirme ve ıslahı. Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ders Notu, No: 17, Tekirdağ.

Başalma, D. (2009). Ayçiçeği çeşitlerinin verim unsurları yağ oranları ve yağ verimleri bakımından karşılaştırılması. Türkiye 8. Tarla Bitkileri Kongresi, 148- 152.

Başoğlu, F. (2010). Yağlı Tohum Meyve Ticareti ve Borsa Kriterleri. Yemeklik Yağ Teknolojisi. Bursa, 97- 105.

Bhattacharyya, K., Mandal, J., Banerjee, H., Alipatra, A., Ray, K. & Phonglosa, A. (2015). Boron fertilization in sunflower (*Helianthus annuus L.*) in an Inceptisol of West Bengal, India. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 46: 528- 54

Buringh, P. (1968). Introduction to the Study of Soils in Tropical and Subtropical Regions. Pudoc. Wageningen.

Caraffa, M., Riffel, C.T., Decker, V.A. & Carneiro, E.A. (2015). Sunflower genotypes competition in tres De Maio, Rio Grande Do Sul, Season 2014. XXI Reuniao Nacional de Pesquisa de Girassol, IX Simposio Nacional sobre a Cultura do Girassol Anais, Documentos: 363, 153- 156, Londrina, Parana, Brasil.

Coşge, B. (2001). Genetik erkısır ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) hat ve hibritlerinde doğal tozlanmanın verim ve verim öğeleri üzerine etkisi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.

Gider, Ş. (1990). Trakya bölgesinde bazı hibrit ayçiçeği çeşitlerinin verim ve verim unsurları üzerinde araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tekirdağ.

Göksoy, A.T. & Turan, Z.M. (2000). Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus L.*) yeni geliştirilen sentetik çeşitlerin bazı tarımsal özellikleri ve melez performansları üzerinde araştırmalar. *Turkish Journal Agriculture Forestry*, 24: 247- 254.

Göksoy, A.T., Türkeç, A. & Turan, Z.M. (2001). Hibrid ayçiçeği ıslahında kombinasyon kabiliyeti melez gücü ve orobanşa (*Orobanche cumana Wallr*) dayanıklılık üzerine bir araştırma. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 33- 37, Tekirdağ.

Gözütok, M. (1986). Akdeniz bölgesinde ayçiçeği ekim zamanının verimle ilişkisi. İkinci ürün tarımı araştırma özetleri. T.O.K.B. Akdeniz Zirai Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No: 9, sf: 10.

Grunvald, A.K., De Carvalho, C.G.P., De Oliveira, A.C.B. & Andrade, C.A.B. (2008). Adaptability and stability of sunflower genotypes in central Brazil. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*, 43 (11): 1483- 1493.

Gül, V. (2013). Farklı gelişme sürelerine sahip yağlık ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) genotiplerinin farklı azot dozlarına tepkileri. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.

Gür, M.A., Kılıç, H., Özel, A. & Çopur, O. (1997). Harran ovası koşullarında farklı ayçiçeği çeşitlerinin verim ve verim unsurlarına etkisi üzerine bir araştırma. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 217- 221, Samsun.

Hall, A.J., Feoli, C., Ingaramo, J. & Balzarini, M. (2013). Gaps between farmer and attainable yields across rainfed sunflower

- growing regions of Argentina. *Field Crops Research* **143**: 119-129.
- Ion, V., Dicu, G., Basa, A.G., Dumbrava, M., Temocico, G., Epure, L.I. & State, D. (2015). Sunflower yield and yield componenets under different sowing conditions. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, **6**: 44- 51.
- Kandemir, N. (1991). Ayçiçeği çeşitlerinin verimi ve özellikleri üzerine sıra aralığının etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Samsun.
- Kara, K. (1984). Erzurum ekolojik koşullarında bazı yağlık ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) çeşitlerinin fenolojik, morfolojik özellikleriyle verim ve verim öğeleri üzerinde bir araştırma. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Kara, K. (1991). Bazı yerli ve yabancı yağlık ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) çeşitlerini zirai karakterleri üzerine bir araştırma, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, **22 (2)**: 62- 77.
- Katar, D., Bayramin, S., Kayaçetin, F. & Arslan, Y. (2012). Ankara ekolojik koşullarında farklı ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) çeşitlerinin verim performanslarının belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, **27 (3)**: 140- 143.
- Kaya, Y. (2013). Ayçiçeği: Türkiye'nin En Önemli Yağ Bitkisi. TÜRKTOB Türkiye.
- Kayahan, M. (2006). Yağlı tohumların satın alınması ve depolanması. Yağlı tohumlardan ham yağ üretim teknolojisi. Ankara, 29- 42.
- Kılıç, Y. (2010). Bazı hibrit ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) çeşitlerinin Trakya koşullarında verim ve verim unsurları üzerine araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Koç, H. ve Noyan, Ö.F. (1997). Tokat yöresinde azotlu ve fosforlu gübrelerin ayçiçeği'nde (*Helianthus annuus L.*) verim ve verim unsurları üzerine etkileri. Türkiye 2. Tarla Bitkileri Kongresi, 227- 230, Samsun.
- Kümeağaç, M. & Sağlam, C. (2005). Melez ayçiçeği çeşitlerinde genotip x çevre interaksyonu ile bazı verim ve verim unsurlarının stabilitesi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, **2**: (2).
- Majidian, M., Ghavaland, A. & Majidian, N. (2007). Effect of plant population and nitrogen fertilizer on development stages, yield, yield components, oil and protein sunflower. *Proceedings of the International Agricultural Engineering Conference, Bangkok, Thailand. Cutting Edge Technologies and Innovations on Sustainable Resources for World Food Sufficiency*, pp: un paginated.
- Mızrak, F.F. (2006). Çukurova'da sulanamayan koşullarda ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) çeşitlerinin verim ve teknolojik özellikleri üzerinde bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Miralles, O.B., De Juan Valero, J.A. & De Santa Olalla, F.M. (1997). Growth, development and yield of five sunflower hybrids. *European Journal of Agronomy*, **6**: 47- 59.
- Nasim, W., Ahmad, A., Bano, A., Olatinwo, R., Usman, M., Khaliq, T., Wajid, A., Hammad, H.M., Mubeen, M. & Hussain, M. (2012). Effect of nitrogen on yield and oil quality of sunflower (*Helianthus annuus L.*) hybrids under sub humid conditions of Pakistan. *American Journal of Plant Sciences*, **3**: 243- 251.
- Oral, E. & Kara, K. (1989). A trial of some oil sunflower varieties under the ecological conditions of Erzurum. *Doğa, Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi*, **13 (2)**: 342- 355.
- Pasin, V. (2000). Çukurova bölgesi kuru koşullarında ayçiçeğinde farklı ekim zamanlarının verim ve önemli bitkisel özelliklere etkisinin belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). 33s.
- Pilaslı, A. (2014). Trakya bölgesinde 2012 ve 2013 hasat dönemlerinde üretilen ayçiçeği tohumlarının bazı kimyasal özellikleri ile yağ asidi bileşimlerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Portela de Carvalho, C.G. (2014). Avaliação de cultivares de girassol no Brasil. XX Reuniao Nacional de Pesquisa de Girassol. VIII Simposio Nacional Sobre a Cultura do Girassol, Documentos **348**: 48- 51, Londrina, Parana, Brasil.
- Potter, T.D. & McLoud, P.L. (1985). Evaluation of sunflower cultivars in South Australia. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, **25 (3)**: 178- 182.
- Poyraz, O. (2012). Farklı olgunlaşma grubundaki hibrit ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) çeşitlerinin verim ve kaliteleri üzerine bitki sıklığının etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Ribeiro, J.L., Riberio, V.Q., De Carvalho, C.G.P. & Gonçalves, S.L. (2015). Sunflower genotypes performance in East Savanna of Maranhao, Agricultural Year 2013/ 2014. XXI Reuniao Nacional de Pesquisa de Girassol, IX Simposio Nacional sobre a Cultura do Girassol Anais, Documentos: 363, 145- 148, Londrina, Parana, Brasil.
- Robinson, R. G. (1978). Sunflower Date of Planting and Chemical Composition at Various Growth Stages. *Agronomy Journal*, **62** p: 665- 667.
- Sadozai, G.U., Farhad, M., Khan, M.A., Khan, E.A., Niamatullah, M., Baloch, M.S., Khakwani, A.A. & Wasim, K. (2013). Effect of different phosphorous levels on growth, yield and quality of spring planted sunflower. *Pakistan Journal of Nutrition*, **12 (12)**: 1070- 1074.
- Sala, P.I.A.L., Montalvao, A.P.L., Amabile, R.F., Sayd, R.M., De Carvalho, C.G.P. & Fagioli, M. (2015). Temporal behavior of double cropped sunflower genotypes in the Brazilian Savannah of 2014 and 2015. XXI Reuniao Nacional de Pesquisa de Girassol, IX Simposio Nacional sobre a Cultura do Girassol Anais, Documentos: 363, 169- 171, Londrina, Parana, Brasil.
- Santos, Z.M.D. (2014). Características morfoagronômicas de genótipos de girassol (*Helianthus annuus L.*) no Norte Fluminense. *Cultivo De Girassol Em Diferentes Epocas No Norte Fluminense: Características Morfológicas, Produtivas E Teor De Oleo. Tese Doutor em Produção Vegetal, Universidade Estadual Do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Rio de Janeiro, Brasil.*
- Soil Survey Staff (1996). *Keys to Soil Taxonomy by Soil Survey Staff. United States Department of Agriculture Natural Resources Conservation. U.S.A. ISBN 0-16-048848-6. Pp: 326.*
- Soysal, M.İ. (1993). *Biyometrinin prensipleri. Trakya Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayın No: 95, Tekirdağ.*
- Tan, A.Ş. (2010). Ege bölgesi ayçiçeği araştırmaları projesi. 2010 yılı gelişme raporu. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Menemen İzmir.

- Turan, Z. M. & Göksoy, A. T. (1998). Yağ Bitkileri Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No: 80. Bursa. S:225.
- Wolf, T.K. (1953). Production of field crops, Toronto London, Mc Graw Hill Company Inc.
- Yıldız, T. (2014). Farklı azot dozlarının ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) çeşitlerinde verim ve verim unsurları üzerine etkisinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Iğdır.
- Yılmaz, F.F. (2017). Entisol, İnceptisol, Vertisol Ordosu Topraklarında Yetiştirilen Farklı Ayçiçeği Tohumlarının Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve bitki Besleme Anabilim Dalı, s:156. Tekirdağ.
- Yılmaz, F.F. & Boyraz Erdem, D. 2020. Effects of different soil types and varieties on oil quality of sunflower in the Thrace region. La Rivista Italiana Delle Sostanze Grasse- Vol XCVII – pp: 51-59. Aprile/Giugno 2020.