

Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus* L.) Farklı Sıra Üzeri Mesafelerinin Verim ve Kalite Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi*

Ali GÜL¹

Rahim ADA²

¹May Tohum, Bursa

²Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü
ali_gul85@hotmail.com

Öz

Bu araştırma; ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinde verimin ve bazı tarımsal özelliklerinin üzerine farklı sıra üzeri mesafelerinin etkilerini belirlemek amacıyla Konya koşullarında 2017 yılında yürütülmüştür. Deneme; Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada, deneme materyali olarak 3 yaşlık ayçiçeği çeşidi (Sirena, Baron ve Alcantara) sıra arası 70 cm, sıra üzeri ise 15, 20 ve 25 cm olacak şekilde denemeye alınmıştır. Denemede bitki boyu, tabla çapı, bin tane ağırlığı, tane verimi, yağ oranı ve yağ verimi özellikleri incelenmiştir.

Araştırmadan elde edilen verilere göre tane verimi bakımından çeşitler ve sıra üzeri mesafeleri arasında istatistikî olarak önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Sıra üzeri mesafelerin ortalaması olarak en yüksek tane verimi 425.78 kg/da ile Alcantara çeşidinden elde edilmiştir. Çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek tane verimi ise 445.89 kg/da ile 25 cm sıra üzeri mesafesinden elde edilmiştir. Araştırmada sıra üzeri mesafesinin artması araştırmada kullanılan yağlık ayçiçeği çeşitlerinde verim artışı sağlamıştır. Sonuç olarak, Konya ekolojik koşulları için en uygun ayçiçeği çeşidi Alcantara ve bitki sıklığı için ise 70 x 25 cm olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ayçiçeği, bitki sıklığı, sıra üzeri, tane verimi

Determination of Effects of Different intra-Row Spacing on Yield and Quality in Sunflower (*Helianthus annuus* L.)

Abstract

This research was conducted to determine the effects on different intra-row spacing on yield and some agricultural traits of sunflower (*Helianthus annuus* L.) varieties under Konya ecological conditions in 2017. The research was made in “Split Plots in Random Blocks” design with four replications. In the research, three sunflower varieties (Sirena, Baron and Alcantara) were used as trial material with 70 cm in the row distances and 15, 20 and 25 cm in the intra-row spacing respectively. Plant height, head diameter, the weight of 1000 seed, seed yield, oil ratio and oil yield were investigated in this research.

According to the results of the research, significant differences were found between the varieties and their intra-row spacing in terms of the seed yield statistically. The highest seed yield was obtained from the Alcantara variety with 425.78 kg da⁻¹ as the average of the intra-row spacing. The highest seed yield was obtained from 25 cm in the above-line distances with 445.89 kg da⁻¹. The increase in the intra-row spacing in the research has caused an increase in the yield of the sunflower varieties which were used in the research. As a result, the most suitable sunflower varieties were determined as Alcantara variety for Konya ecological conditions and the most suitable sowing frequency was determined as 70 x 25 cm.

Keywords: Sunflower, sowing density, intra-row spacing, seed yield

*Bu araştırma Ali GÜL'ün yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır.

Giriş

İnsanoğlunun beslenmesinde yağlar, proteinler ve karbonhidratların yer aldığı üç grup bulunmaktadır. Bu ana gruplar içerisinde yağlar insanlığın beslenmesinde kalori olarak önemli bir yeri vardır (Hatırlı ve ark., 2002). Yağları doymuş ve doymamış yağ asitleri oranına göre kalite olarak farklı sınıflandırılırlar. Doymuş yağ asitlerinin düşük oranlarda olması kalp ve damar rahatsızlıkları ve kolesterol tehlikesini azaltılmasında son derece önemlidir. Bitkisel yağlarda doymuş yağ asidi oranının hayvansal kaynaklı yağlardan daha düşük olduğu için insan beslenmesinde önemlidir (Durmaz, 2012).

Beslenmede önemli olan yağlar, insanların yaşamsal faaliyetlerini sürdürebilmesi içinde son derece gerekli ana besin maddelerinden birisidir. Yağlar; enerji kaynağı olmalarının yanı sıra, bazı vitaminleri (A, D, E ve K) içermeleri, vücut için gerekli olan ancak vücut tarafından sentezlenemeyen temel yağ asitlerini içermeleri, tokluk hissini artırmalarına bağlı olarak acıkmayı geciktirmeleri, organları dış etkilerden korumaları, yemeklere ayrıca lezzet ve tat vermeleri nedenleriyle diyetlerde son derece önemlidirler (Nas ve ark., 1992).

Yetişkin bir insanın günlük aktiviteleri için 2500-3000 kaloriye ihtiyaç duyduğu bilinmektedir. İnsanların sağlıklı ve dengeli bir biçimde beslenmesi için günlük ihtiyacı olduğu kalorinin 850-900 kalorisini (%30-35) yağlardan karşılanması gerekmektedir. Bir gram yağda 9.3 kalori vardır. Buna göre yetişkin birisinin günde yaklaşık 95 gram yağ tüketmesi gerekir. İnsanların yağ gereksinimlerinin 1/3'nü peynir, süt vb. besinlerden karşılandığı varsayılırsa, doğrudan alması gereken yağ miktarı ise günlük yaklaşık olarak 63 gramdır. Buna bağlı olarak ortalama yılda fert başına 23 kg yağ tüketilmesi gereklidir. Ülkemizde kişi başına yağ tüketimi yaklaşık olarak 21 kg civarındadır (Kolsarıcı ve ark., 2015).

Dünyada yağ üretiminin yaklaşık olarak %80-90'nı bitkisel kökenli kaynaklardan karşılanmaktadır (Arioğlu, 2007). Ülkemizde yetiştiriciliği yapılan yağ bitkileri üretim miktarlarına göre sırasıyla çığit, ayçiçeği ve soya'dır. Ayçiçeği tek başına bitkisel yağ üretimimizin %49'unu karşılamaktadır (Durmaz, 2012). Yağ bitkileri, bitkisel yağ sektörünün ham maddesi olmasının yanında farklı birçok sektörün de hammaddesidir. Yağ bitkileri küspesi yüksek oranda protein içeriğine sahip olduğu için hayvan beslenmesinde de kullanılmaktadır (İlkdoğan, 2008). Enerji, kimya ve gıda sektörlerinde de bitkisel kaynaklı yağlar yoğun biçimde kullanılmaktadırlar (Top ve İlkay, 2012).

Son yıllarda ülkemizde bitkisel kaynaklı yağ tüketiminde önemli artış olmuştur. Fakat ülkemizin iklim ve toprak özelliklerini dikkate aldığımızda, yağ bitkilerinin üretimi için büyük bir potansiyelimiz olmasına rağmen, yağ ihtiyacımızı karşılayacak miktarlarda üretim yapamadığımız ve bunun sonucu oluşan bitkisel yağ açığımızı ithalatta karşıladığımız görülmektedir. Oysa ülkemizde yağ bitkilerinden hindistan cevizi ve palm bitkisi hariç, diğer önemli olan yağ bitkilerinden ayçiçeği, soya, çığit, yerfıstığı, haşhaş, aspir, kolza, susam, keten ve kenevir rahatlıkla yetiştirilebilmektedir. Ayçiçeği yağ bitkileri arasında, ülkemizin bitkisel yağ tüketiminin yaklaşık %70'lik kısmını karşılamakta ve bu oranla ilk sırada kendisine yer bulmuştur (Top ve İlkay, 2012). TÜİK'in 2018 yılı verilerine göre ayçiçeği Türkiye de 648 934 ha ekim alanında 1 800 000 ton üretim ve 277 kg/da verim değerlerine sahip olmuştur.

Helianthus annuus L. türüne ait olan ayçiçeği önemli bir yağ bitkisidir. Ayçiçeği bitkisinin anavatanı Amerika'nın batı kıyıları olmasına rağmen, Meksika ve Peru'da yabani olarak bulunmaktadır. Elliden fazla çeşidi bulunan ayçiçeği kazık köklü bir bitkidir. Ticari amaçlı yetiştiriciliği yapılan ayçiçeği ilk yıllardan beri linoleik asit (C18:2) içeriği (%75-90) ile önemli bir yağ bitkisidir. Ayrıca bitki ıslahçıları tarafından son yıllarda yapılan ıslah çalışmaları sonucu yüksek oleik asit (C18:1) içeren (%75-90) ve orta

seviyede oleik asit içeren (%43-72) birçok yeni ayçiçeği çeşitleri geliştirilmiş ve piyasaya sunulmuştur (Kayahan, 2006).

Ayçiçeği bitkisinin ilk tarımının yapıldığı yer ve zamanının bilinmemesine rağmen, gen merkezinin Kuzey Amerika olduğu ve halen ABD'nin orta kesimlerinde yabancı olarak bulunduğu bilinmektedir. Kuzey Amerika'da bulunan Kızılderililer ayçiçeğini boya hammaddesi olarak kullanmışlardır. 1850'li yıllarda İspanyol gezginleri Kuzey Amerika'dan topladıkları ayçiçeği tohumlarını, ilk olarak İspanya'da bahçelerinde süs bitkisi olarak yetiştirmişlerdir. Rusya'da ilk olarak ayçiçeği bitkisi yağlık olarak üretilmiş ve buradan Avrupa'ya yayılmıştır. Ülkemize ise ayçiçeği ilk olarak II. Dünya savaşıdan sonra 1945-1950'li yıllarda Bulgaristan'dan göç eden vatandaşlarımız tarafından getirilmiş ve ülkemizde tarımı yapılmaya başlanmıştır. Fakat asıl üretimi ve ekim alanı artışı ise 1980'li yıllardan sonra hibrit ayçiçeği çeşitlerinin ülkemize gelmesiyle olmuştur (Durmaz, 2012).

Dünyanın ve ülkemizin en önemli yağ bitkilerinden biri olan ayçiçeğinin, ülkemizde genelde yağlık üretimi ve tüketimi yaygındır. Ancak bu kullanımın yanında, ülkemizde ve Dünyada ayçiçeğinin yaygın olarak çerezlik tüketimi mevcuttur. Ayçiçeği bitkisinin yağı alındıktan sonra geriye kalan küspesinde ise yüksek miktarda protein bulunur (kabuklu %32.3, kabuksuz %46.8). Bundan dolayı yan ürün olarak hayvan yemi üretiminde çok fazla kullanılmaktadır. Ayçiçeği, yağdaki yüksek oranlardaki linoleik yağ asidi nedeniyle kurumayı hızlandırıcı özelliğe sahip olduğundan, yağlı boya sanayinde son derece önemli bir yer tutmaktadır. Ayrıca ayçiçeği hammadde olarak plastik, kâğıt, kozmetik ve sabun gibi ürünlerin yapımında yer almaktadır (Arıoğlu, 2007).

Ayçiçeğinde tane verimine etki eden en önemli üç verim kriteri dekarda bulunan tabla sayısı, tabla başına tane sayısı ve ortalama tane ağırlığı olarak bilinmektedir. Dünyada tarımı yapılan ayçiçeği çeşitlerinin tamamına yakını bitkide bir adet tabla oluşturduğundan arazide dekarda bulunan tabla sayısı, dekarda bulunan bitki sayısı tarafından belirlenmektedir. Ayçiçeği bitkisinde tabla başına tane sayısı ve ortalama tane ağırlığı ise dekardaki bitki sıklığının yanında çeşit, iklim ve toprak yapısı ile birlikte ayçiçeği hastalık ve zararlılarından çok fazla etkilenmektedir (Poyraz, 2012). Ayçiçeğinde maksimum tane verimi alınabilmesi için optimum bitki sıklığının belirlenmesi son derece önemlidir. Bu nedenle, farklı üç adet F₁ melez yağlık ayçiçeği çeşidinde uygun bitki sıklığının belirlenmesi amacıyla bu çalışma planlanmış ve Konya ekolojik şartlarında yürütülmüştür.

Materyal ve Metot

Konya koşullarında farklı sıra üzeri mesafelerin ayçiçeği çeşitlerinin tarımsal özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada, tescilli Sirena, Baron ve Alcantara ayçiçeği çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır.

Araştırma, 2017 yılında Konya ilinin Ilgın ilçesi Türkiye Şeker Enstitüsü Ilgın Araştırma İstasyonu'na ait deneme tarlasında yürütülmüştür. Deneme tarlasında bir yıl önceki ön bitki buğdaydır. Buğday hasadından sonra anız bozmak için tarla sonbaharda sürülerek kışı bu şekilde geçirmesi sağlanmıştır. Nisan ayında ekimden önce tarlaya tırmık çekilerek toprak işlenmiş ve tarla deneme kurmaya hazır duruma getirilmiştir.

Araştırma, Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada deneme parselleri $7.5 \times 2.80 = 21 \text{ m}^2$ 'dir. Denemede parseller arası 1 metre, bloklar arası ise 1.5 metre olarak ayarlanmıştır. Toplam deneme alanı ise $32.2 \text{ m} \times 33.0 \text{ m} = 1062.6 \text{ m}^2$ 'dir. Deneme 3 çeşit x 3 sıra arası mesafe x 4 tekerrür olmak üzere 36 parselden oluşmuştur. Deneme tarlasına ekimden önce ayçiçeği

bitkilerinin ihtiyacını karşılamak için dekara 20 kg DAP (%18.46) (3.6 kg/da N ve 9.2 kg/da P₂O₅) gübresi üniform olarak verilmiştir.

Ekim işlemi tavlı toprağa 8 Mayıs 2017 tarihlerinde yapılmıştır. Ekimde her parselde 4 sıra olacak şekilde markörle açılan sıralara sıra arası 70 cm, sıra üzeri mesafeler ise 15, 20 ve 25 cm ve ekim derinliği 5 cm olacak şekilde Sirena, Baron ve Alcantara ayçiçeği çeşitlerine ait tohumlar elle ekilmiştir.

Deneme alanındaki ayçiçeği bitkileri 20 cm boya ulaştıklarında bitkilerin azot ihtiyaçlarını karşılamak için dekara 20 kg üre (%46) (9.2 kg/da N) gübresi uygulanmıştır. Bitkilerin ilk gelişme dönemlerinde yabancı otlarla mücadele etmek ve toprağın havalanmasını sağlamak amacıyla çapa yapılmış ve ayrıca boğaz doldurma işlemi gerçekleştirilmiştir. Yine iklim şartları ve bitkilerin su ihtiyaçlarına göre 3 defa sulama yapılmıştır. Ayçiçeğinde çiçeklenme başlangıcından önce parsellerdeki bitkilerin tablaları kuş zararına karşı bezlerle kapatılmıştır.

Hasat işlemi 12 Ekim 2017 tarihinde elle gerçekleştirilmiştir. Deneme parsellerinin yanlarından birer sıra ve parsel başlarından ise 50 cm'lik kısımların kenar tesiri olarak atılmasından sonra 615 x 1.5 = 911 m²'lik alanda bulunan bitkiler hasat edilmiştir. Hasat edilen bitkiler daha sonra 9 Eylül 2017 tarihinde elle harmanlama işlemi yapılarak, harman sonrası gerekli ölçümler ve değerlemeler yapılmıştır.

Denemede bitki boyu (cm), tabla çapı (cm), bin tane ağırlığı (g), tane verimi (kg/da), yağ oranı (%) ve yağ verimi (kg/da) özellikleri incelenmiştir.

Araştırmada, incelenen tüm tarımsal özelliklere ait değerler "Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme" desenine göre varyans analizine tabi tutulmuştur. Varyans analizi sonucunda aralarında %1 ve en az %5 önem seviyesinde farklılıklar tespit edilen özelliklerin AÖF analizi ile gruplandırılmaları yapılmıştır (Yurtsever, 1984). Varyans analizlerinin hesaplanmasında JUMP7.1. istatistik programından yararlanılmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Çizelge 1. Farklı sıra üzeri mesafelerinin ayçiçeği çeşitlerinde bitki boyu, tabla çapı, bin tane ağırlığı, tane verimi, yağ oranı ve yağ verimi üzerine etkisine ait kareler ortalaması değerleri

Varyans Kaynakları	S D	Bitki boyu	Tabla çapı	Bin Tane ağırlığı	Tane verimi	Yağ oranı	Yağ verimi
Genel	35						
Tekerrür	3	198.556	4.398	12.874	500.287	0.788	101.360
Çeşit	2	600.530**	16.694*	264.630**	29698.800*	60.983**	2520.280
Hata ₁	6	5.861	2.065	14.196	4232.933	2.417	770.028
Sıra Üzeri	2	49.361	0.194	30.211	60856.00**	0.360	12863.800**
Çeşit x Sıra Üzeri İnt.	4	238.320	4.736	23.413	4901.825	4.837	883.840
Hata ₂	18	118.370	4.704	16.295	2811.027	1.802	527.621

Çizelge 1'de görüleceği gibi, bitki boyu bakımından çeşitlerin etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Sıra üzeri mesafelerinin ortalaması olarak maksimum bitki boyu 184.83 cm ile Sirena çeşidinde belirlenirken, en az bitki boyu ise 170.92 cm ile Alcantara çeşidinde ölçülmüştür (Çizelge 2).

Çizelge 2. Farklı sıra üzeri aralıklarının ayçiçeği çeşitlerinde bitki boyu üzerine etkisi (cm)

Çeşitler	Sıra üzeri			Ortalama
	15 cm	20 cm	25 cm	
Sirena	193.75	186.75	174.00	184.83 a
Baron	176.50	183.75	180.00	180.08 ab
Alcantara	166.75	170.75	175.25	170.92 b
Ortalama	179.00	180.42	176.42	178.61

AÖF Çeşit: 12.79

Ayçiçeğinde bitki boyunun sıra üzeri mesafe uygulamalarından etkilendiğini birçok araştırmacı daha önce yaptıkları çalışmalarda belirtirken (Ortegon ve Escobedo, 1994; Kara, 2001; Kılılı ve Özdemir, 2001; Akkaya, 2006). Turan ve Göksoy (1990) ile Day (2011) ise ayçiçeğinde sıra üzeri mesafelerinin bitki boyu üzerine etkilerinin olmadığını bildirmiştir.

Bitki boyu üzerinde genetik yapı en belirleyici faktörlerden biridir (Önder ve ark., 2001; Akkaya, 2006; Ceyhan ve ark., 2008; Öztürk ve ark., 2008; Day, 2011; Tan, 2014). Daha önce yapılan birçok araştırmada ayçiçeği çeşitlerinin boylanma durumlarının farklı olduğu belirtilmiştir (Önder ve ark., 2001; Ceyhan ve ark., 2008; Gholinezhad ve ark., 2009; Tan, 2014; Yılmaz ve Kınay, 2015). Önder ve ark. (2001) ayçiçeğinde bitki boyu üzerinde yaptığı araştırmada, ayçiçeği çeşitlerinde bitki boylarının 96.8 cm ile 110.5 cm arasında değiştiğini tespit etmiştir. Day (2011) ayçiçeğinde bitki boyunu 144.2 cm ile 145.6 cm arasında olduğunu bildirmiştir. Katar ve ark. (2012) ise yaptıkları araştırmada bitki boylarını 101.77 cm ile 127.53 cm arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Yılmaz ve Kınay (2015) ayçiçeğinde bitki boyunun 123 cm ile 153 cm arasında değiştiğini ifade etmişlerdir. Araştırmamızda belirlenen 170.92 cm ile 184.83 cm arasındaki bitki boyları araştırmacıların bulgularından daha yüksektir. Bu durum, bitki boyunun genetik yapıya bağlı olmasına rağmen, iklim ve toprak özelliklerinin yanında çevre faktörlerinden çok fazla etkilendiğini ortaya koymaktadır.

Tabla çapı bakımından çeşitlerin etkisi %5 düzeyinde önemli bulunurken, sıra üzeri ve çeşit x sıra üzeri interaksiyonunun etkisi ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 1). Sıra üzeri mesafelerinin ortalaması olarak en yüksek tabla çapı 21.83 cm ile Alcantara çeşidinde ölçülmüştür. En düşük tabla çapı ise 19.75 cm ile Sirena çeşidinde ölçülmüştür (Çizelge 3).

Çizelge 3. Farklı sıra üzeri aralıklarının bazı ayçiçeği çeşitlerinin tabla çapı üzerine etkisi (cm)

Çeşitler	Sıra üzeri			Ortalama
	15 cm	20 cm	25 cm	
Sirena	19.75	20.50	19.00	19.75 b
Baron	19.25	19.00	21.25	19.83 b
Alcantara	22.50	21.50	21.50	21.83 a
Ortalama	20.50	20.33	20.58	20.47

AÖF çeşit: 1.86

Ayçiçeğinde tabla çapları genel olarak 6-75 cm gibi geniş aralıklarda değişmekte olup, tabla büyüklüğü çevresel faktörler özellikle bitki sıklığı, toprak nemi ve verimliliği tarafından etkilenmektedir (Önder ve ark., 2001). Ayçiçeğinde bitkisinde tabla çapı, çeşidin genetik yapısı ile beraber, ekolojik şartlara, yetiştirme tekniklerine, toprak özelliğine, sulama yapılıp yapılmamasına göre önemli değişiklikler göstermektedir (Gürbüz ve ark., 2003; Arıoğlu, 2007; Yılmaz ve Kınay, 2015). Araştırma sonuçlarımız Önder ve ark. (2001); Ceyhan ve ark. (2008); Day (2011); Poyraz (2012) tarafından bildirilen tabla çapından daha fazladır. Kılılı ve Özdemir (2001); Mahar ve ark. (2007); Ali

ve ark. (2012); Tan (2014); Yılmaz ve Kınay (2015) tarafından bildirilen tabla çapı sonuçları bizim araştırma sonuçlarımızla uyum içerisinde yer almaktadır.

Çizelge 4’de görüleceği gibi, bin tane ağırlığı bakımından çeşitlerin etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Araştırmada, sıra üzeri mesafelerinin ortalaması olarak en yüksek bin tane ağırlığı 78.73 g ile Baron çeşidinde tespit edilirken, en az bin tane ağırlığı ise 69.68 g ile Sirena çeşidinden elde edilmiştir.

Birçok araştırmada araştırmacılar ayçiçeğinde bin tane ağırlığı bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar bulunduğunu ifade etmişlerdir (Ceyhan ve ark., 2008; Öztürk ve ark., 2008; Ali ve ark., 2012; Tan, 2014; Yılmaz ve Kınay, 2015).

Çizelge 4. Farklı sıra üzeri aralıklarının bazı ayçiçeği çeşitlerinin bin tane ağırlığı üzerine etkisi (g)

Çeşitler	Sıra üzeri			Ortalama
	15 cm	20 cm	25 cm	
Sirena	67.75	70.33	70.98	69.68 b
Baron	77.80	75.83	82.58	78.73 a
Alcantara	78.48	74.33	76.35	76.38 a
Ortalama	74.68	73.49	76.63	74.93

AÖF çeşit: 4.74

Ayçiçeğinde tane verimini etkileyen en önemli tarımsal özelliklerin başında gelen bin tane ağırlığı, çeşit ve yetiştirme şartlarına bağlı olarak değişiklikler gösterdiği bilinmektedir (İlbaş ve ark., 1996). Yağlık olan ayçiçeği çeşitlerinin bin tane ağırlıkları 35-120 g arasında değişim göstermekte olup, bin tane ağırlığı 120 g’den daha yüksek olanlar çerezlik olarak bilinmektedir (Atakişi, 1991; Turan ve Göksoy, 1998; Önder ve ark., 2001). Araştırmamızda bin tane ağırlığı bakımından elde ettiğimiz değerler (69.58-78.73 g) araştırmacıların bildirdiği sınırlar arasında yer almaktadır (Şimsek, 2001; Öztürk ve ark., 2008; Katar ve ark., 2012; Tan, 2014; Yılmaz ve Kınay, 2015; Çetin ve Öztürk, 2018). Bu denemeden elde edilen bin tane ağırlığı değerleri Önder ve ark. (2001); Mahar ve ark. (2007); Ceyhan ve ark. (2008); Gholinezhad ve ark. (2009); Ali ve ark. (2012) konu üzerinde yapılan benzer araştırma sonuçlarına göre yüksek bulunmuş olup, bu durum kullanılan materyallerin ve çevre koşullarının farklı olmasından kaynaklanabilir. Çünkü Tan (2014) bin tane ağırlığının kalıtım derecesinin oldukça düşük olduğunu ve çevre etkenlerinin bu özellik üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu ifade etmektedir.

Tane verimi bakımından çeşitlerin etkisi %5 düzeyinde, sıra üzerinin etkisi %1 seviyesinde önemli bulunurken, çeşit x sıra üzeri interaksyonunun etkisi ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 5).

Araştırmada sıra üzeri mesafelerinin ortalaması olarak maksimum tane verimi 425.78 kg/da ile Alcantara çeşidinde tespit edilmiştir. Minimum tane verimi ise 353.28 kg/da ile Baron çeşidinden elde edilmiş olup, en yüksek tane verimi elde edilen Alcantara (425.78 kg/da) çeşidi arasındaki fark 72.50 kg/da’dır (Çizelge 5).

Çizelge 5. Farklı sıra üzeri aralıklarının bazı ayçiçeği çeşitlerinin tane verimi üzerine etkisi (kg/da)

Çeşitler	Sıra üzeri			Ortalama
	15 cm	20 cm	25 cm	
Sirena	229.55	351.30	410.69	330.51 b
Baron	304.63	308.30	446.94	353.29 b
Alcantara	379.99	417.30	480.05	425.78 a
Ortalama	304.72 b	358.97 b	445.89 a	369.86

AÖF çeşit: 45.47, AÖF sıra üzeri: 62.30

Ayçiçeğinde tane verimi diğer tüm bitkilerde olduğu gibi birçok özellikler tarafından oluşturulmakta olup, bitkinin genetik yapısının yanında ekolojik şartlara, morfolojik, fizyolojik ve tarımsal özellikler gibi çok sayıda faktör verimi etkilemektedir (Bange ve ark., 1997; Çetin ve Öztürk, 2018). Başka bir ifade ile ayçiçeğinde de diğer bitkilerde olduğu gibi verim genetik yapı, çevre ve yetiştirme tekniklerine bağlı olarak farklılıklar gösterebilmektedir. Yine ayçiçeğinde tabla çapı, tabladaki tane sayısı ve bin tane ağırlıkları gibi tarımsal özellikler tane veriminde değişimlere neden olmaktadır (Yılmaz ve Kınay, 2015).

Birçok araştırmacı tarafından farklı çeşitler ve değişik ekolojilere sahip bölgelerde yürütülen çalışmalarda, değişik tane verimleri almışlardır. Bu çalışmada yer alan çeşitlerde tespit ettiğimiz tane verimi değerleri (330.51-425.78 kg/da), Tenebe ve ark. (1996); Ceyhan ve ark. (2008); Ali ve ark. (2012); Poyraz (2012); Yılmaz ve Kınay (2015); Çetin ve Öztürk (2018) ile uyum içerisinde yer almıştır. Diğer taraftan bu denemede elde edilen tane verimleri Gözütok ve Gül (1986); Ortegon ve Escobedo (1994); Latifi ve Navabpour (1999); Ortegon ve Diaz (1999); Salehi ve Naderi (2000); Kara (2001); Önder ve ark. (2001); Şimsek (2001); Jahangir ve ark. (2006); Beg ve ark. (2007); Mahar ve ark. (2007); Öztürk ve ark. (2008); Day (2011); Katar ve ark. (2012); Pekcan ve Ensandal (2015) tarafından elde edilen tane verimlerinden daha yüksektir. Tane verimindeki bu farklılıklar çeşitlerin genetik yapısı, çevre ve yetiştirme teknikleri ile açıklanabilir.

Araştırma sonuçlarına göre, çeşitlerin ortalaması olarak 25 cm sıra üzeri mesafede ekilen parsellerdeki bitkilerin tane verimleri en yüksek bulunmuştur (445.89 kg/da). Bunu azalan sıra ile 20 cm (358.97 kg/da) ve 15 cm (304.72 kg/da) sıra üzeri mesafede yetiştirilen bitkilerin tane verimleri takip etmiştir. Tenebe ve ark. (1996); Al-Thabet (2006); Mahar ve ark. (2007) ise bitki sıklığındaki artış birim alanda çok fazla olursa tane veriminin belirli bitki sıklığından sonra düşmeye başladıklarını bildirmişlerdir. Bu çalışmada sıra üzeri mesafenin artmasına bağlı olarak birim alandaki bitki sayısının azalmasına rağmen verimde artış görülmüştür. Bu da bize birim alanda ideal bitki sıklığına bağlı olarak ekim yapılması halinde yüksek tane verimi alınabileceğini göstermiştir.

Çizelge 1'de görüleceği gibi, yağ oranı bakımından çeşitlerin etkisi %1 seviyesinde istatistiki olarak önemli bulunurken, sıra üzeri ve çeşit x sıra üzeri interaksyonunun etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Yağ oranı bakımından çeşitler arasında farklılıklar olduğu daha önce bu konu üzerine çalışmalar yapan Önder ve ark. (2001); Ceyhan ve ark. (2008); Öztürk ve ark. (2008); Yılmaz ve Kınay (2015); Çetin ve Öztürk (2018) tarafından da bildirilmiştir.

Deneme sonuçlarına göre sıra üzeri mesafelerinin ortalaması olarak maksimum yağ oranı %47.56 ile Sirena çeşidinde belirlenmiştir. Minimum yağ oranı ise %43.20 ile Alcantara çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 6).

Çizelge 6. Farklı sıra üzeri aralıklarının bazı ayçiçeği çeşitlerinin yağ oranı üzerine etkisi (%)

Çeşitler	Sıra üzeri			Ortalama
	15 cm	20 cm	25 cm	
Sirena	48.59	47.39	46.71	47.56 a
Baron	46.95	46.38	45.75	46.36 a
Alcantara	42.19	43.01	44.40	43.20 b
Ortalama	45.91	45.59	45.62	45.71

AÖF çeşit: 1.57

Ayçiçeğinde yağ oranının yüksek olması, büyük ölçüde çeşit özelliğinden kaynaklanmakla beraber yetiştirme tekniği ve ekolojik faktörlerin etkisiyle de değişiklik gösterebilmektedir. Bizim araştırma sonuçlarımız ile Önder ve ark. (2001); Ceyhan ve ark.

(2008); Öztürk ve ark. (2008); Katar ve ark. (2012); Tan (2014); Yılmaz ve Kınay (2015); Çetin ve Öztürk (2018) tarafından elde edilen sonuçlar benzerdir.

Deneme sonuçlarına ayçiçeğinde bitki sıklığı artışının yağ oranını arttırmadığını belirten Al-Thabet (2006); Pekcan ve Ensandal (2015) ile uyum göstermektedir. Ayçiçeğinde bitki sıklığında meydana gelen artışa bağlı olarak yağ oranında artış olduğunu belirten Gürsoy (2001)'in bulguları ile uyum göstermektedir.

Yağ verimi bakımından sıra üzeri etkisi istatistiki bakımdan %1 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1). Çalışmada, sıra üzeri mesafelerinin ortalaması olarak maksimum yağ verimi 184.21 kg/da ile Alcantara çeşidinde belirlenmiştir. Minimum yağ verimi ise 156.45 kg/da ile Sirena çeşidinden elde edilmiş olup, en yüksek yağ verimi elde edilen Alcantara (184.21 kg/da) çeşidi ile arasındaki fark 27.36 kg/da'dır. Araştırmada kullanılan Baron ayçiçeğinin yağ verimi ise 163.12 kg/da ile bu iki çeşidin arasında yer almıştır (Çizelge 7).

Çizelge 7. Farklı sıra üzeri aralıklarının bazı ayçiçeği çeşitlerinin yağ verimi üzerine etkisi (kg/da)

Çeşitler	Sıra üzeri			Ortalama
	15 cm	20 cm	25 cm	
Sirena	111.49	166.42	191.43	156.45
Baron	142.52	142.65	204.19	163.12
Alcantara	160.08	179.42	213.13	184.21
Ortalama	138.03 b	162.83 b	202.91 a	167.92

AÖF sıra üzeri: 26.99

Ayçiçeği bitkisinde yağ verimi, çeşidin yağ oranına ve tane verime göre değişim göstermektedir. Ayçiçeğinde yüksek yağ oranı ve tane verime sahip olan çeşitlerin üretim içerisinde yer bulması son derece önemlidir (Tan, 2014). Daha önce bu konuda araştırmalar yapan birçok araştırmacı çalışmalarında bizim sonuçlarımıza benzer sonuçlar bulduklarını bildirmişlerdir (Ceyhan ve ark., 2008; Öztürk ve ark., 2008; Tan, 2014; Yılmaz ve Kınay, 2015; Çetin ve Öztürk, 2018).

Sonuç

Araştırma-sonucuna göre, çeşitlerin bitki boyu, tabla çapı, bin tane ağırlığı, yağ oranı ve tane verimi üzerine etkilerinin istatistiki bakımından önemli olduğu belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan çeşitlerin bitki boyları 170.92 cm (Alcantara) ile 184.83 cm (Sirena), tabla çapları 19.75 cm (Sirena) ile 21.83 cm (Alcantara), bin tane ağırlıkları 69.68 g (Sirena) ile 78.73 g (Baron), tane verimleri 353.28 kg/da (Baron) ile 425.78 kg/da (Alcantara), yağ oranları %43.20 (Alcantara) ile %47.56 (Sirena) ve yağ verimleri 156.45 kg/da (Sirena) ile 184.21 kg/da (Alcantara) arasında değişim göstermiştir.

Farklı sıra üzeri mesafelerin ayçiçeği çeşitlerinin verim ve verim öğeleri üzerine etkileri değerlendirildiğinde; ayçiçeğinde tane verimine etki eden kriterlerden birisi olan dekarda olması gereken en uygun bitki sıklığı bölgenin ekolojik şartlarına, genetik yapısına ve toprak özelliklerine göre değişiklikler göstermektedir. Sıra üzeri mesafesinin artması araştırmada kullanılan yağlık ayçiçeği çeşitlerinde verim artışına neden olmuştur. Deneme sonucuna göre ayçiçeğinde maksimum tane verimi sıra üzeri mesafe 25 cm olduğu zaman alınmıştır.

Kaynakça

- Akkaya, İ. (2006). Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde (*Helianthus annuus* L.) ekim zamanı ve bitki sıklığının verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (Yüksek lisans tezi). 144 s. Bursa.
- Al-Thabet, S. S. (2006). Effect of plant spacing and nitrogen level on growth and yield of sunflower (*Helianthus annuus* L.). Journal of Saud University, 19 (1), 1-11.
- Ali, A., Ahmad, A., Khaliq, T., Akhtar, J. (2012). Planting density and nitrogen rates optimization for growth and yield of sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids. The Journal of Animal & Plant Sciences, 22 (4), 1070-1075.
- Arıoğlu, H. H. (2007). Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Adana, Çukurova Üni. Zir. Fak. Yayınları, Genel Yayın No:220, Ders kitapları Yayın No:A-70.
- Atakişi, İ. K. (1991). Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Tekirdağ, Tekirdağ Ziraat Fakültesi, 177 s. Tekirdağ.
- Bange, M. P., Hammer, G. I., Rickett, K. G. (1997). Environmental control of potential yield of sunflower in the tropics. Australian Journal of Agricultural Research, 48 (2), 231-240.
- Beg, A., Pourdad, S. S., Alipour, S. (2007). Row and plant spacing effects on agronomic performance of sunflower in warm and semi-cold areas of Iran. Helia, 30 (47), 99-104.
- Ceyhan, E., Önder, M., Öztürk, Ö., Harmankaya, M., Hamurcu, M., Gezgin, S. (2008). Effects of application boron on yields, yield component and oil content of sunflower in boron-deficient calcareous soils. African Journal of Biotechnology, 7 (16), 2854-2861.
- Çetin, K., Öztürk, Ö. (2018). Bazı hibrit ayçiçeği çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 32 (3), 282-288.
- Day, S. (2011). Ankara Koşullarında yerli ve hibrit çerezlik ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) genotiplerinde farklı sıra üzeri aralıkları ve azot dozlarının verim ve verim öğelerine etkisi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü (Doktora tezi), 100 s., Ankara.
- Durmaz, A. H. (2012). Yavaş ayrışan gübre ve yaprak gübresi uygulamasının ayçiçeği bitkisinin verim ve yağ kalitesi üzerine etkilerinin araştırılması. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek lisans tezi), 63 s. Tekirdağ.
- Gholinezhad, E., Aynaband, A., Ghorthapeh, A. H., Noormohamadi, G., Bernousi, I. (2009) Study of the Effect of drought stress on yield, yield components and harvest index of sunflower hybrid iriflor at different levels of nitrogen and plant population. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca, 37 (2), 85-94.
- Gözütok, M., Gül, M. (1986). Ayçiçeğinde bitki sıklığının tespiti ikinci ürün tarımı özetleri T.O.K.B. Akdeniz Zirai Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Yayın No: 9 Sayfa:9, Antalya.
- Gürbüz, B., Kaya, M. D., Demirtola, A. (2003). Ayçiçeği Tarımı. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti. ISBN975-8377-23-X. Ege Basım.
- Gürsoy, M. (2001). Kahramanmaraş koşullarında yağlık ve çerezlik ayçiçeği çeşitlerinin bitki sıklığı ve azota tepkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek lisans tezi), 39 s. Kahramanmaraş.
- Hatırlı, S. A., Demircan, V., Aktaş, A. R. (2002). Ayçiçek ve soya yağı ithalat talebinin analizi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 15 (2), 71-79.
- İlbaş, A. İ., Yıldırım, B., Arslan, B., Günel, E. (1996). Sulama sayısının bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinde verim ve önemli bazı tarımsal özellikler üzerine etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 6, 9-22.
- İlkdoğan, U. (2008). Dünya ve Avrupa Birliği'nde yağlı tohum ticaretinde gelişmeler türkiye bağlamında değerlendirme. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Dış İlişkiler ve Avrupa Birliği Koordinasyon Dairesi Başkanlığı, 128 s. Ankara,
- Jahangir, A. A., Mondal, R. K., Nada, K., Afroze, S., Hakim, M. A. (2006). Response of Nitrogen and phosphorus fertilizer and plant spacing on growth and yield contributing character of sunflower. Bangladesh Journal of Scientific and Industrial Research, 4 (1), 33-40.
- Kara, K. (2001). Ekim sıklığının yağlık ve çerezlik ayçiçeğinin verim ve verim unsurları üzerine etkileri. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi. 47-54, Tekirdağ.
- 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, 23 (7), 140-143.

- Kayahan, M. (2006). Yağlı tohumlardan ham yağ üretim teknolojisi. TMMOB Gıda Mühendisleri Odası Kitaplar Serisi:7, 234 s. Ankara.
- Kıllı, F., Özdemir, G. (2001). Yağlık melez ayçiçeği çeşitlerinin bitki sıklığına tepkisi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi. Tekirdağ. 2: 29-32.
- Kolsarıcı, Ö., Kaya, K. D., Göksoy, A. T., Arıoğlu, H., Kulan, E. G., Day, S. (2015). Yağlı tohum üretiminde yeni arayışlar. Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi. Ankara, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası. I: 401-425.
- Latifi, N., Navabpour, S. (1999). Study of the Effect of Sowing Date and Plant Population on Yield and Yield Components of Rainfed Sunflower, Agricultural Sciences and Technology, 13 (1), 33-43.
- Mahar, G. M., Buriro, U. A., Oad, F. C. (2007). Plant population effects on the growth and yield of sunflower. Life Sciences International Journal, 1 (3), 265-268.
- Nas, S., Gökalp, H. Y., Ünsal, M. (1992). Bitkisel Yağ Teknolojisi. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Erzurum.
- Ortegon, A. S., Escobedo, M. A. (1994). Response of sunflower cv. Rib-77 and yield components to different sowing rates. Agricultura Tecnica en Mexico, 20 (2), 163-172.
- Ortegon, A. S., Diaz, A. (1999). Respuesta de cultivares de Girasol a la Densidad de población en dos ambientes. Agronomía Mesoamericana, 10 (2), 17-21.
- Önder, M., Öztürk, Ö., Ceyhan, E. (2001). Yağlık ayçiçeği çeşitlerinin verim ve bazı verim unsurlarının belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 15 (28), 136-146.
- Öztürk, Ö., Akınerdem, F., Bayraktar, N., Ada, R. (2008). Konya sulu koşullarında bazı hibrit ayçiçeği çeşitlerinin verim ve önemli tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22 (45), 11-20.
- Pekcan, V., Ensandal, E. (2015). Çerezlik ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.)'nde sulama, azot dozu ve bitki sıklığının verim ve kalite özellikleri üzerine etkileri. Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25 (2), 24-36.
- Poyraz, O. (2012). Farklı olgunlaşma grubundaki hibrit ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin verim ve kaliteleri üzerine bitki sıklığının etkisi. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek lisans tezi), 58 s. Tekirdağ.
- Salehi, F., Naderi, A. (2000). Sunflower Summer-planting yield as affected by plant population and nitrogen application rates. Iran Agriculture Research, 19 (1), 63-72.
- Şimsek, S. (2001). Çukurova'da farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin tarımsal ve teknolojik özellikleri üzerine bir araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek lisans tezi), 58 s. Adana.
- Tan, A. Ş. (2014). Bazı yağlık hibrit ayçiçeği çeşitlerinin menemen ekolojik koşullarında performansları. Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, 24 (1), 1-24.
- Tenebe, V. A., Pal, U. R., Okonkwo, C. A. C., Auwalu, B. M. (1996). Responce of rainfed sunflower (*Helianthus annuus* L.) to nitrogen rates and plant population in the semi-arid Savana Region of Nigeria. Journal of Agronomy and Crop Science, 177 (3), 207-215.
- Top, B. T., İlkay, U. (2012). Türkiye'de Bitkisel Yağ Açığı. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü (Tepge Bakış), 14 (2), 1-8.
- Turan, M. Z., Göksoy, A. T. (1990). Kurak koşullarda ticari ayçiçeği hibritlerinde ekim sıklığının verim ve verim komponentlerine etkileri üzerinde bir araştırma. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 7 (1), 9-30.
- Turan, M. Z., Göksoy, A. T. (1998). Yağ Bitkileri. Bursa, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ders Notları No: 80. 229 sayfa, Bursa
- Yılmaz, G., Kınay, A. (2015). Bazı yağlık ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin Tokat-Kazova şartlarında verim ve verim özelliklerinin incelenmesi. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 30 (2), 281-286.
- Yurtsever, N. (1984). Deneysel İstatistik Metodları. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.