

Meral, U.B., Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Bitkisinin Önemi ve Üretimine Genel Bir Bakış
International Journal of Life Sciences and Biotechnology, 2019. 2(2): p. 58-71.

Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Bitkisinin Önemi ve Üretimine Genel Bir Bakış

Ülkü Binboğa Meral¹

ÖZET

Astreceae familyasının bir üyesi olan ayçiçeği; dünyanın en önemli yağlı tohumlarından birisidir. Tüketim bakımından soya yağından sonra ikinci sırada yer almaktadır. Hem yemeklik hem de tıbbi amaçla kullanılmaktadır. Tek yıllık bir kültür bitkisidir. Anavatanı Kuzey Amerika'dan önce Avrupa'ya daha sonra tüm dünyaya yayılmıştır. İçerdiği yüksek oranda tekli ve çoklu doymamış yağ asitleri, vitaminler, minerallerden dolayı çok tercih edilen yemeklik yağ olarak kullanımının yanı sıra bol proteinli bir hayvan yemi olarak çiftliklerde de tercih edilir. Yağı çıkarılmış tohumlar kuşyemi olarak kullanılırken, sapları yakacak olarak kullanılır, çevreye dost enerji hammaddesidir. Ayrıca, yapısında bol miktarda bulunan lif besin değerini artırır. İçeriğindeki maddeler tıbbi açıdan da oldukça değerlidir. Hücre yenileyici, kolesterol dengeleyici bir kalp dostudur. Antioksidan özelliği yüksek, kanser önleyici, mantar, iltihap ve mikrop önleyicidir. Bu çalışmada güncel bilgilerden yararlanılarak ayçiçeği üretiminde karşılaşılan problemlerden bahsedilmiştir. Türkiye'de her geçen yıl üretiminde bir artış görülse de artan nüfusun ihtiyacına karşılık verilememiştir. Ayçiçeği üretiminin artmasına yönelik bazı çözüm önerilerine yer verilmiştir.

MAKALE GEÇMİŞİ

Geliş 05.03.2019

Kabul 18.05.2019

ANAHTAR KELİMELER

Helianthus annuus L.,
ayçiçeği, yağlı
tohumlar, üretim

An Overview of Importance and Production of Sunflower (*Helianthus annuus* L.)

ABSTRACT

Sunflower, a member of the family Astreaceae, is one of the most important oil seed crops in the world. It ranks second after soybean oil in terms of consumption, and it is used for both edible and medicinal purposes. North America is its centre of origin, from there it spread to Europe and then to the whole world. It is an environment-friendly source of energy and it is preferred in animal farms due to protein rich feed and, it is also used as fodder to fatten animals, while the seeds are used as bird feed, and the stems are used as raw material for making bio fuel. It is rich fiber in its structure that increases its nutritional value. The ingredients are cell regenerative, cholesterol balancing and heart friendly that makes it very valuable for medicinal use. It has high antioxidant, anti cancer, antifungus, anti inflammation and anti microbial properties. The problems encountered in sunflower production by using the current information are mentioned and reviewed in this study. Although there is a rise in annual production of sunflower in Turkey, this does not to respond to the needs of fastly growing local population. Some solutions for increasing sunflower production are included in this review.

ARTICLE HISTORY

Received 05.03.2019

Accepted 18.05.2019

KEY WORDS

Helianthus annuus L.,
sunflower, oily seeds,
cultivation

¹ Fatsa Anadolu İmam Hatip Lisesi, Ordu. e-mail: ulku.meral70@gmail.com

Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.,)

Ayçiçeği; Asterales takımından, Asteraceae familyasının bir üyesi olan *Helianthus* cinsinden *Helianthus annuus* L. (Şekil 1), olup, tek yıllık bir bitkidir. *Helianthus* cinsi 51 türe ve 19 alt türe sahiptir. Bunlardan 14'ü tek yıllık, 37'si çok yıllıktır ve farklı kromozom sayısına sahiptirler [1, 2]. *Helianthus* cinsine dahil türlerde temel kromozom sayısı $n=17$ olup, diploid, tetraploid ve hexaploid türleri de bulunmaktadır [3, 4, 5]. Türlerin büyük bir çoğunluğu süs bitkisi olup, bunlardan iki önemli tür; *Helianthus annuus* ve *Helianthus tuberosus* gıda amaçlı olarak kültüre alınmaktadır.

Günümüzün en önemli yağ bitkilerinden biri olan ayçiçeğinin (*Helianthus annuus* L.) anavatanı Kuzey Amerika olarak bilinmektedir [6]. İ.Ö. 3000'li yıllarda üretilmeye başlanmıştır. 1500'lü yıllarda İspanya'ya daha sonra tüm Avrupa ülkelerine dağılmıştır. Önceleri dekoratif amaçla kullanılmaya başlanmış, 1700'lü yıllarda, Avrupa'da tercih edilen bir yağ bitkisi olmuştur. Türkiye'ye 1. Dünya Savaşı'ndan sonra Romanya ve Bulgaristan'dan gelen göçmenler tarafından getirilip, yayıldığı düşünülmektedir. İlk olarak Trakya'da başlayan üretimi daha sonra Türkiye'nin her tarafına az veya çok yayılmıştır [5, 7, 8].



Şekil 1 Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.,) bitkisi çiçeğinin şematik görüntüsü

Ayçiçeğinin morfolojik özellikleri çoğunlukla toprak iklimine bağlıdır. Ayçiçekleri, deniz seviyesinde ve 3.000 m yüksekliğe kadar değişik birçok bölgede yetişmektedir. Olgunluk çağında, bu bitkilerin çeşitli fenotipik varyasyonları bulunmaktadır. Boyları 1-1,4 m arasında değişir fakat genellikle 1.6 m'dir. Dallı ya da dalsız, pürüzsüz ya da tüylü olabilmektedir [9].

Ayçiçek yağı, yağ oranı %40 - 52 arasında değişen *H. annuus* bitkisinin tohumlarından elde edilen yağdır. Ayçiçek yağı, %15 doymuş, %85 doymamış yağ asidi içermekte, doymamış yağ asitlerinin %14-43'ünü oleik asit, %44-75'ini linoleik asit oluşturmaktadır. Linoleik asit, yağın doygunluğunu azaltmakta, hazmını ve kana geçmeyi kolaylaştırmaktadır. Ayrıca, linoleik asit hücre zarının yapısına katılmakta ve kolesterolü düşürmektedir. Yağlarda linoleik asit miktarının fazla olması kaliteyi artırmaktadır. En fazla % 0.7'sini de linolenik asit oluşturmaktadır [10]. Ayçiçek yağının yağ asitleri bileşimi tablo 1'de verilmektedir.

Tablo 1 Ayçiçek yağının yağ asitleri bileşimi [11]

Yağ Asidi	Zincir uzunluğu
Laurik	(12:0)
Miristik	(14:0)
Palmitik	(16:0)
Palmitoleik	(16:1)
Stearik	(18:0)
Oleik	(18:1)
Linoleik	(18:2)
Linolenik	(18:3)
Araşidik	(20:0)
Behenik	(22:0)

Ayçiçek yağında; sekonder metabolitler olarak %0.025-0.31 hidrokarbonlar, %0.542-0.584 steroller, %0.008-0.044 vakslar gibi ekolojik ve tıbbi olarak büyük rolleri olan sabunlaşmayan maddeler bulunmaktadır. Bunlar böcek öldürmek, mikrop ve iltihap oluşumunu önlemek gibi biyolojik özelliklere sahiptirler [12].

Ayçiçeği yağının besin değerinin zeytinyağına eşit olduğu ifade edilmektedir. Titre bulanma derecesi 17-20° C, donma derecesi -17 ile -18° C'dir. Donma derecesinin düşük olması da ayçiçeği yağına bir avantaj sağlamaktadır [10, 13]. Ayçiçeği yağının bazı karakteristik özellikleri tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2 Ayçiçeek yağının bazı karakteristik özellikleri [14]

Özellikler	Değerler
Özgöl ağırlık (25°C)	0,915-0,919
Kırılma indeksi (25°C)	1,472-1,474
İyot sayısı	125
Sabunlaşma sayısı	188-194
Sabunlaşmayan madde	(%) 1,5

Ayçiçeği, yapısında bol miktarda karbonhidrat, protein, vitamin ve mineral maddeler bulundurmaktadır. Ayrıca, 64 g ayçiçeği tohumu, 370 kcal enerji, 7 g lif ve 12 g protein, 17 mg E vitamini, 4,5 mg niacin (vit B3), 0,5 mg B6 (pidoksin), 4,5 mg pantothenic asit, 151 mg folik asit, 44.8 mg kalsiyum, 2.45 mg demir, 82.5 mg magnezyum, 1.15 mg bakır, 739 mg fosfor, 544 mg potasyum, 1.9 mg sodyum ve 3.4 mg çinko ve 51 mg selenyum içermektedir [15].

Ayçiçeğinin Kullanım Alanları

İnsanlık tarihinin bilinen en eski medeniyetlerden olan Mısır, Çin, Hindistan ve Yunan uygarlıklarında bitkisel ilaçların çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanıldığını gösteren kanıtlar bulunmuştur [16]. Dünya sağlık örgütünün tahminlerine göre, dünya nüfusunun %70-80'i özellikle gelişmiş ülkelerde yaşayan insanların bitkisel ilaçlarla tedaviyi tercih ettikleri ve sağlıklarını bu şekilde korudukları belirtilmiştir [17, 18].

Ayçiçeği tohumları, tıbbi tedavilerde doğal bir kolesterol düşürücü olarak kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalarda görülmüştür ki ayçiçeği tohumlarının bağışıklığı kuvvetlendirmek, kolon ve prostat kanserini önlemek, cildin elastikiyetini artırmak, kalbi korumak gibi özellikleri vardır [15]. Mantar enfeksiyonlarını önlemek, iltihabi oluşumları durdurmak gibi durumlarda tedavi amaçlı kullanımı yaygınlaşmaktadır [19, 20]. Babcock, (21) tarafından yapılan bir çalışmada da ayçiçeğinin zengin E vitamini içeriğinden dolayı önemli bir antioksidan olduğu belirtilmektedir. Yüksek E vitamini içeriği kolesterolü dengelemekte, yüksek tansiyonu düşürmekte, kalp hastalığı ve cilt hastalıkları riskini azaltmaktadır [21]. Bağırsak, mesane, prostat kanserine karşı koruyucudur, yüksek selenyum içeriği meme kanserini önlemede rol oynamaktadır. Tiroid fonksiyonlarını düzenlemek, DNA hasarını gidermek ve kan şekerini dengelemek gibi alanlarda da etkili olmaktadır [22]. Ayçiçeği tohumları çok iyi bir E vitamini, kolin,

lignin, betain, arjinin ve fonelik asit kaynağıdır [23, 24]. Bu bileşenler romatizma, idrar yolu enfeksiyonları, karaciğer hastalıkları ve mide ülserlerinde tedavi amaçlı olarak kullanılmaktadır [25, 26].

Yeni tedavi yöntemleri geliştirilmesine rağmen dünyadaki en önemli ölüm nedenlerinden biri kanserdir. Kanser önleyici birçok ilacın yüksek maliyetli olması ve kemoterapi sırasında birçok yan etkilerinin görülmesi ucuz ve güvenilir alternatif yöntemler araştırma ihtiyacını doğurmuştur [27, 28].

Ayçiçeğinin kafeik, klorojenik ve ferulik asit gibi metabolitleri yüksek anti-oksidadır ve anti mutajenik özelliğe sahiptir. Mutajenlerin metabolik aktivitelerini bloke ederek mutajenleri elimine eder ve serbest radikaller üretir [29, 30]. Çalışmalarda gözlenmiştir ki ayçiçeği yağının kansere karşı yüksek koruyucu özelliği bulunmaktadır [31]. Protein üretim döngüsünde ayçiçeğinin doğal tripsin inhibitörü (SFT1) özelliği, meme kanserini, modifiye edilmiş formunun ise diğer tip kanserleri önlediği görülmüştür [32]. Ayçiçeği yağının sıvı ekstraktının derinin içine uygulanmasıyla deride gelişen kötü huylu tümör oluşumunu ve lenf nodüllerinin çoğalmasını önlemek amacıyla tıbbi tedavilerde kullanıldığı belirtilmiştir [33]. Yine ayçiçeği yağının yapısında bulunan en önemli elementlerden biri olarak kabul edilen P- kumarinin de antioksidan özelliğe sahip olduğu ve kanser hücrelerinin çoğalmasını önlediği belirtilmiştir [34, 35]. Tannin yaygın olarak birçok bitkide bulunan ve ayçiçeği tohumlarından da elde edilen diğer bir anti kanser özelliğe sahip metabolik bileşendir. Kanser hücrelerini ölüme teşvik ederken normal hücrelerin büyümesini durdurmaz [36, 37].

Ligno-selülozik bir madde olarak ayçiçeği kabuğu, fermentasyon yoluyla şeker üretiminde, bazı kimyasallara ve değerli bileşiklere dönüşümde oldukça ucuz bir kaynaktır. Örneğin ayçiçeği kabuğunun asit veya selülaz enzimleriyle hidrolizi, kabukta şeker oranını arttırarak besin değerinin artmasını ve böylece maya için gerekli maddelerin oluşumunu sağlar [38].

Ayçiçeği kabukları saman ile aynı oranda sıvı emme kapasitesine sahiptir bu nedenle sığır yetiştiriciliğinde saman yerine altlık olarak kullanılabilir. Ayrıca bu kabuklar kereste endüstrisinde dolgu ve yalıtım maddesi ve paketlenme materyali olarak da kullanılır. Ayçiçeği kabuğunun bir diğer kullanım alanı da, özellikle de bazı türlerde kabuğunda bulunan antosiyanin olarak bilinen kırmızı boya maddesi nedeniyle gıdalarda doğal

katkılı boya olarak kullanılmasıdır. Gıda sektöründe kullanılan yapay renklendiricilerin yan etkileri nedeniyle, kırmızı ve pembe renk veren doğal antosiyanin kaynakları oldukça önemlidir. Çiçek yaprakları da sarı boya yapımında kullanılmaktadır. Yenilebilir çiçekleri salata yapımında tercih edilmektedir. Tohumları ham, kavrulmuş veya un şeklinde tüketilmektedir [12].

E vitamini sadece fotosentetik organizmalar tarafından sentezlenen; hücre koruyucu ve besleyici, biyolojik aktivitesi yüksek önemli bir antioksidandır [21]. En önemli antioksidan α -tocopherol'dür, ayçiçeği en iyi α -tocopherol kaynağı olarak bilinmektedir [39]. İçerdiği toplam tocopherol'lerin %95'i α -tocopherol'dür. Ayçiçeği sahip olduğu tekli ve çoklu doymamış yağ asitleri içeriğinden dolayı yüksek kaliteli bir yağdır ve özellikle kalp hastaları tarafından tercih edilmektedir [40].

Oleik asidin yüksek oksidatiflik performansı, düşük stearik asit ve çoklu doymamış yağ asidi miktarı, bu yağı kozmetik, ilaç, deterjan, yüzey aktif madde ve kimyasal sentez gibi endüstriyel uygulamalar için uygun hale getirmektedir [41, 42]. Oleik asitçe zengin ayçiçeği yağları LDL (low density lipoprotein)'yi ve kolesterolü düşürerek koroner kalp rahatsızlıklarını azaltmaktadır [43]. Saini ve arkadaşları (23) tarafından yapılan bir çalışmada ayçiçeğinin geleneksel olarak yemeklik yağ ve çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanıldığına değinilmiştir. Yaraları hızla iyileştirdiği, böbrek, göğüs ve akciğer hastalıklarında, romatizma ve astım tedavisinde etkili bir tedavi aracı olduğunu belirtmişlerdir [44]. Benzer bir çalışmada da Amerikalı yerlilerin kurutulmuş ayçiçeklerinin yakılmasıyla oluşan dumanı ve çiğnenmiş yumru köklerini yılan ve akrep ısırıklarında kullandıklarını, çiçeklerinden elde edilen çayın akciğer hastalıklarında, sıtma ve sarıhumma tedavisinde, yaprak ve tohumlarının da idrar ve balgam söktürücü olarak kullanıldığı belirtilmektedir [19].

Ayçiçeği yemeklik yağ sanayinde olduğu kadar, kimya, kozmetik, boya, motor yağı, biyodizel, hidrolik yağ, sabun, cila ve plastik sanayinde de önemli bir hammaddedir. Dedio, (37), Ayçiçeği tohumlarının yağı alındıktan sonra geriye kalan küspesinin çok besleyici bir hayvan yemi olduğunu, tohumlarında % 17-18 oranında protein bulunduğunu ifade etmiştir. Küspede yüksek oranda (kabuklu % 32,3; kabuksuz % 46,8) protein ve % 1-7 arasında yağ bulunmaktadır. Ayçiçeği küspesi, karma yem sanayinin en önemli hammaddesi olduğu kadar doğrudan doğruya besi ve süt sığırları için de zengin bir besin kaynağıdır. Yeşil yem bitkisi olarak genç devrelerde hayvanlara verilebileceği gibi, silaj

yapılarak da yedirilebilmektedir [22]. Ayçiçeği küspesinde bulunan proteini oluşturan önemli amino asitler tablo 3’te, kabuklu ve kabuksuz ayçiçeği küspesinin bileşimi tablo 4 ‘te verilmektedir [3].

Tablo 3 Ayçiçeği Küspesinde Bulunan Önemli Amino Asitler

Amino asitler	Oransal değerler
Arjinin	10,38
Lösin	7,11
Treonin	5,33
Fenilalanin	5,25
Valin	5,21
İsolösin	4,28
Lisin	4,03
Histidin	2,67
Metionin	2,16

Tablo 4 Kabuklu ve kabuksuz ayçiçeği küspesinin bileşimi [45]

Bileşim	Kabuksuz Ortalama (%)	Kabuklu Ortalama (%)
Nem	15,7	10,8
Ham yağ	1,1	4,9
Ham protein	49,5	19,6
Hazmolabilir protein	45,0	16,3
Azotsuz öz maddeler	28,6	27,0
Ham selüloz	5,4	35,9
Ham kül	5,9	5,6
Kalsiyum	0,26	-
Fosfor	1,22	-

Birçok araştırma sonuçlarına göre ayçiçeği yağı; oldukça yüksek biyolojik aktivitelere sahip mikrop, mantar ve tümör oluşumunu önleyici çeşitli alkaloid, flavanoid, uçucu yağ ve terpenoid gibi antioksidanlar içermektedir [46].

Ayçiçeğinin karasal ve sucul ortamlarda biyoremediasyon amacı ile kullanımı yaygınlaşmaktadır. Mahmood (47)’un çalışmalarına göre bu yöntem, son yıllarda geleneksel yöntemlere alternatif olarak ortaya çıkan, düşük maliyetli, çevre dostu, dikkat çekici bir yöntem olarak dikkat çekmektedir. Karasal ve sucul ortamları kirleten ve besin zinciri yoluyla insan sağlığını, tarım ürünlerinin yetişmesini, büyümesini, üremesini ve fotosentez hızını olumsuz etkileyen Cd, Pb, Zn gibi ağır metallerin, endüstriyel, evsel ve kanalizasyon atıklarının, suni gübre kalıntıları gibi kirleticilerin giderilmesinde

kullanılmaktadır [47, 3]. Günümüzde fosil yakıtların giderek azalması, çevre kirliliğinin artmasından dolayı çevreye dost alternatif enerji kaynaklarına ihtiyaç artmaktadır. Smith ve arkadaşlarına (42) göre, biyoyakıtlar sadece alternatif bir enerji kaynağı olmakla kalmamakta, aynı zamanda net sera gazı emisyonlarını ve iklim değişikliğini de azaltmaktadır [48]. Ayçiçeği önemli bir süs bitkisi, biyodizel üretiminde son derece elverişli, çevreye dost enerji hammaddesidir [49].

Türkiye’de Ayçiçeği Üretim Miktarı

Ayçiçeği, Türkiye’de en fazla ekim alanı ve üretime sahip yağlı tohumlu bitkidir. Tohumunda bulunan yüksek orandaki yağ (%40-55) birim alandan elde edilen yağ miktarının yüksek olmasını, ayçiçek yağının kalitesinin de yüksek olmasını sağlarken; dolayısıyla bu yüksek kaliteli ayçiçek yağı, üretim talebinin artışını sağlamaktadır [50]. Bitkisel yağ üretimimizin %69’u, toplam sıvı yağ tüketimimizin yaklaşık %84’ü, toplam yağ kullanımının ise %32’si ayçiçeğinden karşılanmaktadır. Dünyada ve Türkiye’de ayçiçeği çerezlik olarak da yetiştirilmekte ve tüketilmekte olup, dünya ayçiçeği üretiminin % 2,6’sı çerezlik olarak tüketilmektedir. Türkiye’de 2017 yılı ayçiçeği üretiminin % 8,37’si çerezlik olarak üretilmiştir. Tablo 5’te Türkiye ayçiçeği ekim alanı (da)-üretim (ton)-verim (kg/da) görülmektedir.

Tablo 5 Türkiye Ayçiçeği Ekim Alanı (da)-Üretim (ton)-Verim (kg/da) [51]

YIL	Ayçiçeği Tohumu (Yağlık)			Ayçiçeği Tohumu (Çerezlik)			Toplam	
	Ekilen Alan (da)	Üretim Miktarı (ton)	Verilen kg /da)	Ekilen Alan (da)	Üretim Miktarı (ton)	Verilen kg /da)	Ekilen Alan (da)	Üretim Miktarı (ton)
2004	4.800.000	800.000	167	700.000	100.000	143	550.000	900.000
2005	4.900.000	865.000	177	760.000	110.000	145	5.660.000	975.000
2006	5.100.000	1.010.000	198	754.000	108.000	143	5.854.000	1.118.000
2007	4.857.000	770.000	159	6.897.778	84.407	126	5.546.778	854.407
2008	5.100.000	900.387	177	700.000	91.613	133	5.800.000	992.000
2009	5.150.000	960.300	186	690.000	96.825	140	5.840.000	1.057.125
2010	5.514.000	1.170.000	212	900.000	150.000	167	6.414.000	1.320.000
2011	5.560.000	1.170.000	210	997.000	165.000	166	6.557.000	1.335.000
2012	5.046.160	1.200.000	238	1.000.000	170.000	170	6.046.160	1.370.000
2013	5.202.600	1.380.000	265	895.239	143.000	160	6.097.839	1.523.000
2014	5.524.651	1.480.000	269	1.049.925	157.900	152	6.574.576	1.637.900
2015	5.689.950	1.500.000	264	1.163.224	180.700	155	6.853.174	1.680.700
2016	6.167.800	1.500.000	244	1.033.281	170.716	166	7.201.081	1.670.716
2017	6.813.976	1.800.000	264	982.241	164.385	168	7.796.217	1.964.385

Türkiye’de ekimi yapılan yağlı tohumlu bitkiler içinde ekim alanı ve üretim bakımından birinci sırayı ayçiçeği almaktadır. Günümüzde Türkiye’de üretimi yapılan bitkisel yağların yaklaşık yarısından fazlası ayçiçeğinden elde edilmektedir. Türkiye’deki ayçiçeği ekim alanlarının %73’ü Trakya-Marmara, %13’ü İç Anadolu, %19’u Karadeniz, %3’ü Ege ve %1’i Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde olmaktadır. İç Anadolu Bölgesi, Marmara Bölgesi’nden sonra ayçiçeği ekimi bakımından ikinci sırada yer almaktadır. Son yıllarda ayçiçeği ekimi Akdeniz Bölgesi’nde de yaygınlaşmıştır. Tablo 6’da Türkiye’de illere göre ayçiçeği üretim miktarları gösterilmiştir. Türkiye’nin ayçiçeği dış ticaret verilerine göre 2017 yılında 595.501.657 ton ayçiçeği ihracatı yapılırken, 2.266.261.247 ton ayçiçeği ithal edilmiştir. 2002-2018 yıllarında ithalat %499 oranında artmış ve bu ithalat karşılığında 15.646.602.900 dolar yabancı ülkelere ödenmiştir [51]. Tablo 7’de Türkiye’nin ayçiçeği dış ticareti verileri gösterilmiştir.

Tablo 6 Türkiye’de İllere Göre Ayçiçeği Üretim Miktarı (ton) [51]

İller	2013		2014		2015		2016		2017	
	Miktar	%	Miktar	%	Miktar	%	Miktar	%	Miktar	%
Tekirdağ	211.671	13,90	260.753	15,92	267.012	15,89	283.838	16,99	368.125	18,74
Konya	266.775	17,52	268.751	16,41	217.634	12,95	212.312	12,71	263.008	13,39
Edirne	175.857	11,55	258.568	15,79	226.573	13,48	222.064	13,29	244.655	12,45
Adana	100.677	6,61	89.565	5,47	134.361	7,99	166.524	9,97	195.225	9,94
Kırklareli	146.682	9,63	165.206	10,09	188.998	11,25	170.278	10,19	193.784	9,86
Çorum	47.739	3,13	38.297	2,34	53.189	3,16	59.069	3,54	75.157	3,83
Tokat	47.096	3,09	33.740	2,06	41.593	2,47	39.306	2,35	41.549	2,12
Eskişehir	43.101	2,83	35.520	2,17	29.281	1,74	30.553	1,83	39.993	2,04
Samsun	33.018	2,17	27.652	1,69	39.083	2,33	35.546	2,13	38.253	1,95
Balıkesir	27.837	1,83	26.483	1,62	30.609	1,82	30.555	1,83	37.923	1,93
Bursa	27.471	1,80	30.463	1,86	31.548	1,88	37.764	2,26	37.382	1,90
Deniz	37.263	2,45	45.996	2,81	36.144	2,15	32.155	1,92	32.900	1,67
Karaman	21.015	1,38	19.632	1,20	20.504	49,30	16.485	0,99	22.979	1,17
Kayseri	15.092	0,99	14.035	0,86	19.853	6,80	20.361	1,22	19.676	1,00
Doğu İller	321.706	21,14	323.239	19,73	344.318	26,42	313.906	18,78	353.776	18,00
TOPLAM	1.523.000	100,00	1.637.900	100,00	1.680.700	100,00	1.670.716	100,00	1.964.385	100,00

Tablo 7 Türkiye'nin Ayçiçeği Dış Ticareti [51]

Yıl	İhracat		İthalat	
	Miktar (kg.)	Değer (\$)	Miktar (kg.)	Değer (\$)
2000	42.893.190	26.832.227	906.286.860	173.534.129
2001	26.625.626	18.573.820	369.698.839	111.915.467
2002	13.643.377	12.411.361	282.002.462	101.632.461
2003	32.848.795	31.171.805	748.844.214	220.089.550
2004	23.173.358	26.984.456	911.807.466	261.641.461
2005	32.362.753	38.572.072	976.706.499	332.169.143
2006	110.054.531	108.399.368	1.197.809.190	399.206.153
2007	42.909.003	63.336.363	1.133.437.679	464.165.382
2008	106.667.700	195.035.170	1.071.522.041	1.060.612.784
2009	125.539.491	146.920.775	1.114.162.358	755.439.439
2010	100.252.941	159.636.909	1.353.011.001	739.472.698
2011	237.813.638	419.915.999	1.944.182.465	1.360.886.520
2012	312.896.951	517.970.359	2.225.829.216	1.617.458.389
2013	378.980.656	596.458.932	1.804.946.446	1.533.902.073
2014	697.815.573	899.887.431	2.158.859.600	1.820.246.817
2015	655.423.289	758.138.271	1.938.171.830	1.539.607.490
2016	655.698.940	758.138.271	1.902.405.500	1.447.545.246
2017	595.501.657	687.038.049	2.266.261.247	1.203.486.976
2018	343.028.037	391.757.295	1.688.541.702	789.040.318

Dünya Ayçiçeği Üretimi

Ayçiçeği tarımı dünyada en fazla Ukrayna, Rusya ve Arjantin'de yapılmaktadır. Bu ülkeler, 2016 yılında dünya üretiminin %58,38'i gerçekleştirmişlerdir. Tablo 8 'de ülkelerin ayçiçeği üretim miktarları gösterilmiştir. Türkiye'nin ise dünya ayçiçeği üretimindeki payı 2016 yılında %3,53'tür [51].

Tablo 8 Ülkelerin Ayçiçeği Üretimi (Ton) [51]

Ülkeler	1961	1970	1980	1990	2000	2010	2015	2016	2016 %
Ukrayna					3.457.400	6.771.500	11.181.120	13.626.890	28,78
Rusya					3.918.549	5.344.821	9.280.296	11.010.197	23,26
Arjantin	585.000	1.140.000	1.650.000	3.900.000	6.069.655	2.232.034	3.158.290	3.000.367	6,34
Çin	61.000	70.000	909.700	1.338.736	1.954.141	2.298.000	2.698.113	2.587.422	5,47
Romanya	481.000	769.587	800.600	556.242	720.871	1.262.926	1.785.771	2.032.340	4,29
Bulgaristan	301.000	406.887	379.950	388.560	425.369	1.536.321	1.699.228	1.873.677	3,96
Türkiye	96.700	375.000	750.000	860.000	800.000	1.320.000	1.680.700	1.670.716	3,53
Macaristan	109.964	95.509	455.915	683.706	483.649	969.718	1.556.976	1.534.959	3,24
ABD	17.000	85.785	1.697.000	1.032.000	1.607.730	1.240.830	1.326.180	1.204.170	2,54
Fransa	12.201	56.830	245.400	2.430.000	1.833.062	1.640.837	1.186.913	1.189.832	2,51
Diğer Ülkeler	5.152.799	7.046.118	6.767.761	11.516.315	5.279.104	6.836.168	8.815.732	7.614.466	16,08
TOPLAM	6.817.064	10.045.716	13.656.326	22.705.559	26.549.550	31.453.155	44.369.319	47.345.036	100,00

Ayçiçeği Tarımında Yaşanan Sorunlar ve Çözüm Önerileri

Türkiye’de yağlı tohum üretimi yeterli değildir. Türkiye’de bitkisel sıvı yağ tüketiminin önemli bir kısmını yağlık ayçiçeğinden elde edilen ayçiçek yağı oluşturmaktadır. Yurtiçinde tüketilen 900 bin ton civarındaki ayçiçek yağının sadece 500-550 bin tonu ülkemiz üretiminden karşılanmaktadır [51].

Türkiye ayçiçeği tarımı için uygun ekolojik koşullara sahip olmasına rağmen ayçiçeği ekim alanlarımız arttırılamamaktadır. Ayçiçeği bitkisi kazık kök yapısıyla kuraklığa toleranslı bir bitki olsa da yazlık bir bitki olması ve bu mevsimde de yeterince yağış düşmemesi sonucu oluşan kuraklık, dekardan alınan verimi oldukça düşürmektedir [10]. Bütün koşullar iyi olsa dahi, ayçiçeğinde bir defa elle yabancı ot kontrollü yapılması faydalıdır. En etkili mücadele yöntemi, elle yapılan olmasına rağmen iş gücünün pahalı olması nedeniyle herbisitler tercih edilmektedir. Ancak, bilinçsiz kullanılan herbisitlerin ayçiçeğinin çimlenmesinden başlayarak, bütün aşamalarında olumsuz etkilerde bulunduğu ve bu olumsuzlukların verimi etkilediği, beklenen fayda yerine zararlar ortaya çıkardığı, yapılan çalışmalarla belirlenmiştir [39, 40].

Ayçiçeği üretiminde hedeflenen miktarlara ulaşabilmenin yolu; önemli oranda birim alandan alınan tane ve yağ verimlerinin artırılması için yüksek verimli kaliteli tohumluk

kullanımının yaygınlaştırılması, çeşitli araştırmalarla teknik uygulamaların yerinde ve zamanında yapılması ile mümkün olacağı düşünülmektedir [10].

Çok fazla iş gücü gerektirmesi, tohum çimlenmesinde karşılaşılan olumsuzluklar, küresel iklim değişikliği, azalan toprak ve su kaynakları göz önüne alındığında klasik ıslah yöntemleriyle üretimde istenilen hedefe ulaşmak oldukça zordur. Bu sorunun çözülebilmesi için, ilk önce ayçiçeği verimini arttırmak üzere biyoteknolojik teknikler geliştirilerek, ayçiçeği üretiminde yaygın olarak görülen hastalıklara, orobanş ve mildiyö gibi zararlılara dayanıklı türlerin geliştirilmesi gibi çalışmalar yoğunlaştırılmalıdır [51]. Bununla birlikte çiftçilere bu alanda gerekli eğitimin verilmesinin yararlı olacağı düşünülmektedir [52].

Kaynaklar

1. Shaimaa, Khalil, Bassita A.Hussein and Ebtissam Hussein. Silver nitrat is essential for successful reneration of Egiptian sunflower (*Helianthus annuus*L.) ev.Giza 102. International Journal of Advanced Research. 2005. 3(9):p.506-512.
2. Inoka and Nilanthi Dahanayake, Effect of plant growth regulators on micro propagation of sunflower (*Helianthus annuus* L.) International Journal of Scientific and Research Publications. 2015. 5(1):ISSN 2250-3153.
3. Lahaye, L., et al., Technological processes of feed manufacturing affect protein endogenous losses and amino acid availability for body protein deposition in pigs. Animal Feed Science and Technology., 2004. 113:141–156.
4. Verleyen, T., et al., Gas chromatographic characterization of vegetable oil deodorization. Distillate J. Chromatography A., 2001. 921:277- 285.
5. Arıoğlu H., Adana : Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. ÇÜ Ziraat Fakültesi Yayınları: NO 2045,37-43.
6. Anonymous, <http://en.wikipedia.org/wiki/Sunflower_oil>, retrieved 22 February 2011.
7. Incekara F., Adana : EÜ Ziraat Fakültesi Yayınları, 1972. s.49-57.
8. İlsulu, K., İstanbul : Yağ Bitkileri ve Islahı EÜ, Çağlayan Kitabevi, 1973. s.286-290.
9. OECD Consensus Documents, 2006. Safety Assessment of Transgenic Organisms, Vol:1, OECD Publishing.
10. Kolsarıcı Ö., et al., Ankara : Yağlı Tohumlu bitkilerin üretim projeksiyonları ve üretim hedefleri IV. Teknik tarım kongresi bildiri kitabı, 1995. cilt.1, 467-483.
11. Warner, K., et al., 2003.
12. Aschenbrenner A. K, et al., Spring O.İdentification and characterization of two bisabalone synthases from linear glandular trichomes of sunflower (*Helianthus annuus* L.,) Phytochemistry, 2016. 124, 29-37.
13. Anjum FA., et al., Nutritional and terapeutic potential of sunflower seeds: a review, British Food Journal; 2012. 114:544-552.
14. Gunstone, F.D., and Padley, F.B., Lipid Technologies and Applications Marcel Dekker Pub., New York. Compositions of Sunflower NuSun, (Mid-Oleic Sunflower) and High Oleic Sunflower Oils, The Codex Committee on Fats and Oils, 1997.
15. Sunflower seeds nutritioanal information available at www.nutritiondata.self.com.

16. Gaidhani, S. N, et al., In vitro anticancer activity of standard extracts used in ayurveda. *Phycog. Mag.* 5, 2009. pp:425–429.
17. WHO Traditional Medicine Strategy 2002-2005, Document WHO / EDM/TRM, 2002.1, WHO; Geneva; 2002, pp:11.
18. Kaskoniene, V.; et al., 2009. Quantitative and qualitative determination
19. Vogt TM, et al. Serum selenium and risk of prostate cancer in U.S. blacks and whites. *Int J Cancer*; 2003. 103(5):664-70.
20. Sukarevich VM, Shvertsova NN, Prodon SI, Malkov MA., Use of flour from sunflower oil cake in the biosynthesis of antigungal antibiotics. *Antibiotici*; 1977. 22(4):297-301.
21. Babcock, J. (2017, November 04). Sunflower Seeds: Benefits, Nutrition & Recipes. Retrieved April 06, 2018, from <https://draxe.com/sunflower-seeds/>.
22. Al-Shamma, L. et al., Effect some of sunflower genotypes oil on some pathogenic bacteria. *Iraqi J. Sci.*, Vol. 51 (4), 2010. pp:565–570.
23. Saini, S. and Sharma, S. *Helianthus annuus* (Asteracea) Review. *Inter. J. Phar. Profess. Res.*, Vol. 2(4), 2011. pp:465–470.
24. Odabaşoğlu F, et al., Beneficial effects of vegetable oils (com, olive and sunflower oils) and alpha-tocopherol on anti-inflammatory and gastrointestinal profiles of indomethacin in rats. *Eur J Pha.* 2008.
25. Gürbüz B., et al., Ayçiçeği Tarımı, Hasad Yayıncılık ve Reklamcılık Ltd. Şti., Ege Basım 96-97.
26. Holliday, R. and Philips, K., Health benefits of the sunflower kernel. *Cereal Foods, World.*, 46, 2003. pp:205–208.
27. Zhang, X.C., et al, Purification and characterization of an inhibitor of a cathepsin B-like proteinase from sunflower seed. *J. of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry.*, 21 (4), 2006. pp:433–439.
28. Holliday, R. and Philips, K. Health benefits of the sunflower kernel. *Cereal Foods, World.*, 46, 2001, pp:205–208.
29. Desai, A. G. ; Qazi, G. N. ; Ganju, R. K. ; El-Tamer, M. ; Singh, J. ; Saxenam A. K. ; Bedi, Y. S., Taneja, S. C. and Bhat, H. K., Medicinal plants and cancer chemoprevention. *Current Drug Metabolism.*, 9, 2008., pp:581–591.
30. Ubied, H. N., Study of the anticancer effects of *Olea europea* leaves crude extracts (in vitro and in vivo). M. Sc. Thesis. College of Medicine. Kufa University. 2006.
31. Raja, A. S., et al., Caffeic acid as an inhibitor of DMBA induced chromosomal breakage in mice assessed by bone marrow micronucleus test. *Mutat. Res.*, 124, 1983. pp:247–253.
32. DeLeonardis, A., Macciola, V. and Di Rocco, A. 2003. Oxidative stabilization of cold-pressed sunflower oil using phenolic compounds of the same seeds. *J. Sci. Food. Agri.*, 83 (6), pp:523–528.
33. Giada, M., et al., Antioxidant capacity of the striped sunflower (*Helianthus annuus* L.) seed extracts evaluated by three in vitro methods. *International Journal of Food and Nutrition.*, 60 (5), 2009. pp:395–401.
34. Mylne, S. J.; et al., Albumins and their processing machinery are hijacked for cyclic peptides in sunflower. *Nature Chemical Biology.*, 7, 2011. pp:257–259.
35. Silva, L. A., et al., Sunflower seed oil – Enriched product can inhibit elrich solid tumor growth in mice. *Chemotherapy*, 52, 2006. pp:91-94.
36. Loe, K. T., Essential moiety for antimutagenic and cytotoxic activity of hederigenin monodesmosides and bidesmosides isolated from the stem bark of *Kalapanox pictus*. *Planta Med.*, 66, 2000. pp:329–332.
37. Siger, A. ; Nagala-Aalucka, M. and Lampart-Szczapa, E. 2008. The content antioxidant activity of phenolic compounds in cold – pressed oils. *Journal of Food Lipids.*, 15, pp:137–149.
38. Dedio, W., The Biology of *Helianthus Annuus* L. (Canada, Canadian Food Inspection Agency, Plant Biosafety Office). Retrieved April 06, 2018, from <http://www.inspection.gc.ca/plants/plants-with-novel-traits/applicants/directive-9408>, 2015.

38. Kaya Y., Edirne: Ayçiçeği Kabuğunun Değerlendirilmesi ve İçeriği, Trakya Tarımsal Araştırma Entitüsü.
39. K. Kumar, S.n.Mandal, S.P.Deshpande, S.P. Mehtre., Assessment of molecular diversity of CMS, maintainer and restorer lines of sunflower (*Helianthus annuus* L.) using RAPD, ISSR and SSR markers, *Journal of Crop and Weed*, 13 (2) : 95-101, 2017.
40. Gaipel K., Song X., and Socher M. L., Induction of a photomixotrophic plant cell culture of *Helianthus annuus* L and optimization of culture conditions for improved α -tocopherol production. *Apl microbiol Biotechnol* 2014. 98:2029-2040 .
41. Mohamed, S., Boehm, R., and Schnabl, H., Stable genetic transformation of high oleic *Helianthus annuus* L. genotypes with high efficiency, *Plant Science*, 171, 2006., 546-554.
42. Smith, S.A., King, R.E. and Min, D.B., Oxidative and thermal stabilities of genetically modified high oleic sunflower oil, *Food Chem.*, 102, 2007. 1208-1213.
43. Flagella, Z., et al., Changes in seed yield and oil fatty acid composition of high oleic sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids in relation to the sowing date and the water regime, *Europ*, 2002.
44. Saini S. and Harma S. *Helianthus Annuus* (Asteracea): A Review. *International Journal of Pharma Professional's Research*; 2011., 2(4):465-470.
45. Dwivedi A AND Sharma G., A review on Heliotropism plant: *Helianthus annuus* L., *The journal of Phytopharmacology* 2014. 3(2):149-155.
46. Küçükyavuz, O., 1996. Ayçiçek Yağı Üretim Tesisi Sanayi Profili, Ankara.
47. Mahmood Z.F., and Ibrahim K.M., Evaluation of *Helianthus annuus* L., Tolerance For Zinc In Vitro Post Combination With Naphthalene Acetic Acid and Benzyl Adenine, *Wrld Journal Of Experimental Biosciences*. Volume 5, No: 1: 14-18, 2017.
48. Okuyama, T., et al., Studies on the antitumor-promoting activity of naturally occurring substances II. Inhibition of tumor enhanced phospholipids metabolism by umbelliferous materials. *Chem.. Pharma. Bull.*, 38, 1990., pp:1084–1086.
49. Bawadi, H. A., et al., Inhibition of Caco-2 colon MCF-7 and Hs578T breast and DU 145 prostatic cancer cell proliferation by water soluble black bean condensed tannins. *Cancer Lett.*, 218, 2005. pp:153–162.
50. Catherine, N. K., Antioxidant and antidiabetic properties of condensed tannins in acetonetic extract of selected was and processes indigenous food ingredient, from Kenya. *Journal of Food Science.*, 76 (4), 2011. pp:560–567.
51. Türkiye İstatistik Kurumu, TÜİK. Bitkisel üretim istatistikleri veri tabanı. 2015; Available from: <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>.
52. Gedikoglu H., Ayçiçeği neden stratejik ürün olmalı? Yağlı Tohumlu Bitkiler Konferansı, 14 Eylül 2017, İstanbul, BYSD.