

Farklı Azot Dozlarının Bazı Yağlık Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Çeşitlerinin Fenolojik ve Morfolojik Özelliklerine Etkisi

Volkan GÜL¹, Kemalettin KARA²

ÖZET: Bu çalışma, farklı azot dozu (0, 3, 6, 9, 12 ve 15 kg N da⁻¹) uygulamalarında yağlık ayçiçeği çeşitlerinin (Isera, C-70165 ve Teknosol) fenolojik ve morfolojik özelliklerini belirlemek amacı ile 2011 ve 2012 yıllarında Erzurum ekolojik koşullarında yürütülmüştür. Deneme “Tesadüf Blokları” deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada, fenolojik gözlem olarak çıkış, çiçeklenme ve olgunlaşma süresi (gün), morfolojik gözlem olarak ise yaprak sayısı (adet), yaş ve kuru sap verimi (kg da⁻¹) incelenmiştir. Denemenin ilk yılında olgunlaşma süresi ikinci yılında ise çıkış süresi, yaprak sayısı, yaş ve kuru sap verimi daha fazla olmuştur. Azot dozlarının incelenen karakterler üzerine çiçeklenme süresi ve yaprak sayısı hariç, diğer parametreler üzerinde önemli olduğu görülmüştür. En fazla olgunlaşma süresi (132.9 gün) kontrolde (0 kg da⁻¹), çıkış süresi (13.8 gün) dekara 12-15 kg’lık azot dozunda, yaş ve kuru sap verimi (1161.6 kg da⁻¹ ve 363.3 kg da⁻¹) dekara 15 kg’lık azot dozundan elde edilmiştir. Isera çeşidinin incelenen parametrelerden çıkış süresi, C-70165 çeşidinin yaprak sayısı, Teknosol çeşidinin ise çiçeklenme süresi, olgunlaşma süresi, dekara yaş ve kuru sap verimi fazla olmuştur. Sonuç olarak; sap verimi dikkate alındığında 15 kg’lık azot dozu ve Teknosol çeşidi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ayçiçeği, *Helianthus annuus* L., azot, fenolojik ve morfolojik özellikler

Phenological and Morphological Characteristics of Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Species under Different Nitrogen Treatment Doses

ABSTRACT: The present study was conducted to determine phenological and morphological characteristics of sunflower species (Isera, C-70165 and Teknosol) under different nitrogen treatment doses (0, 3, 6, 9, 12 and 15 kg N da⁻¹) during the growing seasons of 2011 and 2012 under ecological conditions of Erzurum. Experiments were carried out in randomized full blocks design with three replications. Emergence, flowering and ripening durations (days) were investigated as the phenological parameters and number of leaves, fresh and dry shoot yield (kg da⁻¹) were investigated as morphological parameters. The emergence period were higher in the first year and ripening periods, numbers of leaves, fresh and dry shoot yield were higher in the second year of the experiments. Except for flowering period and number of leaves, nitrogen doses were significantly effective on the other parameters. The longest emergence period (13.8 gün) was observed in 12-15 kg da⁻¹ N treatment. The longest ripening period (132.9 days) were observed in control treatment (with 0 kg da⁻¹ N). The highest fresh and dry shoot yield (1161.6 kg da⁻¹ and 363.3 kg da⁻¹) were obtained from 15 kg da⁻¹ N treatment. With regard to species, Isera had higher values in emergence period; C-70165 had higher number of leaves Teknosol had higher flowering periods, ripening periods, fresh and dry shoot yield. Considering dry shoot yield, the species Teknosol may be recommended under 15 kg N da⁻¹ dose.

Keywords: Sunflower, *Helianthus annuus* L., nitrogen, phenological and morphological characteristics

¹ İlçe Emniyet Amirliği, Polis Merkezi, Ordu/Kumru, Türkiye

² Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri, Erzurum, Türkiye

Sorumlu yazar/Corresponding Author: Volkan GÜL, volkangul555@gmail.com

GİRİŞ

Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) dünyada birçok ülkede tarımı yapılan önemli bir yağ bitkisidir. Ayçiçeği Doğu Karadeniz Bölgesi hariç ülkemizin hemen her bölgesinde yetiştirilmektedir. Türkiye’de yemeklik bitkisel sıvı yağların tüketiminde ilk sırayı ortalama 624 bin ton ve % 73’lük pay ile ayçiçeği yağı almaktadır (Top ve İlkey, 2012).

Tohum hasadından sonra geriye kalan sapları ve tablaları kâğıt sanayinde kullanıldığı gibi yakacak, kümes ve samanlık inşaatlarında örtü ve bölme malzemesi olarak da kullanılmaktadır. Ayçiçeği tablası ve sapları gibi tarımsal endüstri artıkları (elma posası, portakal kabuğu, şekerpancarı küspesi vs.) önemli miktarda pektin maddesi içermektedir (Arslan, 1994). Bundan dolayı besin maddesi olarak da kullanılmaktadır. Besin değeri samandan daha yüksektir. Sap ve tablalar öğütülerek un haline getirilmek ve kesif yemlerle karıştırılmak suretiyle sığırlara, koyunlara ve tavuklara yedirilmektedir. Yine saplarından etil alkol ve furfurool elde edilmektedir. Sap ve yapraklar bol miktarda potasyum ve biraz da fosfor ihtiva emekte olup, sap, tohum kabuğu ve tablaları yakıt olarak kullanılmaktadır. Bu artıklar yakıldıktan sonra, geriye kalan külleri tarlalara ve sebze bahçelerine potasyumlu gübre yerine kullanılmaktadır (Özden, 1973).

İlisulu (1973) ayçiçeği saplarından yakacak olarak faydalandığını, dekardan 400-700 kg kadar sap elde edildiğini, en yüksek verim olarak 1000 kg’a çıktığını, saplarından ocak, fırın ve sobalarda yakacak olarak istifade edildiğini, ayrıca saplarından kâğıt endüstrisinde selüloz elde etmek için ham madde olarak da faydalandığını belirtmektedir. Ayçiçeğinin sap ve tablaları, furfurool ekstraksiyonunda ve kâğıt yapımında kullanılmaktadır (Eğilmez, 1977). İncekara (1973) ayçiçeğinin sap ve tabla artıkları, yakacağı kıt olan bölgeler için önemi azımsanmayacak ölçüde yakıt ihtiyacını giderdiğini, yakılan bitki aksamının %40 potas ihtiva eden bir kül bıraktığını, bunun da potaslı gübreleme için kullanılabileceğini belirtmiştir.

Ayçiçeği üretiminin artırılması için yetiştiriciliği yapılacak olan bölgenin iklim ve çevre faktörlerine uygun yüksek verimli çeşitlerin kullanılması, modern yetiştirme teknikleri ve kültürel uygulamaların zamanında yapılması gerekmektedir (Kolsarıcı ve

ark., 1995; Karaaslan ve ark., 2007). Bu kültürel uygulamalardan biriside gübrelemedir. Bu yüzden gübrelemeden en iyi yararı sağlamak için gübre-ürün ilişkilerinin çok iyi belirlenmesi gerekmektedir. Gübrelerin bitkilerin istediği formda, miktarda ve zamanında uygulanması ile arzu edilen verim ve kalitede ürün alınabilmektedir (Kacar ve Katkat, 2006). Temel besin elementlerini içeren gübre uygulaması, ayçiçeği verimi ve kalitesini muazzam derecede artırabilmektedir (Sadras, 2006).

Ayçiçeğinde verim artışını sağlayan en iyi bitki besin elementlerinden biri de azottur. Azotun önemli bir besin elementi olmasının nedeni bitkinin organik yapısında bulunması, bitkinin daha çabuk büyümesini, protein oluşumunu ve dolayısıyla büyümeyi teşvik etmesidir (Marschner, 1995; Kacar ve ark., 2002). Ayçiçeği tarımında uygulanan fazla miktardaki azot, bitkilerde vejetatif gelişmeyi hızlandırarak, sapların fazla boylanıp cılız kalmasına ve tohum kabuğunun kalınlaşmasıyla danedeki yağ oranının azalmasına, azot bileşenlerinin taban suyuna karışarak çevre kirliliğine ve denitrifikasyon sonucu ortaya çıkan azot gazlarının oluşmasıyla küresel ısınmaya neden olmaktadır (Coşkan ve ark., 2004; Doğan ve ark., 2006; Gök ve ark., 2006; Arıoğlu, 2007). Bu yüzden verim ve kaliteyi olumlu etkileyecek ancak insan sağlığını ve toprak içeriğini olumsuz yönde etkilemeyecek azot dozlarının uygulanması büyük önem arz etmektedir.

Bu çalışma, Erzurum ekolojik koşullarında farklı azot dozlarının yağlık ayçiçeği çeşitlerinde bazı fenolojik ve morfolojik özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Araştırma, Erzurum Atatürk Üniversitesi Tarımsal Yayım ve Araştırma Merkezi arazisinde 2011 ve 2012 yıllarında yürütülmüştür. Araştırma yerinin denizden yüksekliği 1782 m olup, 39°06.69” kuzey enlem ve 41°14.00.80” doğu boylam dereceleri arasında yer almaktadır. Yağış, sıcaklık ve bağıl nem değerleri deneme alanının yaklaşık 2 km kuzeyinde bulunan meteoroloji istasyonundan alınmış ve Çizelge 1’de sunulmuştur.

Çizelge 1. Erzurum ilinin deneme yıllarına ait bazı önemli iklim verileri

Aylar	Aylık Toplam Yağış (mm)		Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)		Aylık Ortalama Nispi Nem (%)	
	2011	2012	2011	2012	2011	2012
Mayıs	105.2	73.0	9.6	11.4	69.5	68.0
Haziran	55.3	7.0	14.6	15.7	63.4	83.6
Temmuz	26.6	19.8	19.6	19.0	53.3	52.3
Ağustos	21.8	22.8	19.4	20.0	48.2	49.6
Eylül	7.5	11.0	13.9	15.0	53.8	48.4
Top-Ortalama	364.1	170.8	13.8	14.7	60.1	57.2

Deneme alanı topraklarının bünyesi killi-tınlı olarak tespit edilmiştir. pH değerleri 7.73 ile 7.54 arasında değişim göstermiştir. Bu sonuca göre, toprak yapısının hafif alkali olduğu belirlenmiştir. Yıllara göre deneme sahası topraklarının kireç oranları sırasıyla %0.68-0.20, organik madde oranları %2.28-2.63, fosfor miktarları 11.93-13.87 kg/da⁻¹ ve potasyum miktarları 154.8-109.8 kg/da⁻¹ arasında değişim göstermiştir. 2011-2012 yıllarına ait deneme alanından alınan toprak örneklerinin analiz sonuçları Kacar (2009)'ın vermiş olduğu değerlendirme kriterleriyle karşılaştırıldığında; deneme alanı topraklarının kireç oranının az, organik madde miktarın orta seviyede, bitkilere yararlı fosfor ve potasyum yönünden ise yeterli durumda olduğu belirlenmiştir.

Denemede Isera (erkenci), C-70165 (orta erkenci) ve Teknosol (geççi) yağlık ayçiçeği çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır. Deneme alanına azotlu gübrelerin belirlenen miktarları (0, 3, 6, 9, 12 ve 15 kg N da⁻¹) ve 6 kg da⁻¹ fosforlu gübrenin tamamı ekim esnasında uygulanmıştır.

Araştırma, "Tesadüf Blokları" deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuş (Yıldız, 1994), sıra arası mesafe 70 cm, sıra üzeri mesafe ise 25 cm olarak belirlenmiştir (Kara, 1986). Azotlu gübre olarak %21'lik amonyum sülfat, fosforlu gübre olarak da %45'lik triple süper fosfat gübreleri kullanılmıştır.

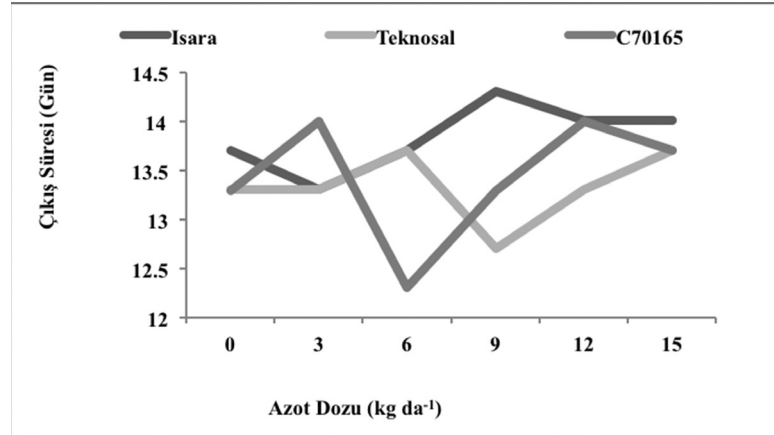
Ekim işlemi 2011 ve 2012 yıllarında sırasıyla 2 ve 11 Mayıs tarihlerinde belirlenen ocaklara el ile ve her bir ocağa 3 adet tohum bırakılmıştır. Çıkiştan 2-3 hafta sonra her ocakta bir fide kalacak şekilde tekleme yapılmıştır (Goyné and Hemmer, 1982). Yetiştirme döneminde ve gerekli zamanlarda çapalama yapılarak yabancı otlarla mücadele edilmiş ve bitkilerin ihtiyacı olan toprak oluşumu ve çiçeklenme döneminde karık sulama şeklinde 2 kere sulama yapılmıştır. Alt yapraklar ile toprak kenarındaki steril ve toprak içindeki fertil çiçeklerin kuruyup döküldüğü, brakte yaprakların sarı veya kahverengi bir renk aldığı, toprakların arkasının büyük kısmının kahverengiye dönüştüğü ve toprakdaki bütün tohumların olgunlaştığı dönemde hasat edilmiştir. Hasat 2011 yılında 18-28 Eylül, 2012 yılında ise 10-18 Eylül tarihleri arasında yapılmıştır. Hasatta çıkış süresi, çiçek açma süresi, olgunlaşma süresi, toprak sayısı, yaş ve kuru sap verimini belirlemek için kenarlardan birer sıra ve baş kısımlardan bir bitki kenar tesiri olarak değerlendirilmiş, merkezde kalan 2 sıradan yirmi bitki el ile hasat edilmiştir (Ergen ve Sağlam, 2005; Tunçtürk ve ark., 2005; Evci ve ark., 2011).

Araştırma sonucunda elde edilen verilerin, SPSS bilgisayar programı kullanılarak istatistikleri yapılmış ve ortalamalar arasındaki farklar ise önemlilik düzeylerine göre Duncan Çoklu karşılaştırma testi ile kontrol edilmiştir (Turan, 1995).

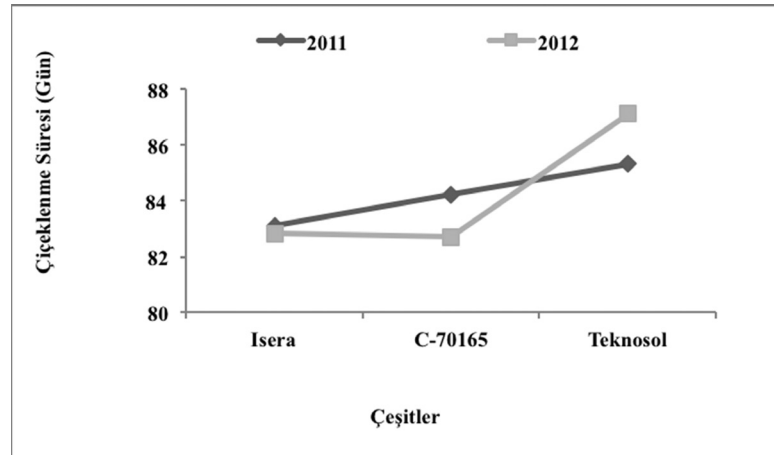
BULGULAR VE TARTIŞMA

Fenolojik gözlemlerde çiçeklenme süresi bakımından yıllar arasında fark görülmemiş, çıkış ve olgunlaşma süresi bakımından ise farklılıklar tespit edilmiştir. Ayrıca azotlu gübrenin değişik dozlarının uygulandığı yağlık ayçiçeği çeşitlerinden elde edilen çiçeklenme süresine ait yıl x çeşit etkisi, çıkış

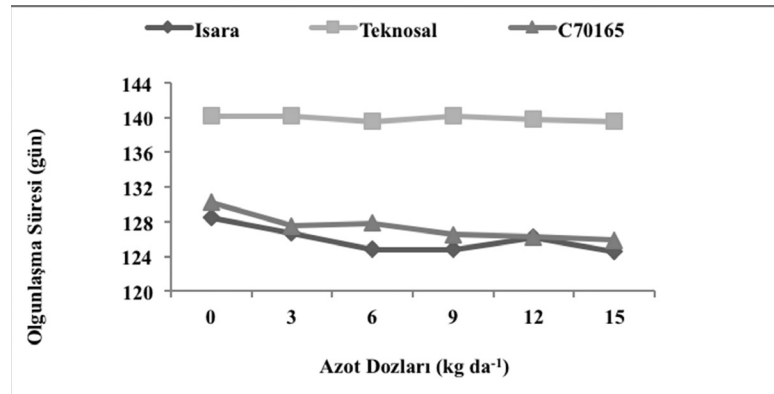
ve olgunlaşma sürelerine ait çeşit x azot etkisi istatistiksel olarak ($p < 0.01$) önemli bulunmuştur (Şekil 1, 2 ve 3). Birinci deneme yılında çeşitlerin ortalama çıkış süresi 12.5, ikinci deneme yılında ise 14.5 gün, her iki yılda çiçeklenme süresi 84.2 gün olmuş, olgunlaşma süreleri ise birinci deneme yılında 131.5 gün, ikinci deneme yılında ise 130.6 gün olmuştur (Çizelge 2).



Şekil 1. Yıllar ortalamasına göre çıkış Süresine ait çeşit x azot dozu etkisi



Şekil 2. Yıllar ortalamasına göre çeşitlerin çiçeklenme sürelerine ait yıl x çeşit etkisi



Şekil 3. Yıllar ortalamasına göre olgunlaşma süresine ait çeşit x azot dozu etkisi

Çizelge 2. Farklı dozlarda azotlu gübre uygulanan ayçiçeği çeşitlerinin fenolojik özelliklerine ait ortalamalar ve varyans analiz sonuçları

Uygulamalar	Fenolojik Özellikler			
	Çıkış Süresi (Gün)		Çiçeklenme Süresi (Gün)	Olgunlaşma Süresi (Gün)
Yıllar	2011	12.5 a	84.2	131.5 a
	2012	14.5 b	84.2	130.6 b
	Ort.	13.5	84.2	131.05
Çeşit	Isera	13.8 a	83.0 b	125.9 c
	C-70165	13.3 b	83.5 b	127.3 b
	Teknosol	13.4 b	86.2 a	139.9 a
	Ort.	13.5	84.23	131.03
Azot Dozları (kg da ⁻¹)	0	13.4 ab	84.2	132.9 a
	3	13.6 ab	83.8	131.4 b
	6	13.2 b	84.4	130.7 bc
	9	13.4 ab	84.2	130.5 bc
	12	13.8 a	84.4	130.7 bc
	15	13.8 a	84.1	129.9 c
Ort.	13.5	84.2	131.02	
Varyasyon Analizi	S:D	Varyans Analizi		
Y	1	344.80**	0.03	12.64**
Ç	2	7.92**	92.70**	1117.07**
A	5	2.67*	0.81	10.36**
Y x Ç	2	0.00	20.89**	0.04
Y x A	5	0.00	0.50	0.02
Ç x A	10	4.80**	1.34	2.63**
Y x Ç x A	10	0.00	0.98	0.02

* %5, ** %1 seviyesinde önemlidir

Çeşitler arasında çıkış, çiçeklenme ve olgunlaşma süreleri arasında istatistikî olarak $p > 0.01$ seviyesinde farklılık tespit edilmiştir. Yıllar ortalamasına göre, en erken çıkış C-70165 (13.3 gün) çeşidinde, en uzun çiçeklenme ve olgunlaşma süresi Teknosol çeşidinde (86.2 ve 139.9 gün), en uzun çıkış süresi (13.8 gün) Isera çeşidinde, en erken çiçeklenme ve olgunlaşma süresi (83.0 ve 125.9 gün) Isera çeşidinde belirlenmiştir. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar Özer (1999) ve Ergen ve Sağlam (2005) gibi araştırmacıların çıkış süresi ile ilgili (sırasıyla 13-19 ve 13-17 gün) elde ettikleri sonuçlar ile benzerlik göstermektedir. Ayçiçeği çeşitleriyle yapılan çalışmalarda (Zürer ve Bachofen, 1985; Kara, 1991; İlbaş ve ark., 1996; Özer, 1999 ve Ergen ve Sağlam, 2005) olgunlaşma sürelerinin 110-137 gün arasında değerler aldığı belirlenmiş olup, çalışma sonucuyla benzerlik göstermektedir. Çiçeklenme süresi ile ilgili sonuçlarda Çil ve ark. (2011), Evcı ve ark. (2011) ve Albayrak (2014) bildirdiği 64-86 günlük sonuçlar ile benzerlik gösterir iken, Kandemir (1991) ve

Süzer ve Atakişi (1993)'nin bildirdiği 53-74 günlük sonuçlarla farklılık göstermektedir. Bu farklılık genetik özellik ve iklim şartlarından kaynaklanabilir. Bitkilerin fenolojik özellikleri üzerine fotoperiyot, gün uzunluğu ve iklim faktörlerinin etkili olduğu, özellikle ayçiçeğinde sıcaklık faktörünün fenolojik özellikleri belirleyen en önemli faktör olduğunu bir çok araştırmacı belirlemiştir (Gupta ve ark., 1994; Bange ve ark., 1998). Ayrıca Holt ve Campell (1984) çiçeklenme süresi ve olgunlaşma süresindeki bu farklılıkların çeşitlerin genetik özelliklerinden kaynaklanabileceğini ifade etmişlerdir.

Azot dozlarına göre, çıkış süreleri 13.2-13.8 gün, çiçeklenme süreleri 83.8-84.4 gün ve olgunlaşma süreleri ise 132.9-129.9 gün arasında değişmiştir. Farklı azot dozları ile yapılan uygulamaların çıkış süresi ve olgunlaşma süresi üzerine etkisi istatistikî olarak önemli olmuştur. Araştırma sonucunda çıkış süreleri, uygulanan azot seviyelerine göre en erken dekara 6 kg da⁻¹ azot'un verildiği uygulamadan (13.2 gün), en

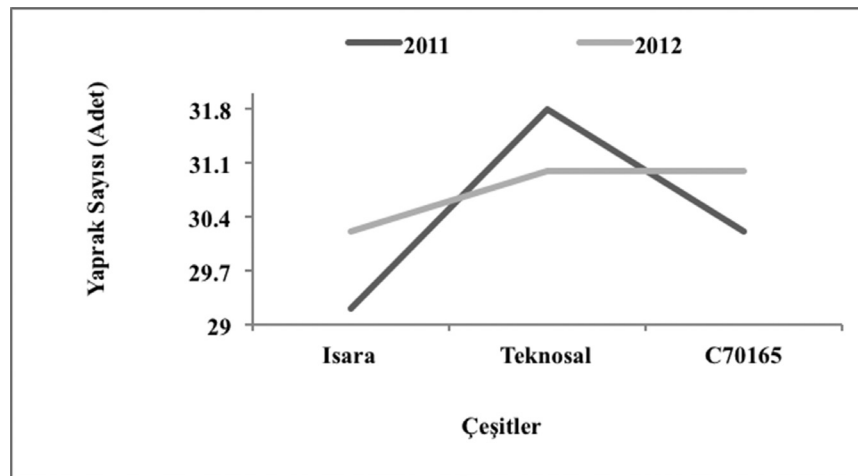
geç ise dekara 12-15 kg da-1 azot'un verildiği (13.8 gün) uygulamalardan elde edilmiştir. Dekara 0, 3, 6, 9, 12 ve 15 kg azot uygulamasında ayçiçeğinin çiçeklenme süresi sırasıyla, 84.2, 83.8, 84.4, 84.2, 84.4 ve 84.1 gün olarak ortaya çıkmış ve yapılan varyans analizi sonuçlarına göre çıkış süreleri arasındaki farklılıkların önemli olmadığı görülmüştür. Artan azot seviyeleri ayçiçeğinin olgunlaşma süresinin kısalmasına neden olmuştur. Azot uygulanmadığında 132.9 gün olan olgunlaşma süresi azot uygulamalarıyla birlikte (3, 6, 9, 12, 15 kg da⁻¹) sırasıyla 131.4, 130.7, 130.5, 130.7 ve 129.9 gün olarak tespit edilmiştir (Çizelge 2). Bahan (1977), Kasem ve El-Mesilhy (1992) ve Rani ve Reddy (1993) azotun fizyolojik olum süresini azaltıcı yönde etkisinin bulunduğunu bildirmişlerdir.

Yıllar ortalamasına göre yaprak sayısına ait yıl x çeşit interaksyonu, yaş ve kuru sap verimlerine ait yıl x çeşit, yıl x azot, çeşit x azot ve yıl x çeşit x azot interaksyonları istatistiksel olarak ($p < 0.01$) önemli olmuştur (Şekil 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, ve 12). Deneme yılları arasında yaprak sayıları hariç, yaş ve kuru sap verimi arasında istatistikî olarak $p > 0.01$ seviyesinde farklılıklar belirlenmiştir (Çizelge 3). 2011 yılında yaprak sayısı, yaş ve kuru sap verimi sırayla 30.4 adet, 1018.6 kg da⁻¹ ve 314.3 kg da⁻¹, ikinci deneme yılında ise sırasıyla 30.7 adet, 1089.4 kg da⁻¹ ve 354.7 kg da⁻¹ olmuştur. Bu durum çeşitlerin genetik yapılarındaki farklılıktan

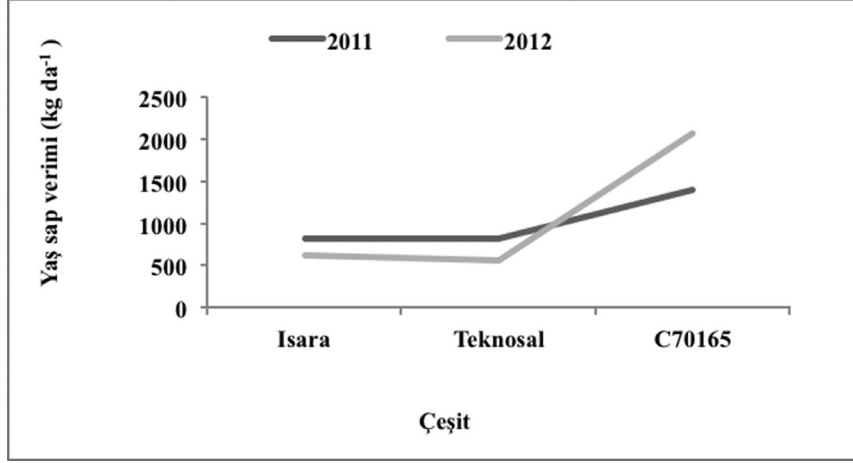
kaynaklanabilir. Kılı (1995) deneme yıllarına ait iklim faktörleri, toprak koşulları ve kültürel uygulamaların farklı olmasından dolayı parametrelerde yıllara göre verim değişikliği oluşturabileceğini belirtmiştir. Ayçiçeği yetiştiriciliğinde de verimi artırabilmek için yetiştiriciliği yapılan çeşitlerin fizyolojik, morfolojik ve genetik özelliklerinin bilinmesi gerekmektedir (Baydar, 2000; Çoşge ve Ulukan, 2005). Ayrıca yaprak sayısı ile bitki boyu, tabladaki tohum sayısı, tohum verimi ve ham yağ verimi arasında önemli olumlu bir ilişki bulunmaktadır (Gençer ve ark., 1986; Kılı, 1995; Şimşek ve Sinan, 2001).

tabladaki bütün tohumların olgunlaştığı dönemde hasat edilmiştir. Hasat 2011 yılında 18-28 Eylül, 2012 yılında ise 10-18 Eylül tarihleri arasında yapılmıştır. Hasatta çıkış süresi, çiçek açma süresi, olgunlaşma süresi, yaprak sayısı, yaş ve kuru sap verimini belirlemek için kenarlardan birer sıra ve baş kısımlardan bir bitki kenar tesiri olarak değerlendirilmiş, merkezde kalan 2 sıradan yirmi bitki el ile hasat edilmiştir (Ergen ve Sağlam, 2005; Tunçtürk ve ark., 2005; Evcı ve ark., 2011).

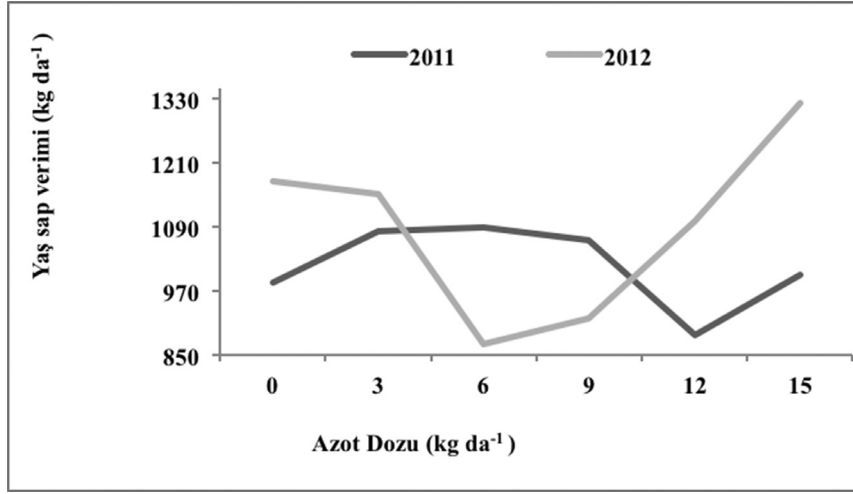
Araştırma sonucunda elde edilen verilerin, SPSS bilgisayar programı kullanılarak istatistikleri yapılmış ve ortalamalar arasındaki farklar ise önemlilik düzeylerine göre Duncan Çoklu karşılaştırma testi ile kontrol edilmiştir (Turan, 1995).



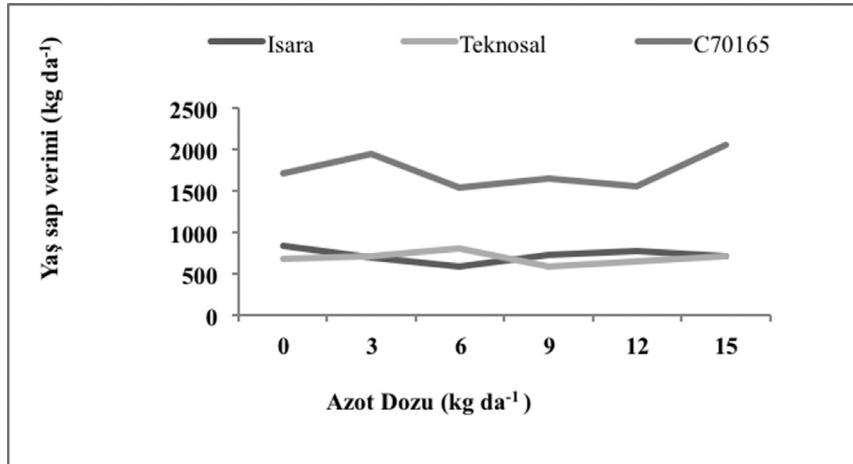
Şekil 4. Yıllar ortalamasına göre çeşitlerin yaprak sayısına ait yıl x çeşit interaksyonu



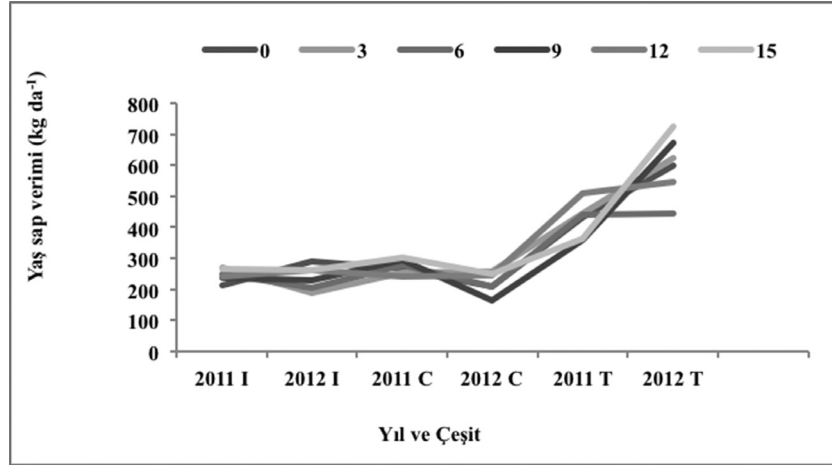
Şekil 5. Yıllar ortalamasına göre çeşitlerin yaş sap verimine ait yıl x çeşit interaksyonu



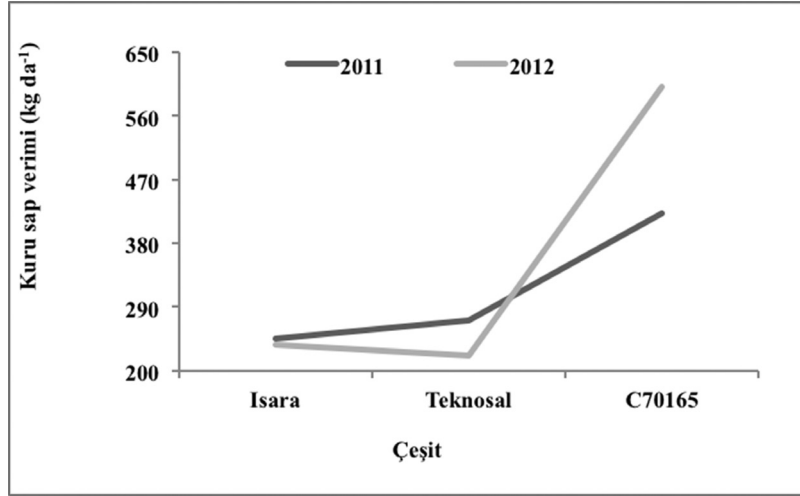
Şekil 6. Yıllar ortalamasına göre çeşitlerin yaş sap verimine ait yıl x azot interaksyonu



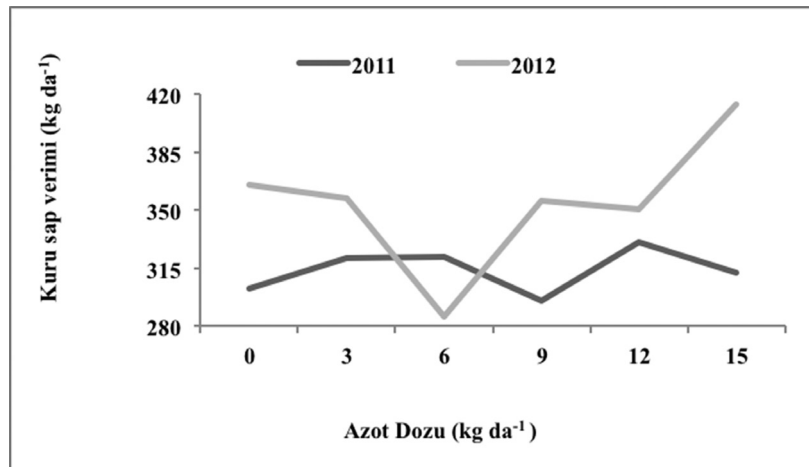
Şekil 7. Yıllar ortalamasına göre çeşitlerin yaş sap verimine ait çeşit x azot interaksyonu



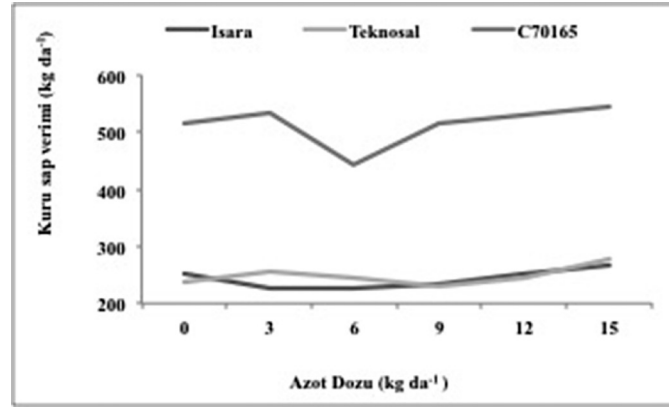
Şekil 8. Yıllar ortalamasına göre yaş sap verimine ait yıl x çeşit x azot dozu interaksyonu



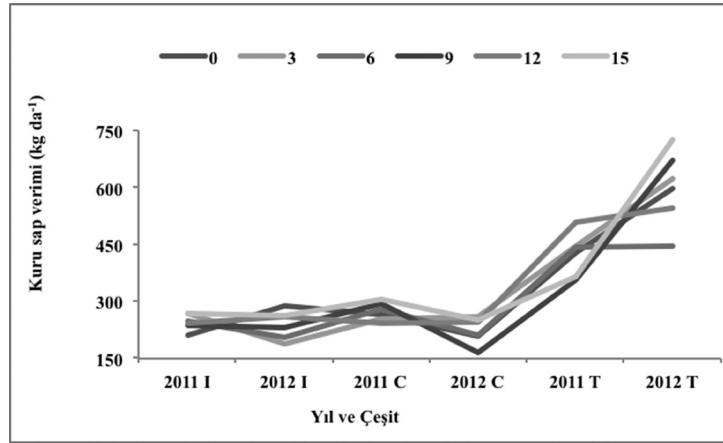
Şekil 9. Yıllar ortalamasına göre çeşitlerin kuru sap verimine ait yıl x çeşit interaksyonu



Şekil 10. Yıllar ortalamasına göre çeşitlerin kuru sap verimine ait yıl x azot interaksyonu



Şekil 11. Yıllar ortalamasına göre çeşitlerin kuru sap verimine ait çeşit x azot interaksiyonu



Şekil 12. Yıllar ortalamasına göre kuru sap verimine ait yıl x çeşit x azot dozu interaksiyonu

Çizelge 3. Farklı dozlarda azotlu gübre uygulanan ayçiçeği çeşitlerinin morfolojik özelliklerine ait ortalamalar ve varyans analiz sonuçları

Uygulamalar		Morfolojik Özellikler		
		Yaprak Sayısı (Adet)	Yaş Sap Verimi (kg da ⁻¹)	Kuru Sap Verimi (kg da ⁻¹)
Yıllar	2011	30.4	1018.6 a	314.3 a
	2012	30.7	1089.4 b	354.7 b
	Ort.	30.6	1054.0	334.5
Çeşit	Isera	29.7 c	723.4 b	242.2 c
	C-70165	31.4 a	696.1 b	247.7 b
	Teknosol	30.6 b	1742.5 a	513.7 a
	Ort.	30.6	1054.0	334.5
Azot Dozları (kg da ⁻¹)	0	30.9 ab	1080.7 b	334.2 b
	3	30.6 ab	1116.2 ab	339.3 b
	6	30.1 b	979.7 c	304.0 d
	9	30.3 b	992.4 c	325.6 c
	12	30.5 ab	993.3 c	340.8 b
	15	31.0 a	1161.6 a	363.3 a
	Ort.	30.6	1054.0	334.5
Varyasyon Kaynağı	S:D	Varyans Analizi		
Y	1	2.33	14.84**	401.33**
Ç	2	21.87**	1403.36**	7889.80**
A	5	1.61	11.50**	62.26**
Y x Ç	2	6.39**	269.70**	1213.43**
Y x A	5	1.55	22.76**	90.11**
Ç x A	10	1.18	13.46**	20.47**
Y x Ç x A	10	0.79	10.32**	131.68**

• %5, ** %1 seviyesinde önemlidir.

Yıllar ortalamasında çeşitlerin yaprak sayısı, dekara yaş ve kuru sap verimi arasında istatistikî olarak önemli ($p<0.01$) farklılıklar belirlenmiştir. Yaprak sayısı bakımından çeşitler değerlendirildiğinde C-70165 çeşidi en yüksek yaprak sayısını (31.4 adet) sağlarken bunu Teknosol (30.6 adet) ve Isera (29.7 adet) çeşitleri takip etmiştir. Denemenin yıllar ortalamasına göre Isera, C-70165 ve Teknosol çeşitlerinden elde edilen yaş ve kuru sap verimi ortalamaları sırasıyla 723.4, 696.1, 1742.5 kg da⁻¹ ve 242.2, 247.7, 513.7 kg da⁻¹ olarak belirlenmiştir (Çizelge 3). Çeşitlerdeki bu değişiklik genetik farklılıktan kaynaklanmaktadır. Nitekim Karadoğan ve Özgödek (1994) yapmış oldukları çalışmada çeşitlerin farklı boyda olmaları yaprak sayısını değiştirdiğini, Fick (1978) bitki boyu üzerine genetik yapının %60.5 oranında etki ettiğini belirtmiştir. Sap verimi ile ilgili denemeden elde edilen sonuçlar Tunçtürk ve ark. (2005)'nin (238.3-251.2 kg da⁻¹) sonuçları ile paralellik gösterirken, Kara (1991)'nin (401.1-624.9 kg da⁻¹) elde ettiği sonuçlardan düşüktür.

Yıllar ortalamasına göre yaprak sayısı üzerine azot dozlarının etkisi önemli olmaz iken yaş ve kuru sap verimi arasında istatistikî olarak önemli ($p<0.01$) farklılıklar belirlenmiştir. Denemenin yıllar ortalamasında en fazla yaprak sayısı (31.0 adet) dekara 15 kg azot dozundan, bunu takiben 0, 3, 6, 9 ve 12 kg da⁻¹ azot dozlarından sırasıyla 30.9, 30.6, 30.1, 30.3 ve 30.5 adet yaprak sayısı elde edilmiştir. En yüksek yaş ve kuru sap verimi sırasıyla 1161.6 ve 363.3 kg da⁻¹ ile 15 kg da⁻¹ N uygulamasından tespit edilmiş, en düşük yaş ve kuru sap verimi sırasıyla 979.7 ve 304.0 kg da⁻¹ ile 6 kg da⁻¹ N uygulamasından

elde edilir iken dekara 0, 3, 9 ve 12 kg azot dozunda ise sırasıyla 1080.7-334.2, 1116.2-339.3, 992.4-325.6 ve 993.3-340.8 kg da⁻¹ olarak bulunmuştur. Ayçiçeğinin azotlu gübre gereksinimi ilk gelişme dönemlerinde çok yüksektir. Aşırı derecede azot ise çok fazla vejetatif büyümeye, bitki saplarının yatmasına, bitkinin hastalıklara karşı duyarlı hale gelmesine, düşük ürün kalitesi ve bitkide nitrat birikimine neden olur (Ketterings ve ark., 2003). Bu nedenle ayçiçeğinin büyüme sezonu boyunca toprakta kullanılabilir besin kaynağının yeterli miktarda olması gerekmektedir. Ayçiçeğinde azotlu gübre uygulaması yapılırken bitki çeşidi, büyüme dönemi ve coğrafya gibi bir takım etmenlere bağlı olarak azot miktarı belirlenmelidir (Montemurro ve ark., 2007; Ristimaki and Suomi 2009). Ayrıca Bozkurt ve Karaçal (1998) azotlu gübrenin ayçiçeğinde sap verimini artırdığını belirlemişlerdir.

Çeşitlerin incelenen karakterleri arasındaki korelasyon katsayısı (K) ve path (P) değerleri Çizelge 4'de verilmiştir. Denemede ele alınan parametreler arasında en yüksek pozitif ilişki yaş sap verimi ile kuru sap verimi arasında (0.936**) ortaya çıkmıştır. Ayrıca yaş sap verimi ile olgunlaşma süresi arasında (0.824**), kuru sap verimi ile olgunlaşma süresi (0.820**) arasında, çiçeklenme süresi ile olgunlaşma süresi arasında (0.735**), çiçeklenme süresi ile yaş sap verimi arasında (0.753**) ve çiçeklenme süresi ile kuru sap verimi arasında (0.741**) da pozitif yönde oldukça olumlu ilişkiler belirlenmiştir. Yaprak sayısı ve çıkış süresinin ilişkilendirildiği karakterler arasında kayda değer önemli bir ilişkinin olmadığı görülmektedir.

Çizelge 4. İncelenen verim öğeleri arasındaki korelasyon (K.K) ve Path (P) değerleri

	Y.S		Ç.S		Çiçek S.		O.S		Y.S.A		K.S.A	
	K.K	P	K.K	P	K.K	P	K.K	P	K.K	P	K.K	P
Y.S	1	-										
Ç.S	0.091	0.350	1	-								
Çiçek S.	0.094	0.332	-0.089	0.357	1	-						
O.S	0.075	0.442	-0.136	0.161	0.735**	0.000	1	-				
Y.S.A	0.06	0.536	0.057	0.558	0.753**	0.000	0.824**	0.000	1	-		
K.S.A	0.097	0.317	0.104	0.286	0.741**	0.000	0.820**	0.000	0.936**	0.000	1	-

** %1 seviyesinde önemlidir. Y.S: Yaprak sayısı, Ç.S: Çıkış süresi, Çiçek S: Çiçeklenme süresi, O.S: Olgunlaşma süresi, Y.S.A: Yaş sap verimi, K.S.A: Kuru sap verimi

SONUÇ

Erzurum ekolojik koşullarında, belirlenen çeşitler ile yürütülen deneme sonuçlarına göre; çeşitler arasında en yüksek değer çiçeklenme süresi, olgunlaşma süresi, yaş sap verimi ve kuru sap verimi Teknosol çeşidinden, çıkış süresinde Isera çeşidinden, yaprak sayısında ise C-70165 çeşidinden elde edilmiştir. Farklı azot dozlarında çeşitlerin en yüksek çiçeklenme süresi dekara 6-12 kg azot dozundan, en yüksek çıkış süresi dekara 12-15 kg azot dozundan, en yüksek yaprak sayısı, yaş sap verimi ve kuru sap verimi ise dekara 15 kg azot dozundan elde edilmiştir.

Araştırmada en yüksek korelasyon katsayısı yaş sap verimi ile kuru sap verimi arasında bulunmuştur. İkinci ve üçüncü sırada ise yaş sap verimi ile olgunlaşma süresi ve kuru sap verimi ile olgunlaşma süresi arasında ortaya çıkmıştır.

Sonuç olarak, sap verimi dikkate alındığında yüksek verim için dekara 15 kg'lık azot dozu ve Teknosol çeşidi önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Albayrak ŞN, 2014. Ekim zamanlarına göre uygulanan değişik azotlu gübre formlarının yağlık ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin verim ve verim unsurlarına etkisi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (Basılmamış), Yüksek Lisans Tezi.
- Arioğlu HH, 2007. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 220, Adana, 204 s.
- Arslan N, 1994. Pektinin Fizikokimyasal Özellikleri, Üretimi ve Gıdalarda Kullanımı. Gıda, 19(3): 187-192.
- Bahan S, 1977. Studies on optimum scheduling on irrigation, row spacing and fertilize does for sunflower in centraltract of utterprudish. Journal of Agronomy, 992(4): 212-216.
- Bange MP, Hammer GL, Rickert KG, 1998. Temperature and sowing date affect the linear increase of sunflower harvest index. Agronomy Journal, 90(3): 324-328.
- Baydar H, 2000. Bitkilerde Yağ Sentezi, Kalitesi ve Kaliteyi Artırmada Islahın Önemi. Türk-Koop Ekin., 11: 50-57.
- Bozkurt MA, Karaçal İ, 1998. Farklı form ve miktarlarda azotlu gübrelemenin ayçiçeği çeşitlerinde yağ miktarına etkisi. Y.Y.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 8: 43-49.
- Çil A, Çil AN, Evcı G, Kılı F, 2011. Bazı yağlık ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) hibridlerinin Çukurova koşullarında bitkisel ve tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye IX. Tarla Bitkileri Kongresi, 12-15 Eylül 2011, S.84, Bursa.
- Coşge B, Ulukan H, 2005. Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Yetiştiriciliğimizde Çeşit ve Ekim Zamanı. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 9(3): 43-48.
- Coşkan A, Gök M, Onaç I, Ortaş İ, 2004. Einflussvon Mycorrhiza- und Rhizobium beimp fung bei Sojabohne (*Glycie max.* L.) auf Knöllchenbildung, Mycorrhiza-Infektion, Trockenmasse sowie N-und P-Aufnahme. 7. Symposium "Ergebnisse Deutsch-Türkischer Agrarforschung" 24. März-30. März 2003, 133-139, Ankara.
- Doğan K, Gök M, Coşkan A, 2006. Denitrification Rated Soil Respiration with Respect to Organic Substrate Applications. Proceedings of the International Workshop for the Research Project on the Impact of Climate Changes on Agricultural Production System in Arid Areas (ICCAP), Kyoto/Japan.
- Eğilmez Ö, 1977. Ayçiçeği Kimyasal ve Teknolojisi. Tarım Bakanlığı Yayınları D-170, Gaye Matbaası, Ankara, 56 s.
- Ergen Y, Sağlam C, 2005. Bazı çerezlik ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin tekirdağ koşullarında verim ve verim unsurları. Tekirdağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(3): 221-227.
- Evcı G, Pekcan V, Yılmaz İM, Kaya Y, Şahin İ, Cıtaç N, Tuna N, Ay O, Pilaslı A, 2011. Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus* L.) yağ kalitesi ve verim öğeleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. Türkiye IX. Tarla Bitkileri Kongresi, S.279, Bursa.
- Fick GN, 1978. Selection for self-fertility and oil percentage in development of sunflower hybrid. Proc 8th International Sunflower Conference International Sunflower Associate, pp 418-422, Paris.
- Gençer O, Gülyaşar F, Sinan NS, 1986. Ayçiçeğinde Yağ Verimi ile Verim Unsurlarının Korelasyon ve Path Katsayısı Analizi Üzerinde Bir Araştırma. Bitki Islahı Sempozyumu Bildirileri, İzmir.
- Gupta S, Subrahmanyam D, Rathore VS, 1994. Influence of sowing dates on yields and oil quality in sunflower. Journal of Agronomy and Crop Science, 172(2): 137-144.
- Goyne PJ, Hammer GL, 1982. Phenology of sunflower cultivars. ii. Controlled environment studies of temperature and photoperiod effects. Australian Journal of Agricultural Research, 33(2): 251-261.
- Gök M, Doğan K, Coşkan A, 2006. Effects of Divers Organic Substrat Application on Denitrification and Soil Respiration under Different Plant Vegetation in Çukurova Region. International Symposium on Water and Land Management for Sustainable Irrigated Agriculture. 4-8 April, Adana.
- Holt NW, Campbell SJ, 1984. Effect of plant density on the agronomic performance of sunflower on dry land. Can. J. Plant Sci. 64: 599-605.
- İlbaş Aİ, 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(4): 9-22.
- Kacar B, Katkat AV, Öztürk Ş, 2002. Bitki Fizyolojisi. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No:198, 296 s, Bursa.
- Kacar B, Katkat AV, 2006. Bitki Besleme. Nobel Yayın Dağıtım. Ankara.
- Kacar B, 2009. Toprak Analizleri (ikinci Baskı). Nobel Yayın No: 1387, Ankara.
- İlisulu K, 1973. Yağ Bitkileri ve Islahı. Çağlayan Kitapevi. Beyoğlu, Sayfa 84-120, İstanbul.

- İncekara F, 1973. Endüstri Bitkileri ve Islahı. Ege Üniversitesi Matbaası, Cilt: 2, S 75-85, İzmir.
- Kandemir N, 1991. Ayçiçeği Çeşitlerinin Verimi ve Özellikleri Üzerine Sıra Aralığının Etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (Basılmamış), Yüksek Lisans Tezi.
- Kara K, 1986. Erzurum ekolojik koşullarında bazı yağlık ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin fenolojik morfolojik özellikleri ile verim ve verim değerleri üzerinde bir araştırma. Doğa Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi, 1: 366-377.
- 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.
- Karaaslan D, Tonçer Ö, Söğüt T, 2007. Güneydoğu Anadolu bölgesi koşullarında bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin verim ve bazı verim özellikleri bakımından değerlendirilmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 11(1/2): 31-38.
- Karadoğan T, Özgödek Z, 1994. Çerezlik karakterdeki bazı ayçiçeği ekotiplerinin verim ve verim unsurları üzerine bir araştırma. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 25(2): 188-201.
- Kasem MM, El-Mesilhy MA, 1992. Effect of rates and application treatments of nitrogen fertilizer on sunflower (*Helianthus annuus* L.) I. Growth characters. Ann. Agric. Sci. Moshtohor, 30: 653-663.
- Ketterings Q, Klausner SD, Czymbek KJ, 2003. Nitrogen Guidelines for Field Crops in New York (Second Release). Department of Crop and Soil Extension Series E03-16, Cornell University, 70 p, Ithaca.
- Kılılı F, 1995. Kahramanmaraş ekolojik koşullarında yağlık melez ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin verim ve verim unsurları üzerine bir araştırma. Doğa Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 21: 149-155.
- Kolsarıcı Ö, Bayraktar N, İşler N, Mert M, Arslan B, 1995. Yağlı Tohumlu Bitkilerin Üretim Projeksiyonları ve Üretim Hedefleri. IV. Teknik Tarım Kongresi Bildiri Kitabı, Ankara.
- Marschner H, 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. 2nd Edition, Academic Press, 889 p, London.
- Montemurro F, De Giorgio D, Fornaro F, Scalcione E, Vitti C, 2007. Influence of climatic conditions on yields, uptake and efficiency in sunflower, Italian Journal of Agrometeorology, 2: 28-34.
- Özden M, 1973. Şekerpancarı Tarımında Önemli Münavebe Bitkileri. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Yayınları, No: 179. Mars Matbaası, S.35-66, Ankara.
- Özer H, 1999. Bazı Yağlık Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Çeşitlerinin Erzurum Ekolojik Koşullarında Adaptasyonu ve Önemli Tarımsal Özelliklerinin İncelenmesi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Basılmamış), Yüksek lisans tezi.
- Rani PL, Reddy MM, 1993. Effect of nitrogen and boron on growth characters and dry matter production of sunflower (*Helianthus annuus* L.), India Journal of Research, 21: 107-108.
- Ristimaki L, Suomi Y, 2009. Fertilizer management systems for sunflower and sugar beet. International Fertilizer Industry Association, 6-9 October, Moscow Russia.
- Sadras VO, 2006. The N:P stiochiometry of cereal, grain legume and oil seed crops. Field Crop Res., 95: 13-29.
- Süzer S, Atakişi İK, 1993. Farklı boydaki hibrit ayçiçeği çeşitlerinde verim ve verim unsurları üzerinde araştırmalar. Tekirdağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2: 81-92.
- Şimşek S, Sinan NS, 2001. Çukurova'da farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin tarımsal ve teknolojik özellikleri üzerinde araştırma. <http://fbe.cukurova.edu.tr/2001%20MAKALE/ÇUKUROVA.pdf> (15.06.201).
- Top BT, İlkay U, 2012. Türkiye'de Bitkisel Yağ Açığı. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü (Tepge Bakış), 14(2):1-8.
- Tunçtürk M, Eryiğit T, Yılmaz İ, 2005. Van-Erciş koşullarında bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin verim ve verim öğelerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi 5-9 Eylül 2005, Antalya.
- Turan ZM, 1995. Araştırma ve Deneme Metotları. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No:62, s.121, Bursa.
- Yıldız N, 1994. Araştırma Deneme Metotları II. Baskı. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:697, Erzurum.
- Zürrer H, Bachofen R, 1985. Yields of Tree Cultivars of Sunflower in Switzerland, Biomass, 7: 297- 302.