

**TEKİRDAĞ KOŞULLARINDA POTASYUMUN
AYÇİÇEĞİNİN VERİMİNE VE BAZI
ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ
Mücahit ALTIPARMAK
Yüksek Lisans Tezi
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Enver ESENDAL**

2016

T.C.
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TEKİRDAĞ KOŞULLARINDA POTASYUMUN AYÇİÇEĞİNİN VERİMİNE VE
BAZI ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Mücahit ALTIPARMAK

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: PROF. DR. ENVER ESENDAL

TEKİRDAĞ-2016

© Her hakkı saklıdır

Prof. Dr. Enver ESENDAL danışmanlığında, Mücahit ALTIPARMAK tarafından hazırlanan “Tekirdağ Koşullarında Potasyumun Ayçiçeğinin Verimine ve Bazı Özellikleri Üzerine Etkisi isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak oy birliğiyle kabul edilmiştir.

Juri Başkanı : Prof. Dr. Enver ESENDAL

İmza :

Üye : Prof. Dr. Burhan ARSLAN

İmza :

Üye : Doç. Dr. Selim AYTAÇ

İmza :

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU
Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

TEKİRDAĞ KOŞULLARINDA POTASYUMUN AYÇİÇEĞİNİN VERİMİNE VE BAZI ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Mücahit ALTIPARMAK

Namık Kemal Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Enver ESENDAL

Bu araştırma 2012 ve 2013 yıllarında Tekirdağ ilinde kuru koşullarda farklı dozlarda potasyum uygulamalarının ayçiçeğinin verimine ve bazı özelliklerine etkisini incelemek amacıyla yürütülmüştür. Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde göre 4 tekerrürlü olarak kurulan bu çalışmada 0, 3, 6, 9, 12, 15 potasyum dozları DKF2525 ve Bosfora çeşitlerinde denenmiştir. Araştırmada; %50 çiçeklenme gün sayısı, tam çiçeklenme gün sayısı, biyolojik ağırlık, bitki boyu, tabla çapı, tablada tane sayısı, tek bitki tane verimi, bin tane ağırlığı, tane iç oranı, nem oranı, yağ oranı, dekara tane verimi, yağ verimi olmak üzere 13 farklı özellik incelenmiştir. Araştırmanın tarla denemeleri Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Uygulama ve Deneme Alanında yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre potasyum uygulamasından istatistiki anlamda %50 ve tam çiçeklenme gün sayıları, biyolojik ağırlık, bitki boyu, tabla çapı, tek bitki tane verimi, bin tane ağırlığı, tane iç oranı, nem oranı etkilenmemiş; tablada tane sayısı, yağ oranı, dekara tane verimi ve yağ verimi potasyum uygulamasıyla artış göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Ayçiçeği, Potasyum, Yağ Verimi, Tane Verimi

2016, 77 sayfa

ABSTRACT

MSc. Thesis

EFFECTS OF POTASSIUM ON SUNFLOWER YIELD AND SOME PROPERTIES UNDER TEKIRDAG CONDITIONS

Mücahit ALTIPARMAK

Namık Kemal University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Enver ESENDAL

This research is carried out in the province of Tekirdag during the years of 2012 and 2013 in dry conditions with the aim of investigate the effect of application of different doses of potassium on some features and yield of sunflower. The study was set up in a Randomized Complete Block Design in split plots with 4 replication and 0, 3, 6, 9, 12, 15 potassium doses are assayed on DKF2525 and Bosfora varieties. In this study, 13 features as numbers of days to %50 flowering, numbers of days to full flowering, biomass, plant height, head diameter, number of achene's head, head achene's weight, the thousand achene's weight, the unhulled seed rate, moisture rate, the seed yield, the oil rate, the oil yield have been investigated. The field trials of the study has been conducted on Application and Experiment field of Namik Kemal University, Faculty of Agriculture. According to the study of potassium implementation, %50 and the numbers of days to full flowering, biomass, plant height, head diameter, head achene's weight, weight of a thousand, the unhulled seed rate and moisture rate, are not effected in statistically; number of achene's head, the oil rate, the seed yield and the oil yield have increased in statistically.

Keywords: Sunflower, Potassium, Oil Yield, Grain Yield,

2016, 77 pages

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÇİZELGELER	iv
RESİMLER	v
KISALTMALAR	vi
1 GİRİŞ	1
2 KAYNAK ARAŞTIRMASI	6
3 MATERYAL VE YÖNTEM	12
3.1 Materyal	12
3.2 Araştırma Yeri ve Özellikleri	12
3.3 Araştırma Yerinin İklim Özellikleri	13
3.4 Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri	14
3.5 Yöntem	15
3.6 Gözlem ve Ölçümler	16
4 ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA	20
4.1 %50 Çiçeklenme Gün Sayısı	20
4.2 Tam Çiçeklenme Gün Sayısı	23
4.3 Biyolojik Ağırlık	26
4.4 Bitki Boyu	29
4.5 Tabla Çapı	32
4.6 Tablada Tane Sayısı	35
4.7 Tek Bitki Tane Verimi	39
4.8 Bin Tane Ağırlığı	42
4.9 Tane İç Oranı	45
4.10 Nem Oranı	47
4.11 Yağ Oranı	50
4.12 Dekara Tane Verimi	54
4.13 Yağ Verimi	58
5 SONUÇ VE ÖNERİLER	61
6 KAYNAKÇA	65
7 ÖZGEÇMİŞ	76

ÇİZELGELER

Çizelge 1: 1960'dan itibaren uzun yıllar ortalaması ve 2012, 2013 yılları iklim verileri	13
Çizelge 2: Toprak analizi sonuçları 2012 ve 2013 yılları.....	14
Çizelge 3: %50 çiçeklenme gün sayısına ait varyans analizi tablosu.....	21
Çizelge 4: %50 çiçeklenme gün sayısına ilişkin ortalamalar ve bazı önemlilik grupları.....	22
Çizelge 5: Tam çiçeklenme gün sayısı varyans analizi tablosu.....	23
Çizelge 6: Tam çiçeklenme gün sayısına ilişkin ortalamalar ve bazı önemlilik grupları.....	24
Çizelge 7: Biyolojik ağırlık varyans analizi tablosu.....	26
Çizelge 8: Biyolojik ağırlığa ilişkin ortalamalar ve bazı önemlilik grupları.....	27
Çizelge 9: Bitki boyu varyans analizi tablosu	29
Çizelge 10: Bitki boyuna ilişkin ortalamalar ve bazı önemlilik grupları	30
Çizelge 11: Tabla çapı varyans analizi tablosu	32
Çizelge 12: Tabla çapına ilişkin ortalamalar ve bazı önemlilik grupları.....	33
Çizelge 13: Tablada tane sayısı varyans analizi tablosu	35
Çizelge 14: Tablada tane sayısına ilişkin ortalamalar ve bazı önemlilik grupları.....	36
Çizelge 15: Tek bitki tane verimi varyans analizi tablosu.....	39
Çizelge 16: Tek bitki tane verimine ilişkin ortalamalar ve bazı önemlilik grupları.....	40
Çizelge 17: Bin tane ağırlığı varyans analizi tablosu	42
Çizelge 18: Bin tane ağırlığına ilişkin ortalamalar ve bazı önemlilik grupları	43
Çizelge 19: Tane iç oranı varyans analizi tablosu	45
Çizelge 20: Tane iç oranına ilişkin ortalamalar ve bazı önemlilik grupları	46
Çizelge 21: Nem oranı varyans analizi tablosu	47
Çizelge 22: Nem oranına ilişkin ortalamalar ve bazı önemlilik grupları	48
Çizelge 23: Yağ oranı varyans analizi tablosu	50
Çizelge 24: Yağ oranına ilişkin ortalamalar ve bazı önemlilik grupları	51
Çizelge 25: Tane verimi varyans analizi tablosu.....	54
Çizelge 26: Tane verimine ilişkin ortalamalar ve bazı önemlilik grupları.....	55
Çizelge 27: Yağ verimi varyans analizi tablosu	58
Çizelge 28: Yağ verimine ilişkin ortalamalar ve bazı önemlilik grupları	59

RESİMLER

Resim 1: Tarla hazırlığı	18
Resim 2: Deneme parselizasyonu	18
Resim 3: Bitki çıkışı	18
Resim 4: Denemeden genel bir görünüm	18
Resim 5: Denemeden genel bir görünüm	18
Resim 6: Tablaların tane dolma durumu	18
Resim 7: Kuş zararını önlemek için tablalar kapatıldı	18
Resim 8: Hasat ve ölçümleme çalışmaları	18
Resim 9: Denemenin araziye yerleşim planı	19

KISALTMALAR

Adı	Sembol
Santigrat Derece	°C
Santimetre	cm
Dekar	da
Gram	g
Kilogram	kg
Metre	m
Metrekare	m ²
Milimetre	mm
Yüzde	%
Kilogram/dekar	kg/da
Litre/dekar	l/da

1 GİRİŞ

Ayçiçeğinin Kuzey ve Orta Amerika'nın Meksika ve Arizona bölgelerinde İspanyol kâşifleri tarafından keşfedildiği 1500'leri doğumu olarak kabul edersek ayçiçeği bitkisi bugün 500'lü yaşlarında (Anonim, 2014). Araştırmacılar Amerikan Yerlisi Kızılderililerin M.Ö 8000 yıllarında ayçiçeğini gıda ve ilaç bitkisi olarak kullandıklarını bildirmişlerdir (Rindels, 1996). Bazı Arkeologlar ise ayçiçeğinin M.Ö. 3000 yıllarında yerliler tarafından tarımı yapıldığını hatta mısırdan daha önce evcilleştirildiğini belirtmişlerdir (Schneiter, 1997).

Yerliler ayçiçeği tohumunu kek, lapa, ekmek ve fasulye, mısır gibi bitkilerle karışık yemek yapımında kullanmışlar. Ayrıca, bitki parçalarını yılan ısırığına ilaç ve yağı ise saç ve vücut üzerinde çeşitli tedavilerde kullanıldığını belirtmişlerdir (Rindels, 1996). Sömürgeci ve kâşifler tarafından keşfedilmesiyle ayçiçeği önce İspanya'ya ardından da diğer Avrupa ülkeleri olmak üzere İtalya, Çin, Mısır, Hindistan ve Rusya'ya yayılmıştır. (Anonim, 2014). Ayçiçeğinin ana vatanı güney Amerika olsa da ticari gelişimi Rusya ile başlamıştır. Ayçiçeği Rusya'ya ulaşana kadar gıda maddesi olarak kullanılmıyordu. Ruslar Ortodoks kilisesinin baskısıyla ayçiçeğini yağ ve yemiş olarak kullanmışlardır. Rus araştırmacılar, geçtiğimiz 50 yıl içinde yüksek yağ oranı ve hastalıklara dayanıklılık ıslahı çalışmaları yaptılar, ilk olarak da 1880 yılında açık tozlanan ilk ticari çeşidi Rusya geliştirerek tohum şirketleri kataloglarında "Mammoth Rus" etiketi altında bu tohumları satmaya başlamışlardır (Whiting, 2008).

19. yüzyıla gelindiğinde Rusya'da ayçiçeği tarımı 2 milyon dönümlük alana kadar genişledi. Bu süre zarfında birçok devlet araştırma programları uygulanmış ve iki özel tür tespit edilmiştir: Yağ üretimi için yağ-tipi ve doğrudan insan tüketimi için büyük taneli bir tip. Rus Araştırmacı V.S. Pustovoit çok başarılı bir üreme programı geliştirerek yağ içeriğini ve verimi önemli ölçüde artırmıştır. 1940'da Rusya'daki varyetelerde tanedeki yağ oranı ortalama % 33 iken, 1965'de Pustovoit'in geliştirdiği varyetelerin yağ oranları % 55' e yükselmiştir. Bugün, dünyanın en prestijli ayçiçeği bilimsel ödülü Pustovoit Ödülü olarak bilinir. (Anonim, 2014)

Araştırmacıların tahminine göre, başlangıçta 30 kızıldereli çeşidi olan ayçiçeğinin dünyada 2000 üzerinde çeşidi olduğu belirtilmektedir (Rindels, 1996). Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü verilerinden ayçiçeğinin künyesini incelediğimizde 70 ülkede, 25 milyon ha alanda, 9,5 milyar dolar değerinde, 37 milyon ton tohum üretiminin yapıldığı, 15 milyon ton da yağ elde edildiği görülmektedir (Anonim, 2015).

Dünya’da yağ bitkilerinin ekim alanına bakıldığında ayçiçeğinin oldukça geniş bir coğrafyada tarımının başarıyla yapıldığı görülmektedir. Bu durumu, ayçiçeğinin iyi bir adaptasyon kabiliyetine sahip oluşuna, gün uzunluğuna (fotoperiyoda) duyarsız olmasına (Goyne ve ark. 1982), kurağa ve soğuklara karşı toleranslı, kumludan killiye kadar değişen birçok toprak tipinde iyi yetişmesi ve çok farklı çevrelere adapte olması gibi özelliklerine bağlayabiliriz (Carter, 1978). Ancak, farklı ekolojilerde yapılan araştırmalarla da ayçiçeğinde verim ve kaliteyi oluşturan öğelerin (tane verimi, yağ oranı ve verimi, yağ asitleri kompozisyonu, tabla çapı, tane sayısı, tabla oranı, sap verimi, biyolojik verim vb.), bitki çeşidi ve besin elementlerine karşı duyarlı oldukları gözlemlenmiştir (Goyne ve ark.1979) (Unger, 1980)

Ayçiçeği ülkemize Avrupa üzerinden Bulgaristan göçmenleri tarafından süs ve yemiş bitkisi olarak (halk arasındaki adı çene yoran) getirilip ekildiği sonraları dünyadaki gelişmelerle (2. Dünya Savaşı) hayvansal yağın ağırlıklı olarak kullanıldığı ülkemizde ayçiçeği bitkisi de yağlık olarak tarımı yapılmaya başlanmıştır (Focus, 1998). 2015 yılı itibari ile ülkemizde Türkiye istatistik kurumu verilerine göre ayçiçeğinin 570 ha alanda tarımı yapıldığı ve 1,5 milyon ton ürün alındığı belirtilmektedir (Anonim, 2015). Türkiye dünyada sayılı ayçiçeği üretici ülkeler arasındadır. Dünya ayçiçeği ekiliş alanındaki payı %2,5 üretimdeki payı ise %4’tür. Ülkemizde ayçiçeğinin verimi 2269 kg/ha iken, dünya ortalaması 1685 kg/ha’dır. Bu verilere göre Türkiye verim açısından dünya ortalamasının üzerindedir (Anonim, 2015).

Ayçiçeği, ülkemizde üretilen yağlı tohumlu bitkiler arasında en fazla üretilen bir yağ bitkisidir. Ayçiçeği yağı yemeklik kalitesi ve yüksek yağ içeriği (%40 - 45 civarı) nedeniyle bitkisel yağlar arasında %85’lik tüketim oranı ile ilk sırayı almaktadır. Ülkemizde ayçiçeği yetiştiriciliği hemen hemen her bölgesinde yapılmakta olup üretim alanlarının %65’i Trakya-Marmara, %13’ü İç Anadolu, % 10’u Karadeniz, %9’u Akdeniz ve %3’ü Ege %1 Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerindedir. En fazla üretimi yapan illerin başında Tekirdağ gelmektedir. Üretimimizin %17’si bu ilimizden karşılanmaktadır (Anonim, 2015).

Türkiye ayçiçeği üretim ve ekilişinde önemli gelişmeler sağlanmıştır. Başlangıçta sadece Marmara Bölgesinde ayçiçeği üretimi yapılırken, bugün Ege, Ortakuzey ve Ortagüney Anadolu Bölgelerinde üretilmektedir. Mevcut düzeyin ülke bitkisel yağ talebi dikkate alındığında, yeterli olmadığı görülmektedir. Türkiye’nin ham yağ açığının kapatılmasında önemli rol oynayacak olan ayçiçeği üretimine GAP alanında da yer verilmiştir. Proje alanının tam olarak devreye girmesi ile toplam yağlı tohum üretiminin % 64 artırılması hedeflenmiştir. (Süzer, 2008)

Türkiye, sahip olduğu ekolojik özellikler nedeniyle bitkisel yağ üretiminde büyük bir potansiyele sahiptir. Ancak bu imkânlarla rağmen, üretim yeterli düzeye ulaşamamıştır. Bu nedenle zaman zaman bitkisel yağ sıkıntısı çekilmekte ve yağı ihtiyacı ithalatla karşılanmaktadır. Bu sebeple de dünya ithalatında 6. sırada yer almaktadır. Ancak, ihracatta önemli bir paya sahip değildir. Türkiye’de en önemli sorunlardan biri bitkisel yağ açığıdır. İzlenen destekleme politikalarıyla, yağlı tohum üretiminde arzulanan gelişme sağlanamamıştır. (Yavuz, 2005)

Ülkemizde yağlı tohum üretiminin yetersiz oluşu nedeniyle; bitkisel yağ açığını kapatmak üzere, her yıl hem yağlık ayçiçeği tohumu, hem de ham yağ ithalatına başvurulmaktadır. Bu durum büyük miktarlardaki döviz kaybına sebep olmaktadır. Gıda sanayi içinde en fazla ithalat yapmayı gerektiren sektörlerden birisi bitkisel yağ endüstrisidir. Oysa ekolojik koşulları itibariyle yağlı tohum üretimine son derece uygun olan ülkemiz, bitkisel yağ konusunda kendine yetebilecek, hatta mevcut yağ endüstrisinin tam kapasite kullanımıyla net ihracat yapabilecek bir ülke konumuna getirilebilir (Kaya, 2002).

Türkiye’de ayçiçeği yağı tüketimi 900 bin ton olmasına karşılık ülke üretiminden elde edilen ayçiçeği yağı en fazla 575 bin tondur (Tekçe, 2014). İthalat ile karşılanmaya çalışılan bu açık nedeniyle 2013 yılında Türkiye istatistik kurumu verilerine göre; Bulgaristan, Romanya ve Moldova’ya’dan 474 milyon dolar karşılığında 710 ton yağlık ayçiçeği ithal edilmiştir. Yine Ukrayna ve Rusya’dan 901 milyon dolar değerinde 625 bin ton ayçiçeği yağı ithal edilmiştir. Ülkemiz koşullarında yeterli miktarda yağlı tohumlu bitkilerin yetiştirilmesi halinde, ham yağ ve küspe ihtiyacımız yerli üretimle karşılanacağı için önemli miktarda döviz tasarrufu sağlanabilecektir. (Anonim, 2015)

Ülkemiz için gerekli yağ ihtiyacının karşılanması için öncelikle üreticilerimizin yüksek verimli, hastalıklara dayanıklı tohumluk kullanması; uygun toprak işleme, gübreleme, tarımsal mücadele ve ekim nöbeti yanında bilinçli bir sulama yapmaları ile mümkündür. Diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi ayçiçeğinde de tane ve yağ verimini etkileyen en önemli faktörlerden birisi toprakta kök derinliğinde bitkilerin faydalanabileceği faydalı rutubetin bulunup bulunmamasıdır. Ayçiçeği bitkisi kazık kök yapısı ile kurağa toleranslı bir bitki kabul edilse de yazlık bir bitki olması ve bu mevsimde de yeterince yağış düşmemesi sonucu oluşan kuraklık dekardan alınan verimi oldukça düşürmektedir. (Süzer, 2002)

Ayçiçeğinde üretim alanları hemen hemen en yüksek sınıra dayanmıştır. Bu nedenle, ayçiçeği üretiminde hedeflenen miktarlara ulaşabilmenin yolu önemli oranda birim alandan alınan tane ve yağ verimlerinin artırılmasından geçmektedir. Ayçiçeği tarımında verimliliğin artırılması, yüksek verimli ve kaliteli tohumluk kullanımının yaygınlaştırılması ile birlikte,

araştırmalara dayalı teknik uygulamaların yerinde ve zamanında yapılması ile mümkündür (Süzer, 2008). Bu teknik uygulamaların içerisinde gübrelemenin özel bir yeri vardır.

Tarımsal üretimde birim alanda verimi artırmak için alınması gereken en önemli kültürel işlemlerin başında gübre kullanımı gelmektedir. Tarımsal ürün maliyetleri içinde % 10-15 paya sahip olan gübrelemenin tek başına verimi % 50'ye yakın artırdığı bilinmektedir. (Demirtaş ve ark. 2012). Doğru şekilde ve uygun miktarda gübreleme potansiyel olumsuz çevresel etkileri en aza indirir ve kârlılığını maksimize eder. (Chaudhry ve Sarwar, 1999)

Ayçiçeği birim alanda, kısa zamanda çok fazla kuru madde üreten bir bitkidir. Erken gelişme döneminde (10 çift yapraklı dönem) dekara 160 kg, olgunluk döneminde ise 900 kg civarında kuru madde oluşturmaktadır. Bu nedenle, toprakta yeteri kadar bitki besin maddelerine gereksinimi vardır. Ayçiçeğinin pek çok kültür bitkisine göre topraktan çok fazla bitki besin maddesi kaldırması, gübrelemenin önemini daha da artırmaktadır. (Anonim, 1997). Ancak uzun yıllar çoğunlukla sadece N ve P gübrelemesi yapılmış ve topraklarımızda yeterli potasyum bulunduğu gerekçesiyle potasyumlu gübre tüketimimiz çok düşük düzeylerde kalmıştır. Bu durum özellikle ayçiçeği yetiştiriciliği açısından son derece önemlidir (Çakmak, ve ark. 1996). Zirâ ayçiçeği bitkisi, topraktan çok fazla potasyum kaldıran (38,5 kg/da) bir bitkidir (Merrien, 1992) ve ayçiçeğinde potasyum miktarı artıka buna bağılı olarak yağ oranı da artmaktadır (Zabunoğlu ve Karaçal, 1986).

Potasyum, bitkilerde hayati öneme sahip metabolik, fizyolojik ve biyokimyasal işlevlere sahiptir. Bu işlevlerin etkisi sonucu bitkilerde ürün miktarı ve kalitesi artar. Potasyum enzim aktivitesine, fotosenteze, bitki besin elementlerinin ve fotosentez ürünlerinin taşınmalarına yardım eder, protein kapsamını artırır, turgoru düzenler, bitkilerde su yitmesini ve solmayı önler. Potasyum bitkilerde kök gelişmesini ve büyümesini olumlu şekilde etkilerken bitkilerde yatmayı önler, soğuğa dayanıklılığını artırır, erkencilik sağlar, azotun etkinliğini artırır, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığını olumlu şekilde etkiler. Bu etkinlikleriyle potasyum, ürün miktarı üzerine olumlu ve önemli etki yapar. Potasyum protein kapsamını artırmak suretiyle gıda ve yem bitkilerinin besin değerlerini yükseltir, meralarda yem bitkilerinin daha kaliteli olmalarına yardım eder. Mısır ve öteki dane bitkilerinde danelerin dolgun olmalarını, üniform şekilde erken olgunlaşmalarını sağlar. Çeşitli meyvelerin renk, büyüklük, tat ve aromalarına olumlu etki yaparken depolanmaları sırasındaki ağırlık kaybının az olmasını, pazarlama oranının artmasını ve pazarlanacak yerlere taşınmaları sırasındaki kaybı en aza indirmek suretiyle kaliteyi artırır. (Kacar, 2005)

Bitkilerden yüksek verim ve kaliteli ürün alınabilmesi için potasyum yeri doldurulamaz bir öneme sahiptir. Potasyumun çeşitli kültür bitkilerinde verim ve kaliteyi

arttırdığı, dünyanın çeşitli ülkelerinde yapılmış pek çok sayıda araştırma ile kanıtlanmıştır (Güzel ve ark. 2002).

Araştırmanın amacı, ülkemizin ayçiçeğinde en fazla ekim alanı ve üretim değerlerine sahip Tekirdağ'da kurak ve taban arazi koşullarında potasyum dozlarının yağlık ayçiçeği çeşitlerin verim ve kalite üzerine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

2 KAYNAK ARAŞTIRMASI

Günel (1964), bildirdiğine göre, Robinson ve arkadaşları (1961 ve 1967) gübrelemenin, Minnesota'da ayçiçeğinin yağ oranı ve hektolitre ağırlığına etkisi olmadığını tespit etmiştir.

Samui ve Bhattacharyya (1980), ayçiçeğinde yapraktan ve topraktan N, K, Mo, uygulamasının yağ içeriğine ve verimine etkisini incelemek için yaptıkları araştırmada tek başına topraktan K uygulamasının yağ verimine olumlu etki yaptığını bildirmişlerdir.

Mathers ve Stewart (1982), Amerika'da ayçiçeğinin besin ihtiyacını belirlemek ve azotun bitki verimine, büyümesine etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmada ayçiçeğinin dekardan 10 kg N, 3,5 kg P, 45 kg K, 18 kg Ca ve 4,5 kg Mg bitki besini olarak tükettiğini bildirmişlerdir.

Grove and Sumner, (1982) Güney Afrika'da kireçli koşullarda yetiştirilen ayçiçeğinin N, P, K kullanımının ayçiçeğinin veriminin ve yaprak içeriğinin incelenmesi amacıyla yaptıkları araştırmada besin yönünden fakir toraklarda artan potasyum uygulamasının önemli verim artışları sağladığını bildirmişlerdir.

Samui ve Bhattacharyya (1984), kış sezonunda ayçiçeğinin besin ihtiyacını belirlemek, kültürel uygulamaların tohum verimine etkisini araştırmak amacıyla yaptıkları araştırmada topraktan uygulanan N ve K yağ içeriği, yağ verimi ve NPK alımını olumlu yönde etkilediğini, malçlama ve herbisit uygulaması ile en yüksek yağ verimi ve NPK alımını gözlemlediklerini bildirmişlerdir.

Lewis ve ark. (1991), Avustralya'da azot, fosfor ve potasyum gübrelerinin kumlu topraklarda yetiştirilen ayçiçeğinin tane verimine etkisini incelemek üzere yaptıkları çalışmada; N artışının bitkide herhangi bir verim unsurunu etkilemediğini aksine fazla azot kullanımının denemede kullanılan 2 çeşitte verim düşüşüne neden olduğunu gözlemlemişlerdir. P ve K uygulamasının, bitkide verimde artışı sağladığını 20 kg/ha P ve 70-80 kg/ha potasyum uygulamasının ideal olduğunu bildirmişlerdir.

Karaçal ve Bozkurt (1996), Van'da ayçiçeğinin N, P, K gübre isteğinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları araştırmada azot ve fosforlu gübrelerin yanında yapılan potasyumlu gübrenin bitki boyunu, tabla çapını, tane sayısını, bin tane ağırlığını, tane verimini, protein verimini etkilemediğini ancak tanedeki yağ oranını artırdığını bildirmişlerdir.

Genç (1997), potasyumun tombul fındığın verim ve kalitesi üzerine etkisini araştırmak amacıyla yaptığı çalışmada, verimi yüzde 25 oranında arttırdığını tespit etmiştir.

Turhan ve Pişkin (1999), Iğın'da potasyumun şeker pancarının verim ve kalitesine etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmada K'un pancar verimine etkisi önemli bulunmazken, bazı kalite değerlerindeki olumlu etkileri nedeniyle şeker verimi artmaktadır. Arıtılmış şeker verimindeki artış, istatistiksel olarak önemli olmamasına karşın, yapılan denemelerin bütün K dozlarında kontrole göre süreklilik göstermektedir. Bu da K'un kalite değerlerini ve pancar üretiminin esas amacı olan şeker üretimini olumlu yönde etkilediğini bildirmişlerdir.

Chaudhry ve Mushtaq (1999), Pakistan'da ayçiçeği için gerekli optimum potasyum miktarını belirlemek amacıyla 0, 25, 50, 75, 100 ve 125 kg/ha potasyum uygulamalarıyla kurdukları tarla denemesinde potasyum düzeyleri istatistiksel olarak önemli ölçüde tabla çapını, tane verimini, protein içeriğini, bitki boyunu, 1000 tane ağırlığını ve yağ içeriğini etkilemiştir. Yapılan araştırma sonucunda ayçiçeği tarımında en uygun potasyum gübre uygulama miktarının 75-100 kg/ha K₂O olduğunu bildirmektedirler

Sadiq ve ark. (2000), Pakistan'da ayçiçeğinin büyüme, verim ve verim öğeleri üzerinde çeşitli düzeylerde uygulanan azot, fosfor ve potasyumun etkisinin araştırılması amacı ile kurdukları tarla denemesinde optimum verim için en uygun gübreleme oranlarının 30-60 kg/ha P₂O₅ ve 60 kg/ha K₂O ile elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Ahmad ve ark (2001), potasyumun sonbahar döneminde ekilen ayçiçeğinin verimine ve yağ kalitesine etkisini araştırmak için yaptıkları çalışmada potasyumun ayçiçeğinin verim unsurlarını artırmasının yanında, linoleik ve palmitik asit konsantrasyonunu güçlendirerek yağ kalitesinde etkilediğini bildirmişlerdir.

Sepehr ve ark. (2002), ayçiçeğinin besin ihtiyacını belirlemek amacıyla mikro elementlerle beraber potasyum uygulamasının yapıldığı araştırmada artan potasyum dozları ile birlikte bin tane ağırlığı ile tabla çapının arttığı, en etkilinin uygulamanın ise mikro elementlerle birlikte verilen 20 kg/da potasyumun 95 kg/da tane verimini ve % 6,5 oranında yağ içeriğini artırdığını bildirmişlerdir.

Kıllı ve Küçükler (2004), Kahramanmaraş'ta ekim zamanı ve potasyum gübrelemesinin aspir de verim ve bitkisel özelliklere etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada kışlık ve yazlık ekimler üzerinde potasyum gübrelemesi yapılmıştır. Potasyum uygulamasının her iki ekim zamanında da verim üzerine olumlu etki yaptığını bildirmişlerdir.

Malik ve ark. (2004), ayçiçeğinde uygun miktarlarda N, P, K gübreleri kullanılarak ekonomik olarak maksimum seviyede ürün elde etmeye yönelik yaptıkları araştırmada N, P ve K gübrelere sahip çeşitli dozlarda uygulamışlar ve en yüksek verimi 130-90-90 kg/ha NPK gübrelemesinden aldıklarını bildirmişlerdir.

Çağlayan ve Demoğlu (2005), Nevşehir’de patates üzerinde yapılan bir çalışmada Potasyum yaklaşık % 59 daha fazla uygulandığında verimin %24 arttığı ve dolayısıyla üreticinin kazancının %22 arttığını bildirmişlerdir.

Brar (2006), Hindistan'da Ayçiçeğine potasyum uygulaması yapılan bir çalışmada, potasyumun 1000 tane ağırlığı, tabla çapı, bitki boyu, bitki ve toplam yaprak alanını ve yağ oranını artırdığını bildirmiştir.

Grosz ve ark. (2007), Macaristan’da potasyumun ayçiçeğine etkisini incelemek için yaptıkları tarla denemelerinde maksimum taze ve kuru madde verimi, bitki boyu ve yaprak alanı uygulanan potasyum miktarı ile arttığını bildirmişlerdir.

Karimi ve ark. (2007), ayçiçeğinde farklı gübrelerin farklı dozlarda ve farklı miktarlarda uygulanan sulama suyunun etkinliğini incelemek için yaptıkları araştırmada sulama suyunun gübre alımını artırdığını bununla birlikte bitki veriminin arttığını bildirmişlerdir.

Grendas ve ark (2008), potasyumun ayçiçeğinde ve asperde etkilerini incelemek amacıyla yaptıkları araştırmada potasyum ayçiçeğinde ve asperde verim artışı sağladığını ancak yüksek dozlarda asperde düşüş gözlemlendiğini, potasyumu ayçiçeğinin asperde oranla daha iyi kullandığını belirtmişlerdir.

Javed ve ark. (2008), Pakistan’da ayçiçeğine besin ihtiyacını belirlemek amacıyla farklı dozlarda N, P ve K gübreleri uygulamıştır. En yüksek verimi 12 kg/da N, 9 kg/da P ve 6 kg/da K dozları ile elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Ciobanu ve ark. (2008), Romanya’da kireçli topraklarda yetiştirilen ayçiçeğinin besin ihtiyacını belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmada 0, 8 ve 16 kg/da N, 0, 4 ve 8 kg/da P₂O₅ ve 0, 4, 6 ve 12 kg/da K₂O dozları uygulanmış ve en iyi verimi 8 kg/da K₂O ile elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Abbadi ve ark. (2008), Almanya'da potasyum eksikliğinin ayçiçeğinde ve asperde büyüme ve verim üzerine etkisinin karşılaştırılması amacıyla yaptıkları tarla denemelerinde ayçiçeğinin potasyum eksikliğinde daha fazla tepki verdiği ve potasyum noksanlığında ayçiçeğinde verimin asperde oranla daha fazla düşüş gösterdiği gözlemlenmiş ve ayçiçeğinin asperde oranla potasyuma daha çok ihtiyacı olduğunu bildirmişlerdir.

Kavitha ve ark. (2008), Hindistan’da farklı dozlardaki azot, fosfor ve potasyum gübrelerinin ayçiçeğinin besin alımı ile verime etkileri araştırmak amacıyla yaptıkları araştırmada en yüksek verimin 2,9 kg/da N, 1,4 kg/da P₂O₅ ve 7,8 kg/da K₂O uygulaması ile elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Muhammad ve ark. (2009), Pakistan'da tuzun ayçiçeğinin biyokimyasal ve fizyolojik özelliklerine olumsuz etkisinin KSO_4 uygulaması ile azaltılması amacıyla yaptıkları araştırmada KSO_4 yapraktan uygulanmış ve KSO_4 'ün bitki verimini ve tane verimini artırdığını bildirmişlerdir.

Bajehbaj ve ark. (2009), İran'da potasyumun kuraklık stresi altındaki ayçiçeğinin bazı fizyolojik ve morfolojik özellikleri üzerine etkisini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada 0, 75, 150 kg/ha K dozu uygulamışlardır. Potasyumun tabla başına tane sayısı, tane verimi, su içeriği, stoma direnci ve yaprak alanını artırdığını ve en uygun potasyum dozunun 75 kg/ha K uygulaması olduğunu bildirmişlerdir.

Patil ve ark. (2009), Hindistan'da ayçiçeğinin besin ihtiyacını araştırmak amacıyla yaptıkları tarla denemelerinde 8 kg/da N, 4 kg/da P_2O_5 ve 4 kg/da K_2O uygulaması ile en yüksek tane verimi 129 kg/da, sap verimini 437 kg/da, hasat indeksini %55,8 ve yağ içeriğini %39,9 elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Hartz ve ark. (2009), demir, azot, potasyum ve magnezyum eksikliğinde yetiştirilen ayçiçeğinin morfolojik özelliklerini incelemek amacıyla yaptıkları araştırmada potasyum eksikliğinde kök boyundaki kısalmanın bitki boyu ve yaprak sayılarına oranla daha fazla olduğunu, potasyumun ve magnezyumun eksikliğinin diğer elementlerin eksikliğine oranla bitkide daha fazla verim kaybına neden olduğunu bildirmişlerdir.

Christin ve ark. (2009), ayçiçeği ve sorgumda demir, potasyum, magnezyum ve azot eksikliklerinin büyüme ve fide gelişimlerine etkisini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada potasyum eksikliğinin ayçiçeğinde yaprak sayısı, bitki ve kök uzunluğunu olumsuz etkilediğini ve diğer madde noksanlıklarına oranla potasyum noksanlığındaki gözlemlerin daha düşük değerler olduğunu çalışmalarında belirtmişlerdir.

Seferoğlu ve ark. (2010), Aydın'da azotlu ve potasyumlu gübrelerin antepfıstığı yapraklarının mikro besin maddesi içerikleri üzerine yaptıkları araştırmada Azot ve potasyum gübrelemesi ile ağaç başına verim değerleri N ve K dozlarının ortak etkisi ile arttığı gibi yaprakların makro besin maddelerini de artırdığını bildirmişlerdir.

Asri ve Sönmez (2010), Antalya'da farklı düzeylerdeki potasyum ve demir uygulamalarının perlit ortamında yetiştirilen domates bitkisinin demir beslenmesi, klorofil miktarı ve kuru madde verimi üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada domates yapraklarının toplam ve aktif demir içerikleri ile klorofil miktarları demir uygulamalarına bağlı olarak artmış, potasyum uygulamaları ise bitki demir beslenmesini etkilememiştir. Artan potasyum ve demir uygulamaları bitki kuru madde verimini arttırdığını bildirmişlerdir.

Gürbüz ve Eryüce (2010), İzmir’de farklı su stresi seviyelerinde K’un farklı miktarlarının tek uygulama ile ya da bölerek verilmesinin; sulu tarım bitkisi olan mısırdaki bazı fizyolojik özellikler üzerine etkilerini inceleme amacıyla yaptıkları çalışmada, artan K’lu gübre ve su miktarlarının yaprak alan indeksi verilerini arttırdığı, tek seferde gübre uygulamasıyla daha yüksek veriler elde edildiği bildirmişlerdir.

Laval ve ark. (2011), Nijerya’da ayçiçeği için gerekli besin elementlerinin en uygun oranlarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada potasyumun ayçiçeği yağ oranını etkilemediğini bildirmişlerdir.

Zaidi ve ark (2011), potasyum ve fosforun ayçiçeğinde tane kalitesine etkisini incelemek için yaptıkları çalışmada yağ ve protein düzeylerinde önemli miktarda artış olduğunu, tane veriminde, tabla çapında, tabla başına tane veriminde artış sağlandığını 45 kg/ha P ve 100 kg/ha K uygulamasının uygun olduğunu bildirmişleridir.

Uchôa ve ark. (2011), Brezilya’da potasyumun ayçiçeğinin verimine etkisini incelemek amacıyla kurdukları tarla denemesinde tane ve yağ verimini 74,5-80,1 kg/ha K₂O uygulamasının en ekonomik oranda artırdığı gözlemlenmiş ve %52,5 yağ oranı ile 1079 kg/ha yağ verimi alındığı 2038 kg/ha tane verimi elde edildiğini bildirmişlerdir.

Gheorghe ve ark. (2011), Romanya’da potasyumun ayçiçeğinin verimine ve tane içeriğine etkisini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada 80 kg/ha potasyum uygulamasının ayçiçeğinin verimi artırdığı bildirmişlerdir.

Zaidi ve ark. (2012), Pakistan’da ayçiçeğinin ilkbahar ekiminde potasyumun bitki özelliklerine etkisini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada, potasyumun bitki boyu, tabla çapını, sap verimini etkilemediğini tabladaki tane sayısı ve bin tane ağırlığını ise artırdığı bildirmişlerdir.

Cheema ve ark (2012), Pakistan’da potasyum gübre kaynaklarının kanolaya etkisini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada 120 kg/ha potasyum uygulamasının kanolada verim, büyüme ve kaliteyi artırdığını bildirmişlerdir.

Ayçiçeği gelişmesi için gerekli üç ana besin maddesinden en fazla potasyum ve sonra fosfora karşı isteklidir. Azot ihtiyacı fosfor ve potasyuma karşı azdır. Dekarda 130 kg. tane ve 750 kg bitki aksamı elde edilen ayçiçeğinin topraktan saf besin maddesi olarak 5,5 kg azot, 4,1 kg fosfor, 36 kg potasyum ve 13,3 kg kalsiyum kaldırdığı tespit edilmiştir. (Anonim, 2012)

Polevoy ve ark. (2013) Ukrayna’da ayçiçeğinin verimini artırmak için yaptıkları çalışmada azot fosfor ve potasyumlu gübrede en düşük verimi N45P45 gübrelemesinden elde etmişleridir. N45P45 gübresinin yanına 60, 90, 120 kg/ha potasyum gübresi

eklediklerinde ise en yüksek verim 120 kg/ha potasyum gübrelemesinden elde edilmiştir. Söz konusu araştırmada potasyumun bitki verimini ve yağ oranını artırdığını bildirmişlerdir.

Fasial ve ark. (2013), Çad'da potasyumun ayçiçeğinin gelişimine, verimine ve yağ kalitesine etkisini araştırmak için yaptıkları çalışmada, Potasyumun ayçiçeğinin tane verimini ve yağ oranını, yağ içeriğindeki linoleik asit ve palmitik asit oranlarını artırdığını, stearik asit ve myristic asit oranlarını ise etkilemediğini bildirmişlerdir.

Mollashahi ve ark. (2013), İran'da farklı düzeylerde azot ve potasyum uygulamasının ayçiçeğinin verim, verim unsurları ve yağ içeriğine etkisini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada 0, 100 ve 150 kg/ha potasyum uygulamasından en yüksek değerleri 150 kg/ha potasyum uygulamasından elde edildiğini ve potasyumun bitki boyu, tohum verimini, biyolojik verimi ve yağ içeriğini artırdığını bildirmişlerdir.

Feitosa ve ark. (2013), Portekiz'de biyodizel üretimi için potasyum ve borun ayçiçeğinin performansına etkisini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada 0, 2, 4, 6 ve 8 kg/ha bor ve 0, 30, 60 ve 90 kg/ha potasyum dozlarını uygulamışlar. Sonuç olarak bitki boyu, yaprak alanı, biyolojik ağırlığının ve tane veriminin 6 kg/ha bor ve 90 kg/ha potasyum uygulaması ile artış gözlemlendiğini bildirmişlerdir.

Hassan ve ark. (2014), Pakistan'da ayçiçeğinde mevsimsel farklılıkların NPK alımına etkisini araştırmak amacıyla yapılan çalışmada ayçiçeği potasyum alımını en iyi ilkbahar ekiminde aldığını bildirmişlerdir.

Arshadullah ve ark. (2014), İslamabad'da tuz stresi altında yetiştirilen ayçiçeğine farklı dozlarda uygulanan potasyumun etkilerini incelemek için yaptıkları araştırmada, tuzun ayçiçeğinin yaş ve kuru ağırlığını azalttığını ve potasyum alımını bastırdığı gözlemlenmiştir. Yapraktan %2 K₂SO₄ uygulamasının yaş ve kuru ağırlıkta bir miktar artış sağladığını ve daha fazla K uygulamasında herhangi bir artış gözlemlenmediğini tuzlu ortamın ayçiçeğinin büyümesini azalttığını bildirmişlerdir.

3 MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

3.1.1 Tohumlar

Araştırmada deneme materyali olarak Trakya Bölgesinde tarımı yapılan 2 farklı ayçiçeği çeşidi kullanılmıştır. Denemede kullanılan bu ayçiçeği çeşitlerinin bitkisel özelliklerine ait kayıtlarından elde edilen bazı özellikler aşağıda verilmiştir.

DKF2525; Orobaşın mevcut bilinen ırklarına yüksek seviyede toleranslıdır, sağlam gövde ve sap yapısına sahiptir. Kendine dölleme kabiliyeti çok yüksektir, tablası eğiktir, hektolitre ağırlığı yüksektir, yağ oranı yüksek bir çeşit olarak bildirilmiştir (Anonim, 2014).

Bosfora; Orabaşa ve mildiyöye yüksek derecede dayanıklı, kendine dölleme kabiliyeti yüksek olduğu için tabla ortasına kadar tane doldurma özelliğine sahip. Farklı toprak tiplerinde bile verimi yüksek güçlü bir çeşittir. Verim ve yağ oranı yüksek, Erkencidir (Anonim, 2015).

3.1.2 Gübreler

Araştırmada 0, 3, 6, 9, 12, 15 kg/da olmak üzere 6 farklı Potasyum dozu denenecektir. Azotu dengelemek içinde NP20-20-0 gübresi kullanılmıştır.

Potasyum Nitrat; Toprakta sülfat, klor gibi tuzların birikimine sebep olmadan bitkinin potasyum ihtiyacını karşılar. Dengeli gelişme sağlar. Potasyum Nitrat; sağlıklı bitki gelişimi, yüksek verim ve yüksek kaliteli ürün için en ideal gübredir (Anonim, 2015).

NP20-20-0; Azot ve fosforu eşit şekilde içerir. Ülkemizde en yaygın kullanılan kompoze gübredir. Hububat, pamuk, ayçiçeği, mısır başta olmak üzere tüm bitkilerde ekim esnasında taban gübresi olarak kullanılır. Toprak yüzeyinde bırakılmamalıdır. Bitki kök derinliğine veya tohum derinliğine gömülerek verilmelidir (Anonim, 2015).

3.2 Araştırma Yeri ve Özellikleri

Tarla denemesi 2012-2013 yetiştirme döneminde Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Uygulama ve Araştırma Alanında yürütülmüştür. Bu alanın koordinatları 40°36^l- 40°31^l enlem 26°43^l -28°08^l boylam ve denizden yüksekliği 10 m'dir.

3.3 Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

Tekirdağ ili, yazları sıcak ve kurak, kışları ise soğuk ve yağışlıdır. Yağışın en fazla görüldüğü ay aralık, en az görüldüğü ay ise Ağustostur. Yağış rejimi bakımından yazları az yağışlı ve kışları yağışlı geçmektedir. Uzun yıllar ortalamasına göre (1960-2012); Tekirdağ'da yıllık ortalama toplam yağış miktarı 585,0 mm'dir. Yıllık ortalama toplam yağışlı gün sayısı 142,8 gündür. Yıllık ortalama sıcaklık 14,01 °C, yıllık ortalama en yüksek sıcaklık 17,86 °C ve yıllık ortalama en düşük sıcaklık 10,26 °C olmuştur. En yüksek sıcaklık 40,2 °C ile Haziran ayında gerçekleşmiştir. En düşük sıcaklık -12,3 °C ile Ocak ayında belirlenmiştir (Anonim, 2014).

Çizelge 1: 1960'dan itibaren uzun yıllar ortalaması ve 2012, 2013 yılları iklim verileri

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)	Toplam Yağış (mm)	Oransal Nem (%)	
Uzun Yıllar Ort.	Mayıs	16,7	38,4	77,2
	Haziran	21,4	37,1	73,8
	Temmuz	23,8	24,3	70,7
	Ağustos	23,6	15,9	71,7
	Eylül	19,9	39,6	75,1
	Toplam	105,4	155,3	73,7
2012	Mayıs	18,1	62,4	91,2
	Haziran	24,1	0,2	78,2
	Temmuz	27,1	6	68,7
	Ağustos	26	7,8	65,3
	Eylül	22,2	8,4	73,6
	Toplam	117,5	84,8	75,4
2013	Mayıs	19,5	8,0	69,7
	Haziran	22,4	35,0	68,7
	Temmuz	24,7	0	61,4
	Ağustos	25,9	0,2	62,3
	Eylül	21,6	10,2	61,4
	Toplam	114,1	53,4	64,7

Tekirdağ Meteoroloji İstasyonu Verileri

Araştırmanın yapıldığı 2012 ve 2013 yılları ayçiçeği yetiştirme mevsimine ve uzun yıllar ortalamalarına ait sıcaklık (°C), toplam yağış (mm) ve oransal nem (%) gibi Çizelge 1'de verilen iklim değerleri Tekirdağ Meteoroloji Müdürlüğü'nden alınmıştır. Denemenin yürütüldüğü 2012 yılında 30 Nisan - 17 Eylül döneminde aylık ortalama sıcaklık değerlerinin toplamı 117,5 °C uzun yıllar ortalaması aylık sıcaklık değerlerinin toplamı 105,4 °C. Aylık

ortalama yağış değerlerinin toplamı 84,8 mm, uzun yıllar ortalaması aylık yağış değerlerinin toplamı 155,3 mm. Aylık ortalama oransal nem değerlerinin ortalama %75,4, uzun yıllar ortalaması aylık oransal nem değerlerinin ortalaması %73,7 ölçülmüştür. 2013 yılında ise 18 Mayıs - 28 Eylül döneminde aylık ortalama yağış değerlerinin toplamı 53,4 mm, uzun yıllar ortalaması aylık yağış değerlerinin toplamı 155,3 mm. Aylık ortalama sıcaklık değerlerinin toplamı 114,1 °C, uzun yıllar ortalaması aylık sıcaklık değerlerinin toplamı 105,4 °C. Aylık ortalama oransal nem değerlerinin ortalama %64,7, uzun yıllar ortalaması aylık oransal nem değerlerinin ortalaması %73,7 ölçülmüştür. Denemenin yürütüldüğü her iki yılda da ayçiçeği yetiştirme döneminde aylık yağış ve sıcaklık değerlerinin uzun yıllar ortalamasıyla kıyaslama yaptığımızda sıcaklık ve yağış oranlarının uzun yıllar ortalama değerlerinden farklı olduğu görülmektedir

3.4 Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri

Deneme alanının farklı yerlerinden 30 cm derinlikte alınan toprak örneklerinden yapılan toprak analiz sonuçları Çizelge 2’de verilmiştir. Deneme alanı toprağı killi-tınlı yapıya sahip olup, nötr özellikte, toplam kireç ve tuzluluk oranı düşük, organik maddece zayıf, fosfor ve potasyum bakımından zengin olduğu görülmektedir.

Çizelge 2: Toprak analizi sonuçları 2012 ve 2013 yılları

Parametre	2012		2013	
	Sonuç	Değerlendirme	Sonuç	Değerlendirme
Ph (Sat)	7,71	Hafif Alkali	7,40	Hafif Alkali
Tuz (%)	0,07	Tuzluluk Tehlikesi Yok	0,08	Tuzluluk Tehlikesi Yok
Kireç (%)	4,41	Orta Kireçli	4,30	Kireçli
İşba (%)	53,00	Killi Tınlı	50,00	Killi Tınlı
Organik Madde (%)	0,68	Çok Az	1,08	Az
Toplam Azot (N)(%)	0,07	Çok Az	0,05	Çok Az
Fosfor (P) (ppm)	108,30	Yeterli	124,71	Yeterli
Potasyum (K) (ppm)	182,70	Yeterli	194,74	Yeterli
Kalsiyum (Ca) (ppm)	5.585,4	Fazla	6.248,7	Fazla
Magnezyum (Mg)(ppm)	609,42	Fazla	136,40	Yeterli
Demir (Fe) (ppm)	8,55	Yeterli	5,32	Yeterli
Bakır (Cu) (ppm)	0,91	Yeterli	0,73	Yeterli
Mangan (Mn) (ppm)	7,37	Yeterli	6,12	Yeterli

Toprak Analizleri Tekirdağ Ticaret Borsası Toprak Analizi Laboratuvarlarında Yapılmıştır.

3.5 Yöntem

3.5.1 Tarla Denemeleri

Deneme için ayrılan toplam arazi 2419 m²'dir. Deneme 17m uzunlukta, 25 m genişliğindeki 4 blok ve 5 m uzunluğunda 5,6 m genişliğinde 48 parselden oluşmaktadır. Araştırmanın yürütüldüğü alanlarda sonbaharda pulluk ile birinci toprak işleme yapılmış, ilkbaharda da erken dönemde kültivatör ile tarla yabancı otlardan arındırılmıştır. İlerleyen dönemde diskaro çekilerek kesekler ufaltılmıştır. Ekim öncesinde yabancı ot kontrolü için Trifluarin etken maddesi içeren yabancı ot ilacı atılarak ardından ilacın etkinliğini arttırmak için tarla tırmık ile karıştırılmıştır.

Denemeler 2012 ve 2013 yıllarında Nisan-Mayıs aylarında toprak tavının uygun olduğu dönemde kurulmuş ve Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Deseninde ana parseller çeşit, alt parseller potasyum dozu olacak şekilde 4 tekrarlamalı olarak düzenlenmiştir. Ekim, ilk yıl için 30.04.2012 ikinci yıl içinse 18.05.2013 tarihlerinde, mibzerle, tohum yataklarına, tohumlar 6–8 cm derinliğe gelecek şekilde yapılmıştır. Parsellerde her bir çeşit ve uygulama için sıra arası 70 cm, sıra üzeri mesafeler 30 cm tutulmuştur. Potasyum dozu uygulamalarının yer aldığı 5 m uzunluğunda 5,6 m genişliğinde 8 sıra olarak ekimin yapıldığı alt parsel alanları 28 m² olmuştur. Parseller arasında 1 m genişliğinde yollar bırakılmıştır. Ekimden 2 hafta sonra bitkiler seyreltilmiştir. Araştırmada 0, 3, 6, 9, 12, 15 kg/da olmak üzere 6 farklı potasyum dozu denenmiştir. Azotu dengelemek içinde NP20-20-0 gübresi kullanılmıştır. Gübreleme ekimden bir hafta sonra toprakta hızlı çözünmesi için su ile eritilerek sıra aralarına verilmiştir. Bitkiler 25-30 cm boylandığı fideler 5–6 yapraklı oldukları dönemde sıra üzeri ve sıra arası elle çapalanarak yabancı ot mücadelesi yapılmıştır. Çıkıştan 30–35 gün sonra ise ikinci çapa yapılmıştır. Denemenin yürütüldüğü dönemlerde en önemli sorunlardan birisi kus zararlarıdır. Ayçiçeği yoğun kus zararına uğramaktadır. Bu zararların önlenmesi amacıyla özel olarak 30x30 ebatlarında kılıf yaptırılarak ayçiçeğinin kafalarına geçirilmiştir.

Ayçiçeği %80 kurduğunda hasat bir defada elle yapılmıştır, bitkilerin tablaları kesilerek elle tanelenip tartımla verim değerleri hesaplanmıştır. İlk yılda 17 Eylül 2012 ve ikinci yılda ise 28 Eylül 2013 tarihlerinde hasat edilmiştir gerçekleştirilen hasatlarda parsellerde yanlardan birer ve ikişer sıra, başlardan ise 1'er m kenar tesiri olarak çıkarıldıktan sonra bitkisel ölçüm ve değerlendirmeler ortadaki üç sıra üzerinde yapılmıştır.

3.6 Gözlem ve Ölçümler

Denemede incelenen tüm karakterler ve açıklamaları aşağıda sunulmuştur.

%50 Çiçeklenme Gün Sayısı: Ekimden itibaren parseldeki bitkilerin %50'sinin tabla kenarındaki sarı dil çiçeklerinin (ray flower) en az bir tanesinin görüldüğü devre gün sayısı olarak belirtilir (Tursun, 2011).

Tam Çiçeklenme Gün Sayısı: Ekimden itibaren parseldeki bitkilerin %100'ünün tabla kenarındaki sarı dil çiçeklerinin görüldüğü devre gün sayısı olarak belirlenmiştir.

Biyolojik Ağırlık: Parseldeki bitkilerin genel olarak toplam ağırlığını belirlemek için bitki tabla, sap ve köklü haliyle tartılır.

Tabla Çapı (cm): Hasat olgunluğuna gelen bitkilerin parsellerinden tesadüfi olarak seçilecek 10 bitki tablası dıştan dışa ölçülerek ortalama çap değeri alınmıştır.

Bitki Boyu (cm): Hasat olgunluğuna gelen 10 bitkide, toprak seviyesinden tabla birleşme noktasına kadar olan dikey mesafe bitki boyu olarak ölçülmüş ve ortalamaları alınmıştır.

Tablada Tane Sayısı: Hasat edilen bitkilerin tablalarının ¼ 'ündeki taneleri sayılarak sayım sonrasında 4 ile çarpılarak elde edilir.

Tek Bitki Tane Verimi: Hasat edilen bitkilerde tane sayım işleminden sonra tabladaki taneler tartılarak elde edilir.

Bin Tane Ağırlığı (g): Her tekerrürden tesadüfi olarak alınan dört adet yüz tohumun ortalama ağırlığının 10 ile çarpımı sonucu bulunan değerdir.

Tane İç Oranı (%): Her parselden alınan 10'ar gramlık örnekler kabuklarından ayrılıp içleri tartılarak aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Albayrak, 2014).

$$\text{Tane iç oranı} = \frac{\text{İç ağırlığı (g)}}{\text{Tane ağırlığı (g)}} \times 100$$

Nem Oranı (%): Hasat sırasında tanelerde bulunan nem içeriğinin yüzdesel olarak ifadesidir. KETT PM600 nem ve hektolitre ölçüm cihazı ile ölçüm yapılmıştır (Poyraz, 2012).

Yağ Oranı (%): Ham yağ oranı analizleri, Trakya Birlik Laboratuvarlarında TS 9059 EN ISO 5511 Yağlı Tohumlar Yağ Muhtevasının Tayini metodu ile NMR (Nükleer Magnetic Rezonans) cihazı kullanılarak yapılmıştır (Kılıç, 2011).

Dekara Tane Verimi (kg/da): Her parselden hasat edilen bitkilerin tablaları el ile harmanlanıp elde edilen tohumlar tartılarak önce parsel başına verim belirlenmiş, buradan da dekar başına verimler hesaplanmıştır (Ertiftik, 2012).

Yağ Verimi (kg): Her çeşidin hesaplanan yağ oranı ve dekar tane verimi esas alınarak hesaplanmış ve kg/da olarak ifade edilmiştir. Tohumların ham yağ verimleri = (dekar tane verimi x ham yağ oranı) / 100 formülüyle hesaplanmıştır (Tursun, 2011).

Verilerin Değerlendirilmesi:

Araştırmada her özellik için elde edilen veriler, yıllara göre ayrı ayrı ve yıllar birleştirilerek Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Deseninde varyans analizine tabi tutulmuştur (Alpaslan ve ark. 2005). Verilerin analizinde TARİST istatistiki analiz paket programlarından faydalanılmıştır (Anonim, 1994). Uygulamalar arasındaki farklılıkların gruplandırılmaları ise LSD (%5) (Least Significant Difference) oklu Karşılaştırma testine göre yapılmıştır (Soysal, 2006).



Resim 1: Tarla hazırlığı



Resim 2: Deneme parcelizasyonu



Resim 3: Bitki çıkışı



Resim 4: Denemeden genel bir görünüm



Resim 5: Denemeden genel bir görünüm



Resim 6: Tablaların tane dolma durumu



Resim 7: Kuş zararını önlemek için tablalar kapatıldı



Resim 8: Hasat ve ölçümleme çalışmaları

4 ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Yıllar arası değerlendirmelerde bazı verim ögeleri arasında farklılıklar gözlenmiştir. Bunun en önemli nedeni ikinci yılın ilk yıla oranla daha kurak ve yağışsız geçmesidir. Ekim zamanında yaklaşık 20-25 günlük gecikme, bitkinin daha sıcak bir dönemde gelişmesine neden olduğundan 2013 yılında elde edilen verim değerleri 2012 yılı değerlerine göre daha düşük olarak gerçekleşmiştir. İki yılın verilerinin birleştirilerek yapılan varyans analizinde incelenen özelliklerin neredeyse hepsinde yıl faktörünün farklı çıkması nedeniyle yıllar arası ilişkinin yanında, yılları ayrı ayrı değerlendirerek de farklı dozlarda potasyum uygulamasının verim ve verim ögeleri ile bazı kalite özelliklerine etkileri incelenmiştir. Çalışma kapsamında elde edilen sonuçlar aşağıdaki başlıklar altında sunulmuş ve tartışılmıştır.

4.1 %50 Çiçeklenme Gün Sayısı

Ayçiçeği bitkisinin %50 çiçeklenme gün sayısına faktörlerin etkilerini belirlemek için oluşturulan varyans analizi sonuçları Çizelge 3'de, iki yılın ortalama değerleri ve önemlilik grupları ise Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 3'de %50 çiçeklenme gün sayısına ilişkin yılların birleştirilmesiyle hesaplanan varyans analizi değerleri incelendiğinde yıl, çeşit ve yıl×çeşit interaksiyonun %50 çiçeklenme gün sayısını etkilediği ve bu etkinin istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. Yılları ayrı ayrı değerlendirdiğimizde ise 2012 yılında yaptığımız çalışmada çeşitler arası farklılığın (%1 düzeyinde) istatistiki olarak önemli olduğu, 2013 yılında ise %50 çiçeklenme gün sayısının blok, çeşit, potasyum ve bunların interaksiyonlarından etkilenmediği, blok, çeşit ve dozlar arası farklılığın istatistiki olarak önemsiz olduğu görülmektedir.

Çizelge 4'de çeşitlerin ortalama olarak %50 çiçeklenme gün sayıları 2012 yılında 61,69 gün, 2013 yılında 72,63 gün olarak belirlenmiştir. Yıllar arasındaki bu fark istatistiki olarak (%1 düzeyinde) önemli bulunmuştur. Denemede %50 çiçeklenme gün süreleri bakımından tespit ettiğimiz bu farklılık oldukça yüksek bir düzeyde olup 2013 yılında bitkiler 2012 yılına oranla 11 gün daha geç çiçeklenmesini tamamlamıştır. Oluşan bu önemli farklılığın iklim şartlarından kaynaklandığı söylenebilir. 2013 yılında çiçeklenmeden önce görülen (Çizelge 1, Haziran 35 ml) yağış miktarının vejetatif dönemi uzattığı, 2012 yılında görülen çiçeklenme döneminde görülen kuraklıkların ise erken çiçeklenmeye sebep olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 3: %50 çiçeklenme gün sayısına ait varyans analizi tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	2012		2013	
		Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	47	5,92		1,18	
Blok	3	7,63	4,24 ^{ns}	0,81	0,38 ^{ns}
Çeşit	1	180,19	100,18 ^{**}	0,08	0,04 ^{ns}
Hata-1	3	1,8		2,14	
Potasyum	5	0,74	0,36 ^{ns}	0,90	0,78 ^{ns}
Çeşit x Potasyum	5	0,94	0,46 ^{ns}	1,43	1,24 ^{ns}
Hata-2	30	2,05		1,16	

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Birleştirilmiş	
		Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	95	33,73	
Yıl	1	2871,09	1468,69 ^{**}
Birleştirilmiş Blok	3	6,48	3,31 ^{ns}
Çeşit	1	86,26	50,90 ^{**}
Yıl x Çeşit	1	94,01	55,48 ^{**}
Hata-1	3	1,96	
Potasyum	5	1,04	0,62 ^{ns}
Yıl x Potasyum	5	0,59	0,35 ^{ns}
Çeşit x Potasyum	5	0,56	0,33 ^{ns}
Yıl x Çeşit x Potas.	5	1,81	1,07 ^{ns}
Hata-2	66	1,70	

** : %1 seviyesinde önemli * : %5 seviyesinde önemli ns: önemsiz

Çeşit faktörünün %50 çiçeklenme gün sayısına etkisini incelediğimizde (Çizelge 4) Bosfora (66,21 gün) çeşidinin DKF2525'e (68,10 gün) oranla daha erken %50 çiçeklenme gün sayısını tamamladığı gözlemlenmiştir. Çeşit faktörünün etkisini yıllara göre ayrı ayrı değerlendirdiğimiz de ise 2012 yılında yapılan denemede Bosfora çeşidinin %50 çiçeklenme gün sayısı 28.06.2012 tarihi itibari 59,75 gün olarak belirlenmiştir. 02.07.2012 tarihi ile çiçeklenmesini tamamlayan DKF2525 çeşidinin %50 çiçeklenme gün sayısı ise 63,63 gün olarak belirlenmiştir. 2013 yılında ise %50 çiçeklenme tarihleri bir önceki yıla oranla daha geç tamamlanmıştır. Her iki çeşitte 10.08.2013 tarihi itibari ile çiçeklenmesini tamamlamış, Bosfora çeşidinin %50 çiçeklenme gün sayısı 72,67 gün olarak belirlenmiştir DKF2525 çeşidinin ise %50 çiçeklenme gün sayısını 72,58 gün olarak belirlenmiştir. Çeşitler arasındaki bu farklılığın genetik faktörlerden kaynaklanabileceği söylenebilir.

Çizelge 4: %50 çiçeklenme gün sayısına ilişkin ortalamalar ve bazı önemlilik grupları (gün)

Çeşitler	Potasyum Dozları						Ortalamalar	
	0	3	6	9	12	15		
2012	Bosfora	59,75	59,50	60,25	59,50	59,75	59,75	59,75c
	DKF2525	64,50	63,00	63,00	63,50	63,75	64,00	63,63b
	Ortalama	62,13	61,25	61,63	61,50	61,75	61,88	61,69b
2013	Bosfora	73,00	73,00	72,50	71,75	72,75	73,00	72,67a
	DKF2525	72,00	72,00	73,50	72,50	72,50	73,00	72,58a
	Ortalama	72,50	72,50	73,00	72,13	72,63	73,00	72,63a
Birleşik	Bosfora	66,38	66,25	66,38	66,63	66,25	66,38	66,21b
	DKF2525	68,25	67,50	68,25	68,00	68,13	68,50	68,10a
	Ortalama	67,31	66,88	67,31	66,81	67,19	67,44	67,16
EKÖF _(P≤0,05)	LSD ₂₀₁₂ Çeşit: 2,26							
	LSD _{Birleşik} Yıl: 1,67 Çeşit: 0,71 Yıl x Çeşit: 1,01							

Yıl ve çeşit interaksyonunun %50 çiçeklenme gün sayılarına etkisini incelediğimizde istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli olduğu ve yıllar düzeyinde çeşitler arası %50 çiçeklenme gün sayıları arasındaki farkın 3 önemlilik grubu oluşturduğu belirlenmiştir. İlk yıl 60 günde en erken %50 çiçeklenmesini tamamlayan Bosfora çeşidi, 73 günle en geç %50 çiçeklenmesini ikinci yılda tamamlamıştır.

Potasyum dozlarının %50 çiçeklenme gün sayısına etkisi istatistiki anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir, yılların birleştirilmesiyle elde edilen ortalamalar incelendiğinde en erken %50 çiçeklenme 9 kg/da potasyum uygulamasında (66,81 gün), en geç çiçeklenmede 15 kg/da potasyum uygulamasında (67,44 gün) gerçekleştiği belirlenmiştir. Yılları ayrı ayrı değerlendirdiğimizde ise 2012 yılında yapılan çalışmada en erken %50 çiçeklenme gün sayısı 30.06.2012 tarihi itibari ile 61,25 günle 3 kg/da potasyum uygulaması yapılan parselde gözlemlenmiştir. En geç %50 çiçeklenme gün sayısı ise 01.07.2012 tarihi itibari ile 62,13 günle kontrol grubunda gözlemlenmiştir. 2013 yılında ise en erken %50 çiçeklenme gün sayısı 10.08.2013 tarihi itibari ile çiçeklenmesini tamamlayan 9 kg/da potasyum uygulaması yapılan parsellerde 72,13 gün olarak gözlenmiş, en geç %50 çiçeklenme gün sayısı ise 6 ve 15 kg/da potasyum uygulaması yapılan parsellerde belirlenmiştir.

Yürütülen bu çalışmada potasyum uygulamasının ayçiçeği çeşitlerinde tam çiçeklenme gün sayısı üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı gözlemlenmiştir.

4.2 Tam Çiçeklenme Gün Sayısı

Ayçiçeği bitkisinin tam çiçeklenme gün sayılarına faktörlerin etkilerini belirlemek amacıyla oluşturulan varyans analizi sonuçlar Çizelge 5’de, iki yılın ortalama değerleri ve önemlilik grupları ise Çizelge 6’da verilmiştir.

Çizelge 5: Tam çiçeklenme gün sayısı varyans analizi tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	2012		2013	
		Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	47	3,83		1,81	
Blok	3	3,52	1,28 ^{ns}	2,08	0,17 ^{ns}
Çeşit	1	88,02	32,09*	0,02	0,01 ^{ns}
Hata-1	3	2,74		12,58	
Potasyum	5	0,97	0,49 ^{ns}	0,94	0,90 ^{ns}
Çeşit x Potasyum	5	1,77	0,89 ^{ns}	0,97	0,93 ^{ns}
Hata-2	30	1,98		1,04	

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Birleştirilmiş	
		Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	95	24,21	
Yıl	1	2035,04	388,66**
Birleştirilmiş Blok	3	0,36	0,07 ^{ns}
Çeşit	1	42,67	19,13**
Yıl x Çeşit	1	45,38	20,35**
Hata-1	3	5,24	
Potasyum	5	1,17	0,52 ^{ns}
Yıl x Potasyum	5	0,74	0,33 ^{ns}
Çeşit x Potasyum	5	0,82	0,37 ^{ns}
Yıl x Çeşit x Potas.	5	1,93	0,86 ^{ns}
Hata-2	66	2,73	

** : %1 seviyesinde önemli * : %5 seviyesinde önemli ns : önemsiz

Çizelge 5’de tam çiçeklenme gün sayısına ilişkin yılların birleştirilmesiyle hesaplanan varyans analizi değerleri incelendiğinde yıl, çeşit ve yıl x çeşit interaksiyonun tam çiçeklenme gün sayısını etkilediği ve bu etkinin istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. Yılların ayrı ayrı değerlendirildiği varyans analizi değerleri incelendiğinde ise 2012 yılında yaptığımız çalışmada çeşitler arası farklılığın (%5 düzeyinde) istatistiki olarak önemli olduğu, 2013 yılında ise tam çiçeklenme gün sayısının blok, çeşit, potasyum ve bunların interaksiyonlarından etkilenmediği; blok, çeşit ve dozlar arası farklılığın istatistiki olarak önemsiz olduğu görülmektedir.

Çizelge 6: Tam çiçeklenme gün sayısına ilişkin ortalamalar ve bazı önemlilik grupları (gün)

Çeşitler	Potasyum Dozları						Ortalamalar	
	0	3	6	9	12	15		
2012	Bosfora	67,50	67,25	68,00	67,25	67,50	67,50	67,50c
	DKF2525	71,25	69,75	69,00	70,25	70,25	70,75	70,21b
	Ortalama	69,38	68,50	68,50	68,75	68,88	69,13	68,85b
2013	Bosfora	78,25	78,25	78,00	77,25	78,25	78,50	78,08a
	DKF2525	77,75	77,25	78,75	78,00	78,00	78,50	78,04a
	Ortalama	78,00	77,75	78,38	77,63	78,13	78,50	78,06a
Birleşik	Bosfora	72,88	72,75	73,00	72,25	72,88	73,00	72,79b
	DKF2525	74,50	73,50	73,88	74,13	74,13	74,63	74,13a
	Ortalama	73,69	73,13	73,44	73,19	73,50	73,81	75,42
EKÖF _(P≤0,05)	LSD ₂₀₁₂ Çeşit: 1,52							
	LSD _{Birleşik} Yıl: 2,73		Çeşit: 0,87		Yıl x Çeşit: 1,16			

Çizelge 6'da çeşitlerin ortalama olarak tam çiçeklenme gün sayıları 2012 yılında 68,85 gün, 2013 yılında 78,06 gün olarak belirlenmiştir. Yıllar arasındaki bu fark istatistiki olarak (%1 düzeyinde) önemli bulunmuştur. Denemede tam çiçeklenme gün süreleri bakımından tespit ettiğimiz bu farklılık oldukça yüksek bir düzeyde olup 2013 yılında bitkiler 2012 yılına oranla 9 gün daha geç çiçeklenmesini tamamlamıştır. Oluşan bu önemli farklılığın iklim şartlarından kaynaklandığı söylenebilir.

Çizelge 6'da çeşit faktörünün tam çiçeklenme gün sayısına etkisi incelendiğinde Bosfora (72,79 gün) çeşidinin DKF2525'e (74,13 gün) oranla daha erken tam çiçeklenme gün sayısını tamamladığı gözlemlenmiştir. Çeşit faktörünün etkisini yıllara göre ayrı ayrı değerlendirdiğimiz de ise 2012 yılında yapılan denemede Bosfora çeşidinin tam çiçeklenme gün sayısı 06.07.2012 tarihi itibari 67,50 gün olarak belirlenmiştir. 09.07.2012 tarihi ile çiçeklenmesini tamamlayan DKF2525 çeşidinin tam çiçeklenme gün sayısı ise 70,21 gün olarak belirlenmiştir. 2013 yılında ise tam çiçeklenme tarihleri bir önceki yıla oranla daha geç tamamlanmıştır. Her iki çeşitte 16.08.2013 tarihi itibari ile çiçeklenmesini tamamlamış, Bosfora çeşidinin tam çiçeklenme gün sayısı 78,08 gün olarak belirlenmiştir DKF2525 çeşidinin ise tam çiçeklenme gün sayısını 78,04 gün olarak belirlenmiştir. Çeşitler arasındaki bu farklılık çeşitlerin genetik faktörlerinden kaynaklanabilir.

Yıl ve çeşit interaksiyonunun Çizelge 6'da tam çiçeklenme gün sayılarına etkisini incelediğimizde istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli olduğu ve yıllar düzeyinde çeşitler arası tam çiçeklenme gün sayıları arasındaki farkın 3 önemlilik grubu oluşturduğu

belirlenmiştir. İlk yıl 67 günde en erken tam çiçeklenmesini tamamlayan Bosfora çeşidi, ikinci yılda 78 günle ilk yıla oranla en geç tam çiçeklenmesini DKF2525 çeşidiyle aynı tarihte tamamlamıştır.

Potasyum dozlarının tam çiçeklenme gün sayısına etkisi istatistiki anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir, yılların birleştirilmesiyle elde edilen ortalamalar incelendiğinde tüm dozlarda çiçeklenme tarihlerinin (73 gün) aynı olduğu belirlenmiştir. Yılları ayrı ayrı değerlendirdiğimizde ise 2012 yılında yapılan çalışmada en erken tam çiçeklenme gün sayısı 07.07.2012 tarihi itibari ile 68,50 günle 3 ve 6 kg/da potasyum uygulaması yapılan parsellerde gözlemlenmiştir. En geç tam çiçeklenme gün sayısı ise 08.07.2012 tarihi itibari ile 69,38 günle kontrol grubunda gözlemlenmiştir. 2013 yılında ise en erken tam çiçeklenme gün sayısı 15.08.2013 tarihi itibari ile çiçeklenmesini tamamlayan 9 kg/da potasyum uygulaması yapılan parsellerde 77,63 gün olarak gözlenmiş, en geç tam çiçeklenme gün sayısı ise 15 kg/da potasyum uygulaması yapılan parsellerde gözlemlenmiştir.

Amanullah (2010), yaptığı çalışmada potasyum uygulamasının ayçiçeğinin çiçeklenme gün sayısını geciktirdiği bildirmiştir. En geç çiçeklenme 10 kg/da potasyum uygulamasında 58,8 gün; en erken çiçeklenme kontrol gruplarında 52,8 gün olarak bulmuştur. Yürütülen bu çalışmada potasyum uygulamasının tam çiçeklenme gün sayısı üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı tespit edilmiş ve potasyum uygulamasının ayçiçeğinde çiçeklenme gün sayısını geciktirdiğini savunan Amanullah (2010)'un bulgularıyla uyumsuzdur.

Konu ile ilgili yapılan farklı araştırmalarda yürütülen denemelerde benzer şekilde ayçiçeğinin çiçeklenmesi için gerekli gün sayısının 53-74 gün arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir. (Anonim, 1984; Kandemir, 1991; Süzer ve Atakişi, 1993; Kaya ve Atakisi, 2004) Denemede elde ettiğimiz rakamlarla önceki araştırmalarda elde edilen rakamların benzerlik göstermesi çalışmamızın doğru olduğunu göstermektedir.

4.3 Biyolojik Ağırlık

Ayçiçeği bitkisinin biyolojik ağırlığına faktörlerin etkilerini belirlemek amacıyla oluşturulan varyans analizi sonuçları Çizelge 7’de, iki yılın ortalama değerleri ve önemlilik grupları ise Çizelge 8’de verilmiştir.

Çizelge 7: Biyolojik ağırlık varyans analizi tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	2012		2013	
		Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	47	15885,75		5049,87	
Blok	3	3580,15	1,62 ^{ns}	1027,72	3,33 ^{ns}
Çeşit	1	8985,85	4,06 ^{ns}	16133,33	52,20 ^{**}
Hata-1	3	2212,97		309,06	
Potasyum	5	10116,00	0,46 ^{ns}	2914,35	0,44 ^{ns}
Çeşit x Potasyum	5	1084,11	0,05 ^{ns}	779,08	0,12 ^{ns}
Hata-2	30	22142,17		6624,44	

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Birleştirilmiş	
		Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	95	17221,15	
Yıl	1	661178,01	2231,54 ^{**}
Birleştirilmiş Blok	3	3116,96	1,52 ^{ns}
Çeşit	1	22052,34	39,90 ^{**}
Yıl x Çeşit	1	114,84	0,01 ^{ns}
Hata-1	3	296,29	
Potasyum	5	4128,84	0,31 ^{ns}
Yıl x Potasyum	5	1450,49	0,11 ^{ns}
Çeşit x Potasyum	5	6496,57	0,49 ^{ns}
Yıl x Çeşit x Potas.	5	1651,52	0,13 ^{ns}
Hata-2	66	13248,18	

** : %1 seviyesinde önemli * : %5 seviyesinde önemli ns : önemsiz

Çizelge 7’de biyolojik ağırlığa ilişkin verilerin yılların birleştirilmesiyle hesaplanan varyans analizi değerleri incelendiğinde yıllar ve çeşitler arasındaki farkın istatistiki anlamda (%1 düzeyinde) önemli olduğu belirlenmiştir. Yılların ayrı ayrı değerlendirildiği varyans analizi değerleri incelendiğinde ise 2012 yılında yapılan çalışmada biyolojik ağırlık, çeşit, potasyum ve bunların interaksiyonlarından etkilenmediği, blok, çeşit ve dozlar arası farklılığın istatistiki olarak önemsiz olduğu, 2013 yılında ise yalnızca çeşitler arası farklılığın (%1 düzeyinde) istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir.

Çizelge 8: Biyolojik ağırlığa ilişkin ortalamalar ve bazı önemlilik grupları (g)

Çeşitler	Potasyum Dozları						Ortalamalar		
	0	3	6	9	12	15			
2012	Bosfora	477,50	494,25	517,00	493,25	564,75	487,00	505,63	491,56a
	DKF2525	498,25	440,25	500,75	505,25	428,25	492,25	477,5	
	Ortalama	487,88	467,25	508,88	499,25	496,50	489,63		
2013	Bosfora	306,75	346,5	350,5	361,25	358,25	327,75	341,83a	325,6b
	DKF2525	279,50	291,00	334,00	354,25	292,00	305,25	309,33b	
	Ortalama	293,13	318,75	342,25	357,75	325,13	316,50		
Birleşik	Bosfora	392,13	420,38	433,75	427,25	461,50	407,38	423,73a	408,58
	DKF2525	388,88	365,63	417,38	429,75	360,13	398,75	393,42b	
	Ortalama	390,50	393,00	425,56	428,50	410,81	403,06		
EKÖF _(P≤0,05)	LSD ₂₀₁₂ Çeşit: 29,64								
	LSD _{Birleşik} Yıl: 20,53			Çeşit: 17,79					

Çizelge 8’de çeşitlerin biyolojik ağırlıkları ortalama olarak 2012 yılında 491,56 g 2013 yılında ise 325,63 g olarak belirlenmiştir. Yıllar arasındaki bu fark istatistiki olarak (%1 düzeyinde) önemli bulunmuştur. Denemede biyolojik ağırlık bakımından tespit ettiğimiz bu farklılık oldukça yüksek bir düzeyde olup 2013 yılında bitkiler 2012 yılına oranla 166 g daha az biyolojik ağırlık üretmişlerdir. Oluşan bu önemli farklılığın iklim şartlarından kaynaklandığı söylenebilir. Aydınözü’de (2010), bitki hayatı için yıllık yağış miktarı yanında, büyüme devresinde düşen yağışların payı büyük önem taşıdığını bildirmiştir. Tekirdağ’da uzun yıllar ortalamasına göre ayçiçeği yetiştirme döneminde ortalama olarak 155 mm yağış beklenmektedir. Ancak her iki yıl yapılan çalışmada ayçiçeği yetiştirme döneminde aylık yağış ve sıcaklık değerlerinin uzun yıllar ortalamasıyla kıyaslama yaptığımızda sıcaklık ve yağış oranlarının uzun yıllar ortalama değerlerinden farklı olduğu, 2012 yılında 84 mm yağış, 2013 yılında ise 53 mm yağış aldığı, Sıcaklıklarında tam tersine uzun yıllar ortalamasından yüksek seyrettiği Çizelge 1’deki iklim verilerinden görülmektedir. İkinci yılın ilk yıla oranla daha kurak geçmesi bitkinin biyolojik ağırlığı varyans analizinde yılların önemli çıkmasına neden olmuştur.

Çeşit faktörünün biyolojik ağırlığa etkisini belirlemek için Çizelge 8 incelendiğinde Bosfora çeşidinin 423,73 g, DKF2525 çeşidinin 393,42 g ağırlığa sahip oldukları, Bosfora’nın DKF2525’e oranla 30 g daha fazla biyolojik ağırlık ürettiği tespit edilmiştir. Çeşitler arasındaki bu fark istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli çıkmıştır. Çeşit faktörünün etkisini yıllara göre ayrı ayrı değerlendirdiğimiz de ise, her iki yıl yapılan çalışmada da

Bosfora çeşidi DKF2525 çeşidine oranla daha fazla biyolojik ağırlık üretti. Ancak bu durum ilk yıl yapılan çalışmada önemsiz çıkarken, ikinci yıl yapılan çalışmada %1 düzeyinde önemli çıkmıştır. 2012 yılında yapılan denemede Bosfora çeşidinin 505,63 g biyolojik ağırlığa, DKF2525 çeşidinin ise 477,5 g biyolojik ağırlığa sahip olduğu, Bosfora çeşidinin DKF2525'e oranla 28,13 g daha fazla ağırlık ürettiği tespit edilmiştir. 2013 yılında yapılan çalışmada Bosfora çeşidinin 341,83 g ağırlığa, DKF2525 çeşidinin ise 309,33 g biyolojik ağırlığa sahip olduğu yine Bosfora çeşidinin DKF2525'e oranla 32,5 g daha fazla ağırlık ürettiği tespit edilmiştir. İkinci yıl yaptığımız çalışmada tespit ettiğimiz bu farklılık istatistiki olarak önemli çıkmıştır. Çeşitler arasında oluşan bu farklılık çeşitlerin genetik faktörlerinden kaynaklanabilir.

Potasyum dozlarının biyolojik ağırlığa etkisi istatistiki anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir, yılların birleştirilmesiyle elde edilen ortalamalar incelendiğinde en yüksek ağırlık 9 kg/da potasyum uygulaması yapılan parsellerden (428,50 g); en düşük ağırlık ise kontrol gruplarından elde edilmiştir. Elde edilen maksimum ve minimum değerler arasındaki fark 38 g olarak tespit edilmiştir. Yılları ayrı ayrı değerlendirdiğimizde ise, her iki yıl yapılan çalışmada da potasyum dozları ile biyolojik ağırlık arasında anlamlı bir ilişki olduğu söylenebilir. Çünkü potasyum uygulaması yapılan parsellerin biyolojik ağırlıkları kontrol gruplarına oranla daha yüksekti ve artan dozlarda potasyum uygulamanın bitkilerin biyolojik ağırlıklarında düşümlere sebep olduğu görülmektedir. Ancak bu durum istatistiki anlamda belirgin bir düzeye erişememiştir. 2012 yılında yapılan çalışmada 6 kg/da potasyum uygulaması yapılan parsellerden elde edilen bitkilerin 508,88 g ile maksimum biyolojik ağırlık ortalamasına sahip olduğu görülmektedir. Diğer yandan tablodaki minimum biyolojik ağırlık 3 kg/da potasyum uygulaması yapılan parsellerden 467,25 g olarak elde edildiği görülmektedir. 2013 yılında ise 9 kg/da potasyum uygulaması yapılan parsellerden elde edilen bitkilerin 357,75 g ile maksimum biyolojik ağırlık ortalamasına; minimum biyolojik ağırlık ortalamasının ise 293,13 g olarak kontrol grubu parsellerinden elde edildiği belirlenmiştir.

Vega ve Hall (2002), bazı yağlık ayçiçeği çeşitleri ile yürüttükleri çalışmada biyolojik ağırlığı 236,05-453,42 g arasında belirlemişlerdir. Bu değerlerin çalışmamızda elde edilen değerlerle (325,58-491,56 g) benzerlik gösterdiği anlaşılmaktadır.

Yürütülen bu çalışmada potasyum uygulamasının ayçiçeği çeşitlerinde biyolojik ağırlık üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı gözlemlenmiştir.

4.4 Bitki Boyu

Ayçiçeği bitkisinin bitki boyuna faktörlerin etkilerini belirlemek amacıyla oluşturulan varyans analizi sonuçları Çizelge 9’da, iki yılın ortalama değerleri ve önemlilik grupları ise Çizelge 10’da verilmiştir.

Çizelge 9: Bitki boyu varyans analizi tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	2012		2013	
		Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	47	158,72		81,67	
Blok	3	86,53	1,11 ^{ns}	89,52	2,68 ^{ns}
Çeşit	1	96,33	1,24 ^{ns}	196,02	5,87 ^{ns}
Hata-1	3	77,67		33,41	
Potasyum	5	219,78	1,41 ^{ns}	131,79	1,89 ^{ns}
Çeşit x Potasyum	5	218,73	1,40 ^{ns}	104,42	1,50 ^{ns}
Hata-2	30	155,95		69,75	

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Birleştirilmiş	
		Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	95	167,27	
Yıl	1	3700,17	30,06*
Birleştirilmiş Blok	3	89,35	0,73 ^{ns}
Çeşit	1	4,17	0,05 ^{ns}
Yıl x Çeşit	1	315,38	3,91 ^{ns}
Hata-1	3	123,08	
Potasyum	5	895,62	1,11 ^{ns}
Yıl x Potasyum	5	207,74	2,58 ^{ns}
Çeşit x Potasyum	5	98,49	1,22 ^{ns}
Yıl x Çeşit x Potas.	5	29,50	0,37 ^{ns}
Hata-2	66	80,66	

** : %1 seviyesinde önemli * : %5 seviyesinde önemli ns : önemsiz

Çizelge 9’da bitki boyuna ilişkin verilerin yılların birleştirilmesiyle hesaplanan varyans analizi değerleri incelendiğinde yıllar arasındaki farkın istatistiksel anlamda (%5 düzeyinde) önemli olduğu, belirlenmiştir. Yılların ayrı ayrı değerlendirildiği varyans analizi değerleri incelendiğinde ise her iki yıl için yaptığımız çalışmada da bitki boyunun blok, çeşit, potasyum ve bunların interaksiyonlarından etkilenmediği, blok, çeşit ve dozlar arası farklılığın istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmektedir.

Çizelge 10: Bitki boyuna ilişkin ortalamalar ve bazı önemlilik grupları (cm)

Çeşitler	Potasyum Dozları						Ortalamalar		
	0	3	6	9	12	15			
2012	Bosfora	134,25	132,25	135,75	157,25	144,00	152,75	142,7	
	DKF2525	128,25	126,00	132,75	152,50	147,00	150,50	139,5	141,1a
	Ortalama	131,25	129,13	134,25	154,88	145,50	151,63		
2013	Bosfora	127,25	126,00	124,50	131,25	124,25	126,75	126,7	
	DKF2525	122,75	123,50	128,50	134,50	133,25	141,75	130,7	128,7b
	Ortalama	125,00	124,75	126,50	132,88	128,75	134,25		
Birleşik	Bosfora	130,75	129,13	130,13	144,25	134,13	139,75	134,7	
	DKF2525	125,50	124,75	130,63	143,50	140,13	146,13	135,1	134,90
	Ortalama	128,13	126,94	130,38	143,88	137,13	142,94		

EKÖF_(P≤0,05) LSD_{Birleşik} Yıl: 7,21

Çizelge 10’da çeşitlerin bitki boyları ortalama olarak 2012 yılında 141,10 cm, 2013 yılında ise 128,70 cm olarak belirlenmiştir. 2012 yılında bitkiler 2013 yılındaki bitkilerden ortalama olarak 12,4 cm daha uzun. Yıllar arasındaki bu fark istatistiki olarak (%5 düzeyinde) önemli bulunmuştur. Oluşan bu önemli farklılığın iklim şartlarından kaynaklandığı söylenebilir.

Çeşit faktörünün bitki boyuna etkisini belirlemek için Çizelge 10’da yılların birleştirilmesiyle elde edilen ortalamalar incelendiğinde Bosfora çeşidinin 134,7 cm, DKF2525 çeşidinin 135,1 cm bitki boyuna sahip oldukları belirlenmiştir. Çeşitlerin bitki boyları arasında önemli bir farkın oluşmadığı görülmektedir. Çeşit faktörünün etkisini yıllara göre ayrı ayrı değerlendirdiğimiz de ise 2012 yılında yapılan denemede Bosfora çeşidinin 142,7 cm, DKF2525 çeşidinin ise 139,50 cm bitki boyuna sahip olduğu görülmektedir. 2013 yılında yapılan çalışmada DKF2525 çeşidinin 130,71 cm bitki boyuna sahip olduğu, Bosfora çeşidinin ise 126,67 cm bitki boyuna sahip olduğu görülmektedir. Çeşit faktörünün etkisi istatistiki anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir.

Potasyum dozlarının bitki boyuna etkisi istatistiki anlamda tüm düzeylerde eşitti ancak potasyum uygulaması yapılan parsellerin bitki boyu ortalamaları, kontrol gruplarına oranla yüksek değerler üretmiştir. En uzun bitki boyu 9 kg/da potasyum uygulaması yapılan parsellerde (143,88 cm), en kısa bitki boyu ise kontrol grubu (128,13 cm) ve 3 kg/da potasyum uygulaması yapılan parsellerden (126,94 cm) elde edilmiştir. Yılları ayrı ayrı değerlendirdiğimizde ise 2012 yılında yapılan çalışmada 9 kg/da potasyum uygulamasının

154,88 cm ile maksimum bitki boyu ortalamasına sahip olduğu, minimum bitki boyunun ise 3 kg/da potasyum uygulaması yapılan parsellerden elde edildiği görölmektedir. 2013 yılında yapılan çalışmada 15 kg/da potasyum uygulamasının 134,25 cm ile maksimum bitki boyu ortalamasına sahip olduğu görölmektedir. Diğer yandan tablodaki minimum bitki boyu kontrol gruplarında (125 cm) ve 3 kg/da potasyum uygulaması yapılan parsellerden (124,75 cm) elde edildiği görölmektedir.

Yürütölen bu çalışmada potasyum uygulamasının ayçiçeğinin bitki boyu üzerinde istatistiki olarak önemli bir etkisinin olmadığı (Çizelge 9) belirlenmiştir. Potasyumun ayçiçeğinde bitki boyunu etkilemediğini bize daha önce, Al-Nawaz (1988), Sağlam ve ark. (1992), Ahmad (1993), Karaçal ve Bozkurt (1996), Khan ve ark. (1999), Göksoy ve ark. (2004), Kacar ve Katkat (2007) bildirmişlerdir. Bunun yanında Ahmad (1989), Grosz ve ark. (2007), Bajehbaj ve ark. (2009) potasyumun bitki boyunu etkilediğini bulmuşlardır. Zaidi ve ark. (2012), sulu koşullarda yaptıkları çalışmada potasyumun ayçiçeğinin bitki boyunu etkilemediği (K_0 :157,38 cm – K_5 :158,00 cm) bulmuşlardır. Ayup ve ark. (1999), kurak şartlarda potasyumun ayçiçeğinin verimine etkisini inceledikleri çalışmasında potasyumun ayçiçeğinin bitki boyunu etkilemediğini bildirmişlerdir (K_0 :178,27 cm - K_{15} :170,04 cm). Araştırmamızda bulduğumuz sonuçlar Ayup ve ark. (1999) ve Zaidi ve ark. (2012) bulgularıyla uyumludur.

4.5 Tabla Çapı

Ayçiçeği bitkisinin tabla çapına faktörlerin etkilerini belirlemek amacıyla oluşturulan varyans analizi sonuçları Çizelge 11’de, iki yılın ortalama değerleri ve önemlilik grupları ise Çizelge 12’de verilmiştir.

Çizelge 11: Tabla çapı varyans analizi tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	2012		2013	
		Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	47	14,30		6,67	
Blok	3	19,42	1,78 ^{ns}	1,97	0,53 ^{ns}
Çeşit	1	3,00	0,28 ^{ns}	46,02	12,48*
Hata-1	3	10,89		3,69	
Potasyum	5	27,98	1,94 ^{ns}	2,47	0,34 ^{ns}
Çeşit x Potasyum	5	1,00	0,07 ^{ns}	4,57	0,64 ^{ns}
Hata-2	30	14,44		7,18	

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Birleştirilmiş	
		Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	95	16,44	
Yıl	1	575,26	36,83**
Birleştirilmiş Blok	3	5,57	0,36 ^{ns}
Çeşit	1	33,84	3,05 ^{ns}
Yıl x Çeşit	1	14,26	1,28 ^{ns}
Hata-1	3	15,62	
Potasyum	5	18,79	1,69 ^{ns}
Yıl x Potasyum	5	9,36	0,84 ^{ns}
Çeşit x Potasyum	5	1,44	0,13 ^{ns}
Yıl x Çeşit x Potas.	5	4,86	0,44 ^{ns}
Hata-2	66	11,11	

** : %1 seviyesinde önemli * : %5 seviyesinde önemli ns : önemsiz

Çizelge 11’de tabla çapına ilişkin verilerin yılların birleştirilmesiyle hesaplanan varyans analizi değerleri incelendiğinde yalnızca yıllar arasındaki farkın istatistiki anlamda (%1 düzeyinde) önemli olduğu belirlenmiştir. Yılların ayrı ayrı değerlendirildiği varyans analizi değerleri incelendiğinde ise 2012 yılında yapılan çalışmada tabla çapının çeşit, potasyum ve bunların interaksiyonlarından etkilenmediği, blok, çeşit ve dozlar arası farklılığın istatistiki olarak önemsiz olduğu, 2013 yılında ise çeşitler arası farklılığın (%5 düzeyinde) istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir.

Çizelge 12: Tabla çapına ilişkin ortalamalar ve bazı önemlilik grupları (cm)

Çeşitler	Potasyum Dozları						Ortalamalar	
	0	3	6	9	12	15		
2012	Bosfora	18,75	20,50	19,25	20,75	23,50	23,00	20,96
	DKF2525	18,75	20,75	21,00	21,25	24,25	22,75	21,46
	Ortalama	18,75	20,63	20,13	21,00	23,88	22,88	21,21a
2013	Bosfora	15,00	14,75	15,75	15,75	14,50	16,00	15,29b
	DKF2525	15,50	17,50	17,50	17,50	19,00	16,50	17,25a
	Ortalama	15,25	16,13	16,63	16,63	16,75	16,25	16,27b
Birleşik	Bosfora	16,88	17,63	17,50	18,25	19	19,50	18,13
	DKF2525	17,13	19,13	19,25	19,38	20,75	20,25	19,35
	Ortalama	17,00	18,38	18,38	18,81	20,31	19,56	36,07
EKÖF _(P≤0,05)	LSD ₂₀₁₂ Çeşit: 1,76							
	LSD _{Birleşik} Yıl: 4,71							

Çizelge 12’de çeşitlerin ortalama olarak tabla çapları 2012 yılında 21,21 cm, 2013 yılında ise 16,27 cm olarak belirlenmiştir. Denemede 2013 yılındaki bitkiler 2012 yılına göre 4 cm daha küçük tablalar oluşturmuş. Yıllar arasındaki bu fark istatistiksel olarak (%1 düzeyinde) önemli bulunmuştur. Arıoğlu (1999), ayçiçeğinde tabla çaplarının genel olarak 6-75 cm arasında değiştiğini, tabla iriliğinin özellikle sıcaklık, toprak rutubeti ve fertilitesi gibi ekolojik faktörlerden oldukça etkilenen bir karakter olduğunu söylemiştir. Oluşan bu önemli farklılığın iklim şartlarından kaynaklandığı söylenebilir.

Çeşit faktörünün tabla çapına etkisini belirlemek için Çizelge 12’de yılların birleştirilmesiyle elde edilen ortalamalar incelendiğinde, Bosfora çeşidinin 18,13 cm, DKF2525 çeşidinin 19,35 cm tabla çapına sahip oldukları belirlenmiştir. Çeşitlerin tabla çapları arasında önemli bir farkın oluşmadığı görülmektedir. Çeşit faktörünün etkisini yıllara göre ayrı ayrı değerlendirdiğimiz de ise her iki yıl yapılan çalışmada da DKF2525 çeşidinin Bosfora’ya oranla daha büyük tabla çapı ürettiği belirlenmiştir. Çeşitlerin tabla çapı değerleri arasındaki bu farklılık ilk yıl yapılan çalışmada önemsiz çıkarken, ikinci yıl yapılan çalışmada %5 düzeyinde önemli çıkmıştır. 2012 yılında yapılan çalışmada DKF2525 çeşidinin 21,46 cm, Bosfora çeşidinin 20,96 cm tabla çapına sahip olduğu, 2013 yılında yapılan çalışmada ise Bosfora çeşidinin 15,29 cm, DKF2525 çeşidinin ise 17,25 cm tabla çapına sahip olduğu görülmektedir. Çeşitlerin tabla çapı değerleri arasındaki bu farklılığın, genetik faktörlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Potasyum dozlarının tabla çapına etkileri incelendiğinde, potasyum uygulaması yapılan parsellerle, kontrol grubu parsellerinde tabla çapı değerlerinin farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Artan düzeylerde potasyum uygulamasının tabla çapını arttırdığı 12 kg/da potasyum uygulamasından sonra tabla çapı değerlerinde düşüş olduğu gözlemlenmiştir. En büyük tabla çapı 12 kg/da potasyum uygulaması yapılan parsellerde (20,31 cm), en küçük tabla çapı ise kontrol gruplarında (17,00 cm) ölçülmüştür. Yılları ayrı ayrı değerlendirdiğimizde ise 2012 yılında yapılan çalışmada 12 kg/da potasyum uygulaması yapılan parsellerin 23,88 cm ile maksimum tabla çapı ortalamasına, minimum tabla çapı değeri ise kontrol gruplarının ortalamasından (18,75 cm) elde edilmiştir. 2013 yılında ise 12 kg/da potasyum uygulamasının 16,75 cm ile maksimum tabla çapı ortalamasına sahip olduğu, tablodaki minimum tabla çapının kontrol gruplarından (15,25 cm) elde edildiği görülmektedir.

Her iki yıl yürüttüğümüz çalışmanın sonuçlarından (Çizelge 11) potasyum uygulamalarının tabla çapını etkilemediği görülmüştür. Potasyum uygulamasının tabla çapı üzerinde etkisi olmadığını Martre ve ark. (2009) tarafından bildirilmiştir. Bunun yanında ise Weiss (2000) potasyum uygulaması ile tabla çapının arttığını bulmuştur. Her iki ayçiçeği çeşidinde de istatistiksel olarak eşit tabla çapı bulunmuştur. Çeşitli düzeylerde uygulanan potasyum dozlarının etkileri istatistiki olarak belirgin farklılıklar oluşturmamıştır. Yaptığımız araştırmada bulunan sonuçlar potasyum uygulamasının tabla çapını etkilemediği sonucuna ulaşan Sadiq ve ark. (2000), Saeidi (2007) ve Zaidi ve ark. (2012) (16-22 cm) bulgularıyla uyumludur. Diğer taraftan Pakistan'da organik maddece fakir ancak potasyum bakımından yeterli düzeylerde, düzensiz yağış rejimine sahip bir bölgede potasyumun ve fosforun ayçiçeğinin verimi üzerine yaptığı çalışmada potasyumun tabla çapını artırdığı (K₀:18,4 cm, K₁₀:21,3 cm) sonucuna ulaşan Amanullah (2010) ve Ahmad'in (1989) bulgularıyla karşıt durumdadır. Bu durum, Arıoğlu (1999)'un da belirttiği gibi ekolojik faktörlerden kaynaklanacağı gibi toprak fertilitesi veya çeşitlerin genetik özelliklerine de bağlı olabilir.

4.6 Tablada Tane Sayısı

Ayçiçeği bitkisinin tablada tane sayısına faktörlerin etkilerini belirlemek amacıyla oluşturulan varyans analizi sonuçları Çizelge 13’de, iki yılın ortalama değerleri ve önemlilik grupları ise Çizelge 14’de verilmiştir.

Çizelge 13: Tablada tane sayısı varyans analizi tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	2012		2013	
		Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	47	16738,15		27580,21	
Blok	3	28887,00	1,21 ^{ns}	3638,00	3,07 ^{ns}
Çeşit	1	87040,33	3,64 ^{ns}	20625,52	17,38 ^{**}
Hata-1	3	23927,50		1186,47	
Potasyum	5	121435,43	7,26 ^{**}	1053,47	0,03 ^{ns}
Çeşit x Potasyum	5	15843,33	0,95 ^{ns}	1691,17	0,03 ^{ns}
Hata-2	30	16732,15		27580,21	

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Birleştirilmiş	
		Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	95	43295,16	
Yıl	1	840378,38	5694,80 ^{**}
Birleştirilmiş Blok	3	60524,86	4,10 ^{ns}
Çeşit	1	61105,04	1,95 ^{ns}
Yıl x Çeşit	1	19380,17	0,62 ^{ns}
Hata-1	3	147,57	
Potasyum	5	108172,02	3,46 ^{**}
Yıl x Potasyum	5	65789,78	2,10 ^{ns}
Çeşit x Potasyum	5	8962,09	0,29 ^{ns}
Yıl x Çeşit x Potas.	5	6071,27	0,19 ^{ns}
Hata-2	66	31295,13	

** : %1 seviyesinde önemli * : %5 seviyesinde önemli ns : önemsiz

Çizelge 13’de tabla tane sayısına ilişkin verilerin yılların birleştirilmesiyle hesaplanan varyans analizi değerleri incelendiğinde yıllar ve potasyum dozları arasındaki farkın istatistiksel anlamda (%1 düzeyinde) önemli olduğu belirlenmiştir. Yılları ayrı ayrı değerlendirdiğimiz de ise 2012 yılında yapılan çalışmada dozlar arası farklılığın (%1 düzeyinde) istatistiksel olarak önemli olduğu, 2013 yılında ise çeşitler arası farklılığın (%5 düzeyinde) istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir. 2013 yılında yapılan çalışmada potasyum uygulamasının ayçiçeği çeşitlerinde tabla tane sayısı üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 14: Tablada tane sayısına ilişkin ortalamalar ve bazı önemlilik grupları (adet)

Çeşitler	Potasyum Dozları						Ortalamalar		
	0	3	6	9	12	15			
2012	Bosfora	986	1105	1146,00	1266	1355	1261	1.186	1226a
	DKF2525	1030	1142,50	1253,50	1414	1376,8	1375,50	1.265	
	Ortalama	1008c	1124bc	1200ab	1340a	1366a	1318ab		
2013	Bosfora	968	1033,50	1001,50	1067,5	1026,0	1070,00	1.028b	1039b
	DKF2525	1069	1017,75	1017,25	1178	1013	1004,00	1.050a	
	Ortalama	1019	1025,63	1009,38	1123	1019	1037,00		
Birleşik	Bosfora	976,5	1069,25	1073,75	1166,6	1190,4	1165,63	1107,06	1132
	DKF2525	1049	1080,13	1135,38	1296	1195	1189,75	1157,52	
	Ortalama	1013b	1075ab	1105ab	1231a	1193a	1178ab		
		LSD ₂₀₁₂ Potasyum: 178,25							
EKÖF _(P≤0,05)		LSD ₂₀₁₃ Çeşit: 31,64							
		LSD _{Birleşik} Yıl: 14,48 Potasyum: 167,62							

Çizelge 14’de çeşitlerin ortalama olarak tabla tane sayıları 2012 yılında 1226 adet, 2013 yılında 1039 adet olarak tespit edilmiştir. İlk yıl yapılan çalışmadaki bitkiler, ikinci yıl yapılan çalışmaya oranla 187 adet daha fazla tane üretmiştir. Yıllar arasındaki bu fark istatistiki olarak (%1 düzeyinde) önemli bulunmuştur. Rao ve Singh (1977) generatif devrede meydana gelecek nem stresinin tabla başına tane sayısını azaltacağını bildirmişlerdir. İkinci yıl yapılan çalışmada ayçiçeğinin generatif gelişme dönemine denk gelen Temmuz (%61,4) ve Ağustos (%62,3) aylarının oransal nem oranları, uzun yıllar ortalaması (%73,7) ve 2012 yılının ortalamasından (%75,4) düşük olduğu görülmektedir. Bu aylardaki yağış değerlerinin Temmuz ayında hiç yağış olmaması, Ağustos ayında ise (0,2 mm) çok düşük olması, ikinci yıl yapılan çalışmada tabla tane sayısı değerlerinin ilk yıl yapılan çalışmadan daha düşük olmasına neden olduğu düşünülmektedir.

Çeşit faktörünün tabla tane sayısına etkisini belirlemek için Çizelge 14’de yılların birleştirilmesiyle elde edilen ortalamalar incelendiğinde, Bosfora çeşidinin 1107 adet, DKF2525 çeşidinin ise 1157 adet tabla tane sayısına sahip oldukları belirlenmiştir. Çeşitlerin tabla tane sayıları arasında önemli bir farkın oluşmadığı görülmektedir. Çeşit faktörünün etkisini yıllara göre ayrı ayrı değerlendirdiğimiz de ise her iki yıl yapılan çalışmada da DKF2525 çeşidinin Bosfora’ya oranla daha fazla tane sayısı ürettiği görülmektedir. Bu durum ilk yıl yapılan çalışmada önemli çıkmazken, ikinci yıl yapılan çalışmada istatistiki anlamda (%1 düzeyinde) önemli çıkmıştır. 2012 yılında DKF2525 çeşidinin 1265 adet, Bosfora

çeşidinin 1186 adet tablada tane sayısına sahip olduğu; 2013 yılında yapılan çalışmada ise Bosfora çeşidinin 1028, DKF2525 çeşidinin ise 1050 adet tablada tane sayısına sahip olduğu belirlenmiştir. DKF2525 çeşidi Bosfora'ya oranla daha yüksek tane sayısı vermiş ve çeşitler arası farklılığın önemli olduğu belirlenmiştir. Çeşitler arasındaki farklılığın çeşitlerin genetik özelliklerinden kaynaklanabileceği söylenebilir.

Potasyum dozlarının tablada tane sayısına etkileri incelendiğinde, her iki yıl yapılan çalışmada da potasyum uygulaması yapılan parsellerin tablada tane sayıları kontrol gruplarından daha yüksek çıkmıştır. Artan potasyum uygulamasıyla tane sayısının da arttığı, ancak yüksek dozlarda uygulanan potasyumun tablada tane sayısında düşümlere neden olduğu görülmektedir. Yılların birleştirilmesiyle elde edilen ortalamalar incelendiğinde en yüksek tane sayısı 9 kg/da potasyum uygulaması yapılan parsellerde (1231 adet), en az tane sayısı ise kontrol gruplarında (1013 adet) ölçülmüştür. Maksimum değerle minimum değer arasında 213 adet tane farkı oluşmuştur. Potasyum dozları arasındaki farklılık iki önemlilik grubu oluşturmuş ve istatistiki anlamda (%1 seviyesinde) önemli bulunmuştur. Yılları ayrı ayrı değerlendirdiğimizde ise 2012 yılında yapılan çalışmada 12 kg/da potasyum uygulamasının 1366 adet tane ile maksimum tabla tane sayısı ortalamasına, minimum tabla tane sayısının ise kontrol gruplarında (1008 adet) ölçülmüştür. 2013 yılında yapılan çalışmada 9 kg/da potasyum uygulaması yapılan parselde 1123 adet tane ile maksimum tabla tane sayısı ortalamasına sahip olduğu, minimum tane sayısının ise kontrol gruplarının ortalamasından (1019 adet) elde edildiği görülmektedir.

Potasyum uygulamaları tablada tane sayısını belirgin şekilde etkilemiştir. 9 kg/da potasyum uygulaması diğer uygulamalardan anlamlı şekilde daha çok tabla tane sayısına neden olmuştur. Potasyum uygulamasının tabla tane sayısını artırdığını Ahmad (1993) tarafından daha önce bildirilmiştir. Bunun yanında Richards (2006) ve Saeidi (2007) potasyum uygulamasının tabla tane sayısını etkilemediğini bulmuşlardır. Diğer taraftan yaptığımız çalışma Pakistan'da organik maddece fakir ancak potasyum bakımından yeterli düzeylerde, düzensiz yağış rejimine sahip bir bölgede potasyumun ve fosforun ayçiçeğinin verimi üzerine yaptığı çalışmada potasyumun tablada tane sayısını etkilemediği (849-858 adet) sonucuna ulaşan Amanullah (2010)'ın bulgularıyla uyumsuzdur. Ayup ve ark. (1999)'da kumlu tınlı toprakta (%0.075 N, 7.44 ppm P₂O₅ ve 185 ppm K) 15 kg/da potasyum uygulamasında maksimum tane sayısı (1301-1198) elde etmiştir. Zaidi (2012) killi, kalkerli organik maddece fakir ancak potasyum bakımından yeterli düzeylerde, sulu koşullarda

yaptıkları çalışmada 30 kg/da potasyum uygulamasıyla (1259 adet) tane veriminin artığı sonucuna ulaşmıştır. Yaptığımız araştırmada bulunan sonuçlar potasyum uygulamasının tabla tane sayısını etkilediği sonucuna ulaşan Ayup ve ark. (1999) ve Zaidi (2012) bulgularıyla uyumludur.

4.7 Tek Bitki Tane Verimi

Ayçiçeği bitkisinin tek bitki tane verimine faktörlerin etkilerini belirlemek amacıyla oluşturulan varyans analizi sonuçları Çizelge 15’de, iki yılın ortalama değerleri ve önemlilik grupları ise Çizelge 16’da verilmiştir.

Çizelge 15: Tek bitki tane verimi varyans analizi tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	2012		2013	
		Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	47	1883,71		1105,26	
Blok	3	218,97	1,80 ^{ns}	3577,24	8,99 ^{ns}
Çeşit	1	2625,52	10,73*	1271,02	3,19 ^{ns}
Hata-1	3	244,74		398,13	
Potasyum	5	855,52	0,33 ^{ns}	2155,92	2,46 ^{ns}
Çeşit x Potasyum	5	351,12	0,14 ^{ns}	334,72	0,38 ^{ns}
Hata-2	30	2616,15		876,55	

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Birleştirilmiş	
		Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	95	1339,37	
Yıl	1	28531,51	121,03**
Birleştirilmiş Blok	3	180,34	0,77 ^{ns}
Çeşit	1	4253,34	40,13**
Yıl x Çeşit	1	3888,76	36,68**
Hata-1	3	235,73	
Potasyum	5	598,04	0,48 ^{ns}
Yıl x Potasyum	5	173,86	0,14 ^{ns}
Çeşit x Potasyum	5	453,89	0,36 ^{ns}
Yıl x Çeşit x Potas.	5	292,36	0,24 ^{ns}
Hata-2	66	1245,44	

** : %1 seviyesinde önemli * : %5 seviyesinde önemli ns : önemsiz

Çizelge 15’de tek bitki tane verimine ilişkin verilerin yılların birleştirilmesiyle hesaplanan varyans analizi değerleri incelendiğinde yıllar ve çeşitler arasındaki farkın ve yıl x çeşit interaksiyonunun istatistiki anlamda (%1 düzeyinde) önemli olduğu belirlenmiştir. Yılları ayrı ayrı değerlendirdiğimizde de ise 2012 yılında yapılan çalışmada çeşitler arası farklılığın (%5 düzeyinde) istatistiki olarak önemli olduğu, 2013 yılında ise tek bitki tane veriminin blok, çeşit, potasyum ve bunların interaksiyonlarından etkilenmediği, blok, çeşit ve dozlar arası farklılığın istatistiki olarak önemsiz olduğu görülmektedir.

Çizelge 16: Tek bitki tane verimine ilişkin ortalamalar ve bazı önemlilik grupları (g)

Çeşitler	Potasyum Dozları						Ortalamalar		
	0	3	6	9	12	15			
2012	Bosfora	111,35	108,18	126,59	145,74	136,26	113,00	123,5a	116,12a
	DKF2525	99,75	108,94	105,37	123,61	102,24	112,45	108,7a	
	Ortalama	105,55	108,56	115,98	134,67	119,25	112,73		
2013	Bosfora	83,25	78,25	75,50	102,75	121,50	119,50	96,79b	91,65b
	DKF2525	69,00	69,50	87,50	97,00	97,75	98,25	86,50b	
	Ortalama	76,13	73,88	81,50	99,88	109,63	108,88		
Birleşik	Bosfora	89,25	91,50	110,38	107,38	107,63	91,25	110,16a	103,89
	DKF2525	88,75	83,25	84,13	97,13	81,13	83,13	97,61b	
	Ortalama	90,84	91,22	98,74	117,27	114,44	110,80		
EKÖF _(P≤0,05)	LSD ₂₀₁₂ Çeşit: 14,37								
	LSD _{Birleşik} Yıl: 18,31		Çeşit: 7,80		Yıl x Çeşit: 11,02				

Çizelge 16’da çeşitlerin ortalama tek bitki tane verimleri 2012 yılında 116,12 g, 2013 yılında 91,65 g olarak tespit edilmiştir. Denemede 2013 yılındaki bitkiler 2012 yılına göre 24,47 g daha az tane verimine sahip olduğu görülmektedir. Yıllar arasındaki bu fark istatistiki olarak (%1 düzeyinde) önemli bulunmuştur. Oluşan bu önemli farklılığın iklim şartlarından kaynaklandığı söylenebilir.

Çeşit faktörünün tek bitki tane verimine etkisini belirlemek için Çizelge 16’da yılların birleştirilmesiyle elde edilen ortalamalar incelendiğinde Bosfora çeşidinin 110,16 g, DKF2525 çeşidinin ise 97,61 g tek bitki tane verimine sahip oldukları belirlenmiştir. Çeşitlerin tane verimleri arasında 12,5 g önemli bir farkın olduğu görülmektedir. Çeşit faktörünün etkisini yıllara göre ayrı ayrı değerlendirdiğimiz de ise her iki yıl yapılan çalışmada da Bosfora çeşidi DKF2525’e oranla daha fazla tane verimi vermiştir. Bu durum ilk yıl istatistiki anlamda önemli olmasına karşın ikinci yıl yapılan çalışmada çeşitler arasında istatistiki anlamda bir önemli farklılık oluşturmamıştır. 2012 yılında yapılan çalışmada DKF2525 çeşidinin 108,72 g, Bosfora çeşidinin ise 123,52 g tek bitki tane verimine sahip olduğu, çeşitler arasında 14,8 g bir fark olduğu belirlenmiştir. 2012 yılında çeşitlerin tane verimleri arasındaki bu fark istatistiki anlamda (%5 düzeyinde) önemli çıkmıştır. 2013 yılında yapılan çalışmada çeşitlerin tane verimine etkisi istatistiki anlamda eşit çıkmıştır. Bosfora çeşidinin 96,79 g, DKF2525 çeşidinin ise 86,50 g tek bitki tane verimine sahip olduğu belirlenmiştir.

Yıl ve çeşit interaksyonunu incelediğimizde Bosfora çeşidi her iki yıl yapılan çalışmada da DKF2525 oranla daha iyi bir performans sergilediği görülmektedir. Hem çeşitlerin tane verimlerinin farklı olması hem de ikinci yıl yapılan çalışmada mevsimin ilk yıla oranla daha kurak seyretmesi, çeşitlerin %20-21 oranında bir verim kaybına uğraması yıl ve çeşit interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur.

Potasyum dozlarının tek bitki tane verimine etkileri incelendiğinde potasyum uygulaması yapılan parsellerin tek bitki tane veriminin, kontrol gruplarına oranla daha farklı olduğu belirlenmiştir. Potasyum uygulanan parsellerdeki bitkilerin tane verimleri, kontrol gruplarından daha yüksek çıkmıştır. Ancak bu farklılık istatistiki anlamda belirgin derecede olmamıştır. En büyük tek bitki tane verimi 9 kg/da potasyum uygulaması yapılan parsellerde (117,27 g), en düşük tek bitki tane verimi ise kontrol gruplarında (90,84 g) tespit edilmiştir. Her iki yıl yapılan çalışmada da artan potasyum dozlarının tane verimini artırdığını ancak yüksek dozda potasyum uygulamalarının tane veriminde düşüslere neden olduğu görülmektedir. Yılları ayrı ayrı değerlendirdiğimizde ise 2012 yılında yapılan çalışmada 9 kg/da potasyum uygulamasının 134,67 g ile maksimum tek bitki tane verimi ortalamasına sahip olduğu, tablodaki minimum tane verimi ise kontrol gruplarından (105,55 g) elde edildiği görülmektedir. 2013 yılında yapılan çalışmada 12 kg/da potasyum uygulamasının 109,63 g ile maksimum tane verimi ortalamasına sahip olduğu, tablodaki minimum tek bitki tane veriminin ise kontrol grubunda (73,13 g) elde edildiği görülmektedir. Yürütülen bu çalışmada potasyum uygulamasının tek bitki tane verimine istatistiki anlamda önemli bir etkisinin olmadığı gözlemlenmiştir.

4.8 Bin Tane Ağırlığı

Ayçiçeği bitkisinin bin tane ağırlığına faktörlerin etkilerini belirlemek amacıyla oluşturulan varyans analizi sonuçları Çizelge 17’de, iki yılın ortalama değerleri ve önemlilik grupları ise Çizelge 18’de verilmiştir.

Çizelge 17: Bin tane ağırlığı varyans analizi tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	2012		2013	
		Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	47	250,87		84,25	
Blok	3	88,72	1,39 ^{ns}	28,23	2,01 ^{ns}
Çeşit	1	310,08	4,86 ^{ns}	342,94	24,43*
Hata-1	3	63,09		14,04	
Potasyum	5	255,25	0,87 ^{ns}	46,08	0,43 ^{ns}
Çeşit x Potasyum	5	188,03	0,64 ^{ns}	8,58	0,08 ^{ns}
Hata-2	30	293,56		107,22	

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Birleştirilmiş	
		Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	95	314,94	
Yıl	1	14162,04	11492,92**
Birleştirilmiş Blok	3	107,04	1,13 ^{ns}
Çeşit	1	0,38	0,01 ^{ns}
Yıl x Çeşit	1	651,04	3,50 ^{ns}
Hata-1	3	9,49	1,01 ^{ns}
Potasyum	5	186,37	0,62 ^{ns}
Yıl x Potasyum	5	114,47	0,53 ^{ns}
Çeşit x Potasyum	5	98,00	0,53 ^{ns}
Yıl x Çeşit x Potas.	5	97,77	
Hata-2	66	186,17	

** : %1 seviyesinde önemli * : %5 seviyesinde önemli ns : önemsiz

Çizelge 17’de bin tane ağırlığa ilişkin verilerin yılların birleştirilmesiyle hesaplanan varyans analizi değerleri incelendiğinde yıllar arasındaki farkın istatistiksel anlamda (%1 düzeyinde) önemli olduğu belirlenmiştir. Yılların ayrı ayrı değerlendirildiğinde ise 2012 yılında yaptığımız çalışmada bin tane ağırlığının blok, çeşit, potasyum ve bunların etkileşimlerinden etkilenmediği, blok, çeşit ve dozlar arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmektedir. 2013 yılında yaptığımız çalışmada ise çeşitler arasındaki farklılığın (%5 düzeyinde) istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir.

Çizelge 18: Bin tane ağırlığına ilişkin ortalamalar ve bazı önemlilik grupları (g)

Çeşitler	Potasyum Dozları						Ortalamalar		
	0	3	6	9	12	15			
2012	Bosfora	84,75	78,00	83,25	85,75	82,00	82,50	82,71	80,46a
	DKF2525	69,50	84,00	72,25	89,75	80,50	73,25	78,21	
	Ortalama	77,13	81,00	79,25	87,75	86,50	77,88		
2013	Bosfora	53,75	56,50	60,25	61,00	61,50	61,75	59,13a	56,46b
	DKF2525	51,00	53,00	55,00	56,00	53,75	54,00	53,79b	
	Ortalama	52,38	54,75	57,63	58,50	57,63	57,88		
Birleşik	Bosfora	69,25	67,25	71,75	73,38	71,75	72,13	70,92	68,46
	DKF2525	60,25	68,50	63,63	72,88	67,13	63,63	66,00	
	Ortalama	64,75	67,88	67,69	73,13	69,44	67,88		
EKÖF _(P≤0,05)		LSD ₂₀₁₃ Çeşit: 3,44							
			LSD _{Birleşik} Yıl: 3,67						

Çizelge 18’de çeşitlerin ortalama bin tane ağırlıkları 2012 yılında 80,46 g, 2013 yılında 56,46 g olarak tespit edilmiştir. Denemede 2013 yılındaki bitkilerin, 2012 yılına göre 24 g daha az bin tane ağırlığına sahip olduğu belirlenmiştir. Yıllar arasındaki bu fark istatistiki olarak (%1 düzeyinde) önemli bulunmuştur. Oluşan bu önemli farklılığın iklim şartlarından kaynaklandığı söylenebilir. Her iki yıl yapılan çalışmada ayçiçeği yetiştirme döneminde aylık yağış ve sıcaklık değerlerinin uzun yıllar ortalamasıyla kıyaslama yaptığımızda sıcaklık ve yağış oranlarının uzun yıllar ortalama değerlerinden farklı olduğu, 2012 yılında 84 mm yağış, 2013 yılında ise 53 mm yağış aldığı, Sıcaklıklarında tam tersine uzun yıllar ortalamasından yüksek seyrettiği Çizelge 1’deki iklim verilerinden görülmektedir. 2013 yılı yağış bakımından bizim için en zorlu geçen yıl oldu. Ayçiçeğinin yetiştirme döneminde deneme alanına neredeyse hiç yağış yağmadı veya çok düşüktü. 2013 yılında ki yağış miktarının, uzun yıllar ortalamasının neredeyse üç te biri oranında gerçekleştiği görülmektedir. 2013 yılının kurak geçmesi ikinci yıl yapılan çalışmada bin tane ağırlık değerinin daha düşük olmasına neden olduğu düşünülmektedir.

Çeşit faktörünün bin tane ağırlığına etkisini belirlemek için Çizelge 18’de yılların birleştirilmesiyle elde edilen ortalamalar incelendiğinde Bosfora çeşidinin 70,92 g, DKF2525 çeşidinin ise 66,00 g bin tane ağırlığına sahip oldukları belirlenmiştir. Çeşitlerin bin tane ağırlıkları arasında 4,92 g istatistiki olarak önemli olmayan bir farkın olduğu görülmektedir. Çeşit faktörünün etkisini yıllara göre ayrı ayrı değerlendirdiğimiz de ise 2012 yılında yapılan çalışmada DKF2525 çeşidinin 78,21 g, Bosfora çeşidinin 82,71 g bin tane ağırlığına sahip

olduğu görülmektedir. 2013 yılında yapılan çalışmada Bosfora çeşidinin 59,13 g, DKF2525 çeşidi ise 53,79 g bin tane ağırlığına sahip olduğu belirlenmiştir.

Potasyum dozlarının bin tane ağırlığına etkileri incelendiğinde en yüksek bin tane ağırlığı 9 kg/da potasyum uygulaması yapılan parsellerde (73,13 g), en düşük bin tane ağırlığı ise kontrol gruplarından (64,75 g) elde edilmiştir. Bin tane ağırlığı potasyumdaki artışla artsa da, bu artış anlamlılık düzeyine erişememiştir. Potasyum dozlarının etkisini yıllara göre ayrı ayrı değerlendirdiğimiz de ise 2012 yılında yapılan çalışmada 9 kg/da potasyum uygulamasının 87,75 g bin tane ağırlığı ile maksimum değere ulaştığı görülmektedir. Diğer yandan tablodaki minimum bin tane ağırlığı kontrol gruplarından (77,13 g) elde edilmiştir. 2013 yılında yapılan çalışmada 9 kg/da potasyum uygulamasının 58,50 g bin tane ağırlığı ile maksimum değere ulaştığı görülmektedir. Diğer yandan tablodaki minimum bin tane ağırlığı kontrol gruplarından (52,38 g) elde edilmiştir.

Khan ve ark. (1999) potasyum uygulamasıyla bin tane ağırlığının arttığını ve en yüksek bin tane ağırlığını 15 kg/da potasyum uygulamasından (53,71 g) elde ettiğini, ancak yüksek dozlarda düşüşler gözlemlendiğini bildirmiştir. Ayup ve ark (1999) 5, 10, 15 kg/da potasyum uygulamalarıyla yaptıkları çalışmada potasyumun bin tane ağırlığına etkisinin olmadığını belirtmişlerdir. Amanullah (2010) potasyumun bin tane ağırlığını etkilediğini, en yüksek bin tane ağırlığını 10 kg/da potasyum uygulamasından (51,72 g) elde ettiğini bildirmişlerdir. Zaidi, (2012) sulu koşullarda 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30 kg/da potasyum dozlarıyla yaptıkları çalışmalarında, potasyum uygulamalarının bin tane ağırlığını etkilemediğini ancak çeşit düzeyinde farklılık gösterdiğini bulmuşlardır. Potasyum uygulamasının bin tane ağırlığına etkisi olmadığını Bajehbaj ve ark. (2009) tarafından bildirilmiştir. Bunun yanında Osman ve Lila (1984) ile Roga ve ark. (1984) potasyum uygulaması ile bin tane ağırlığının arttığını bulmuşlar. Her iki ayçiçeği çeşidinin de bin tane ağırlıkları istatistiksel olarak eşit bulunmuştur. Çeşitli düzeylerde uygulanan potasyum dozlarının etkileri anlamlı derecede belirgin olmamıştır. Yaptığımız araştırmada bulunan sonuçlar potasyum uygulamasının bin tane ağırlığını etkilemediği sonucuna ulaşan Razi ve Assad (1999), Zaidi ve ark. (2007), Ayup ve ark (1999) ve Karaçal ve Bozkurt'un (1996) bulgularıyla uyumlu. Ancak Khan ve ark. (1999), Saeidi (2007), Sepehr ve ark. (2002) ve Amanullah'ın (2010) bulgularıyla uyumsuz durumdadır. Bu durum toprak fertilesi veya kültürel uygulamalara bağlı olabilir. Kaya ve ark. (2005), yağlık ayçiçeğinde bin tane ağırlığının çeşidin genetik yapısına, iklim koşullarına, uygulanan kültürel işlemlere, yetiştirilme şartlarına göre değişen bir özellik olduğunu bildirmişlerdir.

4.9 Tane İç Oranı

Ayçiçeği bitkisinin tane iç oranına faktörlerin etkilerini belirlemek amacıyla oluşturulan varyans analizi sonuçları Çizelge 19’da, iki yılın ortalama değerleri ve önemlilik grupları ise Çizelge 20’de verilmiştir.

Çizelge 19: Tane iç oranı varyans analizi tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	2012		2013	
		Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	47	32,73		144,25	
Blok	3	25,09	0,39 ^{ns}	101,94	2,02 ^{ns}
Çeşit	1	545,94	8,38*	14,08	0,28 ^{ns}
Hata-1	3	65,18		56,36	0,08 ^{ns}
Potasyum	5	17,16	0,87 ^{ns}	16,73	0,02 ^{ns}
Çeşit x Potasyum	5	8,69	0,44 ^{ns}	3,18	
Hata-2	30	19,79		206,97	

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Birleştirilmiş	
		Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	95	162,24	
Yıl	1	7089,84	157,52**
Birleştirilmiş Blok	3	81,84	1,82 ^{ns}
Çeşit	1	195,51	1,78 ^{ns}
Yıl x Çeşit	1	372,09	3,40 ^{ns}
Hata-1	3	45,01	
Potasyum	5	24,31	0,22 ^{ns}
Yıl x Potasyum	5	10,24	0,09 ^{ns}
Çeşit x Potasyum	5	9,51	0,09 ^{ns}
Yıl x Çeşit x Potas.	5	2,19	0,02 ^{ns}
Hata-2	66	109,60	

** : %1 seviyesinde önemli * : %5 seviyesinde önemli ns : önemsiz

Çizelge 19’da tane iç oranına ilişkin verilerin yılların birleştirilmesiyle hesaplanan varyans analizi değerleri incelendiğinde yıllar arasındaki farkın istatistiksel anlamda (%1 düzeyinde) önemli olduğu belirlenmiştir. Yılların ayrı ayrı değerlendirildiğinde ise 2012 yılında yaptığımız çalışmada çeşitler arası farklılığın (%5 düzeyinde) istatistiksel olarak önemli olduğu, 2013 yılında yaptığımız çalışmada ise tane iç oranının blok, çeşit, potasyum ve bunların etkileşimlerinden etkilenmediği, blok, çeşit ve dozlar arası farklılığın istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmektedir.

Çizelge 20: Tane iç oranına ilişkin ortalamalar ve bazı önemlilik grupları (%)

Çeşitler	Potasyum Dozları						Ortalamalar	
	0	3	6	9	12	15		
2012	Bosfora	71,25	71,25	73,75	74,75	74,25	72,75	73,00a
	DKF2525	67,75	64,50	64,50	68,50	68,00	64,00	66,21b
	Ortalama	69,50	67,88	69,13	71,63	71,13	68,38	69,60a
2013	Bosfora	48,50	52,25	52,50	53,50	51,75	52,75	51,88
	DKF2525	51,00	52,00	52,75	54,50	54,50	53,00	52,96
	Ortalama	49,75	52,13	52,63	54,00	53,13	52,88	52,42b
Birleşik	Bosfora	59,88	61,75	63,13	64,13	63,00	62,75	62,44
	DKF2525	59,38	58,25	58,63	61,50	61,25	58,50	59,58
	Ortalama	59,63	60,00	60,88	62,81	62,13	60,63	61,01
EKÖF _(P≤0,05)		LSD ₂₀₁₂ Çeşit: 7,42						
		LSD _{Birleşik} Yıl: 8,00						

Çizelge 20’de çeşitlerin ortalama tane iç oranları 2012 yılında %69,60; 2013 yılında %52,42 olarak tespit edilmiştir. Denemede 2013 yılındaki bitkiler 2012 yılına göre %17,18 daha az tane iç oranına sahip olduğu belirlenmiştir. Yıllar arasındaki bu fark istatistiki olarak (%1 düzeyinde) önemli bulunmuştur. Oluşan bu önemli farklılığın iklim şartlarından kaynaklandığı söylenebilir.

Çeşit faktörünün tane iç oranına etkisini belirlemek için Çizelge 20’de yılların birleştirilmesiyle elde edilen ortalamalar incelendiğinde Bosfora çeşidinin (%62,44), DKF2525 çeşidinin ise %59,58 tane iç oranına sahip oldukları belirlenmiştir. Çeşitlerin tane iç oranları arasında önemli bir farkın oluşmadığı görülmektedir. Çeşit faktörünün etkisini yıllara göre ayrı ayrı değerlendirdiğimiz de ise 2012 yılında yapılan çalışmada DKF2525 çeşidinin %66,21 tane iç oranına, Bosfora çeşidi ise %73,00 tane iç oranına sahip olduğu görülmektedir. Çeşitler arasındaki bu farklılığın genetik faktörlerden kaynaklanabileceği söylenebilir. 2013 yılında yapılan çalışmada DKF2525 çeşidinin %52,96 tane iç oranına Bosfora çeşidi ise %51,88 tane iç oranına sahip olduğu görülmektedir.

Potasyum dozlarının tane iç oranına etkisi incelendiğinde en yüksek tane iç oranı 9 kg/da potasyum uygulaması yapılan parsellerde (%62,81), en düşük tane iç oranı ise kontrol gruplarında (%59,63) ve 3 kg/da potasyum uygulaması yapılan parsellerde (%60,00) gözlemlenmiştir. Potasyum dozlarının etkisini yıllara göre ayrı ayrı değerlendirdiğimiz de ise 2012 yılında yapılan çalışmada 9 kg/da potasyum uygulamasının %71,63 ile maksimum tane iç oranı ortalamasına sahipken, minimum tane iç oranı 3 kg/da potasyum uygulaması yapılan parselden %67,88 elde edildiği görülmektedir. 2013 yılında yapılan çalışmada 9 kg/da

potasyum uygulamasının %54,00 ile maksimum tane iç oranı ortalamasına, minimum tane iç oranının ise kontrol gruplarından elde edildiği görülmektedir. Araştırmamızdan elde ettiğimiz bulgular, tane iç oranının % 45,0-77,2 arasında değiştiğini bildiren araştırmacıların bulgularıyla yakınlık göstermektedir (Kıllı, 1997; Özer, 1999; Sefaoğlu 2008; Karaaslan 2001; Kara 1991). Yürütülen bu çalışmada potasyum uygulamasının tane iç oranı üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

4.10 Nem Oranı

Ayçiçeği bitkisinin nem oranına faktörlerin etkilerini belirlemek amacıyla oluşturulan varyans analizi sonuçları Çizelge 21’de, iki yılın ortalama değerleri ve önemlilik grupları ise Çizelge 22’de verilmiştir.

Çizelge 21: Nem oranı varyans analizi tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	2012		2013	
		Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	47	0,16		0,28	
Blok	3	0,04	0,18 ^{ns}	0,23	8,43 ^{ns}
Çeşit	1	1,69	8,76 ^{ns}	0,09	3,15 ^{ns}
Hata-1	3	0,19		0,03	
Potasyum	5	0,06	0,37 ^{ns}	0,18	0,59 ^{ns}
Çeşit x Potasyum	5	0,06	0,39 ^{ns}	0,22	0,66 ^{ns}
Hata-2	30	0,15		0,34	

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Birleştirilmiş	
		Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	95		0,22
Yıl	1		0,45
Birleştirilmiş Blok	3		0,10
Çeşit	1		1,27
Yıl x Çeşit	1		0,51
Hata-1	3		0,17
Potasyum	5		0,09
Yıl x Potasyum	5		0,14
Çeşit x Potasyum	5		0,18
Yıl x Çeşit x Potas.	5		0,10
Hata-2	66		0,24

** : %1 seviyesinde önemli * : %5 seviyesinde önemli ns : önemsiz

Çizelge 21’de nem oranına ilişkin verilerin yılların birleştirilmesiyle hesaplanan varyans analizi değerleri incelendiğinde nem oranının yıl, çeşit faktörlerinin etkilendiği ve bu

etkinin istatistiki anlamda (%5 düzeyinde) önemli olduğu belirlenmiştir. Yılların ayrı ayrı değerlendirildiğin de ise her iki yıl yaptığımız çalışmada da nem oranının blok, çeşit, potasyum ve bunların interaksiyonlarından etkilenmediği, blok, çeşit ve dozlar arası farklılığın istatistiki olarak önemsiz olduğu görülmektedir.

Çizelge 22: Nem oranına ilişkin ortalamalar ve bazı önemlilik grupları (%)

Çeşitler	Potasyum Dozları						Ortalamalar	
	0	3	6	9	12	15		
2012	Bosfora	5,30	5,30	5,46	5,46	5,41	5,45	5,39
	DKF2525	5,53	5,93	5,81	5,80	5,85	5,66	5,76
	Ortalama	5,42	5,61	5,63	5,63	5,63	5,55	5,58a
2013	Bosfora	5,82	5,23	5,30	5,61	5,20	5,23	5,40
	DKF2525	5,30	5,49	5,77	5,61	5,29	5,44	5,48
	Ortalama	5,56	5,36	5,53	5,61	5,24	5,33	5,44b
Birleşik	Bosfora	5,57	5,24	5,38	5,53	5,30	5,34	5,40b
	DKF2525	5,42	5,71	5,79	5,71	5,57	5,55	5,62a
	Ortalama	5,49	5,47	5,58	5,62	5,44	5,44	

EKÖF_(P≤0,05)

LSD_{Birleşik} Yıl: 0,26 Çeşit: 0,24

Çizelge 22’de çeşitlerin ortalama olarak nem oranları 2012 yılında %5,58, 2013 yılında %5,44 olduğu tespit edilmiştir. Yıllar arasındaki bu farklılık istatistiki olarak (%5 düzeyinde) önemli bulunmuştur. Oluşan bu önemli farklılığın iklim şartlarından kaynaklandığı söylenebilir. Tekirdağ’da uzun yıllar yağış ortalaması 155 mm’iken 2012 yılında 84 mm, 2013 yılında 53 mm yağış aldığı görülmektedir. Aynı şekilde oransal nem’e baktığımızda 2012 yılının oransal nem oranı uzun yıllar ortalamasına benzerken, 2013 yılı oransal nem ortalaması uzun yıllardan oldukça düşük olduğu görülmektedir. Tüm bu değerlendirmelerden anlaşılacağı üzere genel olarak ikinci yıl yapılan çalışmada incelenen özellikler arasında ve ayçiçeği tanelerinin nem oranında istatistiki anlamda önemli kayıplar belirlenmiştir.

Çeşit faktörünün nem oranına etkisi belirlemek için Çizelge 22’de yılların birleştirilmesiyle elde edilen ortalamalar incelendiğinde Bosfora çeşidinin %5,40, DKF2525 çeşidinin ise %5,62 nem oranına sahip olduğu belirlenmiştir. Çeşitlerin nem oranlarında ki bu farklılık istatistiki olarak (%5 düzeyinde) önemli bulunmuştur. Çeşit faktörünün etkisini yıllara göre ayrı ayrı değerlendirdiğimiz de ise 2012 yılında yapılan çalışmada DKF2525 çeşidinin %5,76 nem oranına, Bosfora çeşidinin ise %5,39 nem oranına sahip olduğu

görülmektedir. 2013 yılında yapılan çalışmada DKF2525 çeşidinin %5,48 nem oranına, Bosfora çeşidinin ise %5,40 nem oranına sahip olduğu görülmektedir.

Potasyum dozlarının nem oranına etkisi incelendiğinde en düşük nem oranı 12 ve 15 kg/da potasyum uygulaması yapılan parsellerde, en yüksek nem oranı ise 9 kg/da potasyum uygulaması yapılan parsellerde ölçülmüştür. Potasyum dozlarının etkisini yıllara göre ayrı ayrı değerlendirdiğimiz de ise 2012 yılında yapılan çalışmada 6, 9, 12 kg/da potasyum uygulamalarının %5,63 ile maksimum nem oranı ortalamasına, minimum nem oranı ortalamasının ise kontrol grubundan elde edildiği (%5,42) görülmektedir. 2013 yılında yapılan çalışmada 9 kg/da potasyum uygulamasının %5,61 ile maksimum nem oranı ortalamasına, minimum nem oranının ise 3 kg/da potasyum uygulaması yapılan parsellerden elde edildiği görülmektedir. Yürütülen bu çalışmada potasyum uygulamasının nem oranını etkilemediği belirlenmiştir.

4.11 Yağ Oranı

Ayçiçeği bitkisinin yağ oranına faktörlerin etkilerini belirlemek amacıyla oluşturulan varyans analizi sonuçları Çizelge 23’de, iki yılın ortalama değerleri ve önemlilik grupları ise Çizelge 24’de verilmiştir.

Çizelge 23: Yağ oranı varyans analizi tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	2012		2013	
		Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	47	9,53		4,76	
Blok	3	1,81	1,30 ^{ns}	1,28	0,63 ^{ns}
Çeşit	1	16,33	11,76*	15,02	7,38 ^{ns}
Hata-1	3	1,39		2,04	
Potasyum	5	69,63	39,48**	25,02	14,30**
Çeşit x Potasyum	5	4,18	2,37 ^{ns}	4,27	2,44 ^{ns}
Hata-2	30	1,76		1,75	

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Birleştirilmiş	
		Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	95	24,76	
Yıl	1	1658,09	3096,37**
Birleştirilmiş Blok	3	3,18	5,93 ^{ns}
Çeşit	1	0,11	0,06 ^{ns}
Yıl x Çeşit	1	36,30	19,46**
Hata-1	3	0,54	
Potasyum	5	89,17	47,80**
Yıl x Potasyum	5	6,00	3,22**
Çeşit x Potasyum	5	7,84	4,20**
Yıl x Çeşit x Potas.	5	1,95	1,05 ^{ns}
Hata-2	66	1,87	

** : %1 seviyesinde önemli * : %5 seviyesinde önemli ns : önemsiz

Çizelge 23’de yağ oranına ilişkin verilerin yılların birleştirilmesiyle hesaplanan varyans analizi değerleri incelendiğinde yağ oranının yıl, potasyum faktörlerinden ve yılıxpotasyum, çeşitxpotasyum interaksiyonlarından etkilendiği, bu etkinin istatistiki anlamda (%1 düzeyinde) önemli olduğu belirlenmiştir. Yılların ayrı ayrı değerlendirildiğinde ise 2012 yılında yapılan çalışmada dozlar arası (%1 düzeyinde) ve çeşitler arası farklılığın (%5 düzeyinde) istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir. 2013 yılında ise dozlar arası farklılığın (%1 düzeyinde) istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir. Her iki yıl

yürüttüğümüz çalışmada potasyum uygulamasının ayçiçeği çeşitlerinde yağ oranı üzerinde önemli etkilerinin olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 24: Yağ oranına ilişkin ortalamalar ve bazı önemlilik grupları (%)

Çeşitler	Potasyum Dozları						Ortalamalar	
	0	3	6	9	12	15		
2012	Bosfora	41,50	42,50	42,75	47,75	48,02	46,75	44,88b
	DKF2525	42,00	42,50	46,50	49,75	48,25	47,25	46,04a
	Ortalama	41,75d	42,50d	44,63c	48,75a	48,13ab	47,00b	45,46a
2013	Bosfora	35,34	35,57	36,28	40,00	40,09	39,50	37,80c
	DKF2525	33,75	35,50	37,75	37,75	37,25	37,00	36,50d
	Ortalama	34,6g	35,5g	37,9f	38,9e	38,8e	38,3e	37,15b
Birleşik	Bosfora	38,4cd	39,03cd	39,51c	43,88a	44,05a	43,13ab	41,34
	DKF2525	37,88d	39,00cd	42,13b	43,75a	42,75ab	42,13b	41,27
	Ortalama	38,15d	39,02cd	40,82c	43,81a	43,40ab	42,63b	41,31
EKÖF _(P≤0,05)	LSD ₂₀₁₂ Çeşit: 1,08 Potasyum: 1,83							
	LSD ₂₀₁₃ Potasyum: 1,4							
	LSD _{Birleşik} Yıl:0,87 Yıl x Çeşit: 1,06 Yıl x Potasyum : 1,83							
	LSD _{Birleşik} Yıl x Potasyum: 1,29							

Çizelge 24’de çeşitlerin ortalama yağ oranları 2012 yılında %45,46, 2013 yılında %37,15 olduğu tespit edilmiştir. 2013 yılında yapılan çalışmada 2012 yılına oranla %8,31 daha düşük yağ oranları elde edilmiştir. Yıllar arasındaki bu fark istatistiki anlamda (%1 düzeyinde) önemli bulunmuştur. Oluşan bu önemli farklılığın iklim şartlarından kaynaklandığı söylenebilir.

Çeşit faktörünün yağ oranına etkisi belirlemek için Çizelge 24’de yılların birleştirilmesiyle elde edilen ortalamalar incelendiğinde Bosfora çeşidinin %41,34, DKF2525 çeşidinin ise %41,27 yağ oranına sahip olduğu, çeşitler arasında önemli bir farkın oluşmadığı görülmektedir. Çeşit faktörünün etkisini yıllara göre ayrı ayrı değerlendirdiğimiz de ise 2012 yılında yapılan çalışmada DKF2525 çeşidinin %46,04 yağ oranına, Bosfora çeşidinin ise %44,88 yağ oranına sahip olduğu görülmektedir. 2012 yılında yapılan çalışmada çeşitler arasında %1,66’lık istatistiki anlamda (%5 düzeyinde) önemli bir farklılık oluşmuştur. 2013 yılında yapılan çalışmada DKF2525 çeşidinin %36,50 yağ oranına, Bosfora çeşidinin ise %37,80 yağ oranına sahip olduğu görülmektedir. Önder ve ark. (2001), Yağ oranı bakımından çeşitlerin birbirlerine göre farklılıklar oluşturması, çeşitlerin genetik yapılarının ve ekolojik değişkenlerin farklı olmasından kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir. Ayrıca Gürbüz (1991)

kuru şartlarda yürüttüğü çalışmasında yağ oranlarının % 40,3 ile % 44,42 arasında değiştiğini bildirmiştir. Yapılan bu çalışmada yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin yağ oranları % 40,36 ile % 45,05 arasında olduğu, bu durumun Gürbüz (1991)'ün çalışması ile uyumlu olduğu görülmektedir

Çeşit ve potasyum interaksiyonun yağ oranına etkilerini incelendiğinde en yüksek yağ oranı Bosfora çeşidinde 12 kg/da potasyum uygulaması yapılan parsellerde (%44,05), en düşük yağ oranı DKF2525 çeşidinde kontrol gruplarında (%37,88) belirlenmiştir. En yüksek yağ oranı ile en düşük yağ oranı arasında %6,17'lik bir fark bulunmaktadır. Yağ oranları arasındaki bu fark istatistikî anlamda (%1 düzeyinde) dört önemlilik grubu oluşturmuştur. Çeşit ve potasyum interaksiyonun etkisini yıllara göre ayrı ayrı değerlendirdiğimiz de ise 2012 yılında yapılan çalışmada en yüksek yağ oranı DKF2525 çeşidinde 9 kg/da potasyum uygulamasından %49,75 olarak elde edilmiştir. En düşük yağ oranı ise Bosfora çeşidinde kontrol grubunda %41,50 olarak elde edilmiştir. 2013 yılında yapılan çalışmada en yüksek yağ oranı Bosfora çeşidinde 9 ve 12 kg/da potasyum uygulamalarından %40 olarak elde edilmiştir. En düşük yağ oranı ise DKF2525 çeşidinde kontrol grubunda %33,75 olarak elde edilmiştir.

Yıl ve potasyum interaksiyonun yağ oranına etkisi incelendiğinde en yüksek yağ oranı ilk yıl yapılan çalışmada 9 kg/da potasyum uygulaması yapılan parsellerde (%48,75), en düşük yağ oranı ise ikinci yıl yapılan çalışmada kontrol gruplarında (%34,60) elde edilmiştir. İnteraksiyonda en yüksek yağ oranı ve en düşük yağ oranı arasında istatistikî anlamda (%1 düzeyinde) önemli yedi önemlilik grubu oluşturan %14,15 oranında bir fark belirlenmiştir.

Yağ oranının potasyum uygulamasıyla belirgin şekilde arttığı görülmüştür. Çeşitli düzeylerde uygulanan potasyum dozlarının etkileri her iki çeşitte de anlamlı derecede belirgin olmuştur. 9 ve 12 kg/da potasyum uygulanan parsellerde kontrol gruplarına oranla daha yüksek yağ oranı elde edilmiştir. En yüksek yağ oranı 9 kg/da potasyum uygulamasından (%43,81) elde edildiği tespit edilmiştir. En düşük yağ oranı ise kontrol grubunda (%38,15) gözlemlenmiştir. En yüksek yağ oranı ile en düşük yağ oranı arasında dört önemlilik grubu oluşturan %5,66'lık bir fark bulunmaktadır. Dozlar arasındaki bu fark istatistikî anlamda (%1 düzeyinde) önemli çıkmıştır. Potasyum dozlarının etkisini yıllara göre ayrı ayrı değerlendirdiğimiz de ise 2012 yılında yapılan çalışmada 9 kg/da potasyum uygulamasının %48,75 ile maksimum yağ oranına, minimum yağ oranının ise kontrol gruplarının ortalamasından (%41,75) elde edildiği görülmektedir. 2013 yılında yapılan çalışmada 9 kg/da

potasyum uygulamasının %38,81 ile maksimum yağ oranı ortalamasına, minimum yağ oranının kontrol gruplarının ortalamasından (%34,6) elde edildiği görülmektedir.

Ahmad ve ark. (1999), sonbaharda ekilen iki ayçiçeği hibridinde potasyumun protein, yağ ve yağ asidi içeriklerine etkisini inceledikleri araştırmalarında 30 kg/da potasyum uygulamasıyla maksimum yağ oranı (%40,83) elde etmişlerdir. Minimum yağ oranını ise kontrol gruplarında (%39,50) ölçtüklerini bildirmişlerdir. Ayup ve ark. (1999), potasyum bakımında yeterli (185 ppm) kumlu-kalkerli ve tınlı topraklarda potasyumun ayçiçeğinin verimine ve yağ oranına etkisini araştırdıkları çalışmasında en yüksek yağ oranını 10 kg/da potasyum uygulamasından (%43,27) elde ettiklerini, en düşük yağ oranını ise (%34,07) kontrol gruplarında ölçtüklerini bildirmişlerdir. Potasyum uygulamasının yağ oranını artırdığını bize daha önce Osman ve Lila (1984), Nazir ve ark (1987), Ahmad (1993), Ayup ve ark. (1999), Choudhry ve Mustaq'ın (1999) tarafından bildirilmiştir. Diğer yandan Gaur ve ark.'nın (1987) potasyumun yağ oranını etkilemediğini bulmuşlardır. Yaptığımız araştırmada bulunan sonuçlar potasyum uygulamasının yağ oranını artırdığı sonucuna ulaşan Ahmad ve ark. (1999) ve Ayup ve ark. (1999) bulgularıyla uyumlu. Potasyumun yağ oranını etkilemediğini belirten Gaur ve ark.'nın (1987) bulduklarıyla uyumsuzdur.

4.12 Dekara Tane Verimi

Ayçiçeği bitkisinin tane verimine faktörlerin etkilerini belirlemek amacıyla oluşturulan varyans analizi sonuçları Çizelge 25’de, iki yılın ortalama değerleri ve önemlilik grupları ise Çizelge 26’da verilmiştir.

Çizelge 25: Tane verimi varyans analizi tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	2012		2013	
		Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	47	6787,89		2107,90	
Blok	3	94,17	0,28 ^{ns}	642,30	0,26 ^{ns}
Çeşit	1	186750,75	556,68 ^{**}	2310,19	0,94 ^{ns}
Hata-1	3	335,47		2458,52	
Potasyum	5	12344,93	5,56 ^{**}	7280,37	4,53 ^{**}
Çeşit x Potasyum	5	528,55	0,24 ^{ns}	568,04	0,35 ^{ns}
Hata-2	30	2220,79		1607,23	

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Birleştirilmiş	
		Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	95	15069,29	
Yıl	1	1020318,91	1613,91 ^{**}
Birleştirilmiş Blok	3	200,76	0,32 ^{ns}
Çeşit	1	112819,59	61,56 ^{**}
Yıl x Çeşit	1	75768,84	41,34 ^{**}
Hata-1	3	632,21	
Potasyum	5	17961,84	9,81 ^{**}
Yıl x Potasyum	5	1105,77	0,603 ^{ns}
Çeşit x Potasyum	5	113,62	0,062 ^{ns}
Yıl x Çeşit x Potas.	5	915,47	0,50 ^{ns}
Hata-2	66	1832,69	

** : %1 seviyesinde önemli * : %5 seviyesinde önemli ns : önemsiz

Çizelge 25’de tane verimine ilişkin verilerin yılların birleştirilmesiyle hesaplanan varyans analizi değerleri incelendiğinde tane veriminin yıl, çeşit, potasyum faktörlerinden ve yıl x çeşit interaksiyonundan etkilendiği, bu etkinin istatistiki anlamda (%1 düzeyinde) önemli olduğu belirlenmiştir. Yılların ayrı ayrı değerlendirildiğın de ise 2012 yılında yapılan çalışmada dozlar ve çeşitler arası farklılığın (%1 düzeyinde) istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir. 2013 yılında ise dozlar arası farklılığın (%1 düzeyinde) istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir. Her iki yıl yürüttüğümüz çalışmada potasyum uygulamasının ayçiçeğinin tane verimi üzerinde önemli bir etkisinin olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 26: Tane verimine ilişkin ortalamalar ve bazı önemlilik grupları (kg/da)

Çeşitler	Potasyum Dozları						Ortalamalar	
	0	3	6	9	12	15		
2012	Bosfora	575,50	602,50	653,75	658,75	679,25	665,50	639a
	DKF2525	449,50	498,00	503,25	546,75	557,25	532,00	515b
	Ortalama	513c	551ab	579b	603ab	618a	599ab	577a
2013	Bosfora	338,00	358,50	372,25	416,50	399,50	376,25	377c
	DKF2525	315,50	335,75	380,00	388,50	373,00	384,00	364c
	Ortalama	327c	348bc	376abc	408a	386ab	380abc	371b
Birleşik	Bosfora	456de	481bcd	513abc	538a	539a	521ab	508a
	DKF2525	383f	417ef	442de	473cd	465d	458de	439b
	Ortalama	420c	449bc	477ab	505a	502a	489a	473
EKÖF _(P≤0,05)	LSD ₂₀₁₂ Çeşit: 30,88 Potasyum: 64,94							
	LSD ₂₀₁₃ Potasyum: 55,24							
	LSD _{Birleşik} Yıl:29,98 Yıl x Çeşit: 23,42 Yıl x Potasyum:1,83							
	LSD _{Birleşik} Yıl x Potasyum: 1,29							

Çizelge 26'da çeşitlerin ortalama tane verimleri 2012 yılında 577 kg/da, 2013 yılında 371 kg/da olduğu tespit edilmiştir. 2013 yılında yapılan denemede 2012 yılına oranla 206 kg/da daha az tane verimi elde edilmiştir. Yıllar arasındaki bu fark istatistiki anlamda (%1 düzeyinde) önemli bulunmuştur. Oluşan bu önemli farklılığın iklim şartlarından kaynaklandığı söylenebilir. Miller ve Fick (1997), ayçiçeğinde tane verimi çevre koşullarından etkilenen kantitatif bir karakter olduğunu bildirmiştir. Evcı ve ark. (2006), topraktaki nem miktarının azalması ayçiçeğinde tane veriminin önemli derecede azalmasına sebep olduğunu belirtmişlerdir. Özellikle çiçeklenme ya da toplam vejetatif gelişme periyodunda bitkinin su sıkıntısı çekmesi tane veriminde önemli düzeyde azalmalara neden olmaktadır (Kadayıfçı ve Yıldırım 2000). Denemenin kurulduğu yıllarda yağış durumu (Çizelge 1) incelendiğinde, 2012 yılında düşen yağış 2013 yılının yaklaşık olarak iki katına ulaşmaktadır. Bu sonuçlar Karaata (1991) ayçiçeğinin bütün çiçeklenme dönemi boyunca kuraklığa maruz bırakıldığında üründe maksimum ürün azalmasının olacağını ve Vijay (2004)'da maksimum ayçiçeği tohum verimi için çiçeklenme döneminde sulamanın yapılması gerektiği sonuçları ile tam bir uyum göstermektedir. Reddy ve ark. (2003)'da eğer kuraklık stresinin çiçeklenme döneminde olması durumunda %50'den daha fazla verim kaybının, vejetatif dönem boyunca olacak stresin ise %15-25 arasında bir ürün azalmasına sebep olacağını belirtilmektedirler.

Çeşit faktörünün tane verimine etkisini belirlemek için Çizelge 26'da yılların birleştirilmesiyle elde edilen ortalamalar incelendiğinde Bosfora çeşidinin 508 kg/da, DKF2525 çeşidinin ise 439 kg/da tane verimine sahip olduğu görülmektedir. Çeşitlerin tane verimleri arasında 69 kg/da istatistiki anlamda (%1 düzeyinde) önemli bir fark belirlenmiştir. Çeşit faktörünün etkisini yıllara göre ayrı ayrı değerlendirdiğimiz de ise 2012 yılında yapılan çalışmada ayçiçeği çeşitleri arasında tane verimi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşmuştur. Bosfora çeşidinde tane verimi DKF2525'den belirgin şekilde daha yüksek çıkmıştır. Bosfora çeşidinin 635,9 kg/da tane verimine, DKF2525 çeşidinin ise 514,5 kg/da tane verimine sahip olduğu görülmektedir. 2013 yılında yapılan çalışmada Bosfora çeşidinin 367,17 kg/da tane verimine, DKF2525 çeşidinin ise 366,33 kg/da tane verimine sahip olduğu görülmektedir. Başalma (2009), Ankara koşullarında yağlık ayçiçeği çeşitlerinde verimlerin 172-304 kg/da arasında değiştiğini, Turhan ve ark. (2005), Balıkesir koşullarında, ayçiçeği çeşitlerinde verimin 180-427,80 kg/da arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Denememizde elde ettiğimiz verim değerleri araştırmacılarınkı ile benzerlik göstermektedir.

Yıl ve çeşit interaksiyonun tane verimine etkilerini incelendiğinde en yüksek tane verimi ilk yapılan çalışmada Bosfora çeşidinden (364 kg/da), en düşük tane verimi ikinci yıl yapılan çalışmada DKF2525 çeşidinden (639 kg/da) elde edilmiştir. Ölçümlediğimiz tane verimleri arasında 275 kg/da bir fark bulunmuştur. Tane verimleri arasındaki bu fark istatistiki anlamda (%1 düzeyinde) üç önemlilik gurubu oluşturmuştur.

Çeşit ve potasyum interaksiyonun tane verimine etkilerini incelendiğinde en yüksek tane verimi 12 kg/da potasyum uygulaması yapılan parsellerde (539 kg/da), en düşük tane verimi ise DKF2525 çeşidinde kontrol gruplarında (383 kg/da) tespit edilmiştir. Çeşit ve potasyum interaksiyonun etkisini yıllara göre ayrı ayrı değerlendirdiğimiz de ise 2012 yılında yapılan çalışmada en yüksek verim Bosfora çeşidinde 12 kg/da potasyum uygulamasından 679,25 kg/da olarak elde edilmiştir. En düşük tane verimi ise DKF2525 çeşidinde kontrol grubunda 449,50 kg/da olarak elde edilmiştir. 2013 yılında yapılan çalışmada en yüksek tane verimi DKF2525 çeşidinde 9 kg/da potasyum uygulamasından 388,50 olarak elde edilmiştir. En düşük tane verimi ise yine DKF2525 çeşidinde kontrol grubundan 315,50 kg/da olarak elde edilmiştir.

Potasyum uygulamasının dekara tane verimini belirgin şekilde etkilediği görülmektedir. Çeşitli düzeylerde uygulanan potasyum dozlarının etkileri her iki çeşitte de anlamlı derecede belirgin olmuştur. Tüm potasyum dozlarının tane verimi, kontrol grubu

parsellerinden daha yüksekti. 9, 12 ve 15 kg/da potasyum uygulamaları istatistiksel olarak daha yüksek dekara tane verimi vermiştir. Potasyum uygulamalarının ortalaması olarak 9, 12 ve 15 kg/da dozları aynı grupta olmasına rağmen 9 kg/da potasyum dozu 505 kg/da tane verimi ile diğerlerinden daha yüksek tane verimi vermiştir. En yüksek verim 9 kg/da potasyum uygulamasından (505 kg/da), en düşük tane veriminin ise kontrol grubunda (420 kg/da) tespit edilmiştir. En yüksek ve en düşük tane verimi değerleri arasında istatistiki anlamda (%1 düzeyinde) üç önemlilik grubu oluşturan 85 kg/da'lık bir fark belirlenmiştir. Potasyum dozlarının etkisini yıllara göre ayrı ayrı değerlendirdiğimiz de ise 2012 yılında yapılan çalışmada 12 kg/da potasyum uygulamasının 618,3 kg/da maksimum tane verimi ortalamasına, minimum tane veriminin ise kontrol gruplarının ortalamasından elde edildiği görülmektedir. 2013 yılında yapılan çalışmada 9 kg/da potasyum uygulamasının 383,5 kg/da maksimum tane verimi ortalamasına, minimum tane verimi ise kontrol gruplarının ortalamasından elde edildiği görülmektedir.

Ayup ve ark. (1999) potasyum uygulamasının ayçiçeğinde tane verimini belirgin şekilde etkilediğini, en yüksek tane veriminin 15 kg/da potasyum uygulamasından (320 kg/da) elde ettiklerini, Khan ve ark. (1999) ayçiçeğinde tane veriminin potasyum uygulamasından etkilendiğini, 15 kg/da potasyum uygulamasından en yüksek tane verimi (415 kg/da) elde edildiğini, Amanullah (2010) potasyum uygulamasın tane verimini artırdığını, 10 kg/da potasyum uygulamasıyla maksimum tane verimi (148 kg/da) elde ettiklerini bildirmişlerdir. Diğer yandan Zaidi ve ark. (2012) killi, kalkerli organik maddece fakir ancak potasyum bakımından yeterli düzeylerde, sulu koşullarda yaptıkları çalışmada potasyum uygulamasıyla birlikte tane veriminin arttığını ancak istatistiki anlamda önemli olmadığını, bu artışın tabla tane sayısındaki ve bin tane ağırlığındaki artışın tane verimi üzerine etkisinden kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir. Her iki yıl yürüttüğümüz çalışmanın sonuçlarından potasyum uygulamalarının tane verimini etkilediği görülmüştür. Potasyum uygulamasının tane verimi üzerinde etkili olduğunu ilk olarak Al-Nawaz (1988), Skin ve ark. (1988) tarafından bildirilmiştir. Bunun yanında ise Weiss (2000) potasyum uygulamasının tane verimini etkilemediğini bulmuştur. Yaptığımız araştırmada bulunan sonuçlar potasyum uygulamasının dekara tane verimini etkilediği sonucuna ulaşan Ahmad (1989), Lewis ve ark. (1991), Sirbu ve ark. (1992), Ahmad (1993), Harmati (1993), Shinde ve ark. (1993) ile Annaduri ve ark. (1994) bulgularıyla uyumludur. Diğer taraftan Miralles ve ark. (1997) ve Amanullah (2010) bulgularıyla uyumsuz durumdadır. Bu uyumsuzluk toprak fertilesi veya kültürel uygulamalara bağlı olabilir.

4.13 Yağ Verimi

Ayçiçeği bitkisinin yağ verimi faktörlerin etkilerini belirlemek amacıyla oluşturulan varyans analizi sonuçları Çizelge 27 'de, iki yılın ortalama değerleri ve önemlilik grupları ise Çizelge 28'de verilmiştir.

Çizelge 27: Yağ verimi varyans analizi tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	2012		2013	
		Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	47	1881,76		257,13	
Blok	3	30,72	0,23 ^{ns}	41,08	3,50 ^{ns}
Çeşit	1	28910,08	214,28 ^{**}	22,69	1,93 ^{ns}
Hata-1	3	134,92		11,74	
Potasyum	5	9215,33	21,82 ^{**}	1032,27	5,30 ^{**}
Çeşit x Potasyum	5	85,78	0,20 ^{ns}	180,64	0,93 ^{ns}
Hata-2	30	422,37		194,64	

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Birleştirilmiş	
		Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	95	4348,87	
Yıl	1	312474,26	49912,69 ^{**}
Birleştirilmiş Blok	3	65,54	1,47 ^{ns}
Çeşit	1	15276,26	53,17 ^{**}
Yıl x Çeşit	1	13656,51	47,53 ^{**}
Hata-1	3	6,26	
Potasyum	5	8145,19	28,35 ^{**}
Yıl x Potasyum	5	2102,41	7,32 ^{**}
Çeşit x Potasyum	5	183,96	0,64 ^{ns}
Yıl x Çeşit x Potas.	5	82,46	0,29 ^{ns}
Hata-2	66	287,32	

** : %1 seviyesinde önemli * : %5 seviyesinde önemli ns: önemsiz

Çizelge 27'de yağ verimine ilişkin verilerin yılların birleştirilmesiyle hesaplanan varyans analizi değerleri incelendiğinde yağ veriminin yıl, çeşit, potasyum faktörlerinden ve yıl x çeşit, yıl x potasyum interaksiyonundan etkilendiği, bu etkinin istatistiki anlamda (%1 düzeyinde) önemli olduğu belirlenmiştir. Yılların ayrı ayrı değerlendirildiğinde ise 2012 yılında yapılan çalışmada dozlar ve çeşitler arası farklılığın (%1 düzeyinde) istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir. 2013 yılında ise dozlar arası farklılığın (%1 düzeyinde) istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir. Her iki yıl yürüttüğümüz çalışmada potasyum uygulamasının ayçiçeğinin yağ verimi üzerinde önemli bir etkisinin olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 28: Yağ verimine ilişkin ortalamalar ve bazı önemlilik grupları (kg/da)

Çeşitler	Potasyum Dozları						Ortalamalar		
	0	3	6	9	12	15			
2012	Bosfora	237,25	254,75	280,00	314,25	324,50	309,00	287a	
	DKF2525	188,25	211,25	234,75	271,50	268,75	250,75	238b	262a
	Ortalama	213d	233c	257b	293a	297a	280a		
2013	Bosfora	135,25	132,00	138,50	162,50	163,75	160,00	149c	
	DKF2525	131,50	143,25	148,00	150,50	156,75	153,75	147c	148b
	Ortalama	133g	138g	143fg	157ef	160e	157ef		
Birleşik	Bosfora	186,25	193,38	209,25	238,38	244,13	234,50	217,6a	
	DKF2525	159,88	177,25	191,38	211,00	212,75	202,25	192,4b	204,91
	Ortalama	173d	185c	200b	225a	228a	218,a		
EKÖF _(P≤0,05)		LSD ₂₀₁₂ Çeşit: 19,59 Potasyum: 28,32							
		LSD ₂₀₁₃ Potasyum: 19,23							
		LSD _{Birleşik} Yıl: 2,98 Çeşit: 9,27 Yıl x Çeşit: 13,11							
		LSD _{Birleşik} Potasyum: 16,06 Yıl x Potasyum: 22,71							

Bütün yağ bitkilerinde ekonomik açıdan en önemli kriter ham yağ verimidir. Tane verimi ve yağ oranının bir bileşkesi olan yağ verimi, ekolojik faktörlerin de etkisi altındadır. Tohum verimi ile yağ oranı, yağ verimi artışında pozitif etki yapmaktadırlar (Dilci 1993; Coşke ve Bayraktar 2004). Çeşitlerin ortalama yağ verimleri Çizelge 28’de 2012 yılında 262 kg/da, 2013 yılında 148 kg/da olduğu tespit edilmiştir. 2013 yılında yapılan denemede 2012 yılına oranla 114 kg/da daha az yağ verimi elde edilmiştir. Yıllar arasındaki bu fark istatistiki anlamda (%1 düzeyinde) önemli bulunmuştur. Razi ve Asad (1998), vejetatif gelişme, çiçeklenme ve tohum dolum periyotları boyunca ortaya çıkan kuraklık stresinin ayçiçeği ürün ve yağ içeriğinde gözle görülebilir şekilde azalmaya sebep olduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum düşen yağış miktarlarındaki önemli farklardan dolayı 2012 yılında yağ veriminin daha yüksek çıktığını göstermektedir. Oluşan bu önemli farklılığın iklim şartlarından kaynaklandığı söylenebilir

Çeşit faktörünün yağ verimine etkisini belirlemek için Çizelge 28’de yılların birleştirilmesiyle elde edilen ortalamalar incelendiğinde Bosfora çeşidinin 217,4 kg/da, DKF2525 çeşidinin ise 192,4 kg/da yağ verimine sahip olduğu ve çeşitler arasında istatistiki anlamda (%1 düzeyinde) önemli 25 kg/da bir fark görülmektedir. Çeşit faktörünün etkisini yıllara göre ayrı ayrı değerlendirdiğimiz de ise 2012 yılında yapılan çalışmada ayçiçeği çeşitleri arasında yağ verimi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Bosfora çeşidinde yağ verimi DKF2525’den belirgin şekilde daha yüksek çıkmıştır. Bosfora

çeşidinin 286,6 kg/da yağ verimine, DKF2525 çeşidinin ise 237,5 kg/da yağ verimine sahip olduğu ve çeşitler arasında yağ verimleri bakımından da 49 kg/da'lık bir fark belirlenmiştir. 2013 yılında yapılan çalışmada Bosfora çeşidinin 148,17 kg/da yağ verimine, DKF2525 çeşidi ise 147,29 kg/da yağ verimine sahip olduğu görülmektedir.

Yıl ve çeşit interaksiyonunu incelediğimizde en yüksek ve en düşük değerler arasında istatistiki anlamda önemli 139,3 kg/da'lık bir yağ verimi farkı tespit edilmiştir. İnteraksiyonda oluşan bu fark yıl düzeyinde çeşitler arasında üç önemlilik grubu oluşturmuştur. Denemede en yüksek yağ verimi ilk yıl yapılan çalışmada Bosfora çeşidinde (286 kg/da), en düşük yağ verimi ise ikinci yıl yapılan çalışmada DKF2525 çeşidinde (147,3 kg/da) ölçülmüştür.

Potasyum uygulamasının yağ verimini belirgin şekilde etkilediği görülmektedir. Tüm potasyum dozlarının yağ verimi, kontrol grubu parsellerinden daha yüksekti. 9, 12 ve 15 kg/da potasyum uygulamaları istatistiksel olarak daha yüksek yağ verimi vermiştir. Potasyum uygulamalarının ortalaması olarak 9, 12 ve 15 kg/da dozları aynı grupta olmasına rağmen 12 kg/da potasyum dozu 228 kg/da ile diğerlerinden daha yüksek yağ verimi vermiştir. En yüksek yağ verim 12 kg/da potasyum uygulamasından, en düşük yağ veriminin ise kontrol grubunda tespit edilmiştir. Ancak 12 kg/da kadar yapılan potasyum uygulamalarının yağ verimini olumlu yönde etkilediği 12 kg/da'dan sonra ki potasyum artışlarında ise verimde çok da yüksek olmayan düşüslere neden olduğu görülmektedir. Potasyum dozlarının etkisini yıllara göre ayrı ayrı değerlendirdiğimiz de ise 2012 yılında yapılan çalışmada ayçiçeği çeşitleri arasında yağ verimi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşmuştur. Bosfora çeşidinde yağ verimi DKF2525'den belirgin şekilde daha yüksek çıkmıştır. 12 kg/da potasyum uygulamasının 296,6 kg/da maksimum yağ verimi ortalamasına, minimum yağ veriminin kontrol grupları ortalamasından 212,8 kg/da elde edilmiştir. 2013 yılında yapılan çalışmada 12 kg/da potasyum uygulamasının 160,3 kg/da maksimum yağ verimi ortalamasına, minimum yağ verimi ise kontrol gruplarının ortalamasından elde edilmiştir.

Ayçiçeğinin yağ verimini; Albayrak (2014), Erzurum koşullarında 154-178 kg/da ve Yıldız (2014), Iğdır koşullarında 142-215 kg/da olarak bulmuşlardır. Benzer birçok çalışmada (Kara 1991; Gür ve ark. 1997; Başalma 2009; Yıldız ve ark 2009) belirlenen yağ verimleri, araştırma bulguları ile uyum içerisindedir.

5 SONUÇ VE ÖNERİLER

Tekirdağ ekolojik koşullarında potasyumun ayçiçeğinin verimine ve bazı özellikleri üzerine etkisini araştırmak amacıyla 2012 ve 2013 yetiştirme dönemlerinde tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde yürütülen bu çalışmada Bosfora ve DKF2525 çeşitleri kullanılmıştır. 5 farklı düzeyde potasyum dozlarının uygulanmasıyla elde edilen araştırma sonuçları aşağıda verilmiştir.

İncelenen özelliklerin 2012 ve 2013 yıllarındaki istatistikî analizlerinde ve ortalama değerlerinde farklılıklar görülmüştür. Bu duruma, 2012 ve 2013 yılları arasında görülen yağış miktarlarının ve sıcaklıkların çok farklı olması neden olarak görülmektedir. 2012 yılında 84 mm yağış, 2013 yılında ise 53 mm yağış aldığı, 2013 yılındaki düşük yağış ve nemliliğin bitkilerin gelişimini ve döllemeyi olumsuz yönde etkileyerek, verim ve diğer özelliklerde önemli düşümlere sebep olduğu düşünülmektedir. Oluşan bu farklılıklardan dolayı yıllar arası ilişkisinin yanında, yıllar ayrı ayrı da değerlendirilmiştir.

%50 çiçeklenme gün sayısı potasyum uygulamalarından etkilenmemiştir. Ancak, yıllar arası iklimsel farklılıktan dolayı çiçeklenme gün sayıları arasında oluşan 11 günlük farklılık istatistikî anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çeşitlerin %50 çiçeklenme gün sayıları arasındaki farklılık, çeşit ve yıl×çeşit interaksiyonun önemli çıkmasına neden olmuştur. Çeşitlerin %50 çiçeklenme gün sayılarına Bosfora çeşidinin 66,21 günde, DKF2525 çeşidinin ise 68,10 günde ulaştığı tespit edilmiştir. Bosfora çeşidinin DKF2525 çeşidine oranla daha erkenci olduğunu söyleyebiliriz.

Potasyum dozları her iki yıl yapılan çalışmada da tam çiçeklenme gün sayıları arasında belirgin bir farklılık oluşturmamıştır. Ancak, ikinci yıl yapılan çalışmada tam çiçeklenme gün sayısı 9 gün geç tamamlanınca yıllar arasında istatistikî anlamda %1 düzeyinde önemli bir farklılık oluşturmuştur. Çeşitlerin tam çiçeklenme gün sayıları arasındaki farklılık, çeşit ve yıl×çeşit interaksiyonun önemli çıkmasına neden olduğu düşünülmektedir. Çeşitlerin tam çiçeklenme gün sayılarına Bosfora'nın 72,79 günde, DKF2525 çeşidinin ise 74,13 günde tamamladığı belirlenmiştir.

Biyolojik ağırlık potasyum dozlarından etkilenmemiş ancak potasyum uygulaması yapılan parsellerdeki bitkilerin biyolojik ağırlıkları kontrol gruplarına oranla daha yüksek çıkmıştır. Her iki yıl yapılan çalışmada da Bosfora çeşidinin DKF2525'e oranla daha fazla ağırlık ürettiği gözlemlenmiştir. Bu durum ilk yıl yapılan çalışmada önemsiz çıkarken ikinci yıl yapılan çalışmada %1 düzeyinde önemli olmuştur. 2013 yılında yapılan denemede Bosfora

çeşidi DKF2525'e oranla %11 (32,5 g) daha fazla ağırlık üretmiş ve en yüksek biyolojik ağırlık değeri 9 kg/da potasyum uygulamasından (428,50 g) elde edilmiştir.

Bitki boyunun potasyum uygulamalarından istatistiki anlamda etkilenmediği ancak her iki yıl yapılan çalışmada da potasyum uygulaması yapılan parsellerde ölçülen bitki boyunun kontrol gruplarına oranla daha yüksek değerlere sahip olduğu görülmektedir. En yüksek bitki boyu değerleri 9 kg/da potasyum uygulamasından 143 cm olarak elde edilmiştir. Artan potasyum uygulamalarının bitki boyunda meydana getirdiği artış 9 kg/da'dan sonra düşüş göstermeye başlamıştır.

Potasyum uygulamalarının tabla çapına etkisi istatistikî olarak eşitti, ancak her iki yıl yapılan çalışmada da potasyum uygulaması yapılan parsellerde kontrol gruplarına oranla daha yüksek değerlerde tabla çapı elde edilmiştir. İlk yıl çeşitlerin arasında istatistikî anlamda bir fark olmamasına karşın ikinci yıl yapılan denemede DKF2525 çeşidi Bosfora çeşidine oranla %12 daha yüksek tabla çapı değerleri ürettiği belirlenmiştir. Çeşitler arasındaki bu farklılık %5 düzeyinde istatistiki anlamda önemli çıkmış ve en yüksek tabla çapı 12 kg/da potasyum uygulanan parsellerden (20,31 cm) elde edilmiştir.

Tablada tane sayıları potasyum uygulamalarından istatistiki anlamda (%1 düzeyinde) belirgin şekilde etkilenmiş ve en yüksek tane sayısı 9 kg/da potasyum uygulaması yapılan parsellerde (1231 Ad.) ve en düşük değerlerse kontrol gruplarında (1013 Ad.) ölçülmüştür. Ancak, 9 kg/da'dan sonraki potasyum artışlarında tane sayısının olumsuz etkilendiği görülmektedir. İlk yıl yapılan çalışmada çeşitlerin tane sayıları arasında istatistiki anlamda önemli bir fark oluşmamasına karşın ikinci yıl yapılan çalışmada DKF2525 çeşidinin Bosfora'ya oranla daha yüksek değerler ürettiği görülmüştür. İkinci yıl yapılan çalışmada çeşitler arasındaki farklılığın %1 seviyesinde istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir.

Potasyum uygulaması yapılan parsellerin tek bitki tane verimi, kontrol gruplarına oranla daha yüksek olduğu ve artan dozlarda potasyum uygulamasının tane verimini artırdığı söylenebilir. Ancak bu artış istatistiki anlamda belirgin bir düzeye erişmemiştir. En yüksek tane verimi 9 kg/da potasyum uygulaması yapılan parsellerde (117,27 g) ölçülmüştür. Artan dozlarda potasyum uygulamasının tane veriminde düşüslere neden olduğu görülmektedir. İlk yıl yapılan denemede Bosfora çeşidi %5 düzeyde istatistiki anlamda önemli farklılık oluşturacak kadar DKF2525 çeşidine oranla %13 (13,62 g) daha fazla tane verimi oluşturmuştur.

Çeşitlerin bin tane ağırlıkları potasyum uygulamalarından etkilenmemiştir. Ancak her iki yıl yapılan çalışmada da Bosfora çeşidi DKF2525 çeşidine oranla daha yüksek bin tane ağırlığı değerleri vermiştir. Bu durum ilk yıl yapılan çalışmada önemsiz çıkarken ikinci yıl

yapılan çalışmada istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli çıkmıştır. En yüksek bin tane ağırlığı 9 ve 12 kg/da potasyum uygulamalarından (73,13 – 69,44 g) elde edilmiştir.

Tane iç oranının potasyum uygulamalarından istatistiki olarak etkilenmediği belirlenmiştir. Ancak potasyum uygulaması yapılan parsellerde ölçülen tane iç oranı, kontrol grubuna oranla daha yüksek değerler vermiştir. En yüksek tane iç oranı 9 ve 12 kg/da potasyum uygulamalarından (%62,81-%62,13) elde edilmiştir. Bosfora çeşidinin iki yılın ortalamasıyla hesaplanan birleştirilmiş değerlere göre daha yüksek tane iç oranına sahip olmasına karşın bu durum yalnızca ilk yıl yapılan denemede istatistiki anlamda önemli çıkmıştır. 2012 yılında yapılan denemede Bosfora çeşidi DKF2525 çeşidine göre %10 daha yüksek değerler üretti ve bu farklılık %5 düzeyinde istatistiki anlamda önemli olmuştur.

Nem oranı değerleri potasyum uygulamasından istatistiki anlamda etkilenmemiştir. Ancak her iki yıl yapılan çalışmada da DKF2525 çeşidinin, Bosfora çeşidine oranla daha yüksek nem oranına sahip olduğu görülmüştür. Bu durum yılları ayrı değerlendirdiğimizde istatistiki anlamda önemli olmamasına karşın yıl verilerini birleştirip incelediğimizde ise daha belirgin ortalamalarla istatistiki anlamda %5 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. En düşük nem oranı 12 ve 15 kg/da potasyum uygulamaları yapılan parsellerden %5,44 olarak tespit edilmiştir.

Yağ oranı potasyum uygulamasından belirgin şekilde etkilenmiştir. Bu etkinin istatistiki anlamda (%1 düzeyinde) önemli olduğu ve dört önemlilik grubu oluşturduğu belirlenmiştir. Potasyum uygulaması yapılan parsellerin, kontrol grubuna oranla oldukça yüksek yağ oranı değerleri ürettiği tespit edilmiştir. Potasyum uygulamasının yağ oranını artırdığını ancak artan dozlarda yağ oranında düşüslere sebep olduğu söylenebilir. En yüksek yağ oranı değerleri 9 ve 12 kg/da potasyum uygulamalarından (%43,83-%43,40) elde edilmiştir.

Dekara tane verimi potasyum uygulamalarından istatistiki anlamda (%1 düzeyinde) belirgin bir şekilde etkilenmiştir. Potasyum uygulaması yapılan parsellerde tane veriminin kontrol gruplarına oranla daha yüksek olduğu ölçülmüştür. Artan potasyum uygulamasıyla dekara tane veriminin arttığı ancak yüksek dozlarda tane veriminde düşüslere sebep olduğu görülmektedir. En yüksek tane verimi 9 kg/da potasyum uygulaması yapılan parsellerde (505 kg/da) ölçülmüştür. Her iki yıl yapılan çalışmada da Bosfora çeşidinin DKF2525 çeşidine oranla daha yüksek tane verimi verdiği görülmektedir. Bu durum yılların birleştirilmesiyle elde edilen verilerde ve ilk yıl yapılan çalışmada %1 düzeyinde önemli çıkmıştır.

Yağ verimi potasyum uygulamalarıyla anlamlı bir şekilde artmıştır. Potasyum uygulaması yapılan parsellerin yağ verimleri, kontrol gruplarına göre %7 - %31 oranında daha

yüksek çıkmıştır. Potasyum uygulamalarının ortalaması olarak 9, 12 ve 15 kg/da dozları aynı grupta olmasına rağmen 12 kg/da potasyum dozu 228 kg/da ile diğerlerinden daha yüksek yağ verimi vermiştir. Ancak 12 kg/da kadar yapılan potasyum uygulamalarının yağ verimini olumlu yönde etkilediği 12 kg/da'dan sonra ki potasyum artışlarında ise verimde çok da yüksek olmayan düşüslere neden olduğu görülmektedir. Her iki yıl yapılan çalışmada da DKF2525'e oranla Bosfora çeşidinin istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli, daha yüksek değerlerde yağ verimi ürettiği belirlenmiştir.

Araştırma sonucunda potasyum uygulamalarının yağlık ayçiçeğinin verim ve kalite özellikleri üzerine etkileri değerlendirildiğinde şunlar söylenebilir.

1. Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlara göre 9 ve 12 kg/da potasyum uygulamalarının en yüksek değerleri verdiği ancak bazı özelliklerde 12 kg/da potasyum dozunun düşüslere neden olduğundan dolayı en uygun potasyum gübrelemesinin dekara 9 kg potasyum verilmesinin en uygun olacağı kanaatine varılmıştır.
2. Çalışmamızda denediğimiz çeşitlerde Bosfora'nın DKF2525 göre daha yüksek biyolojik ağırlığa, tane iç oranına, yağ oranına, dekara tane verimine ve yağ verimine sahip olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar dikkate alındığında Bosfora çeşidinin DKF2525 çeşidine oranla daha yüksek verim değerlerine sahip olduğunu söyleyebiliriz. Tekirdağ'da 2013 yılı 2012 yılına oranla daha kurak geçmiştir. Bosfora çeşidinin üstün verim değerleri, DKF2525 çeşidine oranla kurak şartlara daha iyi adapte olabilen bir çeşit olduğunu düşündürmektedir.

Sonuç olarak yağlık ayçiçeği yetiştiriciliğinde üreticilerin istekleri dikkate alındığında, susuz ve kurak koşullarda yaptığımız çalışmaya göre, sıra arası mesafe 70 cm ve sıra üzeri mesafe 30 cm düzeninde yetiştirilen ayçiçeğine 9 kg/da potasyum uygulamasının yeterli olacağı söylenebilir.

6 KAYNAKÇA

- Abbadi, J., Gerendas, J., & Sattelmacher, B. (2008). Effects of potassium supply on growth and yield of safflower as compared to sunflower. *J. Plant Nutr. Soil Sci.*, 272-280.
- Ahmad, F. (1989). Effect of potassium application in different proportions with nitrogen and phosphorus on growth, yield and oil content of sunflower. M. Sc. Thesis. Univ. Agri. Faisalabad, Pakistan.
- Ahmad, R. (1993). Physio-Agronomic characteristics of semi dwarf and standard height sunflower hybrids as affected by nutritional area and potassium application. Ph.D. thesis Department of Agronomy Univ. Agri.
- Ahmad, R., Saeed, M., Tariq, M., & Ehsanullah, T. (2001). Yield Potential and Oil Quality of two Sunflower Hybrids as affected by K Application and Growing Seasons. *International Journal Of Agriculture & Biology*, 3(1), 51-53.
- Ahmad, R., Saeed, M., Ullah, E., & Mahmood, T. (1999). Effect of Potassium on protein, Oil and Fatty Acid Contents in two Autumn Planted Sunflower Hybrids. *International Journal of Africulture ve Biology*, 01 (04): 325-327.
- Albayrak, Ş. N. (2014). Ekim zamanlarına göre uygulanan değişik azotlu gübre formlarının yağlık ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin verim ve verim unsurlarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi: Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı.
- Al-Nawaz, H. (1988). Influence of varying levels of potassium fertilization on yield and yield components of sunflower. *Mesopotamia J. Agric.*, 20, 309-318.
- Alpaslan, M., Güneş, A., & İnal, A. (2005). Deneme Tekniği. Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ders kitabı:496, Yayın no:1543.
- Amanullah, B. (2010). Interactive effects of potassium and phosphorus on phenology and grain yield of sunflower in northwest pakistan. *Soil Science Society of China*, 32-1315/P, 674-680. 2015 tarihinde alındı
- Annaduri, K., Seshadri, P., & Palaniappan, S. (1994). Influence of potassium levels on yield and oil content in sunflower soybean sequence. *J. Potassium Res.*(10), 124-129.
- Anonim. (1974). German Potash for World Agriculture. . Kali und Salz AG Bunteveg 2. Hannover, (s. 96). Germany.
- Anonim. (1984). Ülkesel Ayçiçeği Araştırmaları Projesi ile Kolza ve Soya Projeleri Gelişme Raporları. Edirne: T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Proje ve Uygulama Genel Müdürlüğü Ziraat Araştırma Enstitüsü.
- Anonim. (1988). Potassium for Agriculture. Better Crops International., (s. 4 (2): 3-38).
- Anonim. (1992). World Fertilizer Use Manual (D.J. Hilliday and M.E. Trenkel, eds.). International Fertilizer Industry Association (s. P:1-632). Paris: IFA.

- Anonim. (1994). Tarist Veri Esaslı İstatistik Paket Programı - Statistical Program of the Aegean University of Agricultural Research. İzmir: Ege Orm. Aras. Müd. Yayını, 36 s.
- Anonim. (1997). Bitkisel Üretim Komisyon Raporu. Ankara: Türk Ziraî Yüksek Mühendisleri Birliği ve Vakfı.
- Anonim. (1998a). Türkiye ve Dünya 2010-2020 Küresel Bir Aktörün Doğuşu. Ankara: Dışişleri Bakanlığı.
- Anonim. (1998c, Eylül). Ayçiçeği, Günebakan, Çeneyoran. Focus Dergisi: <http://www.focusdergisi.com.tr/> adresinden alındı
- Anonim. (1999). Effect of Potassium Levels on the Yield of Sunflower. Pakistan J. Biol. Sci., 2(2), 402-403.
- Anonim. (1999). Tarımsal Yapı ve Üretim. Ankara: Başbakanlık D.İ.E.
- Anonim. (2008). Erzurum Ekolojik Koşullarında Bazı yağlık Ayçiçeği (*Helianthus Annuus* L.) Çeşitlerinin Adaptasyonu ve Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi. Erzurum: Yüksek Lisans Tezi Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Anonim. (2008a). History of the Domestication of Sunflowers. About Archaeology: <http://archaeology.about.com/od/terms/qt/sunflower.htm> adresinden alındı
- Anonim. (2009). Crops Primary Equilavent. FAO: <http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/download/B/BC/E> adresinden alındı
- Anonim. (2009). Food Balance Sheets. FAO: <http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/download/FB/FB/E> adresinden alındı
- Anonim. (2011). Trade, Detailed Trade Matriks. Food And Agriculture Organization Of The United Nations: <http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/download/T/TM/E> adresinden alındı
- Anonim. (2012). Ayçiçeğinde Gübreleme. İstanbul İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü: <http://istanbul.tarim.gov.tr/Belgeler/KutuMenu/Brosurler/Gubreleme/aycicegi.pdf> adresinden alındı
- Anonim. (2012). Crop Production Statistics. Food And Agriculture Organization Of The United Nations: <http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/download/Q/QD/E> adresinden alındı
- Anonim. (2012). Crops Processed Production Statistics. Food And Agriculture Organization Of The United Nations: <http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/download/Q/QD/E> adresinden alındı
- Anonim. (2013). 2012 Yılı Ayçiçeği Raporu. Ankara: Gümrük ve Ticaret Bakanlığı Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü.
- Anonim. (2014, Nisan 02). Ayçiçeğinin Yolculuğu. Tarla Sera Aylık Tarım ve Kültür Dergisi: <http://www.tarlasera.com/avrupa-yakasi-sakini-aycicek/> adresinden alındı

- Anonim. (2014). Crop Production Statistics. Food And Agriculture Organization Of The United Nations: <http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/E> adresinden alındı
- Anonim. (2014). DKF2525. Dinç Tarım (Monsanto): <http://dinctarim.com.tr/tohum-cesitleri/syngenta/syngenta-aycicegi-tohumlari/109-dkf-2525.html>[30.06.2014 18:22:54] adresinden alındı
- Anonim. (2014). History of the Amazing Sunflower. National Sunflower Association: <https://www.sunflowerlsa.com/all-about/history/Default.asp?printable=1> adresinden alındı
- Anonim. (2014, 5 26). History of the Sunflower. The Sunflower Project: <http://www.sunflowerproject.com/history.html> adresinden alındı
- Anonim. (2014, 02 17). İklim Verileri. Meteoroloji Genel Müdürlüğü: <http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx#sfU> adresinden alındı
- Anonim. (2014). Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). Bitkisel Üretim İstatistikleri: <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> adresinden alındı
- Anonim. (2014). Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). Dış Ticaret İstatistikleri: <http://tuikapp.tuik.gov.tr/disticaretapp/menu.zul> adresinden alındı
- Anonim. (2014). Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). Bitkisel Ürün Denge Tabloları: <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/tarimdenge.zul> adresinden alındı
- Anonim. (2014a, Haziran 18). Gıda Kaynakları Tükeniyor mu? www.suyapo.com.tr: http://benkoltd.com/suyapo/Kutuphane/neredeyiz_detay.asp?ID=14 adresinden alındı
- Anonim. (2015). 20.20.0 - Katı Gübreler. Gübretaş: http://www.gubretas.com.tr/TR/PRODUCTS/pro_detay.asp?gId=1&fId=45 adresinden alındı
- Anonim. (2015, 11 12). Bitkisel Üretim İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK): <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> adresinden alındı
- Anonim. (2015). Bosfora. Syngenta: http://www.syngenta.com/country/tr/tr/urunler/tohum/tarla_bitkileri/aycicegi/pages/bosfora.aspx adresinden alındı
- Anonim. (2015). Crop Production Statistics. Food And Agriculture Organization Of The United Nations: <http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E> adresinden alındı
- Anonim. (2015). Dış Ticaret İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu: <https://biruni.tuik.gov.tr/disticaretapp/menu.zul> adresinden alındı
- Anonim. (2015). Potasyum Nitrat. Doktor Tarsa Tarım: <http://www.drt.com.tr/BitkiBesleme.aspx?sayfa=saf#Hydroponica> adresinden alındı
- Arshadullah, M., Ali, A., Hyder, S. I., Mahmood, I. A., & Zaman, B.-u. (2014). Effect of Different Levels of Foliar Application of Potassium on Hysun-33 and Ausigold-4 Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Cultivars under Salt Stress. *Pak. j. sci. ind. res.*, 1-4.

- Asri, F., & Sönmez, S. (2010). Farklı Düzeylerdeki Potasyum ve Demir Uygulamalarının Perlit Ortamında Yetistirilen Domates Bitkisinin Demir ve Klorofil İçeriği Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. 5. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi (s. 183-189). İzmir: Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi.
- Atakişi, İ. (1991). Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Tekirdağ: Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayınları Ders Kitabı. No: 10, Yayın No: 148.
- Ayup, M., Tanveer, A., Amin, M., Sharar, M., & Pervaiz, A. (1999). Effect of Different Sources and Levels of Potash on Yield and Oil Content of Spring Sunflower. *Pakistan Journal Biological Sciences*, 2 (3): 801-803.
- Bajehbaj, A. A., Qasimov, N., & Qasimov, M. (2009). Effects Of Drought Stress And Potassium On Some Of The Physiological And Morphological Traits Of Sunflower (*Helianthus Annuus L.*) Cultivars. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 448-451.
- Bajehbaj, A., Qasimov, N., & Yarnia, M. (2009). Effects of drought stress and potassium on some of the physiological and morphological traits of sunflower (*Helianthus annuus L.*) cultivars. *J. of Food, Agric. & Environ*, 7(3/4): 448-451.
- Behrooznia, B., Arshi, Y., Khodabandeh, N., & Taherian, P. (1999). Determination of the most suitable planting date for sunflower varieties in dry farming condition of Kalale. *Seed and plant*, 2(15), 99-111.
- Bozkurt, M. A., & Karaça, İ. (1998). Farklı Form ve Miktarlarda Azotlu Gübrelemenin Ayrıcağı Çeşitlerinde Yağ Miktarına Etkisi. *Y.Y.Ü. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Derg.*, 8: 43-49 Van.
- Brar, M. (2006). Evaluation of the effect of potassium application on the yield and quality of crops under an intensive sunflower-maize-pea cropping system in Punjab, India. Hindistan: Principal Investigator, Department of Soils, Punjab Agricultural University.
- Carter, F. (1978). *Sunflower Science and Technology*. American Society of Agronomy, 505.
- Cheema, M. A., Wahid, M., Sattar, A., Rasul, F., & Saleem, M. (2012). Influence of Different Levels of Potassium on Growth, Yield And Quality of Canola (*Brassica Napus L.*) Cultivars. *Pak. J. Agri. Sci.*, 49(2), 163-168.
- Choudhry, A. U., & Mushtaq, M. (1999). Optimization of Potassium in Sunflower. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 887-888.
- Christin, H., Petty, P., Ouertani, K., Burgado, S., Lawrence, C., & Kassem, A. (2009). Influence of Iron, Potassium, Magnesium, and Nitrogen Deficiencies on the Growth and Development of Sorghum (*Sorghum bicolor L.*) and Sunflower (*Helianthus annuus L.*) Seedlings. *Journal of Biotech Research*, 64-71.
- Ciobanu, G., Vuscan, A., & Cosma, C. (2008). The Influence Of Potassium Fertilizers Applied On Different NP Background On Sunflower Yield In Preluvoil Conditions From North-West Of Romania. *Protectia Mediului*, 13: 44-49.

- Çağlayan, Â., & Demoğlu, E. (2005). Çiftçi Şartlarında Potasyumlu Gübrelemenin Verim ve Kaliteye Olan Etkisi. The International Potash Institute: <http://www.ipipotash.org/pt/speech/index.php?id=174> adresinden alındı
- Çakmak, İ., Yılmaz, A., Ekiz, H., Torun, B., Ereno, B., & Braun, H. (1996). Zinc Deficiency As A Critical Nutritional Problem In Wheat Production In Central Anatolia. *Plant and Soil*, 180, 165-172.
- Demirtaş, E., Öktüren, F., Cevdet, A., Özkan, F., & Arı, N. (2012). Organik Ve Kimyasal Gübre Uygulamalarının Örtü altı Domates Yetiştiriciliğinde Toprak Verimliliği Ve Bitkinin Beslenmesine Etkileri. *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi*, 29(1), 9-22.
- Dilci, F. (1993). Çukurova Bölgesinde, Farklı Ayçiçeği Çeşitlerinin, Çukurova Koşullarındaki Tarımsal ve Teknolojik Özellikleri ve Bunlar Arasındaki İlişkiler Üzerinde Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Ertiftik, H. (2012). Farklı Miktarlarda Uygulanan Potasyum ve Magnezyumun Ayçiçeğinde Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri. Konya: Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi.
- Evcı, G., Kaya, Y., Pekcan, V., Durak, S., & Kahraman, T. (2006). Trakya bölgesinde ayçiçeği öncesinde ön bitki tarımının ayçiçeği verimine, uygulanacak azot dozuna ve toprakta tutulan su miktarına etkisi. *Trakya Univ Journal of Science*, 1, 71-75.
- Feitosa, H., Farias, G. C., Junior, R. C., Ferreira, F. J., Filho, F. A., & Lacerda, C. F. (2013). Influence Of Potassium Fertilization And Borácica Performance Sunflower. *Comunicata Scientiae*, 3(2), 302-307.
- Gaur, S., Bangar, A., & Kadam, S. (1987). Effect of Graded Doses of Nitrogen, Phosphorus and Potassium on the Yield and Oil Content of Sunflower. *Mahatma Phule Agric. Univ.*, 3(1): 77-78.
- Genç, Ç. (1997). Potasyum Giresun tımbul findığının verim ve meyvede bazı kalite. Ankara: Uluslararası Gübre Semineri.
- Gençer, O. (1986). Ayçiçeğinde Verim ve Unsurlarını Korelasyon ve Path Katsayısı Analiz Üzerinde Bir Araştırma. TUBİTAK Yayın No: 629.
- Gerendás, J., Abbadi, J., & Sattelmacher, B. (2008). Potassium efficiency of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) and sunflower (*Helianthus annuus* L.). *J. Plant Nutr. Soil Sci*, 431-439.
- Gheorghe, C., Cornelia, C., Adrian, V., Ramona, A., & Corina, C. (2011). The Influence Of Potassium Fertilizers Applied On Different NP Backgrounds On Sunflower Yield And Seed Potassium Content In Prelevosoil Conditions From North - West Of Romania. Oradea: University of Oradea, Faculty of Environmental Protection.
- Goyne, P., & Hammer, G. (1982). Phenology Of Sunflower Cultivars Controlled Environment Studies Of Temperature And Photoperiod Effects. *Australian Journal of Agricultural Research*, 33(2), 251-261.

- Goyne, P., Simpson, B., Woodruff, D., & Church, J. (1979). Environmental influence on sunflower achene growth, oil content, and quality. *Australian Journal of Experimental Agriculture Animal Husbandry*, 19(96), 82-88.
- Göksoy, A., Demir, A., Toran, Z., & Daughu, N. (2004). Responses of sunflower to potassium at different growth stages. *Field Crop Research*, 87(3), 167-178.
- Göksu, Ç. (2005, Kasım 01). Bitkisel Yağlar . T.C. Basbakanlık İhracatı Gelistirme Etüd Merkezi: <http://www.tgdf.org.tr/tr/rapor/IGEME/2005/bitkiselyag2005.pdf> adresinden alındı
- Grosz, G., Sardi, K., & and Berke, J. (2007). 2007. Evaluation of a field experiment on the potassium supply of sunflower (*Helianthus annuus L.*). *Acta Agronomica Ovariensis*, 49(2(1)):345-352.
- Grove, j., & Summer, M. (1982). Yield and Leaf Composition of Sunflower in Relation to N, P, K and Line Treatments. *Fertilizer Res.*, 367-368.
- Günel, E. (1964). Erzurum Şartlarında Gübreleme, Ekim Mesafe Ve Aralıklarının Ayçiçeğinin Verimine Ve Bazı Zirai Karakterlerine Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü.
- Gür, M., Kılıç, H., Özel, A., & Çopur, O. (1997). Harran Ovası Koşullarında Farklı Ayçiçeği Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi Üzerine bir Araştırma. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi. 22 – 25 Eylül (s. 217-221). Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi.
- Gürbüz, Ö., & Eryüce, N. (2010). Potasyumlu Gübrelemenin Su Stresi Kosullarında Mısırın Kimi Fizyolojik Parametrelerine Etkileri. 5. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi (s. 397-403). İzmir: Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi.
- Güzel, N., Gülüt, K., & Büyük, G. (2002). Toprak Verimliliği ve Gübreler. Adana: Ç. Ü. Ziraat Fakültesi genel Yayın No: 246, Ders Kitapları Yayın No: A-80.
- Harmati, I. (1993). Effect of fertilizers on sunflower yields. *Agrokemia-es-Talajtan*(42), 282-292.
- Hartz, C., Petty, P., Ouertani, K., Burgado, S., Lawrence, C., & Kasem, A. (2009). Influence of Iron, Potassium, Magnesium, and Nitrogen Deficiencies on the Growth and Development of Sorghum (*Sorghum bicolor L.*) and Sunflower (*Helianthus annuus L.*) Seedlings. *J. of Biotech Res.*, 1(3): 64-71.
- Hassan, F., & Kaleem, S. (2014). Influence of Seasonal Disparity on Npk Uptake İn Sunflower. *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 24(1), 190-196.
- Javed, I., Busharat, H., Saleem, M., Munir, M., & Muhammad, A. (2008). Bio-economics of autumn planted sunflower (*Helianthus annuus L.*) hybrids under different NPK applications. *Pakistan Journal of Agricultural Sci.*, 45(3): 19-24.
- Kacar, B. (2005). Tarımda Potasyumun Yeri ve Önemi. Potasyumun Bitkilerde İşlevleri ve Kalite Üzerine Etkileri (s. 20-38). Eskişehir: Ege Üniversitesi.

- Kacar, B., & Katkat, A. (2007). Gübreler ve Gübreleme Tekniği. Genişletilmiş ve Güncellenmiş 2. Baskı. Ankara: Nobel Yay. No: 1119, ISBN 978-9944-77-159-7.
- Kadayıfçı, A., & Yıldırım, O. (2000). Ayçiçeğinin su-verim ilişkileri. Turkey Journal Agricultural and Forest, 24, 137-145.
- Kandemir, N. (1991). Ayçiçeği Çeşitlerinin Verimi ve Özellikleri Üzerine Sıra Aralığının Etkisi. Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kara, K. (1991). Bazı Yerli ve Yabancı Yağlık Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) Çeşitlerini Zirai Karakterleri Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Ü. Zir. Fak. Der, 22(2), 62-71.
- Karaaslan, D. (2001). Diyarbakır kuru koşullarına uygun ayçiçeği çeşitlerinin belirlenmesi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, (s. 55-60). Tekirdağ.
- Karaata, H. (1991). Kırklareli Koşullarında Ayçiçeği Bitkisinin Su Üretim Fonksiyonları. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Atatürk Araştırma Enstitü Müdürlüğü Yayınları No:28, 92.
- Karaçal, İ., & Bozkurt, M. A. (1996). Azotlu, Fosforlu ve Potasyumlu Gübrelemenin Ayçiçeğinin Verim, Verim Komponentleri ve Kimi Kalite Özelliklerine Etkisi. Y.Y.Ü. Ziraat Fak. Derg., 6: 113-128.
- Karimi, A., Mazardalan, M., Homaeia, M., Liaghat, A., & Raissi, F. (2007). Fertilizer use efficiency for sunflower with fertigation system. J. of Sci. and Technology of Agriculture and Natural Res., 11(40(A)): 65-77.
- Kavitha, H., Bhaskar, S., Srinivasmurthy, C., & Nagarajaiah, C. (2008). 2008. Effect of distillery effluent on plant nutrient contents, nutrient uptake and crop yield in sunflower. Mysore Journal of Agricultural Sci., 42(1): 1-8.
- Kaya, Y. (2002). Ülkemizde Yağlık Hibrit Ayçiçeği Tohumluk Üretimi ve Sorunları. Türkiye 1. Tohumculuk Kongresi, (s. 259-266). İzmir.
- Kaya, Y., & Atakisi, İ. (2004). Combining ability analysis in some yield characters of sunflower (*Helianthus annuus L.*). Helia, 41(27), 75-84.
- Kaya, Y., Evgi, G., Pekcan, V., Gücer, T., Durak, S., & Üstün, A. (2005). Türkiye 6. Tarla Bitkileri Kongresi, Bildiri Kitabı., (s. 619-622). Antalya.
- Khan, M. A., Ahmad, K., & Ahmad, J. (1999). Effect of Potassium Levels on the Yield of Sunflower (*Helianthus annuus L.*). Pakistan Journal of Biological Sciences, 2 (2): 402-408.
- Kılıç, Y. (2011). Bazı Hibrit Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) Çeşitlerinin Trakya Koşullarında Verim ve Verim Unsurları Üzerinde Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi: Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Kıllı, F. (1997). Kahramanmaraş Ekolojik Koşullarında Yağlık Melez Ayçiçeği (*Helianthus Annuus L.*) Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurları Üzerine Bir Araştırma. Doğa Tu. Tar. Ve Orm. Der., 21, 149-155.

- Kılı, F., & Küçükler, A. H. (2004). Different Planting Date and Potassium Fertility Effects on Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Yield and Plant Characteristics. Kahramanmaraş: Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Tarla Bitkileri Bölümü.
- Lewis, D., Potter, T., & Weckert, S. (1991). The effect of N, P and K fertilizer applications on the seed yields of sunflower grown on sandy soil and the prediction of P and K responses by soil test. *Fert. Res.*(28), 185-190.
- Malik, A. M., Saleem, F. M., Sana, M., & Rehman, A. (2004). Suitable Level of N, P and K for Harvesting the Maximum Economic Returns of Sunflower (*Helianthus annuus* L.). *International Journal Of Agriculture & Biology*, 240-242.
- Martre, L., Pereyra-Irujo, G., Izquierdo, N., & Allard, V. (2009). Management and breeding strategies for the improvement of grain and oil quality. *Crop Physiology*, 387-421.
- Mathers, A. C., & Stewaet, B. A. (1982). Sunflower Nutrient Uptake Growth and Yields as Affected by Nitrogen or Manure, and Plant Population. *Agronomy J.*, 74: 911-915.
- Merrien, A. (1992). Sunflower (*Helianthus annuus* L.). D. Halliday, & M. Trenkel içinde, IFA World Fertilizer Use Manual (s. 211-214). Paris: International Fertilizer Industry Association.
- Miller, J., & Fick, G. (1997). Sunflower Genetics. In A. A. Schneiter (ed.) *Sunflower Technology and Production*. Agron. Monogr. ASA, CSSA, Madison, WI, USA., 441-495.
- Miralles, O., Valero, J., & Olalla, F. (1997). Growth, development and yield of five sunflower hybrids. *European J. Agron.*(6), 47-59.
- Mollashahi, M., Ganjali, H., & Fanaei, H. (2013). Effect of different levels of nitrogen and potassium on yield, yield components and oil content of sunflower. *International Journal of Farming and Allied Sciences*, 1237-1240.
- Muhammad, Y., Jehan, B., & Muhammad, A. (2007). Effect of fertilizer on spring season sunflower. *Ihsanullah Pakistan Journal of Agricultural Research*, 20(3/4): 110-115.
- Nawas, H. (1988). Influence of Varying Levels of Potassium Fertilization on Yield and Oil Content of Sunflower. *Mezopotamia J. of Agric.*, 20(3): 309-318.
- Nazir, M., Maqsood, M., Ahmad, R., & Yasin, M. (1987). Growth yelde and oil content of spring sunflower as influenced by NPK fertilizer application. *Pak. J. Sci. İnd. Res.*, 30, 142-145.
- 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.
- Özer, H. (1999). Bazı Yağlık Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Çeşitlerinin Erzurum Ekolojik Koşullarında Adaptasyonu ve Önemli Tarımsal Özelliklerinin İncelenmesi. Erzurum: Yüksek Lisans Tezi Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Patil, V., Bavalgave, V., Waghmare, M., Kagne, S., & Kesare, B. (2009). Effect of fertilizer doses on yield and quality of sunflower hybrids. *International Journal of Agricultural Sci.*, 5(1): 40-42.
- Polevoy, V., Lukashchuk, L., & Peskovski, G. (2013). Role of Fertilizers in Sunflower Seed Production. Ukraine: The Institute of Agriculture of Western Polissya of the National Academy of.
- Poyraz, O. (2012). Farklı Olgunlaşma Grubundaki Hibrit Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) Çeşitlerinin Verim ve Kaliteleri Üzerine Bitki Sıklığının Etkisi. Tekirdağ: Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı.
- Rao, N., & Singh, B. (1977). Inheritance of some Quantitative Characters in Sunflower (*Helianthus annuus L.*). *Pakistan Journal of Agronomy*, 2:144-146.
- Razi, H., & Asad, M. (1998). Evaluation of Variation of Agronomic Traits and Water Stress Tolerant in Sunflower Conditions. *Agricultural and Natural Resources Sciences*, 31, 31-43.
- Reddy, N., Shaanker, Y., Prasad, T., & Kumar, M. (2004). Physiological Approaches to Improving Harvest Index and Productivity in Sunflower. *Helia*, 26, 81-90.
- Richards, R. (2006). Morphological traits used for breeding of new cultivars in water scarce environments. *Agricultural Water Management*, 80 (3):197-211.
- Rindels, S. (1996, Nisan 26). Sunflowers. *Horticulture & Home Pest News*: <http://www.ipm.iastate.edu/ipm/hortnews/1996/4-26-1996/sunny.html> adresinden alındı
- Robinson, R., & Soine, O. (1961). Sunflower Production in Minnesota. *Univ. of Minn. Agr. Ext. Bull. My.*
- Robinson, R., Johnson, F., & Soine, O. (1967). The Sunflower Crop in Minnesota. *Agr. Ext. Ser. Univ. of Minn. Ext Bull.* 299.
- Sadiq, S. A., Shahid, M., Jan, A., & Noor-Ud-Din, S. (2000). Effect of Various Levels of Nitrogen, Phosphorus and Potassium on Growth, Yield and Yield Components of Sunflower. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 338-339.
- Saeidi, G. (2007). Effect of macro and micronutrients on seed yield and other agronomic traits of sunflower in a calcareous soil in Isfahan. *J. of Sci. and Technology of Agriculture and Natural Res.*, 11(1(B)): 355-366.
- Sağlam, M., Adiloğlu, A., & Altay, H. (1992). Tekirdağ Koşullarında Toprağa Farklı Dozlarda Uygulanan Potasyumlu Gübrenin Ayçiçeğinde Verim ve Verim Özellikleri Üzerindeki Etkileri (1990-1991 Sonuçları). *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*.
- Samui, R., & Bhattacharyya, P. (1980). Effect of soil and foliar application of nitrogen, potassium and molybdenum on oil content and yield and chemical composition of sunflower. *Journal of the Indian Society of Soil Science*, 193-198.

- Samui, R., & Bhattacharyya, P. (1984). Effect of Nutritional and Cultural Treatment on Oil Content, Oil Yield and Nutrient Uptake by Sunflower. *J. Indian Soc. Soil Sci*, 32(1): 110-114.
- Samurai, R. C., Samui, R. C., Bhattacharya, P., & Roy, A. (1987). Effect of Nutrients and Spacing on Oil Yield and Uptake of Nutrients by Kharif Sunflower. *J. Indian Soc. Soil Sci.*, 35(1): 9-73.
- Schneiter, A. A. (1997). All About Sunflower. National Sunflower Association: <http://www.sunflowernsa.com/all-about/history/> adresinden alındı
- Seferoğlu, S., Seferoğlu, H., & Tekintaş, E. (2010). Azotlu ve Potasyumlu Gübrelerin Antepfıstığı Yapraklarının Mikro Besin Maddesi İçerikleri Üzerine Etkisi. 5. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi (s. 152-159). İzmir: Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi Özel Sayısı.
- Sephehr, E., Malakouti, M. J., & Rasouli, M. H. (2002). The Effect of K, Mg, S and Micronutrients on the Yield and Quality of Sunflower in Iran. 17th WCSS, 14-21 August 2002 (s. 2260.). Thailand,: Symposium 4.
- Shelke, V., Shinde, V., Chavan, D., & Dahiphale, A. (1988). Effect of Levels of Nitrogen, Phosphorus and Potassium on Growth and Yield of Rabi Sunflower. *J. of Oilseed Res.*, 5(2): 140-143.
- Shinde, S., Naphade, K., Kohale, S., & Fulzele, G. (1993). Effect of varying levels of potash on seed and oil yield of sunflower (*Helianthus annuus* Linn). *PKV Res. J.*(17), 31-32.
- Sirbu, M., & Ailincăi, D. (1992). The effect of long term fertilizer applications including NPK on the grain yields and quality of sunflowers. *Cercetari Agronomice in Moldova*(25), 181-187.
- Skin, M. (1988). Study on The Application Ratio Of Nitrogen, Phosphorus and Potassium in Sunflower. *Res. Bulletin Taiwan Distt. Agri. Improvement Stat*(22), 7-12.
- Soysal, P. D. (2006). Çözümlü İstatistik Problemleri. Tekirdağ: T.Ü.Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Genel Yayın No:233, Yardımcı Ders Notu No:14.
- Süzer, S. (1995). Ayçiçeği Tarımında Gübrelemenin Önemi İle Bitki Besin Maddelerinin Noksanlıklarının Belirtileri. *Marmara' da Tarım*, 634-9.
- Süzer, S. (2002). Ayçiçeği Tarımı. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü: http://www.ttae.gov.tr/makaleler/makale_aycicegi.htm adresinden alındı
- Süzer, S. (2008). Ayçiçeği Tarımında Verimliliği Etkileyen Faktörler. ANKARA: Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayın Dairesi Başkanlığı.
- Süzer, S., & Atakişi, İ. (1993). Farklı Boydaki Hibrit Ayçiçeği Çeşitlerinde Verim ve Verim Unsurları Üzerine Araştırmalar. *Tekirdağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2, 81-82.
- Tan, D., Jin, J., & Huang, S. (2007). Effect of long-term application of K fertilizer on spring maize yield and soil K in Northeast China. *Scientia Agricultura Sinica*, 40(10): 2234-2240.

- Tekçe, A. (2014). 2013-2014 Sezonu Yağlık Ayçiçeği & Ayçiçeği Yağı Üretimi ve Arz/Talep Dengesi. Yağlı Tohumlu Bitkiler Ve Bitkisel Yağlar Konferansı. İstanbul: Bitkisel Yağ Sanayicileri Derneği. <http://www.bysd.org.tr/RaporGoster.aspx?ID=438> adresinden alındı
- Turhan, H., Kaya, Y., & Öztürk, İ. (2005). Bazı Hibrit Ayçiçeği Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurları ve Yağ Oranlarının Karşılaştırılması. Türkiye 6. Tarla Bitkileri Kongresi, 1, 21-24.
- Turhan, M., & Pişkin, A. (1999). Effects of Applied Potassium at Different Doses on Yield and Quality of Sugar Beet. Ankara: Şeker Enstitüsü.
- Tursun, A. (2011). Kahramanmaraş kuru koşullarında farklı ekim düzenlemeleri ve azot uygulamalarının yağlık ayçiçeğinde verim, verim unsurları ve bazı fizyolojik özelliklere etkisi. Doktora Tezi: Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Uchôa, S., Ivanoff, M., Alves, J., Sediya, T., & Martins, S. A. (2011). Potassium fertilization in sidedressing in the yield components of sunflower cultivars. *Revista Ciência Agronômica*, 8-15.
- Unger, P. (1980). Planting Date Effects On Growth, Yield And Oil Of Irrigated Sunflower. *Agronomy Journal*, 72, 914-916.
- Vega, A., & Hall, A. (2002). Planting Date Effects on Sunflower Yield Determinants. *Crop Science*, 42, 1191-1201.
- Weiss, E. (2000). Oil seed Crops. Blackwell Sci., Ltd., 364.
- Whiting, C. (2008). The History of Sunflower Seeds. eHow: http://www.ehow.com/facts_7455139_history-sunflower-seeds.html adresinden alındı
- Yavuz, P. D. (2005). Türkiye’de Tarım. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi.
- Yıldız, T. (2014). Farklı azot dozlarının ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinde verim ve verim unsurları üzerine etkisinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi: Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı.
- Zabunoğlu, S., & Karaçal, İ. (1986). Gübreler ve Gübreleme. Ankara: Ankara Üni. Zir. Fak. Yay. No: 993.
- Zaidi, H., Ahmad, M., Bukhsh, A., Siddiqi, E., & Ishaque, M. (2012). Agronomic Characteristics Of Spring Planted Sunflower Hybrids As Influenced By Potassium Application. *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 148-153.

7 ÖZGEÇMİŞ

1988 yılında Niğde’de doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Niğde’de tamamladı. 2006-2007 öğretim yılında girdiği üniversite sınavında Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Ziraat Mühendisliği bölümünü kazandı. Haziran 2011 de aynı bölümden Ziraat Mühendisi unvanıyla mezun oldu.