

**BURSA ŞARTLARINDA POTASYUMUN
AYŐIŐEĐİNİN VERİMİNE VE BAZI
ÖZELLİKLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ**

Yalçın SARIKAYA

Yüksek Lisans Tezi

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Enver ESENDAL

2016

**T.C.
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BURSA ŞARTLARINDA POTASYUMUN AYÇİÇEĞİNİN VERİMİNE VE BAZI
ÖZELLİKLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ**

YALÇIN SARIKAYA

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: PROF. DR. ENVER ESENDAL

TEKİRDAĞ-2016

© Her hakkı saklıdır

Prof. Dr. Enver ESENDAL danışmanlığında, Yalçın SARIKAYA tarafından hazırlanan “Bursa şartlarında potasyumun ayçiçeğinin verimine ve bazı özellikleri üzerindeki etkisi” isimli bu çalışma aşağıdaki juri 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

Fatih KONUKCU
Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BURSA ŞARTLARINDA POTASYUMUN AYÇİÇEĞİNİN VERİMİNE VE BAZI
ÖZELLİKLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

YALÇIN SARIKAYA

Namık Kemal Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Enver ESENDAL

Bu araştırma, 2012 ve 2013 yıllarında Bursa ilinde hem kuru hemde sulu koşullarda farklı dozlarda potasyum uygulamalarının ayçiçeğinin verimi ve bazı özellikleri üzerindeki etkilerini araştırılmak amacı ile yürütülmüştür. Tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulan bu çalışmada 0-3-6-9-12 kg/da potasyum dozları, Reyna çeşidinde denenmiştir. Çalışma yapıldığı parsel toplam alanı 1510,4 m² olmuştur. Araştırmada; Bitki boyu, tabla çapı, tane verimi, bitki sayısı, dane sayısı, bindane ağırlığı, yağ oranı, iç kabuk oranı ve yağ ağırlık olmak üzere 9 farklı özellik incelenmiştir. Araştırmanın tarla denemeleri Bursa ilinin Yenişehir ilçesinin Çardak Mahallesi arazilerinde yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre potasyum uygulamasından istatistiki anlamda kuru koşullarda; Bitki boyu, tabla çapı, tane verimi ve bitki sayısı etkilenmemiş; Dane sayısı, yağ oranı, iç kabuk oranı, yağ ağırlık ve bindane ağırlığı potasyum uygulamaları ile artış göstermiştir. Sulu koşullarda ise; potasyum uygulaması; Bitki boyunu, tabla çapını, tane verimini, bitki sayısını, dane sayısını ve yağ oranını önemli şekilde etkilememiş buna rağmen; Bindane ağırlığı, yağ ağırlık ve iç kabuk oranı istatistiksel olarak potasyum uygulamaları ile artış göstermiştir. Ayrıca potasyum uygulaması ile incelenen özellikler arasındaki kolerasyon göre aralarında istatistiksel olarak önemsiz düzeyde ilişki bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Ayçiçeği, Bursa, Toprak, Gübreleme, Potasyum ve Dozlar

2016, 84 sayfa

ABSTRACT

MSc. Thesis

**EFFECTS OF KALIUM ON SUNFLOWER YIELD AND SOME PROPERTIES UNDER
BURSA CONDITIONS**

Yalçın SARIKAYA

Namık Kemal University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Field Crops

This research was carried out in Bursa in 2012 and 2013 to investigate the effects of potassium applications in both dry and irrigated conditions and in different dosages on yield and some traits of sunflower. In this study, established as randomized blocks experimental design with 4 replications, 0-3-6-9-12 kg / da potassium doses were tested in the Reyna kind. The total area of the parcel where the work was done was 1510,4 m². In the study; 9 different properties were investigated including plant height, head diameter, grain yield, number of plants, number of grain, thousand grain weight, oil rate, inner shell rate and wet weight. Field trials of the research were made in the lands of Çardak neighborhood located in Yenişehir district in Bursa. According to the survey results, in dry conditions, statistically; plant height, head diameter, grain yield and number of plants were not impressed by the potassium application; however, number of grain, thousand grain weight, oil rate, inner shell rate and wet weight showed increase with potassium applications. In irrigated conditions; potassium application didn't significantly affect plant height, head diameter, grain yield, number of plants, number of grain and oil rate; nevertheless, thousand grain weight, inner shell rate and wet weight showed increase statistically with these applications. Besides, according to the correlation between the features examined with potassium application, the relationship between them was found to be statistically insignificant.

Keywords: Sunflower, Bursa, Soil, Fertilization, Potassium and Dosages

2016, 84 pages

TEŞEKKÜR

Bu çalışma “BURSA ŞARTLARINDA, POTASYUMUN AYÇİÇEĞİ VERİMİNDE VE BAZI ÖZELLİKLERİ ÜZERİNDE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ” amacıyla yapılmıştır. Araştırma sonucundaki verilere dayanılarak bu çalışma; bilinçli bir gübreleme programıyla, üreticilerin az masrafla en fazla verimi ve kaliteli ürünü elde etmesinin sağlanmasında faydalı olacaktır.

Bu çalışmanın tüm aşamalarında bilgisi ve tecrübesiyle bana yön veren değerli hocam Sayın Prof. Dr. Enver ESENDAL’a, yüksek lisans eğitimim boyunca her konuda yardım ve desteklerini aldığım Sayın Prof. Dr. Abdurrahim Tanju GÖKSOY’a ve kaynak araştırmalarımnda yardımcı olan Sayın Aydınç EZER’e teşekkür ederim.

Bu araştırma için her türlü desteği sağlayan May-Agro Tohumculuk Ailesine, tez çalışmasının yürütülmesindeki yardımlarından dolayı Sayın Hüsamettin A. ALP, Sayın Berk YILMAZ, Sayın Ömer KOCAKÖSE ve Sayın Emre COŞKUN’a; Tüm eğitimim ve hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini benden esirgemeyen aileme ve emeği geçen herkese teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	5
3.MATERYAL VE METOT	12
3.1. Materyal	12
3.1.1. Tohumlar	12
3.1.2. Gübreler	12
3.2. Araştırma Yeri ve Özellikleri	13
3.3. Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri	13
3.4. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri	14
3.5. Araştırma Yerinin Tarımsal Yapısı	16
3.6. YÖNTEM	16
3.6.1. Deneme Yöntemi	16
3.7. Gözlem ve Ölçümler.....	23
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	24
4.1.Demografik Özellikler	24
4.2. Değişkenler Arası İlişkilerin İncelenmesi	29
4.2.1. Kuru Koşullarda Yetiştirilen Ayçiçeklerinde Bitki Boyları Değerlerinin İncelenmesi.....	29
4.2.2. Kuru Koşullarda Yetiştirilen Ayçiçeklerinde Tabla Çapı Değerlerinin İncelenmesi	31
4.2.3. Kuru Koşullarda Yetiştirilen Ayçiçeklerinde Tane Verimi Değerlerinin İncelenmesi.....	33

4.2.4. Kuru Koşullarda Yetiştirilen Ayçiçeklerinde Toplam Bitki Sayısı Değerlerinin İncelenmesi	35
4.2.5. Kuru Koşullarda Yetiştirilen Ayçiçeklerinde Ortalama Dane Sayısı Değerlerinin İncelenmesi	37
4.2.6. Kuru Koşullarda Yetiştirilen Ayçiçeklerinde Bin Dane Ağırlıkları Değerlerinin İncelenmesi	39
4.2.7. Kuru Koşullarda Yetiştirilen Ayçiçeklerinde yağ oranları değerlerinin İncelenmesi	42
4.2.8. Kuru Koşullarda Yetiştirilen Ayçiçeklerinde İç kabuk oranları Değerlerinin İncelenmesi	44
4.2.9. Kuru Koşullarda Yetiştirilen Ayçiçeklerinde Yaş Ağırlık değerlerinin İncelenmesi	46
4.2.10.Sulu Koşullarda Yetiştirilen Ayçiçeklerinde Bitki Boyları Değerlerinin İncelenmesi.....	48
4.2.11. Sulu Koşullarda Yetiştirilen Ayçiçeklerinde Tabla Çapı değerlerinin İncelenmesi.....	50
4.2.12. Sulu Koşullarda Yetiştirilen Ayçiçeklerinde Tane Verimi değerlerinin İncelenmesi.....	52
4.2.13. Sulu Koşullarda Yetiştirilen Ayçiçeklerinde Toplam Bitki Sayısı Değerlerinin İncelenmesi.....	54
4.2.14. Sulu Koşullarda Yetiştirilen Ayçiçeklerinde Dane Sayılarının Değerlerinin İncelenmesi.....	56
4.2.15. Sulu Koşullarda Yetiştirilen Ayçiçeklerinde Bin Dane Ağırlıkları Değerlerinin İncelenmesi.....	58
4.2.16. Sulu Koşullarda Yetiştirilen Ayçiçeklerinde Yağ Oranları Değerlerinin İncelenmesi.....	61
4.2.17. Sulu Koşullarda Yetiştirilen Ayçiçeklerinde İç Kabuk Oranları Değerlerinin İncelenmesi.....	63
4.2.18.Sulu Koşullarda Yetiştirilen Ayçiçeklerinde Yaş Ağırlıkları Değerlerinin İncelenmesi.....	65
4.2.19.Kuru ve Sulu Koşullarda Yürütülen Denemelerde Elde Edilen Sonuçların Genel Değerlendirmesi	67

4.2.20. Potasyum ve İncelenen Özellikler Arasındaki Korelasyon İlişkisi	70
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	74
6. KAYNAKÇA.....	78
7. ÖZGEÇMİŞ	84

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1. Tahıl ve Yağlı Tohumların 2012-2013 Üretim Miktar Tablosu.....	2
Çizelge 2. Toprak Analiz Sonuçları 2012-2013 Yılları	14
Çizelge 3. Yıllar Bazlı Meteorolojik Veriler Çizelgesi	14
Çizelge 4. 2009-2015 Yılları Arası Uzun Yıllar Ortalama Meteorolojik Veriler Çizelgesi....	15
Çizelge 5. Bursa İlinde Arazi Varlığı	16
Çizelge 6. Gübre Dağılım Dozlarını Gösteren Tarla Ekim Planı Çizelgesi.....	18
Çizelge 7. 2012 Yılında Susuz Şartlarda Yetiştirilen Ayçiçeklere İlişkin Gözlemler.....	24
Çizelge 8. 2012 Yılında Sulu Şartlarda Yetiştirilen Ayçiçeklere İlişkin Gözlemler.....	25
Çizelge 9. 2013 Yılında Susuz Şartlarda Yetiştirilen Ayçiçeklere İlişkin Gözlemler.....	27
Çizelge 10. 2013 Yılında Sulu Şartlarda Yetiştirilen Ayçiçeklere İlişkin Gözlemler.....	28
Çizelge 11. Kuru Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Bitki Boyuna İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)	29
Çizelge 12. Kuru Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Bitki Boyu Ortalama Değerleri(cm)	30
Çizelge 13. Kuru Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Tabla Çapına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)	31
Çizelge 14. Kuru Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Tabla Çapı Ortalama Değerleri (cm)	32
Çizelge 15. Kuru Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Tane Verimlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)	33

Çizelge 16. Kuru Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Tane Verimlerinin Ortalama Değerleri (kg/da)	34
Çizelge 17. Kuru Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Toplam Bitki Sayılarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)	35
Çizelge 18. Kuru Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Toplam Bitki Sayılarının Ortalama Değerleri (adet)	36
Çizelge 19. Kuru Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Ortalama Dane Sayısına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)	37
Çizelge 20. Kuru Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Dane Sayılarının Ortalama Değerleri (adet).....	38
Çizelge 21. Kuru Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Ortalama Bin Dane Ağırlıklarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	39
Çizelge 22. Kuru Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Bin Dane Ağırlıklarının Ortalama Değerleri (gr).....	40
Çizelge 23. Kuru Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait % Yağ Oranlarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)	42
Çizelge 24. Kuru Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Yağ Oranlarının Ortalama Değerleri (%).....	42
Çizelge 25. Kuru Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait (%) İç Kabuk Oranlarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)	44
Çizelge 26. Kuru Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait İç Kabuk Oranlarının Ortalama Değerleri (%).....	45

Çizelge 27. Kuru Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Yaş Ağırlıklarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)	46
Çizelge 28. Kuru Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Yaş Ağırlıklarının Ortalama Değerleri (gr)	47
Çizelge 29. Sulu Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Bitki Boyuna İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	48
Çizelge 30. Sulu Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Bitki Boyu Ortalama Değerleri (cm)	49
Çizelge 31. Sulu Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Tabla Çapına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	50
Çizelge 32. Sulu Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Tabla Çapı Ortalama Değerleri (cm)	51
Çizelge 33. Sulu Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Tane Verimlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)	52
Çizelge 34. Sulu Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Tane Verimlerinin Ortalama Değerleri (kg/da)	53
Çizelge 35. Sulu Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Toplam Bitki Sayılarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)	54
Çizelge 36. Sulu Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Toplam Bitki Sayılarının Ortalama Değerleri (adet)	55
Çizelge 37. Sulu Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Ortalama Dane Sayılarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)	56

Çizelge 38. Sulu Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Dane Sayılarının Ortalama Değerleri (adet)	57
Çizelge 39. Sulu Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Ortalama Bin Dane Ağırlıklarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)	58
Çizelge 40. Sulu Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Bin Dane Ağırlıklarının Ortalama Değerleri(gr)	59
Çizelge 41. Sulu Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait % Yağ Oranlarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	61
Çizelge 42. Sulu Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Yağ Oranlarının Ortalama Değerleri (%).....	61
Çizelge 43. Sulu Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait (%) İç Kabuk Oranlarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	63
Çizelge 44. Sulu Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait İç Kabuk Oranlarının Ortalama Değerleri (%).....	64
Çizelge 45. Sulu Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Yaş Ağırlıklarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)	65
Çizelge 46. Sulu Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Yaş Ağırlıklarının Ortalama Değerleri (gr)	66
Çizelge 47. Kuru ve Sulu Koşullarda Yürütülen Denemelerde Elde Edilen Sonuçların çizelgesi.....	67
Çizelge 48. Ayçiçeğinde potasyum ve incelenen özellikler arası ilişkiler korelasyonu tablosu.....	71

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Ayçiçeğinde Sulama Çalışmaları.....	20
Şekil 2. Ayçiçeğinde Deneme Alanına Ait Görünüm	21
Şekil 3. Ayçiçeğinde Hasat Dönemi	22
Şekil 4. Ayçiçeğinde Yağ Analizinde Kullanılan NMR Cihazı	22

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Adı	Sembol
Santigrat Derece	°C
Santimetre	cm
Dekar	da
Gram	gr
Kilogram	kg
Metre	m
Metrekare	m ²
Milimetre	mm
Yüzde	%
Kilogram/dekar	kg/da
Ortalama	Ort.
Serbestlik Derecesi	S.D.
F Değeri	F
Least Significant Different	LSD

1. GİRİŞ

Ayçiçeği günümüzün en önemli yağ bitkilerinden biridir. Ayçiçek yağı yemeklik kalitesi yönünden tercih edilen bitkisel yağlar arasında ilk sırayı almaktadır. Dolayısıyla Dünya’da birçok ülkede ekonomik düzeyde tarımı yapılmaktadır. Türkiye’deki ayçiçek ekiliş alanlarının %73’ü Trakya- Marmara %13’ü İç Anadolu, %10’u Karadeniz, %3’ü Ege, %1’i Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerindedir. (Süzer 2008).

Ülkemizde ayçiçeği üretiminin büyük bir kısmı Trakya bölgesinde yapılmaktadır. Sırasıyla Tekirdağ, Edirne, Kırklareli illeri bölge üretiminde en fazla paya sahip olan illerdir. Ülkemiz yerli üretim ile en fazla ortalama 400-450 bin ton ham ayçiçek yağı üretebilmektedir. Bu üretim yıllık ortalama 700.000 bin ton civarında olan ham ayçiçek yağı tüketimimizi karşılayamamakta, meydana gelen açık ithalatla kapatılmaktadır. Trakya bölgesi dışında Ülkemizin hemen her bölgesinde kuru veya sulu şartlarda yetişebilen ayçiçeğinin adaptasyon alanları oldukça geniş olmasına rağmen üretim alanlarımız yıllar boyunca 500-600 bin ha seviyesinde gerçekleşmiştir. (Anonim 2012).

Ayçiçeği, Ülkemizde çoğunlukla yağlık olarak yetiştirilir. Dünya ayçiçeği üretimi son yıllarda 23 milyon ton civarında olup, Türkiye üretimde ve ekim alanlarında ilk on ülke arasında yer almaktadır. Ülkemizde yağlık ayçiçeği üretimi genelde Trakya-Marmara bölgesinde yoğunlaşmış iken, çerezlik üretimi ise, çoğunlukla İç ve Doğu Anadolu bölgesinde, az miktarlarda da diğer bölgelerde yapılmaktadır. (Kaya Y, 2013).

Tarım sektörü ve insan beslenmesi açısından bitkisel yağ üretimi vazgeçilmez bir öneme sahiptir. Türkiye toplam yağ üretiminin %80’ni bitkisel kaynaklı yağlardan oluşmaktadır. Bitkisel yağ üretimi 12 farklı bitkinin tarımıyla elde edilmektedir. Yağlı tohumlardan ayçiçeğin 2012 üretimi 1.370.000 ton iken 2013 yılında 1.523.000 ton olarak gerçekleşmiştir. Yağlı tohumların üretim miktarında 2013 yılında ekim alanlarında ki genişlemeye bağlı olarak %14,8 artış gerçekleştirmiştir. Yağlı tohumlarda bir önceki yıla göre ayçiçek üretimi %11,2, soya üretimi %47,4 ve yer fıstığı üretimi %15,1 artış göstermiştir. (Anonim 2013).

Çizelge 1: Tahıl ve yağlı tohumların 2012-2013 üretim miktar tablosu

Tahıl ve Yağlı Tohumlar	Üretim (ton)				Değişim (%)
	2012	Pay%	2013	Pay%	
Tahıllar	33.377.430	56,9	37.489.268	59,1	12,3
Buğday	20.100,000	34,2	22.050,000	34,8	9,7
Arpa	7.100,000	12,1	7.900,000	12,5	11,3
Mısır(dane)	4.600,000	7,8	5.900,000	9,3	28,3
Yağlı Tohumlar	1.764.921	3,0	2.025.965	3,2	14,8
Ayçiçek	1.370,000	2,3	1.523,000	2,4	11,2
Soya	122.114,000	0,2	180,000	0,3	47,4
Yerfıstığı	122.780,000	0,2	141.263,000	0,2	15,1
KAYNAK:	TÜİK, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı				

Dünya verilerine göre 1990 yılında 90,5 milyon ton olan yağ üretimi 2010 yılında 175,6 milyon ton olarak (hayvansal yağlar dahil) gerçekleşmiştir. 2009/10 döneminde Dünyada üretilen yağlı tohumlu bitkilerin ve hayvansal yağların %75'i gıda amaçlı, %13'ünün yem ve kimyasal yağ, %12'sinin ise biodizel üretimi amaçlı kullanıldığı belirtilmektedir. Dünya yağlı tohum üretiminde ilk sırada yer alan ABD'yi sırasıyla; Brezilya, Arjantin, Çin ve Hindistan takip etmekte olup, söz konusu 5 ülkenin dünya üretimindeki payı yaklaşık %70 seviyelerindedir. Dünya Bitkisel yağ üretiminde ise ilk sırayı Endonezya almakta onu sırasıyla Çin, Malezya, AB-27, ABD, Arjantin ve Brezilya izlemektedir. Dünya bitkisel yağ üretiminin yaklaşık 65 bin tonu ticarete konu olmaktadır. (Anonim 2013).

Ayçiçeğinin bitkisel özelliklerine baktığımızda; Ayçiçeği, derin ve kazık kök sistemine sahip olduğundan, kuraklık, tuzluluk ve yaşlılık gibi problemleri olan topraklardaki üretim performansı diğer bitkilerden daha iyidir. Ancak her türlü toprakta yetişmesine rağmen, iyi drenajlı, su tutma kapasitesi yüksek, milli tınılıdan killi tınılıya kadar değişik bünyeye sahip toprakları daha fazla sever. Ancak topraktan fazlaca kalsiyum kaldırması nedeniyle orta miktarda kirece sahip, pH değeri (6-7,2) çok yüksek olmayan topraklar ayçiçeği tarımı için çok uygundur. Ancak toprak pH'ı (asitlik-bazik oranı), bitkiler için ve uygulanacak gübre miktarı için son derece önemli olup, nötr olmayan topraklarda gübrelemeyle verilecek besin maddelerinin alımı önemli ölçüde engellenir. (Kaya Y. 2003).

Tüm yeşil bitkiler gibi, ayçiçeği de büyüme için en az 16 elemente ihtiyaç duyar. Bunlardan oksijen, hidrojen ve karbon gibi elementleri su ve havadan alır. Azot, fosfor ve potasyum herhangi bir iklim bölgesindeki topraklarda eksikliği bulunabilir. Özellikle potasyum, kalsiyum ve magnezyum yüksek yağışlı bölgelerde eksikliği görülebilir. Bunun yanında iz elementlerden demir, manganez, çinko, bakır, molibden, bor ve klor eksikliği fazla olmamakla birlikte birçok toprakta görülebilir. (Kaya Y. 2003).

Toprak tuzluluğu açısından ayçiçeği orta toleranslı durumdadır. Ayçiçeğinin tuzluluğa dayanımı arpa, şeker pancarı ve pamuktan sonra gelmekte olup durumu buğday, çeltik ve mısırdan nispeten daha iyi seviyededir. Tuzlu topraklar, nemi fazla miktarda tuttıkları için, genelde soğuk topraklar olup, bu tür topraklarda çimlenme ve çıkış problemleri fazla miktarda görülebilmektedir. (Kaya Y. 2003).

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, Öktüren, Cevdet, Özkan, & Arı, 2012). Doğru şekilde ve uygun miktarda gübreleme potansiyel olumsuz çevresel etkileri en aza indirir ve karlılığı maksimize eder. (Chaudhry ve Mushtaq 1999).

Potasyumun gerek bitki dokularındaki miktarı gerekse fizyolojik ve biyokimyasal işlevleri yönünden bitki gelişmesi için gereksinim duyulan en önemli bitki besin maddelerinden biridir. Toprak potasyumu yıllardır bitki gelişimi için asal kaynak olma işlevini sürdürmektedir. Yoğun tarım yapılan yörelerde bitkiler tarafından kaldırılan potasyum miktarının yüksek olması, kaldırılan miktarın tekrar yerine konulamaması nedeniyle bitkilere yarayışlı potasyum düzeyi düşük topraklar, verimsiz topraklar durumuna gelmektedir. Toprakların verimlilik düzeyini koruyabilmek, bitkiler tarafından kaldırılan ve yıkanma yolu ile kaybolan potasyumun yerine konulmasında dengeli gübrelemenin rolü büyüktür. Ekonomik gübreleme yapabilmek için bitkinin kaldırdığı K miktarlarının, toprakların K içeriklerinin ve potasyum fiksasyon kapasitelerinin bilinmesi gerekmektedir. (Öcal ve ark. 2006).

Potasyum bitkiler tarafından azottan sonra en fazla alınan besin elementlerinden biridir. Bitkilerden yüksek verim ve kaliteli ürün alınabilmesi için potasyumun yeri

doldurulamaz bir öneme sahiptir. Potasyum bitkilerde enzim aktivasyonunda, protein sentezinde, fotosentezde, fotosentez ürünlerinin taşınmasında, hücre büyümesinde, bitkide su dengesinde olmak üzere birçok fonksiyona sahiptir. (Kaçar ve Katkat 2007).

Potasyum noksanlığında bitkilerde, turgor basıncı düşer, su noksanlığı ile birlikte bitkiler gevşek dokulu bir yapıya sahip olur ve hücre organellerinde anormal gelişmeler görülür. Ligninleşme azalır, bitkilerde tepe ve kök büyümesi olumsuz şekilde etkilenir, dondan zarar gören bitkilerde sapın kuvvetli gelişmemesi nedeniyle yatma olur. Absorbe edilen azot bağımsız aminoasitlere dönüştürüldüğü için protein sentezi yeterince gerçekleştirilemez. (Kaçar ve Katkat 2007).

Bitkilerde potasyum noksanlığında, potasyum noksanlığına özgü belirtiler hemen ortaya çıkmamakta, önce bitkilerde büyüme gerilemekte, daha sonra sararma (kloroz) ve ölü noktalar (nekroz) oluşmaktadır. Potasyumun bitki içerisinde hareketli elementlerden olması nedeniyle noksanlık belirtileri önce yaşlı yapraklarda ortaya çıkmakta, çoğu bitkilerde noksanlık belirtileri yaprak kenarları ve uçlarında görülmektedir. Yaprak kenarları önce sararmakta, daha sonra bu kısımlarda renk koyu kahverengine dönmektedir, noksanlığın şiddeti arttıkça bu kısımlar ölmekte ve kurumaktadır. Bitkilerin potasyum konsantrasyonu genel olarak %1-6 arasında değişmektedir. (Katkat ve ark. 1989).

Bu çalışmanın amacı; Bursa ili koşullarında yetiştirilen ayçiçeğinde farklı dozlarda potasyumlu gübre kullanımlarının verim, yağ oranı ve diğer bazı özellikleri üzerindeki etkileri araştırmak ve bu konuda ileride yapılacak araştırma projelerinin geliştirilmesine yardımcı olmaktır.

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.

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.

Samui ve Bhattacharyya (1984), iki yıl süreyle yürüttükleri tarla denemelerinde gübreleme ve kültürel uygulamaların tane yağ içeriğini, tane ve sapın N, P, K konsantrasyonunu artırdığını, bununla birlikte azot ve potasyum uygulamaların yağ içeriğini, yağ verimini ve N, P, K alımını artırdığını bildirmişlerdir.

Değişik araştırmalarda tane verimi üzerine potasyumun etkisi ile ilgili bulgular farklılık göstermektedir. Araştırma koşullarındaki değişiklikten kaynaklanan bu farklılık, ülkemiz topraklarında olduğu gibi kil oranı, dolayısıyla potasyum kapsamı yüksek topraklarda potasyumlu gübrenin etkisinin düşmesi sonucunu doğurmaktadır. Örneğin Nawas (1988), potasyumlu gübrenin ayçiçeği verimine önemli olumlu etki yaptığını bildirirken, Gaur ve ark. (1987) ile Shelke ve ark. (1988), yaptıkları araştırmalarda potasyumun tane verimi üzerine etkili olmadığını bildirmişlerdir.

Kandemir (1991) ile Süzer ve Atakişi (1993),'ye göre; Ayçiçeği çeşitlerinin çiçek oluşturmaları için gerekli süre, çeşit ve çevresel faktörlere bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Farklı çeşitlerle yürütülen çalışmalarda, ayçiçeğinin çiçeklenmesi için gerekli gün sayısının 53-74 gün; çiçek açma süresinin ise 9-20 gün arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir.

Sağlam ve ark. (1992), Tekirdağ yöresinde yetiştirilen ayçiçeği bitkisinin potasyum ihtiyacını belirlemek amacıyla Tekirdağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme arazisinde orta düzeyde potasyum içeren alanda ayçiçeği denemesi yürütmüşlerdir. Dekara 5 kg N ve 5 kg P₂O₅'in (20-20-0 kompoze) yanında 0, 2,5, 5, 7,5, 10 ve 12,5 kg K₂O'da (potasyum sülfat) vermişlerdir. İlk iki yıl sonuçlarına göre, 2,5 kg K₂O'da dozu maksimum ürün için yeterli olmuş, daha sonraki dozlar ise verimi artırmamıştır. Bu denemeden elde edilen sonuçlara göre, farklı K₂O seviyeleri bitki boyu ve tabla çapında

önemli bir şekilde etkilememiş, ancak tane verimi ve tanedeki yağ oranını istatistiki olarak önemli ölçüde etkilemiştir.

Sağlam ve Ülger (1992), Tekirdağ koşullarında Sunbred 277 ayçiçeği çeşidini kullanarak yaptıkları araştırmada, tabla çapı ile sap çapı, bitki boyu, verim ve 1000 dane ağırlığı arasında; sap çapı ile verim ve 1000 dane ağırlığı; bitki boyu ile verim ve 1000 dane ağırlığı önemli ve olumlu ilişkiler saptamışlardır.

Brohi ve ark. (1994), Potasyum fiksasyonunda kil tipi önemlidir. İki tabakalı kil minerallerine (Kaolonit) oranla üç tabakalı kil mineralleri (montmorilonit, vermukulit ve illit) daha fazla K⁺ fikse ederler. 2:1 tipi killerde silisyum tabakasında bulunan oksijenler arasındaki açıklık K⁺ iyonunun çapı kadar olduğu için bu açıklığa K⁺ iyonları girerek daha yüksek oranda fikse olduğunu tespit etmişlerdir.

Walker ve ark. (1996), Leigh ve WynjonesRG (1984;97), Ashley ve ark. (2006),'na göre; Bitkilerde K⁺ oldukça hareketli olması nedeniyle yaşlı organlardan genç organlara sürekli hareket eder. Bitkiler gereksinim duydukları K⁺'nın büyük bölümünü vejetatif gelişme döneminde alırlar. Bitkilerde potasyum, sitoplazma da ve vakuollerde osmotik dengenin yanı sıra cytosolic enzimlerin aktivasyonunda da önemli rol oynamaktadır. Sitoplazmada K⁺ miktarı 100 mM kadar olup bu miktar vakuollerde; topraklarda potasyumun yarayırlılığı ve bitki dokularının tipine göre 20-200 mM arasında değişkenlik göstermektedir şeklinde tespit etmişlerdir.

Karaçal ve Bozkurt (1996), Ayçiçeği bitkisinin Van koşullarında azotlu, fosforlu ve potasyumlu gübre isteğinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir araştırmada azotlu ve fosforlu gübrelerin yanında denenilen potasyumlu gübre; tanenin yağ içeriğini artırmış, bitki boyu, yaprak sayısı, tabla çapı, tablada tane sayısı, bin tane ağırlığı, tane verimi, sap verimi, protein içeriği, yağ ve protein verimlerini ise etkilememiştir.

Yılmaz ve Bayraktar (1996), iki farklı bölgenin (Şanlıurfa ve Kahramanmaraş) çevre koşullarında 12 yeni ayçiçeği çeşidi ile yaptıkları adaptasyon çalışmalarında; birinci bölgedeki verilere göre, en fazla tohum verimi Edirne 87, P-6480, Basegene ST 117, Ekiz çeşitlerinden (268,5, 277,4, 274,2, 272,2, 282,0 kg/da), en fazla bin tane ağırlığı Dekalb TR 3891 çeşidinden (85,5 g) ve en fazla yağ oranı Dekalb TR 3628 çeşidinden (%52,2), ikinci bölgede ise, en fazla tohum verimi Edirne 87 çeşidinden (223,6 kg/da), en fazla bin tane ağırlığı V 8931 çeşidinden (71 g) ve en fazla yağ oranını Basegene ST 117 çeşidinden (51,2 g) elde etmişlerdir.

Göksoy (1999), Bursa ekolojik koşullarında sentetik çeşitlerin ortalama bitki boyunun 154-169 cm; tabladaki tohum sayısının, 856-1080 adet ve tane veriminin, 215-244 kg/da arasında değiştiğini tespit etmiştir. Tabla çapı ile tabladaki tohum sayısı ve bin tohum ağırlığı arasında pozitif kolerasyon, tabladaki tohum sayısı ile bin tohum ağırlığı arasında pozitif fakat önemsiz ilişki bulmuştur.

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.

Özbek ve ark. (1999), Bitkilerin bu potasyum formlarından sadece toprak çözeltisinde bulunan kısımdan yararlanabilmekte olduğu belirtilse de toprak çözeltisinde bitki kök bölgesinde potasyumun konsantrasyonunun çok azaldığı durumlarda değişmeyen potasyumdan da yararlanabildiği belirtilmektedir.

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 bildirmişlerdir.

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 30-60kg/ha P₂O₅ ve 60 kg/ha K₂O ile elde ettiklerini bildirmişlerdir.

K'un bitkideki işlevleri Mengel and Kirkby (2001), Marschner (1995) ve Kacar (2005) tarafından detaylı olarak gözden geçirilmiştir. Buna göre K bitki metabolizmasında yer alan birçok enzim aktivasyonunda yer almaktadır (Pirüvatkinaz, fosfofrüktokinaz, nişasta sentetaz ve ATP'az). Metabolik enerji kaynağı olan ATP'nin

sentezlenmesinde K⁺ temel göreve sahiptir. Bitki yapraklarındaki K⁺ içeriğine bağlı olarak Fotosentez miktarı ve enzim aktivitesinin arttığı saptanmıştır. Fotosentezin kuraklık stresinde olumsuz şekilde etkilenme şiddeti yaprağın K⁺ içeriğine bağlı olarak azalmakta ve bitki daha az zarar gördüğü ve bitkinin stres koşullarından daha az etkilendiği (Sen Gupta, 1982) tarafından belirtilmektedir.

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 etkinin uygulamanın ise mikro elementlerle birlikte verilen 20 kg/da Potasyumun 95 kg/da tane verimini ve % 6,5 oranında yağ içeriğini artırdığını bildirmişlerdir.

Güzel ve ark. (2002)'na göre; Potasyum; toprak çözeltisinde 1-10 mg L⁻¹, değişebilir potasyum 40-600 mg kg⁻¹, güç değişebilir potasyum 50-750 mg kg⁻¹ ve mineral potasyumun ise 5000-25000 mg kg⁻¹ arasında olduğu tespit edilmiştir. Topraklarda mevcut bulunan potasyumun %90-98'i bitkiye yararlı, %1-10 yavaş yararlı, %0,1-2,0'si ise kolaylıkla yararlı durumdadır. Kil kolloidleri negatif yükleri sayesinde uygulanan potasyumu ya kilin kenar ve yüzeyinde ya da tabaka aralarında hapsederek yıkanmasını önleyebilir. Ancak, bu durum potasyumun, bitkiler açısından yararlılığının da azalmasına yol açmaktadır şeklinde bildirmişlerdir.

Eroğlu ve Usta (2003), Toprak çözeltisinde bulunan çeşitli elementlerin, kil mineralleri tarafından kil tabakaları arasında hapsedilerek, bitkilere yararlı ya da az yararlı hale dönüşmesi olayına, genel olarak fiksasyon denir ve toprakta fiksasyona uğrayan elementlerin başında potasyum gelmekte olduğunu bildirmişlerdir.

Spear ve ark. (2003), Ayçiçeği bitkilerini sekiz farklı potasyum konsantrasyonunda 27 gün boyunca yetiştirerek izlemişlerdir. Sonuçta potasyum konsantrasyonları arttıkça bitkide potasyum miktarı azalmamıştır. Aynı zamanda bitkilerde magnezyum eksikliği semptomları gözlenmiştir.

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 gübrelere kullanılarak ekonomik olarak maksimum seviyede ürün elde etmeye yönelik yaptıkları araştırmada N, P, ve K gübrelereinin 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.

Ashley ve ark. (2006),'na göre; Bitki besin elementleri arasında azottan sonra en fazla alınan besin elementi olan potasyum, yer kabuğunda en fazla bulunan elementlerden birisidir ve litosferin yaklaşık % 2,5'ini oluşturmaktadır. Potasyumun topraklarda konsantrasyonu büyük bir değişkenlik göstermesine rağmen % 0.04-3.00 arasında değiştiğini tespit etmiştir.

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

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 bildirmişleridir.

Kacar ve Katkat (2007), Ayçiçeği bitkisiyle topraktan en fazla potasyum ve demir kaldırılmaktadır. Potasyum aldığı azota göre 2,9 kat, fosfora göre ise 4,4 kat daha fazladır. Bitkinin hasat edilen kısmındaki potasyum miktarı da azota göre 1,2 kat, fosfora göre ise 1,5 kat daha yüksektir. Sap, dal ve yaprak gibi bitki kısımlarındaki potasyum miktarı ise azota göre 4,7 kat, fosfora göre ise 9,2 kat daha fazla bulunmaktadır.

Tan ve ark. (2007), Çin'in kuzeyindeki üç şehirde 13 yıl boyunca potasyumlu gübre uygulamasının mısır verimine etkilerini araştırmışlar ve 22,5 kg K₂O/da uygulaması ile toprakta önemli düzeylerde potasyumun biriktiğini gözlemişlerdir. En uygun potasyum dozu 11,25 kg K₂O/da olarak tespit edilmiştir. Gerendas ve ark (2008),

potasyumun ayçiçeğinde ve asperde etkilerini incelemek amacıyla yaptıkları araştırmada potasyum ayçiçeğinde ve asperde verim artışı sağladığını ancak yüksek dozlarda asperde düşüş gözleendiğini, potasyumu ayçiçeğinin asperde oranla daha iyi kullandığını belirtmişlerdir.

Kaçar ve Katkat (2007),’a göre; Toprak minerallerinde bulunan K^+ dağılıp ayrışma sonucu toprak çözeltilisine geçer. Toprak çözeltilisindeki çözünebilir haldeki K^+ ’da toprak mineralleri tarafından absorbe edilerek tutulur. Bitki alımı ile toprak çözeltilisinde K^+ miktarı azaldıkça toprak minerallerinden çözeltiye sürekli potasyum takviyesi yapılarak denge sağlanmaktadır. Değişebilir potasyum açısından zengin olan toprakların hava koşullarında kuruması ya da kurutulması, K^+ fiksasyonuna neden olur. Bununla birlikte topraklarda da meydana gelen ıslanma ve kuruma işlemleri potasyumu yarayıssız hale getirerek değişebilir K^+ miktarında azalmalara neden olabilir. Öte yandan yüzey altı toprakların kurutulması K^+ yarayıssızlığını birkaç kat artırabilir. Toprakların kurutulması sonucu görülen K^+ salınması, kenarları ayrıssız ve kırılmış mikaların kıvrılması ve kırılmasının sonucu olarak, tabaka aralarında ki K^+ ’nın dışarı çıkmasına ve yarayıssız hale geçmesine neden olabileceği şeklinde tespit etmişlerdir.

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 P_2O_5 ve 0,4, 6 ve 12 kg/da K_2O dozları uygulanmış ve en iyi verimi 8 kg K_2O /da ile elde ettiklerini 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 P_2O_5 ve 7,8 kg/da K_2O uygulaması ile 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 kılmanın bitki boyu ve yaprak sayılarına oranla daha fazla olduğunu bunun toplam bitki sayısını etkilemediğini fakat potasyumun ve magnezyumun eksikliğinin diğer elementlerin eksikliğine oranla bitkide daha fazla verim kaybına neden olduğunu bildirmişlerdir.

Demir, azot, potasyum ve magnezyumun sorgum ve ayçiçeğine etkileri Hartz ve ark. (2009) tarafından incelenmiştir. Potasyum yönünden eksik ayçiçeği bitkilerinde kök

boyundaki düşme bitki boyu ve yaprak sayılarına oranla daha fazla meydana gelmiştir. Magnezyum yönünden eksik ayçiçeği bitkilerinde bitki boyu, kök uzunluğu ve yaprak sayılarındaki düşme diğer elementlerin noksanlık etkilerine göre daha fazla olduğunu tespit etmiştir.

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.

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.

Zaidi ve ark. (2012), potasyum ve fosforun ayçiçeğinde dane kalitesine etkisini incelemek için yaptıkları araştırmada yağ ve protein düzeylerinde önemli miktarda artış olduğunu, tane veriminde, tabla çapında, tabla başına dane veriminde artış sağlandığını 45 kg/ha P ve 100 kg/ha K uygulamasının uygun olduğunu bildirmişlerdir.

Polevoy ve ark. (2013), Ukrayna'da ayçiçeğinin verimini artırmak için yaptıkları araştırmada azot fosfor ve potasyumlu gübrede en düşük verimi N₄₅P₄₅ gübrelemesinden elde etmişlerdir. N₄₅P₄₅ gübresinin yanına 60,90,120 kg/ha potasyum gübresi eklediklerinde ise en yüksek verim 120kg/ha potasyum gübrelemesinden elde edilmiştir. Söz konusu araştırmada potasyumun bitki verimini ve yağ oranını 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 6kg/ha bor ve 90 kg/ha potasyum uygulaması ile artış gözlemlendiğini 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.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Tohumlar

Araştırmada deneme materyali olarak May-Agro Tohumculuk'a ait Reyna çeşidi kullanılmıştır. Denemede kullanılan bu ayçiçeği çeşidinin bitkisel özelliklerine ait kayıtlardan elde edilen bazı özellikleri aşağıda verilmiştir.

Reyna: May-Agro tohumculuğa ait erkenci bir çeşittir. Çiçeklenme zamanı 58-63 gündür. Ortalama 100 günde hasata gelir. Orobanşın 8 ırkına dayanıklı bir çeşittir. Tabla yapısı kavisli ve dış bükeydir. Stres koşullarına dayanıklı olan bu çeşit ortalama %48-52 yağ oranına sahiptir. Bitki boyunun ise ortalama 160-170cm olduğu belirtilmiştir.

3.1.2. Gübreler

Araştırmamızda 0, 3, 6, 9, 12 kg/da olmak üzere 5 farklı Potasyum Sülfat (%0-0-51) dozları denenecektir. Azot ve Fosforu sabitlemek için ise Amonyum Sülfat (%20,5) gübresi kullanılacaktır.

Potasyum Sülfat: Güçlü bir potasyum kaynağıdır. (%0-0-51). Granül veya toz yapıda olabilir. İçeriğinde ayrıca %16-20 kükürt bulunur. Kükürt, sülfat (SO₄) formunda olup bitki tarafından direkt alınabilir formdadır. Ayrıca klor ve benzeri maddeler içermediğinden her türlü tarımda rahatlıkla kullanılır. Bitkiler üretim periyodu boyunca potasyuma gereksinim duyarlar. Yapısal özelliğinden dolayı potasyum toprakta geç çözünür. Bu nedenle taban gübresi olarak ya doğrudan ya da diğer taban gübreleri ile karıştırılarak kullanılmalıdır. Potasyum tüketimi özellikle bitkide meyve tutumundan sonra artar.

Potasyum meyvede; Asit-şeker oranını dengeler, renklenmeye etki eder, tat ve kokuyu artırır, meyve dökümü sorununu en aza indirger, hastalık ve zararlılara karşı direnci artırır, don tehlikesi ve soğuklar karşısında dayanıklılığın artmasını sağlar. Ayrıca hububatta sap kalitesini artırarak verim kayıplarına neden olan ekin yatmalarını engeller.

Amonyum Sülfat: Amonyum Sülfat, %20,5 oranında amonyum azotu (N) ve %24 oranında sülfat formunda kükürt (S) içeren bir gübredir. Çiftçilerimiz arasında kristal yapısından dolayı “Şeker Gübre” olarakta bilinmektedir. Amonyum formundaki azotun nitrata dönüşmesi sırasında ortamda zamanla pH düşer, uzun süreli kullanımlarda toprak asitliliği yükselir. Bu nedenle yoğun kullanımlarda kireçleme yapılmasına dikkat edilmeli ve ihmal edilmemelidir. Amonyum Sülfat asit karakterli olmayan tüm topraklarda yetişen; ağaçlarda ve sebzelerde rahatlıkla üst gübresi olarak uygulanabilmektedir. (Ege gübre, 2015).

3.2. Araştırma Yeri ve Özellikleri

Araştırmamız Bursa ilinin Yenişehir Çardak köyünde gerçekleştirilmiştir. Bursa ili Marmara bölgesinin Güneydoğusunda 28⁰ 10-30⁰ 10' Doğu boylamları ile 39⁰45'-40⁰ 40' Kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. 17 ilçesi(Nilüfer, Osmangazi, Yıldırım, Gürsu, Orhangazi, Keles, Kestel, Büyükorhan, Harmancık, Yenişehir, Karacabey, Mustafa Kemal Paşa, Mudanya, Gemlik, İznik, İnegöl, Orhaneli) ile toplam 10 819 km² lik yüzölçümüne sahiptir.

Bursa Toprakları %35'i dağlık ve yayla, %48'i platolarla, %17'si ovalarla kaplıdır. Bursa ovası derelerin sürüklediği alüvyonlardan meydana gelir. Arazisi volkanik bir yapıya sahiptir.

3.3. Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri

İlin değişik coğrafyası, iklimi ve değişik jeolojik madde farklılıkları ile vejetasyondaki çeşitlilik, değişik özelliklere sahip toprakların oluşumuna neden olmuştur. Bu durum bitki besin maddeleri kapsamında da kendini göstermektedir. Toprak- su verimlilik envanterine göre Bursa ili tarım topraklarının %41'i tınlı, %53,5'i killi-tınlı, %5'i kumlu bünyeye sahiptir.(Aksoy ve ark. 2010).

Deneme alanının farklı yerlerinden 30cm derinlikte alınan toprak örneklerinden yapılan toprak analiz sonuçları çizelge 2'de verilmiştir. Deneme alanı toprağı Killi-Tınlı yapıya sahip olup tuzsuz ve hafif alkali yapıya sahip olup, organik maddece zayıf, P₂O₅'çe yeterli, K₂O bakımından ise orta düzeyde olduğu görülmektedir.

Çizelge 2: Toprak analiz sonuçları 2012 ve 2013 yılları

PARAMETRELER	2012 SONUÇLAR		2013 SONUÇLAR	
İşba (%)	51,48	Killi-Tınlı	59	Killi-Tınlı
Ec (Kondaktivimetre)	0,68	Tuzsuz	0,24	Tuzsuz
Ph (Sat)	7,6	Hafif Alkali	7.9	Hafif Alkali
T. Kireç (%)	6,64	Kireçli	4,0	Orta Kireçli
Org. Madde (%)	1,3	Az	2.2	Orta
P2O5 (kg/da)	8,82	Yeterli	6.6	Yeterli
K2O (kg/da)	81,72	Fazla	39.9	Orta

Kaynak: Toprak analizleri Çözüm Lab. Hizmetleri ve Bursa Toprak ve Bitki Analiz Laboratuvarında yaptırılmıştır.

3.4. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

Bursa'da genellikle Akdeniz iklimi hüküm sürüyor olsa da Karadeniz iklimine geçiş sahası manzarası gösterir. Sıcaklık +42,6⁰C ile -25,7⁰C arasında seyreder. Yağış ise, 456,2mm ile 1217,4mm arasındadır. Yılın ortalama 113 günü yağışlı geçer. Bursa topraklarının ancak %8'i ekime elverişli değildir. %43'ü ormanlarla %44'ü tarlalar ve %5'i ise çayır ve meralarla kaplıdır.

Çizelge 3: Yıllar bazlı meteorolojik veriler çizelgesi

Yıl	Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)		Toplam Yağış (mm)	Nisbi Nem (%)
		Max.	Min.	Aylık	Aylık
2012	Mayıs	30.6	6.8	80.6	75.1
	Haziran	35.6	9.2	3.6	55.4
	Temmuz	37.6	9.6	7.0	56.8
	Ağustos	37.0	6.1	1.8	55.9
	Eylül	37.0	5.5	16.6	64.9
	Ekim	32.8	3.7	34.6	69.5
2013	Mayıs	33.7	6.0	26.2	61.8
	Haziran	36.0	7.6	62.2	61.5
	Temmuz	35.3	8.9	21.5	52.7
	Ağustos	35.8	12.3	1.6	51.2
	Eylül	34.5	5.8	18.3	54.0
	Ekim	27.4	-0.2	140.1	64.8

Kaynak: Orman ve Su İşleri Bakanlığı – Meteoroloji Genel Müdürlüğü – Bursa İli Verileri

Çizelge 4: 2009-2015 yılları arası uzun yıllar ortalama meteorolojik veriler çizelgesi

2009-2015 Uzun Yıllar Ortalamaları (7 Yıllık)						
Parametreler	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim
Ortalama Basınç (hPa)	1001.8	1000.7	999.6	1000.6	1002.7	1005.9
Ortalama Sıcaklık (°C)	18.6	22.9	25.9	25.7	21.3	15.7
Ortalama Nem (%)	68.4	63.1	57.7	58.6	66.8	77.0
Min. Nem (%)	19	18	20	19	17	27
Toplam Yağış Ortalaması (mm)	48.0	56.6	9.7	13.6	62.5	129.6
Ortalama 100 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	16.5	20.8	23.9	25.9	24.6	20.2
Gün İçindeki Max. Sıcaklık Farkı (°C)	20.5	20.1	19.4	18.6	23.6	20.4
Min. Sıcaklık (°C)	2.9	10.5	12.2	12.6	8.4	-1.0
Max. Sıcaklık (°C)	35.4	37.1	38.5	37.5	39.6	31.2
14 Lokal Ortalama Nisbi Nem (%)	51.8	48.0	42.7	41.4	46.8	57.9

Kaynak: Orman ve Su İşleri Bakanlığı – Meteoroloji Genel Müdürlüğü – Bursa İli Verileri

3.5. Araştırma Yerinin Tarımsal Yapısı

Türkiye'nin Güney Marmara bölgesinde bulunan Bursa ili ve civarı uygulanan polikültür tarım sistemi ile önde gelen tarımsal üretim merkezlerindedir. Bursa'da tarım yapılan kültür arazisi toplam arazinin %40'ını oluşturur. İldeki toplam arazi varlığı 1.088 638 hektar olup, bu alanın 336.405 hektarını tarım yapılan kültür arazisi oluşturmaktadır.

Çizelge 5. Bursa İlinde Arazi Varlığı

Arazinin kullanım Durumu	Alan/ha	Toplam Araziye Oranı(%)
Tarım arazisi	336.405	30,90
Orman	484.067	44,47
Çayır-Mera	24.015	2,20
Su Yüzeyleri	51.730	4,75
Diğer	192.421.0	17,68
Toplam	1.088,638	100,00

Kaynak: Bursa İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü

Bursa İlinde 336,405ha olan kültür arazisi içinde en büyük payı tarla arazisi almaktadır. Bunu sırayla sebzelik (%12,55), zeytinlik(%11.37), meyvelik(%9,07), ve bağlar (2,12) izlemektedir.

3.6. Yöntem

3.6.1. Deneme Yöntemi

Deneme Bursa ilinin Yenişehir ilçesine bağlı Çardak köyünde yapılmıştır. Deneme Çizelge 6'da gösterildiği gibi tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü beş doz olarak iki yıl süre ile sürdürülmüştür. Her parsel 5cm uzunlukta ilk bloklara ikişer ekstra sıra kenar tesiri olarak ilave edilmiştir. Blok oranları 1,4m olmuştur. İlk bloklarda parsel alanları 24,5m² olurken diğer parsel alanları 17,5m² olmuştur.

Denemede ilk adım tarlanın ekime hazır hale getirilmesi ile başladı. Tarla Nisan ayının son haftası, önce kültivatör sonra diskaro, yaylı tırmık iŐlenerek ekime hazır hale getirildi.

Toprak; toprakaltı zararlıları ve yabancı otlar için Treflan ile son tırmık altına atımıyla ila lanarak uygun hale geldi. Tarla hazırlığının son aŐamasında ekim yapılacak alana parselizasyon yapılarak ekilecek alan parselleri kireç ile belirlendi.

Deneme bölgesinde eni 23,6m boyu 32m olacak Şekilde sulu ve susuz Şekilde tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü iki ana parsel oluŐturuldu blok geniŐlikleri 5'er m uzunluğunda ve toplam parsel alanı 1510,4m² dir. Kurulan denemeler Mayıs ayının ilk haftası içinde Reyna ayçiçek çeşidi 70cm sıra arası ile 20cm sıra üzeri derinlik ise 4-6 cm olacak Şekilde deneme bölgesine uygulandı. Deneme; aynı ebatlarda olacak Şekilde kuru ve sulu yetiştirilen ayrı ayrı iki parsel olarak yapıldı. G brelemede yalnızca Amonyum Sülfat ve Potasyum Sülfat gübreleri kullanıldı.

Potasyum Sülfat dekar başına 0-3-6-9-12 kg, Amonyum sülfat (%20,5) ise 25kg hesaplanarak atılmıŐtır.

 ıkıŐlardan sonra bitkilerde seyreltmeler yapılarak gübre dozları belirlenmiştir.

K0= 437,5gr amonyum sülfat

K3= 105gr potasyum sülfat + 437,5 gr amonyum sülfat

K6= 210gr potasyum sülfat + 437,5 gr amonyum sülfat

K9= 315gr potasyum sülfat + 437,5 gr amonyum sülfat

K12= 420gr potasyum sülfat + 437,5 gr amonyum sülfat

Denemenin yürütüldüğü d nemelerde en önemli sorunlardan birisi kuŐ zararıdır. Ayçiçeği yoğun kuŐ zararına uğramaktadır. Bu zararların önlenmesi amacı ile kılıf yaptırılarak ayçiçeğinin kafalarına ge irilmifitir.

Çizelge 6. Gübre dağılım dozlarını gösteren tarla ekim planı çizelgesi

		Toplam 23,6m													
Sulu		Blok 1		Blok 2		Blok 3		Blok 4		Blok 5		Blok 6		Toplam	
	5m	294gr K.sülfat + 612,5gr A.sülfat 7 sıra		420gr K.sülfat + 437,5gr A.sülfat 5 sıra		437,5gr A.sülfat 5 sıra		315gr K.sülfat + 437,5gr A.sülfat 5 sıra		105gr K.sülfat + 437,5gr A.sülfat 5 sıra		147gr K.sülfat + 612,5gr A.sülfat 7 sıra		315gr K.sülfat + 437,5gr A.sülfat 5 sıra	
	5m	147gr K.sülfat + 612,5gr A.sülfat 7 sıra		315gr K.sülfat + 437,5gr A.sülfat		420gr K.sülfat + 437,5gr A.sülfat		210gr K.sülfat + 437,5gr A.sülfat		420gr K.sülfat + 437,5gr A.sülfat		437,5gr A.sülfat		210gr K.sülfat + 437,5gr A.sülfat	
	5m	441gr K.sülfat + 612,5gr A.sülfat 7 sıra		437,5gr A.sülfat		420gr K.sülfat + 437,5gr A.sülfat		105gr K.sülfat + 437,5gr A.sülfat		210gr K.sülfat + 437,5gr A.sülfat		437,5gr A.sülfat		437,5gr A.sülfat	
	5m	612,5gr A.sülfat 7 sıra		105gr K.sülfat + 437,5gr A.sülfat		210gr K.sülfat + 437,5gr A.sülfat		420gr K.sülfat + 437,5gr A.sülfat		315gr K.sülfat + 437,5gr A.sülfat		437,5gr A.sülfat		315gr K.sülfat + 437,5gr A.sülfat	
	1,4 m	1,4 m		1,4 m		1,4 m		1,4 m		1,4 m		1,4 m		1,4 m	
	2 m	4,9 m		3,5 m		3,5 m		3,5 m		3,5 m		3,5 m		3,5 m	
	2 m	24,5 m ²		17,5 m ²		17,5 m ²		17,5 m ²		17,5 m ²		17,5 m ²		17,5 m ²	
Susuz	2 m														



Şekil 1: Ayçiçeğinde Sulama Çalışmaları

Bitki boyları 8-10cm iken Haziran ayı başında tekleme yapılmıştır. Yetiştirme mevsimi boyunca çapalama yapılarak yabancı otlarla mücadele edilmiş Susuz parsellere gübreyi eritecek kadar su verildikten sonra bir daha su verilmemiştir. Sulu ekim alanına çiçeklenme öncesi, çiçeklenmede ve çiçeklenme sonrası olmak üzere toplamda 3 su verilmiştir. Çiçeklenme tarihleri temmuz ayının ilk haftası ile ikinci haftası arasında gözlemlenmiştir. Susuz yetişen parsellerde sulu kısma göre 4-5 gün civarı erken çiçeklenmeye başlamıştır.



Şekil 2: Ayçiçeğinde Deneme Alanına Ait Görünüm

Çiçeklenme ve hasat arasındaki periyotta sürekli gelişimler takip edilip gözlemler alınmıştır. Ayçiçeği; alt yapraklar ile tabla kenarındaki steril ve tabla içindeki fertil çiçeklerin kuruyup döküldüğü, brakte yaprakların sarı veya kahverengi bir renk aldığı, tablaların arkasının büyük kısmının kahverengiye dönüştüğü ve tabladaki bütün tohumların olgunlaştığı dönemde ortalama olarak eylül ayının ilk haftasında hasat edilmiştir. Eylül ayında gerçekleştirilen hasatlar her parselde 1. ve 5. sıralar kenar tesiri nedeniyle çıkarıldıktan sonra bitkisel ölçüm ve değerlendirmeler ortadaki üç sıra üzerinden yapılmıştır.



Şekil 3: Ayçiçeğinde Hasat Dönemi

Hasatlardan sonra yağ analizleri ve iç kabuk oranı gibi analizler yapılmıştır.



Şekil 4: Ayçiçeğinde yağ analizinde kullanılan NMR cihazı

3.7. Gözlem ve Ölçümler

Ayçiçeğinde verim, bitki boyu, tabla çapı, bindane ağırlığı ve yağ oranı, bitki sayısı, dane sayısı, yaş ağırlık gibi verim ve verim unsurları belirlenmiştir.

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. (Yılmaz ve Bayraktar 1996).

Bitki boyu (cm): Bitkiler olgunlaştıktan sonra toprak yüzeyinden tabla boyuna kadar olan kısım tesadüfi 10 bitkide ölçülerek belirlenip ortalaması alınmıştır. (Hartz 2009).

Tabla çapı (cm): Tablanın merkezinden geçen en geniş çap olgunluk döneminde tesadüfi 10 bitkide cetvelle ölçülerek ortalaması alınmıştır. (Göksoy 1999).

Bin tane ağırlığı (g): Her parselden elde edilen tanelerden üç defa 500 adet sayılıp ortalaması alındıktan sonra iki ile çarpılmak suretiyle hesaplanmıştır.

Yağ oranı (%): Bitkiler hasat edildikten sonra belli miktarda her tekerrürden tohumlar alınıp NMR (Nuclear Magnetic Resonance) cihazında yağ analizleri yaptırılmıştır. (Sepehr ve ark. 2002).

Dane sayısı (adet): Hasat zamanında tesadüfi seçilen 10 bitkiden alınan tablalar dörde bölünüp çeyrek kısım sayıldıktan sonra 4 ile çarpılarak bir tabladaki dane sayısı hesaplanmıştır. (Brar 2006).

Yaş ağırlık (gr): Tesadüfi seçilen 10 bitkiden, bitkinin kökten tabla dahil olan tüm kısımlarının tamamının tartılarak bulunmuştur. (Arshadullah ve ark. 2014).

Parseldeki bitki sayısı (adet): Ekimden sonra çıkış yapan gözlem alınacak bitkileri ifade etmiştir. (Hartz ve ark. 2009).

İç kabuk oranı (%): Her parselden elde edilen tanelerden dört defa 100 adet sayılıp, iç çekirdeği ile kabukları birbirinden ayrılıp, kabuk ve iç çekirdeği oranlanıp ortalaması alınması sureti ile hesaplanmıştır. (Kıllı ve Küçükler 2004).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Demografik Özellikler

Araştırmada yer alan değişkenleri sınıflandırmada ve özelliklerini belirlemede yardımcı olur. Yıllar bazlı yetiştirilen ayçiçeklere ilişkin gözlem ve sonuçlar aşağıdaki tabloda aktarılmıştır.

Çizelge 7. 2012 Yılında Susuz Şartlarda Yetiştirilen Ayçiçeklere İlişkin Gözlemler

Susuz (2012)			
	Ortalama	Minimum	Maksimum
Bitki Boyları(cm)	142,87	109,70	169,00
Tabla Çapları(cm)	12,610	10,40	17,30
Tane Verimi(kg/parsel)	0,98	0,76	1,29
Da Verimi(kg/da)	93,47	72,38	122,86
%10 Neme Göre Da Verimi(kg/da)	95,55	73,99	125,59
Toplam Bitki Sayısı(adet/parsel)	116,25	111,00	120,00
Dane Sayısı(adet)	1060,70	604,80	1808,80
Bin dane Ağırlık(gr)	35,17	25,75	44,25
Yağ Oranı(%)	40,26	37,70	43,78
Kabuk Oranı(%)	23,01	13,70	32,60
Yaş Ağırlık(gr)	15,37	7,00	23,40

Çizelge 7.'de görüldüğü üzere 2012 yılında susuz şartlarda yetiştirilen ayçiçeklere ilişkin bilgiler verilmiştir. Bu bilgilere göre susuz şartlarda 2012 yılında yetiştirilen bitkilerin boylarının ortalama 142,87 cm olduğu görülmektedir, tabla

çaplarının ortalaması 12,61 cm olarak görülmektedir, bitkilerin tane verim ortalamasının 0,9815 kg olduğu anlaşılmaktadır, da tane veriminin ise ortalama 93,47 olarak elde edildiği görülmektedir. Çizelge 7.'deki bilgilere göre susuz şartlarda 2012 yılında elde edilen toplam bitki sayısının ortalama 116,25 tane olduğu anlaşılmaktadır. Benzer şekilde sırası ile dane sayılarının ortalaması 1060,70 bin dane ağırlıklarının ortalaması 35,17 bitkilerin yağ oranlarının ortalaması 40,26 ve susuz şartlarda yetiştirilen bitkilerin ortalama yaş ağırlıkları ise 15,37 gr olarak görülmektedir. Burada susuz şartlarda yetiştirilen ayçiçeklerin bütün özelliklerinin önemli olmasının yanı sıra ayçiçekleri için en önemli dikkat edilmesi gereken hususların başında gelen özellik ayçiçeklerinden elde edilen yağ oranıdır. Susuz şartlarda yetiştirilen ayçiçeklerinden elde edilen ortalama yağ oranının %40 civarında olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 8. 2012 Yılında Sulu Şartlarda Yetiştirilen Ayçiçeklere İlişkin Gözlemler

Sulu (2012)	Ortalama	Minimum	Maksimum
Bitki Boyları(cm)	179,00	134,40	214,70
Tabla Çapları(cm)	18,29	14,40	22,60
Tane Verimi(kg/parşel)	3,27	2,00	4,90
Da Verimi(kg/da)	311,52	190,48	466,67
%10 Neme Göre Da Verimi(kg/da)	315,33	192,80	472,37
Toplam Bitki Sayısı(adet/parşel)	116,80	112,00	124,00
Dane Sayısı(adet)	1502,56	728,00	2094,00
Bin dane Ağırlık(gr)	44,30	32,25	57,50
Yağ Oranı(%)	48,07	43,46	54,21
Kabuk Oranı(%)	28,02	18,50	43,50
Yaş Ağırlık(gr)	48,84	32,20	64,20

Çizelge 8’de 2012 yılında sulu şartlarda yetiştirilen ayçiçekleri için elde edilen bilgiler yer almaktadır. Bu bilgilere göre sulu şartlarda 2012 yılında yetiştirilen bitkilerin boylarının ortalama 179,00 cm olduğu görülmektedir, tabla çaplarının ortalaması 18,29 cm olarak görülmektedir, bitkilerin tane verim ortalamasının 3,27 kg olduğu anlaşılmaktadır, da tane veriminin ise ortalama 311,52 olarak elde edildiği görülmektedir. Çizelge 8’deki bilgilere göre sulu şartlarda 2012 yılında elde edilen toplam bitki sayısının ortalama 116,80 tane olduğu anlaşılmaktadır.

Benzer şekilde sırası ile dane sayılarının ortalaması 1502,56 bin dane ağırlıklarının ortalaması 44,30 ayçiçeklerim yağ oranlarının ortalaması 48,07 ve sulu şartlarda yetiştirilen bitkilerin ortalama yağ ağırlıkları ise 48,84 gr olarak görülmektedir. Çizelge 8’de verilen bilgiler göz önüne alındığında 2012 yılında sulu şartlarda yetiştirilen ayçiçeklerinin özellikleri ile susuz şartlarda yetiştirilen ayçiçeklerinin özellikleri arasındaki farkı görmek mümkündür. Bu bilgilere göre 2012 yılında sulu şartlarda yetiştirilen ayçiçeklerinin susuz şartlarda yetiştirilen ayçiçeklerine göre bitki boyları, verimi, bitki sayısı, yağ oranı vb. şartlar göz önüne alındığında sulu şartlarda yetiştirilen ayçiçeklerinden daha fazla verim alındığı ifadesi kullanılabilir. Ayçiçekleri için göz önünde bulundurulan en önemli özellik olan yağ oranı susuz şartlara ortalama %8 artış göstermiş ve ayçiçeklerinden yaklaşık %48 civarında ortalama yağ elde edildiği anlaşılmaktadır.

Çizelge 9. 2013 Yılında Susuz Şartlarda Yetiştirilen Ayçiçeklere İlişkin Gözlemler

	Susuz (2013)		
	Ortalama	Minimum	Maksimum
Bitki Boyları(cm)	170,31	151,30	188,40
Tabla Çapları(cm)	18,97	17,50	21,30
Tane Verimi(kg/parşel)	2,01	1,36	2,85
Da Verimi(kg/da)	191,94	129,52	271,43
%10 Neme Göre Da Verimi(kg/da)	197,49	133,27	279,27
Toplam Bitki Sayısı(adet/parşel)	131,60	124,00	137,00
Dane Sayısı(adet)	941,70	713,20	1165,20
Bin dane Ağırlık(gr)	43,02	32,20	53,30
Yağ Oranı(%)	37,69	32,75	44,54
Kabuk Oranı(%)	24,75	18,00	29,40
Yaş Ağırlık(gr)	15,37	7,00	23,40

Çizelge 9’da görüldüğü üzere 2012 yılında susuz şartlarda ekimi yapılan ayçiçeklerinin 2013 yılında hasat zamanı elde edilen gözlem değerleri yer almaktadır. Bu bilgilere göre 2013 yılında hasat zamanı ayçiçeklerin bitki boylarının ortalama 170,31 cm olarak elde edildiği görülmektedir ve 2012 yılına göre yaklaşık olarak 28 cm fazla bitki boyu elde edildiği görülmektedir. Benzer şekilde ayçiçeklerinin 2013 yılında tabla çaplarının ortalama 18,97 cm, tane verimlerinin ortalaması 2,01 kg, toplam bitki sayısının 131,60 adet olarak elde edildiği görülmektedir. Ayçiçekleri için dikkat

edilmesi gereken en önemli özellik olan yağ oranı ise ortalama %37 civarında görülmektedir.

Çizelge 10. 2013 Yılında Sulu Şartlarda Yetiştirilen Ayçiçeklere İlişkin Gözlemler

Sulu (2013)			
	Ortalama	Minimum	Maksimum
Bitki Boyları(cm)	194,99	190,10	199,40
Tabla Çapları(cm)	23,66	17,10	25,30
Tane Verimi(kg/parşel)	3,38	2,52	4,12
Da Verimi(kg/da)	322,33	240,00	392,38
%10 Neme Göre Da Verimi(kg/da)	326,99	243,47	398,05
Toplam Bitki Sayısı(adet/parşel)	134,35	130,00	139,00
Dane Sayısı(adet)	1499,18	1093,20	1831,60
Bin dane Ağırlık(gr)	48,54	43,80	56,00
Yağ Oranı(%)	41,02	37,69	44,59
Kabuk Oranı(%)	24,15	19,20	29,50
Yaş Ağırlık(gr)	48,84	32,20	64,20

Çizelge 10'da görüldüğü üzere 2013 yılında sulu şartlarda yetiştirilen ayçiçeklerine ilişkin gözlem değerleri verilmiştir. Bu bilgilere göre 2013 yılında ayçiçeklerin bitki boylarının ortalama olarak 194,99 cm olduğu görülmektedir. Benzer şekilde ayçiçeklerinin tabla çaplarının ortalama 23,66 cm, temiz verimlerinin ortalama 3,38kg, da verimlerinin ortalama 322,33 dane sayılarının ortalamasının 1499,18 civarında olduğu görülmektedir. Bu bilgiler göz önüne alındığında üretilen ayçiçekleri için dikkat edilmesi gereken husus olan yağ oranının ortalaması yaklaşık olarak %41

olarak görülmektedir. Ayçiçeği üretimi için 2012 ve 2013 yıllarının sulu ve susuz şartları göz önüne alındığında bitki boyları, tabla çapları, dane sayısı, yağ oranı, yağ ağırlıkları vb. gözlem değerleri incelendiğinde sulu şartlarda yetiştirilen ayçiçeklerinin verimlerinin susuz şartlarda yetiştirilen ayçiçeklerinin veriminden daha fazla olduğu anlaşılmaktadır.

4.2. Değişkenler Arası İlişkilerin İncelenmesi

4.2.1. Kuru Koşullarda Yetiştirilen Ayçiçeklerinde Bitki Boyları değerlerinin incelenmesi

Kuru koşullarda farklı potasyum dozlarında yetiştirilen ayçiçeğinde 2012 ve 2013 yılları ile iki yıllık ortalamalara ait Bitki Boyuna ilişkin değerlerin incelenmesi için Varyans Analiz testi kullanılmıştır.

Çizelge 11. Kuru Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Bitki Boyuna İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2012	2013	2012-2013
Yıllar	-	1	-	-	7529.5
Bloklar	3	6	236.2	647.5**	455.3
Potasyum Dozu (A)	4	4	51.9	57.3**	69.1
Yıl x A	-	4	-	-	40.2
Hata	12	24	427.8	9.45	218.6

*,** Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

Çizelge 11'de görüldüğü gibi, araştırmada iki yıllık birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıllar, bloklar, potasyum dozları ve yıl x potasyum dozu interaksyonu istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Aynı çizelgeden yıllar ayrı ayrı incelendiğinde, 2012 yılında tüm faktörlerin önemsiz olduğu, buna karşılık 2013 yılında bloklar ve potasyum dozlarının 0.01 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir.

Çizelge 12. Kuru Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Bitki Boyu Ortalama Değerleri (cm)

Potasyum Dozu (kg/da)	Yıllar		
	2012	2013	2012-2013
0	141.4	166.0 c	153.7
3	144.4	168.4 bc	156.4
6	138.7	169.0 bc	153.8
9	148.2	172.5 ab	160.4
12	141.7	175.6 a	158.6
Ortalama	142,9	170.3	
LSD (%5)	31.9	4.7	15.3
V.K. (%)	10	1.80	9.44

Çizelge 12.'den; Ortalama değerler incelendiğinde, iki yıllık birleştirilmiş sonuçlara göre uygulanan potasyum dozlarının bitki boyu üzerinde önemli etkide bulunmadığı, bitki boyu değerlerinin potasyum dozlarına göre 153.7 cm ile 160.4 cm arasında değiştiği belirlenmiştir. İki yılın birleştirilmiş sonuçlarına benzer olarak 2012 yılında potasyum dozları arasında önemli bir farklılık bulunmamış olup bitki boyu değerleri 138.7-148.2 cm arasında değişmiştir. Araştırmanın 2. Yılında potasyum dozları bitki boyunu önemli düzeyde etkilemiştir. Nitekim, 0 potasyum dozunda 166cm olan bitki boyu artan dozlara paralel olarak artmış olup, 12kg/da potasyum dozunda 175.6 cm'e kadar yükselmiştir.

Çalışma sonucu çeşitlerde belirlenen bitki boyu değerleri, birçok araştırmacının ayçiçeği çeşitlerinde belirledikleri ortalama bitki boyu değerlerine yakın olarak izlemiştir. Atakişi (1991) ayçiçeğinde bitki boyu üzerinde yaptığı araştırmada ayçiçeği çeşitlerinde bitki boylarının 110 cm ile 160 cm arasında değiştiğini tespit etmiştir. Göksoy (1999), Bursa ekolojik koşullarında sentetik çeşitlerin ortalama bitki boyunun 154-169 cm; arasında değiştiğini belirtmiştir. Sağlam ve ark. (1992) araştırmasında 2,5 kg K₂O/da dozu maksimum ürün için yeterli olmuş, daha sonraki dozlar ise verimi artırmadığı gibi bitki boyunda da önemli bir şekilde etkilemediğini belirtmiştir. Araştırmamızda belirlenen 138,7 cm ile 175,6 cm arasındaki bitki boyları araştırmacıların

bulgularıyla paralellik göstermektedir. Kılıç ve ark. (1997) yaptıkları çalışmada bitki boyları değerlerinin 115,6 cm ile 141,5 cm arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Chaudhry ve Mushtaq (1999) yaptığı çalışmada ayçiçeğinde potasyumun farklı dozlarının kullanılmış ve bu dozlar arasında bitki boyu bakımından farklılıklar bulunduğunu belirtilmiştir. Sonuçların farklı olmasının nedeni olarak, denemenin kurulduğu bölge, iklim ve çeşidin karakteristik özelliklerinin farklılığı söylenebilir.

4.2.2. Kuru Koşullarda Yetiştirilen Ayçiçeklerinde Tabla Çapı değerlerinin incelenmesi

Kuru koşullarda farklı potasyum dozlarında yetiştirilen ayçiçeğinde 2012 ve 2013 yılları ile iki yıllık ortalamalara ait Tabla Çaplarına ilişkin değerlerin incelenmesi için Varyans Analiz testi kullanılmıştır.

Çizelge 13. Kuru Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Tabla Çapına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2012	2013	2012-2013
Yıllar	-	1	-	-	404.5
Bloklar	3	6	5.07	6.56**	5.81
Potasyum Dozu (A)	4	4	2.97	1.47*	0.86
Yıl x A	-	4	-	-	3.59
Hata	12	24	2.28	0.45	1.36

*,** Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

Çizelge 13'te görüldüğü gibi, araştırmada 2 yıllık birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıllar, bloklar, potasyum dozları ve yıl x potasyum dozu interaksyonu istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Aynı çizelgeden teksele yıllar olarak incelendiğinde, 2012 yılında bloklar ve potasyum dozlarının önemsiz olduğu fakat 2013 yılına baktığımızda blokların 0.01 ve potasyum dozlarının 0.05 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir.

Çizelge 14. Kuru Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Tabla Çapı Ortalama Değerleri (cm)

Potasyum Dozu (kg/da)	Yıllar		
	2012	2013	2012-2013
0	14.1	18.2 c	16.1
3	11.9	18.5 bc	15.3
6	12.6	18.9 abc	15.8
9	12.4	19.5 ab	15.9
12	11.9	19.6 a	15.8
Ortalama	12.6	18.9	
LSD (%5)	2.32	1.03	1.20
V.K. (%)	11.98	3.54	7.40

Çizelge 14'te iki yılın birleştirilmiş verileri incelendiğinde potasyum dozlarının tabla çapları üzerinde önemli etkilerde bulunmadığı, tabla çapı değerlerinin 15.3 cm ile 16.1 cm arasında değiştiği görülmektedir. Çizelge 14'e baktığımızda Potasyum dozlarının tabla çapına etkisi yıllar bazında ayrı ayrı incelendiğinde, 2012 yılında en düşük tabla çapının 11.9 cm ile 3kg/da potasyum dozunda olduğu en yüksek ise 14.1 cm ile 0 kg/da potasyum dozunda görülmüştür. 2013 yılında ise, 18.2 cm ile 0kg/da potasyum dozunda en yüksek ise 19,6 cm ile 12kg/da potasyum dozunda olduğu görülmektedir.

Ayçiçeğinde tabla çapları genel olarak 6-75 cm arasında değişmekte olup, tabla iriliği özellikle sıcaklık, toprak yapısı ve yağış miktarı gibi ekolojik faktörlerden ve ekim zamanı gibi kültürel uygulamalardan oldukça etkilenmektedir. (Arıoğlu 1999). Kaya ve ark. (2009) yaptığı çalışmada; tabla çapının 24 cm'ye kadar artış gösterdiği bundan daha geniş tablalarda ise, iri tane oluşumu nedeniyle yağ oranının düşeceğini belirtmiştir. Çizelge 14'te yer alan tabla çağı değerleri de Kaya ve ark. (2009)'nın yaptığı çalışmadaki bulguları ile uyumlu olduğu görülmektedir.

Yaptığımız çalışmada potasyum uygulamalarının tabla çapını etkilemediği görülmüştür. Potasyum uygulamasının tabla çapı üzerinde etkisi olmadığı Karaçal ve

Bozkurt (1996) tarafından bildirilmiştir. Aynı şekilde Saqid ve ark. (2000) yaptığı çalışmadaki bulgularla uyumludur. Diğer taraftan Zaidi ve ark (2012), ve Brar (2006), yaptığı çalışmalar sonucundaki bulgularıyla karşıt durumdadır. Araştırmada potasyum dozları arasında önemli bir farklılık bulunmamasına rağmen, 2013 yılındaki farklılığın sebebi olarak kullanılan çeşit ve 2012 yılının yaz aylarının 2013 yılına göre daha kurak geçmesinden kaynaklı olduğu söylenebilir.

4.2.3. Kuru Koşullarda Yetiştirilen Ayçiçeklerinde Tane Verim değerlerinin incelenmesi

Kuru koşullarda farklı potasyum dozlarında yetiştirilen ayçiçeğinde 2012 ve 2013 yılları ile iki yıllık ortalamalara ait Tane Verimlerine ilişkin değerlerin incelenmesi için Varyans Analiz testi kullanılmıştır.

Çizelge 15. Kuru Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Tane Verimlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2012	2013	2012-2013
Yıllar	-	1	-	-	103917.6**
Bloklar	3	6	333.2	1327.5	830.4
Potasyum Dozu (A)	4	4	208.7	2192.4*	779.5
Yıl x A	-	4	-	-	1621.6**
Hata	12	24	200.0	345.2	373.3

*,** Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

Çizelge 15'te tane verimine ilişkin varyans analiz sonuçları verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, iki yılın birleştirilmiş analizinde yıllar arasında ve yıl x potasyum dozu interaksiyonu 0.01 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunduğu görülmektedir. Teksel denemede yıllar incelendiğinde, 2012 yılında potasyum dozları arasında önemli farklılıklar bulunmadığı, buna karşılık 2013 yılında potasyum dozlarının 0.05 olasılık düzeyinde önemli farklılık gösterdiği saptanmıştır.

Çizelge 16. Kuru Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Tane Verimlerinin Ortalama Değerleri (kg/da)

Potasyum Dozu (kg/da)	Yıllar		
	2012	2013	2012-2013
0	102.7 d	186.2 bc	144.4
3	92.7 d	171.7 c	132.2
6	91.0 d	212.6 ab	151.8
9	103.7 d	186.9 bc	145.3
12	87.6 d	230.0 a	158.8
Ortalama	95.5 b	197.5 a	
LSD (%5)	21.8	36.0	19.9
V.K. (%)	14.8	11.8	13.2

Çizelge 16’da, iki yılın birleştirilmiş verileri incelendiğinde potasyum dozlarının tane verimi üzerine önemli etkide bulunmadığı, tane verimi değerlerinin 132.2 kg/da ile 158.8 kg/da arasında değiştiği görülmektedir. Araştırmada potasyum dozları arasında önemli bir farklılık bulunmamasına rağmen yıl x potasyum dozu interaksiyonunun önemli çıkması, yıllara göre potasyum dozlarının tane verimi üzerinde farklı etkide bulunmasından kaynaklanmaktadır. Zira söz konusu interaksiyonu 2012 yılında tane veriminin potasyum dozlarından etkilenmediğini, buna karşılık 2013 yılında artan potasyum dozları ile tane veriminin önemli düzeyde arttığını ortaya koymaktadır.

Araştırmamızda teksele yılları incelediğimizde, 2012 yılında en düşük tane verimi 12kg/da potasyum dozunda 87.6 kg/da olarak görülürken en yüksek tane verimi 9kg/da potasyum dozunda 103.7 kg olarak görülmektedir. 2013 yılına baktığımızda ise en düşük tane verimini 3kg/da potasyum dozunda 171.7 kg/da olarak görülürken, en yüksek tane verimi 12kg/da potasyum dozunda 230 kg/da olarak görülmektedir.

Yapmış olduğumuz araştırma; Miralles ve ark. (1997), Gaur ve ark. (1987) ile Shelke ve ark. (1988), ‘nın yaptıkları araştırmalarda potasyum uygulamalarının tane

verimi üzerinde etkili olmadığı bulgularıyla uyumludur. Göksoy (1999), Bursa ekolojik koşullarında sentetik çeşitlerin tabladaki tohum sayısının, 856-1080 adet ve tane veriminin 215-244 kg/da arasında değiştiğini tespit etmiştir. Tabla çapı ile tabladaki tohum sayısı ve bin tohum ağırlığı arasında pozitif kolerasyon, tabladaki tohum sayısı ile bin tohum ağırlığı arasında pozitif fakat önemsiz ilişki bulunduğunu belirtmiştir.

Sağlam ve ark. (1992), Tekirdağ yöresinde yetiştirilen ayçiçeği bitkisinin potasyum ihtiyacını belirlemek amacıyla yapmış olduğu araştırmada 2,5 kg K₂O/da dozu maksimum ürün için yeterli olduğu, daha sonraki dozların ise verimi arttırmadığını belirtmişlerdir.

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 K₂O/da ile elde ettiklerini bildirmişlerdir. Diğer taraftan yaptığımız araştırma; Karaçal ve Bozkurt, (1996), Çağlayan ve Demoğlu (2005), Kavitha ve ark. (2008), Sepehr ve ark. (2002), Zaidi ve ark (2012), Uchôa ve ark. (2011), 'nın yaptığı çalışmalar sonucundaki bulgularıyla karşıt durumdadır.

Uchôa ve ark. (2011), Brezilya'da potasyumun ayçiçeğinin verimine etkisini incelemek amacıyla kurdukları tarla denemesinde 107.9 ile 203.8 kg/da arasında verim elde ettiklerini, Göksoy (1999), Bursa ekolojik koşullarında yaptığı çalışmada 215-244 kg/da verimi elde ettiklerini, Turhan ve ark. (2005), Balıkesir koşullarında, ayçiçek çeşitlerinde verimin 180-427.8 kg/da arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Denememizde elde ettiğimiz tane verim kg/da değerleri araştırmacılarınkı ile benzerlik göstermektedir.

4.2.4. Kuru Koşullarda Yetiştirilen Ayçiçeklerinde Toplam Bitki Sayısı Değerlerinin İncelenmesi

Kuru koşullarda farklı potasyum dozlarında yetiştirilen ayçiçeğinde 2012 ve 2013 yılları ile iki yıllık ortalamalara ait Toplam Bitki Sayılarına ilişkin değerlerin incelenmesi için Varyans Analiz testi kullanılmıştır.

Çizelge 17. Kuru Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Toplam Bitki Sayılarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2012	2013	2012-2013
Yıllar	-	1	-	-	2356.2**
Bloklar	3	6	10.3	15.6	12.9
Potasyum Dozu (A)	4	4	3.25	20.6	16.2
Yıl x A	-	4	-	-	7.60
Hata	12	24	4.98	12.9	8,97

**, ** Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

Çizelge 17’de Toplam bitki sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, iki yılın birleştirilmiş analizinde yıllar arasında 0.01 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunduğu görülmektedir. Fakat bloklar, potasyum dozu ve yıl x potasyum dozu interaksyonu istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Aynı çizelgeden yıllar ayrı ayrı incelendiğinde, hem 2012 hemde 2013 yılında tüm faktörlerin önemsiz olduğu bulunmuştur.

Çizelge 18. Kuru Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Toplam Bitki Sayılarının Ortalama Değerleri (adet)

Potasyum Dozu (kg/da)	Yıllar		
	2012	2013	2012-2013
0	115.2	132.7	124.0
3	117.5	134.5	126.0
6	116.5	132.0	124.2
9	116.5	130.0	123.2
12	115.5	128.7	122.1
Ortalama	116.2	131.6	
LSD (%5)	3.43	5.55	3.09
V.K. (%)	1.92	2.74	2.42

Çizelge 18'den, ortalama değerler incelendiğinde, iki yıllık birleştirilmiş sonuçlara göre uygulanan potasyum dozlarının toplam bitki sayısı üzerine önemli etkide bulunmadığı, toplam bitki sayısı değerlerinin potasyum dozlarına göre 122.1 ile 126.0 adet arasında değiştiği belirlenmiştir. İki yılın birleştirilmiş sonuçlarına benzer olarak 2012 yılında da potasyum dozları arasında önemli farklılıklar bulunmamış olup bitki sayısı değerleri en düşük 115.2 adet ile 0kg/da potasyum dozunda iken en yüksek bitki sayısı adet değeri 117.5 adet ile 3 kg/da potasyum dozunda görülmüştür. Bitki sayısı değerleri 115.2 ile 117.5 adet arasında değişmiştir. 2013 yılında ise en düşük bitki sayısı 128.7 adet ile 12 kg/da potasyum dozu uygulanan parselde görülürken, en yüksek bitki sayısı ise 134.5 adet ile 3 kg/da potasyum dozu uygulanan parselde görülmüştür. Bitki sayısı değerleri 128.7 ile 134.5 adet arasında değişmiştir.

Hartz ve ark. (2009), demir, azot, potasyum ve magnezyum eksikliğinde yetiştirilen ayçiçeğinin morfolojik özelliklerini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada, potasyum eksikliğinde kök boyundaki kılmanın bitki boyu ve yaprak sayılarına oranla daha fazla olduğunu bunun toplam bitki sayısını etkilemediğini fakat potasyumun ve magnezyumun eksikliğinin diğer elementlerin eksikliğine oranla bitkide daha fazla verim kaybına neden olduğu bulgularıyla uyumludur.

4.2.5. Kuru Koşullarda Yetiştirilen Ayçiçeklerinde Ortalama Dane Sayısı Değerlerinin İncelenmesi

Kuru koşullarda farklı potasyum dozlarında yetiştirilen ayçiçeğinde 2012 ve 2013 yılları ile iki yıllık ortalamalara ait Ortalama Dane Sayılarına ilişkin değerlerin incelenmesi için Varyans Analiz testi kullanılmıştır.

Çizelge 19. Kuru Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Ortalama Dane Sayısına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2012	2013	2012-2013
Yıllar	-	1	-	-	1416.1
Bloklar	3	6	26522.3	22362.9	24442.6*
Potasyum Dozu (A)	4	4	52666.0*	29949.2*	25760.2*
Yıl x A	-	4	-	-	56855.1**
Hata	12	24	7990.3	8397.2	8193.7

*,** Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

Çizelge 19’da ortalama dane sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, iki yılın birleştirilmiş analizinde yıllar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar görülmemektedir. Bunun yanısıra bloklar ve potasyum dozunda 0.05 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunduğu görülmektedir. Ayrıca yıl x potasyum interaksiyonunda ise 0.01 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunduğu görülmektedir. Teksel deneme yılları incelendiğinde, hem 2012 hemde 2013 yılında bloklar arasında önemli farklılık bulunmadığı, potasyum dozlarında 0.05 olasılık düzeyinde farklılıklar bulunduğu görülmektedir.

Çizelge 20. Kuru Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Dane Sayılarının Ortalama Değerleri (adet)

Potasyum Dozu (kg/da)	Yıllar		
	2012	2013	2012-2013
0	1167.9 a	873.8 cd	1020.8 a
3	973.4 bcd	858.9 d	916.1 b
6	1202.6 a	933.0 cd	1067.8 a
9	992.6 bc	968.0 bcd	980.3 ab
12	976.0 bcd	1074.8 ab	1020.9 a
Ortalama	1062.5 a	941.7 b	
LSD (%5)	137.715	141.178	93.410
V.K. (%)	8.427	9.730	9.041

Çizelge 20’de; ortalama değerler incelendiğinde, iki yıllık birleştirilmiş sonuçlara göre uygulanan potasyum dozlarının dane sayıları üzerine önemli etkide bulunduğu, dane sayı değerlerinin potasyum dozlarına göre 916.1 adet ile 1067.8 adet arasında değiştiği belirlenmiştir. Potasyum dozlarının ortalama dane sayılarına göre etkisi yıllara göre farklı olması yıl x potasyum interaksiyonunun ortaya çıkartmıştır. Özellikle 2013 yılında artan potasyum dozları ile tabladaki dane sayılarının arttığı görülmektedir. Bunun sebebi olarak; yıllara göre potasyum dozlarının dane sayıları

üzerine farklı etkilerde bulunmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca hem 2012 hemde 2013 yılı iklim verileri incelendiğinde 2012 yılında ayçiçek bitkisinin su isteğinin olduğu aylarda toplam düşen yağış miktarının (mm), 2013 yılına göre oldukça kurak geçmesi böyle bir interaksyonunun oluşmasına neden olduğu söylenebilir. İki yılının birleştirilmiş sonuçlarına benzer olarak hem 2012 hemde 2013 yıllarında potasyum dozları arasında önemli farklılıklar görülmüştür. Teksel yılları incelediğimizde 2012 yılında dane sayıları 973.4 ile 1202.6 adet arasında değişmektedir. Araştırmanın 2. yılı olan 2013 yılına baktığımızda ise; dane sayıları 858.9 ile 1074.8 adet arasında değişmektedir. 2012 yılında en yüksek dane sayısı 6 kg/da potasyum dozunda görülürken, 2013 yılında en yüksek 12 kg/da potasyum dozunda görülmektedir. 2012 yılının aksine 2013 yılında artan potasyum dozlarına paralel olarak dane sayılarında artış görülmüştür. Bunun nedeni olarak yıllara göre potasyum dozunun dane sayısı üzerinde farklı etkilerde bulunmasından kaynaklanmaktadır.

Potasyum uygulamasının tablada tane sayısını arttırdığını; Göksoy (1999), Bursa ekolojik koşullarında sentetik çeşitlerin tabladaki tohum sayısının, 856-1080 adet ve tane veriminin, 215-244 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir. Bunun yanında Karaçal ve Bozkurt (1996), Saeidi (2007) ve Zaidi (2012)'nin bulgularıyla karşıt durumdadır. Hem 2012 hemde 2013 yıllarında yapmış olduğumuz denemelerde kuru koşullarda potasyum dozlarının kullanımı ile tabladaki ortalama dane sayısının arttığı açıkça görülmektedir.

4.2.6. Kuru Koşullarda Yetiştirilen Ayçiçeklerinde Bin Dane Ağırlıkları Değerlerinin İncelenmesi

Kuru koşullarda farklı potasyum dozlarında yetiştirilen ayçiçeğinde 2012 ve 2013 yılları ile iki yıllık ortalamalara ait Bin Dane ağırlıklarına ilişkin değerlerin incelenmesi için Varyans Analiz testi kullanılmıştır.

Çizelge 21. Kuru Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Ortalama Bin Dane Ağırlıklarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2012	2013	2012-2013
Yıllar	-	1	-	-	615.4**
Bloklar	3	6	7.43*	25.8	16.6*
Potasyum Dozu (A)	4	4	13.8**	148.9**	124.9**
Yıl x A	-	4	-	-	37.7**
Hata	12	24	2.07	7.43	4.75

*,** Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

Çizelge 21’de görüldüğü gibi, araştırmada iki yıllık birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıllar, bloklar, potasyum dozları ve yıl x potasyum dozu interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Aynı çizelgeden yıllar ayrı ayrı incelendiğinde, 2012 yılında bloklar 0.05 düzeyinde önemli görülürken potasyum dozu 0.01 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunduğu görülmektedir. Buna karşılık 2013 yılında bloklar arasında önemli farklılıklar görülmezken, potasyum dozlarının 0.01 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar ortaya çıkardığı görülmektedir.

Çizelge 22. Kuru Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Bin Dane Ağırlıklarının Ortalama Değerleri (gr)

Potasyum Dozu (kg/da)	Yıllar		
	2012	2013	2012-2013
0	32.0 e	33.9 de	32.9 d
3	35.2 d	40.4 c	37.8 c
6	35.7 d	44.7 b	40.2 b
9	35.2 d	46.5 ab	41.3 ab
12	36.7 d	49.6 a	43.2 a
Ortalama	35.0 b	43.0 a	
LSD (%5)	2.21	4.20	2.25
V.K. (%)	4.09	6.33	5.57

Çizelge 22’de iki yılın birleştirilmiş verileri incelendiğinde potasyum dozlarının bindane ağırlığı üzerinde 0.01 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunduğu görülmüştür. İki yıl birleşik verilere baktığımızda artan potasyum dozlarının bindane

ağırlığını arttırdığı görülmüştür. 0 kg/da potasyum dozunda 32.9 gr iken 12 kg/da potasyum dozunda 43.2 gr'a kadar yükselmiştir. Benzer şekilde teksele yıllarda da benzer etki olmasına rağmen yıllara göre potasyum dozları farklılık göstermiştir. Potasyum dozlarının bindane ağırlığına göre önemli olasılık düzeyinde etkisi yıllara göre farklı olması yıl x potasyum interaksiyonunun ortaya çıkartmıştır. Şöyleki 2012 yılında 0 kg/da dozunda bindane ağırlığı en düşükken potasyum uygulamaları ile bindane ağırlığı yükselmiş ve aynı istatistiksel grupta yer almıştır. Buna karşılık 2013 yılında 0 kg/da dozundan 12 kg/da dozuna doğru arttıkça bindane ağırlığı önemli düzeyde artmıştır. Bunun nedeni 2012 yılındaki mayıs-eylül ayları arası geçen yağış ikliminin, 2013 yılına göre daha kurak geçmesinden kaynaklı olduğu söylenebilir. Teksele yıllara baktığımızda 2012 yılında en düşük 32.0 gr ile 0 kg/da potasyum dozunda görülürken, en yüksek 36.7 gr ile 12kg/da potasyum dozunda görülmektedir. Buna benzer olarak 2013 yılı verilerine baktığımızda en düşük 33.9 gr ile 0 kg/da potasyum dozunda görülürken, en yüksek 49.6 gr ile 12 kg/da potasyum uygulamasında görülmektedir. 12 kg/da potasyum dozuna en yakın sonuçları 9 kg/da potasyum dozu vermiştir.

Potasyum uygulamasının bindane ağırlığına etkisi olduğunu Sepehr ve ark. (2002), Yılmaz ve Bayraktar (1996), Sağlam ve Ülger (1992), Brar (2006), Chaudhry ve Mushtaq (1999), 'in yaptığı çalışmalar ile uyumludur. Yaptığımız çalışmada bulunan sonuçlar potasyum uygulamasının bin tane ağırlığını etkilemediği sonucuna ulaşan Karaçal ve Bozkurt (1996), Bajehbaj ve ark. (2009) ve Sepehr ve ark. (2002)'nin bulguları ile karşıt durumdadır. Yılmaz ve Bayraktar (1996), Şanlıurfa ve Kahramanmaraş'ta yaptığı denemede Dekalb TR 3891 çeşidinde bindane ağırlığının 85.5 gr olduğunu diğer çeşitlerin ise 85 gr'dan azalarak devam ettiğini ayrıca V 8931 çeşidinde ise bindane ağırlığının 71 gr olduğunu belirtmişlerdir. Bizim verilerimize baktığımızda kuru koşullarda en yüksek bindane ağırlığının 49.6 gr olduğu görülmektedir. Bunun nedeni olarak kullanılan çeşidin performansı, iklim ve sulama koşullarının etkili olduğu söylenebilir.

4.2.7. Kuru Koşullarda Yetiştirilen Ayçiçeklerinde yağ oranları değerlerinin incelenmesi

Kuru koşullarda farklı potasyum dozlarında yetiştirilen ayçiçeğinde 2012 ve 2013 yılları ile iki yıllık ortalamalara ait yağ oranlarına ilişkin değerlerin incelenmesi için Varyans Analiz testi kullanılmıştır.

Çizelge 23. Kuru Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait % Yağ Oranlarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2012	2013	2012-2013
Yıllar	-	1	-	-	66.383
Bloklar	3	6	2.631	23.746*	13.188*
Potasyum Dozu (A)	4	4	1.973	25.487**	12.597*
Yıl x A	-	4	-	-	14.862*
Hata	12	24	3.301	4.637	3.969

*,** Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

Çizelge 24'te yağ oranlarına ilişkin varyans analizi sonuçları verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, iki yılın birleştirilmiş analizlerinde yıllar arasında istatistiksel olarak önemsiz olduğu, buna karşılık bloklar, potasyum dozu ve yıl x potasyum dozu interaksiyonunda 0.05 olasılık düzeyinde önemli farklılık gösterdiği saptanmıştır. Teksel yıllar olarak incelendiğinde, 2012 yılında tüm faktörlerin önemsiz olduğu, buna karşılık 2013 yılında blokların 0.05 olasılık düzeyinde önemli, potasyum dozunun 0.01 olasılık düzeyinde önemli farklılıklar oluşturduğu görülmüştür.

Çizelge 24. Kuru Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Yağ Oranlarının Ortalama Değerleri (%)

Potasyum Dozu (kg/da)	Yıllar		
	2012	2013	2012-2013
0	40.5 a	34.3 d	37.4 c
3	40.8 a	36.7 cd	38.7 abc
6	40.9 a	39.8 ab	40.4 a
9	39.3 abc	37.1 bcd	38.2 bc
12	39.7 ab	40.5 a	40.1 ab
Ortalama	40.2 a	37.7 b	
LSD (%5)	2.79	3.31	2.05
V.K. (%)	4.51	5.71	5.11

Çizelge 24'ten; ortalama değerler incelendiğinde, iki yıllık birleştirilmiş sonuçlara göre uygulanan potasyum dozlarının yağ oranları üzerinde önemli etkide bulunduğu, yağ oranları değerlerinin potasyum dozlarına göre %37.4 ile %40.4 arasında değiştiği belirlenmiştir. Teksel deneme yıllarını incelediğimizde, 2012 yılında potasyum dozları arasında önemli bir farklılık bulunmamış olup yağ oranları değerleri %39.3 ile %40.9 arasında değişmiştir. Araştırmanın 2. Yılında potasyum dozları yağ oranlarını önemli düzeyde etkilemiştir. Nitekim 0 kg/da potasyum dozunda 37.4% olan yağ oranı artan potasyum dozlarına paralel olarak artmış olup, 12 kg/da potasyum dozunda 40.1%'e kadar yükselmiştir. 2012 yılında en yüksek yağ oranını 6 kg/da potasyum dozunda elde edildiği görülürken 2013 yılında en yüksek 12 kg/da potasyum dozunda grlmştir.

Yağ oranının potasyum uygulaması ile artış gösterdiği grlmştir. Çeşitli düzeylerde uygulanan potasyum dozlarının etkileri kullanılan çeşitte anlamlı derecede olduğu grlmştir. 6 ve 12 kg/da potasyum uygulanan parsellerde kontrol gruplarına oranla daha yüksek yağ oranı elde edildi. Yaptığımız araştırmada bulunan sonuçlar potasyum uygulamasının yağ oranını artırdığı sonucuna ulaşan Ucha ve ark. (2011), Polevoy ve ark. (2013), Samui ve Bhattacharyya (1984), Sağlam ve ark. (1992), Brar (2006), Choudhry ve Mustaq'ın (1999), Osman ve Lila (1984),'nın bulgularıyla uyumludur. Potasyumun yağ oranını etkilemediğini belirten Gaur ve ark.'nın (1987), ve Karaçal ve Bozkurt (1996), bulduklarıyla çelişir durumdadır. Bu çelişkili sonuçlar toprak yapısı veya bitkilerin genetik yapısındaki farklılıklara ve kullanılan çeşitlere bağlı olarak değiştiği söylenebilir.

Yağ oranı bakımından çeşitlerin birbirlerine göre farklılıklar oluşturması, çeşitlerin genetik yapılarının ve ekolojik değişkenlerin farklı olmasından kaynaklanmaktadır (Önder ve ark. 2001). Uchôa ve ark. (2011), Brezilya'da potasyumun ayçiçeğinin verimine etkisini incelemek amacıyla kurdukları tarla denemesinde %52,5 yağ oranı ile 1079 kg/ha yağ verimi alındığı belirtmiştir. Yılmaz ve Bayraktar (1996), iki farklı bölgenin (Şanlıurfa ve Kahramanmaraş) çevre koşullarında en fazla yağ oranı Dekalb TR 3628 çeşidinden %52,2 oranı ile aldığını bildirmiştir. Gürbüz (1991) kuru şartlarda yürüttüğü çalışmasında yağ oranlarının % 40,3 ile % 44,42 arasında değiştiğini belirtmiştir. 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.

4.2.8. Kuru Koşullarda Yetiştirilen Ayçiçeklerinde İç kabuk oranları değerlerinin incelenmesi

Kuru koşullarda farklı potasyum dozlarında yetiştirilen ayçiçeğinde 2012 ve 2013 yılları ile iki yıllık ortalamalara ait iç kabuk oranlarına ilişkin değerlerin incelenmesi için Varyans Analiz testi kullanılmıştır.

Çizelge 25. Kuru Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait (%) İç Kabuk Oranlarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2012	2013	2012-2013
Yıllar	-	1	-	-	30.3
Bloklar	3	6	3.05	30.1**	16.6**
Potasyum Dozu (A)	4	4	35.9**	4.76*	8.99**
Yıl x A	-	4	-	-	31.7**
Hata	12	24	1.68	1.17	1.42

*,** Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

Çizelge 25'ten görüldüğü gibi, çalışmada iki yıllık birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıllar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Buna karşılık bloklar, potasyum dozları ve yıl x potasyum dozu interaksyonu istatistiksel olarak 0.01 olasılık

düzeyinde önemli bulunmuştur. Aynı çizelgeden yıllar ayrı ayrı incelendiğinde, 2012 yılında blokların önemsiz olduğu, potasyum dozunun 0.01 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir. Yine 2013 yılı verilerine baktığımızda, bloklar ve potasyum dozunun önemli farklılık gösterdiği saptanmıştır.

Çizelge 26. Kuru Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait İç Kabuk Oranlarının Ortalama Değerleri (%)

Potasyum Dozu (kg/da)	Yıllar		
	2012	2013	2012-2013
0	19.6 d	26.3 ab	22.9 bc
3	24.4 c	24.9 bc	24.6 a
6	23.2 c	24.6 bc	23.9 ab
9	20.6 d	24.7 bc	22.7 c
12	27.1 a	23.2 c	25.2 a
Ortalama	23.0 b	24.8 a	
LSD (%5)	1.99	1.66	1.23
V.K. (%)	5.63	4.36	6.25

Çizelge 26'dan, iki yılın birleştirilmiş verileri incelendiğinde potasyum dozlarının iç kabuk oranı üzerine önemli farklılık gösterdiği saptanmıştır. İç kabuk oranı değerinin iki yıl birleştirilmiş verilerde 22.7% ile 25.2% arasında değişmiştir. En yüksek oranı 12 kg/da dozunda 25.2% oranında olduğu görülmektedir. İki yılın birleştirilmiş sonuçlarına benzer olarak 2012 yılında da potasyum dozları arasında önemli farklılık bulunmuş olup iç kabuk değerleri 19.6% ile 27.1% arasında değişmiştir. 2013 yılında potasyum dozları iç kabuk oranlarını 2012 yılında da olduğu gibi önemli düzeyde etkilemiştir. Nitekim 0 kg/da potasyum dozunda 26.3% iken 12 kg/da potasyum dozunda 23.2% olarak saptanmıştır. 2013 yılı, 2012 yılına göre artan potasyum dozlarında iç kabuk oranı yüzdesel olarak azalış göstermiştir. Bunun sebebi olarak her iki yılda kullanılan arazinin toprak yapısının farklı olması, 2012 yılı ile 2013 yılı iklim verilerinin farklılığından kaynaklı olduğu söylenebilir.

Ayçiçeğinde tane kabuğunun içerdiği yağ miktarı oldukça düşük olup, tane kabuğu çeşit özelliğine bağlı olarak %17-32' olarak çıkmıştır. Bu kabuğun kimyasal bileşimi ise % 50-60 Selüloz, % 9-15 Furfülör, % 9-10 su, % 1-8 mumsu madde, %1-2 Silisyum, % 6-9 kül içermektedir (Ariođlu, 2007). Araştırmamızdan elde ettiğimiz bulgular, tane iç oranının kuru koşullarda yetiştirdiğimiz ayçiçeklerde % 19.6-27.1 arasında değişmektedir. Buna karşın Kılılı ve Kűcűkler (2004), Ȗzer (1999), Karaaslan (2001),'ın yaptığı çalışmalarda iç kabuk oranlarının %45.0-%77.2 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Bunun sebebi olarak kullandıkları çeşit ve kullanılan su miktarlarının farklı olmasından kaynaklı olduğunu sűyleyebiliriz.

4.2.9. Kuru Koşullarda Yetiştirilen Ayçiçeklerinde Yaş Ağırlık değerlerinin incelenmesi

Ayçiçeğinin Kuru koşullarda farklı potasyum dozlarında yetiştirilen ayçiçeğinde 2012 ve 2013 yılları ile iki yıllık ortalamalara ait yaş ağırlıklarına ilişkin değerlerin incelenmesi için Varyans Analiz testi kullanılmıştır.

Çizelge 27. Kuru Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Yaş Ağırlıklarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAğI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2012	2013	2012-2013
Yıllar	-	1	-	-	1.14
Bloklar	3	6	104.1**	104.10**	104.1**
Potasyum Dozu (A)	4	4	7.78*	7.79*	15.58**
Yıl x A	-	4	-	-	0,50
Hata	12	24	1.59	1.59	1.59

*,** Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak Ȗnemlidir.

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

Çizelge 27'de gȖrűldűđű gibi, arařtırmada iki yıllık birleřtirilmiř analiz sonuçlarına gȖre yař ađırlıđın yıllar arasında istatistiksel olarak Ȗnemsiz olduđu gȖrűlmektedir. Buna karřın bloklar ve potasyum dozunun 0.01 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak Ȗnemli olduđu gȖrűlmektedir. Aynı çizelgeden yıllar ayrı ayrı incelendiđinde, 2012 yılında bloklar ve potasyum dozu Ȗnemli düzeyde ve aynı řekilde 2013 yılında da 0.01 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak Ȗnemli olduđu gȖrűlmektedir.

Çizelge 28. Kuru Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Yaş Ağırlıklarının Ortalama Değerleri (gr)

Potasyum Dozu (kg/da)	Yıllar		
	2012	2013	2012-2013
0	14.1 b	14.0 b	14.1 b
3	14.7 b	14.7 b	14.7 b
6	14.7 b	14.7 b	14.7 b
9	15.6 b	15.6 b	15.6 b
12	17.6 a	17.6 a	17.6 a
Ortalama	15.3 a	15.3 a	
LSD (%5)	1.94	1.94	1.30
V.K. (%)	8.20	8.20	8.20

Çizelge 28’de, iki yılın birleştirilmiş verileri incelendiğinde potasyum dozlarının ve blokların yaş ağırlık üzerinde önemli etkide bulunduğu görülmektedir. Yaş ağırlıkların 14.1 gr ile 17.6 gr arasında değiştiği görülmektedir. Bunun yanı sıra yıllar ve yıl x potasyum dozunda ise önemli farklılık oluşturmadığı saptanmıştır. En yüksek yaş ağırlığının 12 kg/da potasyum dozunda olduğu gibi azalan potasyum dozlarında yaş ağırlıklarında azaldığı görülmektedir. Teksel deneme yılları incelendiğinde hem 2012 hemde 2013 yılında 0 kg/da potasyum dozunda yaş ağırlık en az iken artan dozlarda yaş ağırlığında arttığı görülmektedir.

Yapılan araştırmalarda, 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 belirtmişlerdir. Brar (2006), Hindistan’da Ayçiçeğine potasyum uygulaması yapılan bir çalışmada, potasyumun bitki ve toplam yaprak alanını ve yağ oranını artırdığını bildirmiştir.

Demir, azot, potasyum ve magnezyumun sorgum ve ayçiçeğine etkileri Hartz ve ark. (2009) tarafından incelenmiştir. Potasyum yönünden eksik ayçiçeği bitkilerinde kök

boyundaki düşme bitki boyu ve yaprak sayılarına oranla daha fazla meydana gelmiştir. Magnezyum yönünden eksik ayçiçeği bitkilerinde bitki boyu, kök uzunluğu ve yaprak sayılarındaki düşme diğer elementlerin noksanlık etkilerine göre daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Yaptığımız araştırmada artan potasyum dozlarında yaş ağırlıklarında artışı belirlenmiştir ve yukardaki çalışmalardaki bulgularla uyumludur.

4.2.10. Sulu Koşullarda Yetiştirilen Ayçiçeklerinde Bitki Boyları değerlerinin incelenmesi

Sulu koşullarda farklı potasyum dozlarında yetiştirilen ayçiçeğinde 2012 ve 2013 yılları ile iki yıllık ortalamalara ait Bitki Boyuna ilişkin değerlerin incelenmesi için Varyans Analiz testi kullanılmıştır.

Çizelge 29. Sulu Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Bitki Boyuna İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2012	2013	2012-2013
Yıllar	-	1	-	-	2556.80**
Bloklar	3	6	159.097*	19.712**	89.405**
Potasyum Dozu (A)	4	4	60.681	28.833**	45.49
Yıl x A	-	4	-	-	44.024
Hata	12	24	33.193	1.465	17.329

*,** Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

Çizelge 29'da görüldüğü gibi, araştırmada iki yıllık birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıllar ve bloklar 0.01 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli düzeyde görülürken, potasyum dozu ve yıl x potasyum dozu interaksyonu istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Aynı çizelgeden yıllar ayrı ayrı incelendiğinde, 2012 yılında bloklar 0.05 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli düzeyde görülürken, potasyum dozu önemsiz düzeyde bulunmuştur. Buna karşılık 2013 yılında bloklar ve

potasyum dozunun 0.01 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir.

Çizelge 30. Sulu Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Bitki Boyu Ortalama Değerleri (cm)

Potasyum Dozu (kg/da)	Yıllar		
	2012	2013	2012-2013
0	179.6	191.8 c	185.7
3	175.7	192.6 c	184.1
6	185.2	195.7 b	190.5
9	178.6	197.1 ab	187.8
12	175.8	197.8 a	186.8
Ortalama	179.0	194.9	
LSD (%5)	8.88	1.86	4.29
V.K. (%)	3.21	0,62	2.22

Çizelge 30'dan; Ortalama değerler incelendiğinde, iki yıllık birleştirilmiş sonuçlara göre uygulanan potasyum dozlarının bitki boyu üzerinde önemli etkide bulunmadığı, bitki boyu değerlerinin potasyum dozlarına göre 184.1 cm ile 190.5 cm arasında değiştiği belirlenmiştir. İki yılın birleştirilmiş sonuçlarına benzer olarak 2012 yılında potasyum dozları arasında önemli bir farklılık bulunmamış olup bitki boyu değerleri 175.7-185.2 cm arasında değişmiştir. Araştırmanın 2. Yılında potasyum dozları bitki boyunu önemli düzeyde etkilemiştir. Nitekim 0 kg/da potasyum dozunda 191.8 cm olan bitki boyu artan dozlara paralel olarak artmış olup, 12 kg/da potasyum dozunda 197.8 cm'e kadar yükselmiştir. 2012 yılında en yüksek bitki boyu 6 kg/da potasyum dozunda görülürken, 2013 yılında en yüksek bitki boyu 12 kg/da potasyum dozunda görülmektedir.

Varyans analiz tablosu incelendiğinde potasyum dozlarının bitki boyunu etkilemediği görülmektedir. Bu sonuçlar Sağlam ve ark. (1992), Göksoy ve ark. (2004), Karaçal ve Bozkurt (1996), Kacar ve Katkat (2007), Zaidi ve ark. (2012) bulgularıyla uyumludur. Çalışmalarda potasyum dozlarının bitki boyunu arttırdığı belirten Ahmad (1989), Bajehbaj ve ark. (2009), gibi araştırmacıların bulgularıyla karşıt durumdadır.

Çalışma sonucu çeşitlerde belirlenen bitki boyu değerleri, birçok araştırmacının ayçiçeği çeşitlerinde belirledikleri ortalama bitki boyu değerlerinden daha yüksek çıkmıştır. Örneğin, Atakişi (1991) ayçiçeğinde bitki boyu üzerinde yaptığı araştırmada bitki boylarının 110 cm ile 160 cm arasında değiştiğini, Göksoy (1999), Bursa ekolojik koşullarında sentetik çeşitlerin ortalama bitki boyunun 154-169 cm arasında değiştiğini, Kılıç ve ark. (1997) yaptıkları çalışmada bitki boyları değerlerinin 115,6 cm ile 141,5 cm arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Sonuçların farklı olmasının nedeni olarak, denemenin kurulduğu bölge, iklim, çeşidin karakteristik özellikleri, sulama yöntem ve dozlarının farklılığı söylenebilir.

4.2.11. Sulu Koşullarda Yetiştirilen Ayçiçeklerinde Tabla Çapı değerlerinin incelenmesi

Sulu koşullarda farklı potasyum dozlarında yetiştirilen ayçiçeğinde 2012 ve 2013 yılları ile iki yıllık ortalamalara ait Tabla Çaplarına ilişkin değerlerin incelenmesi için Varyans Analiz testi kullanılmıştır.

Çizelge 31. Sulu Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Tabla Çapına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2012	2013	2012-2013
Yıllar	-	1	-	-	287.8*
Bloklar	3	6	30.9**	13.6**	22.3**
Potasyum Dozu (A)	4	4	1.03	2.67	1.18
Yıl x A	-	4	-	-	2.52
Hata	12	24	3.89	1.18	2.54

*,** Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

Çizelge 31'de görüldüğü gibi, araştırmada 2 yıllık birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıllar ve bloklar önemli düzeyde farklılık gösterirken, potasyum dozları ve yıl x potasyum dozu interaksyonu istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Aynı çizelgeden teksele yıllar olarak incelendiğinde, 2012 yılında bloklar 0.01 olasılık

düzeyinde istatistiksel olarak önemli görülürken, potasyum dozlarının önemsiz olduğu görülmektedir. Bununla aynı sonuçları veren 2013 yılına baktığımızda blokların 0.01 olasılık düzeyinde önemli farklılık gösterirken, potasyum dozlarının önemsiz olduğu görülmektedir.

Çizelge 32. Sulu Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Tabla Çapı Ortalama Değerleri (cm)

Potasyum Dozu (kg/da)	Yıllar		
	2012	2013	2012-2013
0	18.5	22.3	20.5
3	18.1	23.5	20.8
6	18.6	23.9	21.2
9	17.5	24.2	20.8
12	18.6	24.4	21.5
Ortalama	18.2	23.7	
LSD (%5)	3.04	1.68	1.64
V.K. (%)	10.8	4.60	7.60

Çizelge 32’de iki yılın birleştirilmiş verileri incelendiğinde potasyum dozlarının tabla çapları üzerinde önemli etkilerde bulunmadığı, tabla çapı değerlerinin 20.5 cm ile 21.5 cm arasında değiştiği görülmektedir. Çizelge 32’ye baktığımızda Potasyum dozlarının tabla çapına etkisi yıllar bazında ayrı ayrı incelendiğinde, 2012 yılında en düşük tabla çapının 17.5 cm ile 9 kg/da potasyum dozunda olduğu en yüksek ise 18.6 cm ile 6 kg/da ve 12 kg/da potasyum dozlarında görülmüştür. 2013 yılında en düşük tabla çapının, 22.3 cm ile 0kg/da potasyum dozunda en yüksek ise 24,4 cm ile 12kg/da potasyum dozunda olduğu görülmektedir.

Ayçiçeğinde tabla çapları genel olarak 6-75 cm arasında değişmekte olup, tabla iriliği özellikle sıcaklık, toprak yapısı ve yağış miktarı gibi ekolojik faktörlerden ve ekim zamanı gibi kültürel uygulamalardan oldukça etkilenmektedir. (Arıoğlu 1999). Çizelge 32’te yer alan tabla çağı değerleri de Kaya ve ark. (2009)’nın yaptığı çalışmadaki bulguları ile uyumlu olduğu görülmektedir.

Yaptığımız çalışmada potasyum uygulamalarının tabla çapını etkilemediği görülmüştür. Potasyum uygulamasının tabla çapı üzerinde etkisi olmadığı Karaçal ve Bozkurt (1996) tarafından bildirilmiştir. Aynı şekilde Saqid ve ark. (2000) yaptığı

çalışmadaki bulgularla uyumludur. Diğer taraftan Zaidi ve ark (2012), ve Brar (2006), yaptığı çalışmalar sonucundaki bulgularıyla karşıt durumdadır. Araştırmada 2012 yılında artan potasyum dozları arasında önemli bir farklılık bulunmamasına rağmen, 2013 yılındaki artan potasyum dozunda tabla çapının artmasının sebebi olarak 2012 yılının yaz aylarının 2013 yılına göre daha kurak geçmesinden kaynaklı olduğu söylenebilir.

4.2.12. Sulu Koşullarda Yetiştirilen Ayçiçeklerinde Tane Verimi değerlerinin incelenmesi

Sulu koşullarda farklı potasyum dozlarında yetiştirilen ayçiçeğinde 2012 ve 2013 yılları ile iki yıllık ortalamalara ait Tane verimlerine ilişkin değerlerin incelenmesi için Varyans Analiz testi kullanılmıştır.

Çizelge 33. Sulu Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Tane Verimlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2012	2013	2012-2013
Yıllar	-	1	-	-	397.0
Bloklar	3	6	38765.2**	795.7	19780.4**
Potasyum Dozu (A)	4	4	3914.8*	1771.1	1760.2
Yıl x A	-	4	-	-	3925.8*
Hata	12	24	1075.4	1330.7	1203.0

*,** Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

Çizelge 33'te tane verimine ilişkin varyans analiz sonuçları verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, iki yılın birleştirilmiş analizinde yıllar ve potasyum dozu arasında önemli farklılıklar görülmezken, bloklar ve yıl x potasyum dozu interaksyonunda istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunduğu görülmektedir. Teksel denemede yıllar incelendiğinde, 2012 yılında bloklar arasında önemli farklılıklar bulunmadığı, potasyum dozları arasında 0.05 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar görülmektedir. Buna karşılık 2013 yılında hem bloklarda hemde potasyum dozlarında önemli düzeyde farklılıklar göstermediği saptanmıştır.

Çizelge 34. Sulu Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Tane Verimlerinin Ortalama Değerleri (kg/da)

Potasyum Dozu (kg/da)	Yıllar		
	2012	2013	2012-2013
0	351.8 a	326.5 ab	339.2
3	283.9 b	337.4 a	310.7
6	339.1 a	286.2 b	312.6
9	282.4 b	320.8 ab	302.1
12	318.4 ab	337.2 a	327.8
Ortalama	315.1 b	321.6 a	
LSD (%5)	50.5	56.2	35.8
V.K. (%)	10.4	11.3	10.9

Çizelge 34’te, iki yılın birleştirilmiş verileri incelendiğinde potasyum dozlarının tane verimi üzerine önemli etkide bulunmadığı, tane verimi değerlerinin 302.1 kg/da ile 339.2 kg/da arasında değiştiği görülmektedir. Araştırmada potasyum dozları arasında önemli bir farklılık bulunmamasına rağmen yıl x potasyum dozu interaksyonunun önemli çıkması, yıllara göre potasyum dozlarının tane verimi üzerinde farklı etkide bulunmasından kaynaklanmaktadır. Zira söz konusu interaksyonu 2013 yılında tane veriminin potasyum dozlarından etkilenmediğini, buna karşılık 2012 yılında potasyum dozlarının tane verimini önemli düzeyde etkilediği görülmektedir.

Araştırmamızda teksele yılları incelediğimizde, 2012 yılında en düşük tane verimi 9 kg/da potasyum dozunda 282.4 kg/da olarak görülürken en yüksek tane verimi 0 kg/da potasyum dozunda 351.8 kg/da olarak görülmektedir. 2013 yılına baktığımızda ise en düşük tane verimini 6 kg/da potasyum dozunda 286.2 kg/da olarak görülürken, en yüksek tane verimi 3 kg/da potasyum dozunda 337.4 kg/da olarak görülmektedir.

Yapmış olduğumuz araştırma; Miralles ve ark. (1997), Gaur ve ark. (1987) ile Shelke ve ark. (1988), ‘nın yaptıkları araştırmalarda potasyum uygulamalarının tane verimi üzerinde etkili olmadığı bulgularıyla uyumludur. Göksoy (1999), Bursa ekolojik koşullarında sentetik çeşitlerin, tane veriminin 215-244 kg/da arasında değiştiğini tespit etmiştir. Sağlam ve ark. (1992), Tekirdağ yöresinde yetiştirilen ayçiçeği bitkisinin potasyum ihtiyacını belirlemek amacıyla yapmış olduğu araştırmada 2,5 kg K₂O/da

dozu maksimum ürün için yeterli olduğu, daha sonraki dozların ise verimi arttırmadığını belirtmişlerdir. Diğer taraftan yaptığımız araştırma; Karaçal ve Bozkurt, (1996), Çağlayan ve Demoglu (2005), Kavitha ve ark. (2008), Sepher ve ark. (2002), Zaidi ve ark (2012), 'nın yaptığı çalışmalar sonucundaki bulgularıyla karşıt durumdadır.

Uchôa ve ark. (2011), Brezilya'da potasyumun ayçiçeğinin verimine etkisini incelemek amacıyla kurdukları tarla denemesinde 107.9 ile 203.8 kg/da arasında verim elde ettiklerini, Göksoy (1999), Bursa ekolojik koşullarında yaptığı çalışmada 215-244 kg/da verimi elde ettiklerini, Turhan ve ark. (2005), Balıkesir koşullarında, ayçiçek çeşitlerinde verimin 180-427.8 kg/da arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Denememizde elde ettiğimiz tane verim kg/da değerleri araştırmacılarınkı ile benzerlik göstermektedir. Tane veriminin yıllara göre değişmesinin temel nedeni olarak 2012 yılı temmuz ve ağustos aylarının, 2013 yılına göre daha kurak geçmesi ve ekim yapılan arazinin toprak yapısının farklılığından kaynaklandığını söyleyebiliriz.

4.2.13. Sulu Koşullarda Yetiştirilen Ayçiçeklerinde Toplam Bitki Sayısı değerlerinin incelenmesi

Sulu koşullarda farklı potasyum dozlarında yetiştirilen ayçiçeğinde 2012 ve 2013 yılları ile iki yıllık ortalamalara ait Toplam Bitki Sayılarına ilişkin değerlerin incelenmesi için Varyans Analiz testi kullanılmıştır.

Çizelge 35. Sulu Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Toplam Bitki Sayılarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2012	2013	2012-2013
Yıllar	-	1	-	-	3080.0**
Bloklar	3	6	14.4	175.8**	95.1**
Potasyum Dozu (A)	4	4	5.42	12.3	6.5
Yıl x A	-	4	-	-	11.3
Hata	12	24	16.3	22.9	19.7

*,** Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

Çizelge 35’te Toplam bitki sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, iki yılın birleştirilmiş analizinde yıllar ve bloklar arasında 0.01 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunduğu görülmektedir. Fakat potasyum dozu ve yıl x potasyum dozu interaksiyonu istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Aynı çizelgeden yıllar ayrı ayrı incelendiğinde, 2012 yılında tüm faktörlerin etkisinin önemsiz bulunduğu fakat 2013 yılında blokların 0.01 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılık oluşturduğu görülmektedir. 2013 yılında potasyum dozunun etkisinin önemsiz olduğu bulunmuştur.

Çizelge 36. Sulu Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Toplam Bitki Sayılarının Ortalama Değerleri (adet)

Potasyum Dozu (kg/da)	Yıllar		
	2012	2013	2012-2013
0	117.7	136.3	127.0
3	116.5	135.3	125.8
6	115.5	135.0	125.3
9	116.0	133.5	124.8
12	118.3	131.8	125.0
Ortalama	116.8	134.4	
LSD (%5)	6.23	7,38	4.57
V.K. (%)	3.46	3.56	3.53

Çizelge 36’da, ortalama değerler incelendiğinde, iki yıllık birleştirilmiş sonuçlara göre uygulanan potasyum dozlarının toplam bitki sayısı üzerine önemli etkide bulunmadığı, toplam bitki sayısı değerlerinin potasyum dozlarına göre 124.8 ile 127.0 adet arasında değiştiği belirlenmiştir. İki yılın birleştirilmiş sonuçlarına benzer olarak 2012 yılında da potasyum dozları arasında önemli farklılıklar bulunmamış olup bitki sayısı değerleri en düşük 115.5 adet ile 6 kg/da potasyum dozunda iken en yüksek bitki sayısı adet değeri 118.3 adet ile 12 kg/da potasyum dozunda görülmüştür. Bitki sayısı değerleri 115.5 ile 118.3 adet arasında değişmiştir. 2013 yılında ise en düşük bitki sayısı

131.8 adet ile 12 kg/da potasyum dozu uygulanan parselde görülürken, en yüksek bitki sayısı ise 136.3 adet ile 0 kg/da potasyum dozu uygulanan parselde görülmüştür. Bitki sayısı değerleri 131.8 ile 136.3 adet arasında değişmiştir.

Yaptığımız çalışma; 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 bunun toplam bitki sayısını etkilemediğini fakat potasyumun ve magnezyumun eksikliğinin diğer elementlerin eksikliğine oranla bitkide daha fazla verim kaybına neden olduğu bulgularıyla uyumludur. Yaptığımız çalışmada 2012 yılında elde edilen en yüksek bitki sayısı 118 adet iken, 2013 yılında 136 adete kadar yükselmiştir. Bunun nedeni olarak tohumların çimlenme ve çıkış güçlerinden kaynaklı ve 2012 yılında ekimden hemen sonra yağın aşırı yağmurların kaymak tabakası oluşturmasından kaynaklı olduğu söylenebilir.

4.2.14. Sulu Koşullarda Yetiştirilen Ayçiçeklerinde Dane Sayılarının değerlerinin incelenmesi

Ayçiçeğinin Sulu koşullarda farklı potasyum dozlarında yetiştirilen ayçiçeğinde 2012 ve 2013 yılları ile iki yıllık ortalamalara ait Ortalama Dane Sayılarına ilişkin değerlerin incelenmesi için Varyans Analiz testi kullanılmıştır

Çizelge 37. Sulu Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Ortalama Dane Sayılarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2012	2013	2012-2013
Yıllar	-	1	-	-	114.2
Bloklar	3	6	15180.9*	138264.8*	76722.7**
Potasyum Dozu (A)	4	4	4998.9	44260.3	18473.4
Yıl x A	-	4	-	-	30785.8
Hata	12	24	2675.5	23873.3	13274.4

*, ** Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

Çizelge 37’de ortalama dane sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, iki yılın birleştirilmiş analizinde yıllar, potasyum dozu ve yıl x potasyum dozu interaksiyonu arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar görülmemektedir. Bunun yanısıra bloklarda ise 0.01 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunduğu görülmektedir. Teksel deneme yılları incelendiğinde, hem 2012 hemde 2013 yılında bloklar arasında 0.05 olasılık düzeyinde farklılık görülürken, potasyum dozları arasında önemli farklılık bulunmadığı görülmektedir.

Çizelge 38. Sulu Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Dane Sayılarının Ortalama Değerleri (adet)

Potasyum Dozu (kg/da)	Yıllar		
	2012	2013	2012-2013
0	1496.9	1426.2	1461.5
3	1478.8	1442.1	1460.4
6	1524.1	1438.9	1481.5
9	1550.7	1510.9	1530.8
12	1462.3	1677.8	1570.1
Ortalama	1502.5	1499.1	
LSD (%5)	79.7	238.0	118.9

Çizelge 38’de; ortalama değerler incelendiğinde, iki yıllık birleştirilmiş sonuçlara göre uygulanan potasyum dozlarının dane sayıları üzerine önemli etkide bulunmadığını, dane sayı değerlerinin potasyum dozlarına göre 1460.4 adet ile 1570.1 adet arasında değiştiği belirlenmiştir. İki yılının birleştirilmiş sonuçlarına benzer olarak hem 2012 hemde 2013 yıllarında potasyum dozları arasında önemli farklılıklar görülmemiştir. Teksel yılları incelediğimizde 2012 yılında dane sayıları 1462.3 ile 1550.7 adet arasında değişmektedir. Araştırmanın 2. yılı olan 2013 yılına baktığımızda ise; dane sayıları 1426.2 ile 1677.8 adet arasında değişmektedir. 2012 yılında en yüksek dane sayısı 9 kg/da potasyum dozunda görülürken, 2013 yılında en yüksek 12 kg/da potasyum dozunda görülmektedir. 2012 yılının aksine 2013 yılında artan potasyum dozlarına paralel olarak dane sayılarında artış görülmüştür. Bunun nedeni olarak yıllara

göre potasyum dozunun dane sayısı üzerinde farklı etkilerde bulunmasından kaynaklanmaktadır diyebiliriz.

Karaçal ve Bozkurt (1996), Ayçiçeği bitkisinin Van koşullarında azotlu, fosforlu ve potasyumlu gübre isteğinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir araştırmada azotlu ve fosforlu gübrelerin yanında denenen potasyumlu gübre; tabla çapı ve tabladaki tane sayısını etkilemediğini bildirmişlerdir.

Potasyum uygulamasının tablada tane sayısını arttırdığını; Göksoy (1999), Bursa ekolojik koşullarında sentetik çeşitlerin tabladaki tohum sayısının, 856-1080 adet arasında değiştiğini bildirmiştir. Bunun yanında araştırmamız, Karaçal ve Bozkurt (1996), Saeidi (2007) ve Zaidi (2012)'nin bulgularıyla uyumludur. Hem 2012 hemde 2013 yıllarında yapmış olduğumuz denemelerde potasyum dozlarının kullanımı ile tabladaki ortalama dane sayısını sulu koşullarda önemli düzeyde etkilemediği görülmektedir.

4.2.15. Sulu Koşullarda Yetiştirilen Ayçiçeklerinde Bin Dane Ağırlıkları Değerlerinin İncelenmesi

Sulu koşullarda farklı potasyum dozlarında yetiştirilen ayçiçeğinde 2012 ve 2013 yılları ile iki yıllık ortalamalara ait Bin Dane ağırlıklarına ilişkin değerlerin incelenmesi için Varyans Analiz testi kullanılmıştır.

Çizelge 39. Sulu Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Ortalama Bin Dane Ağırlıklarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2012	2013	2012-2013
Yıllar	-	1	-	-	180.2
Bloklar	3	6	316.9**	5.69**	161.3**
Potasyum Dozu (A)	4	4	60.6*	42.6**	88.9**
Yıl x A	-	4	-	-	14.31
Hata	12	24	14.4	0.90	7.66

*,** Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

Çizelge 39’da görüldüğü gibi, araştırmada iki yıllık birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıllar ve yıl x potasyum dozu interaksyonu istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Bloklar, potasyum dozları 0.01 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Aynı çizelgeden yıllar ayrı ayrı incelendiğinde, 2012 yılında bloklar 0.01 düzeyinde önemli görülürken potasyum dozu 0.05 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunduğu görülmektedir. Buna karşılık 2013 yılında hem bloklar hemde potasyum dozlarının 0.01 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar ortaya çıkardığı görülmektedir.

Çizelge 40. Sulu Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Bin Dane Ağırlıklarının Ortalama Değerleri (gr)

Potasyum Dozu (kg/da)	Yıllar		
	2012	2013	2012-2013
0	40.8 de	44.6 cd	42.7 b
3	39.6 e	46.6 bc	43.1 b
6	48.4 bc	48.4 bc	48.4 a
9	45.4 c	50.0 ab	47.7 a
12	45.2 bc	53.1 a	50.2 a
Ortalama	43.9 b	48.5 a	
LSD (%5)	5.85	1.46	2.85
V.K. (%)	8.57	1.95	5.96

Çizelge 40’ta iki yılın birleştirilmiş verileri incelendiğinde potasyum dozlarının bindane ağırlığı üzerinde 0.01 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunduğu görülmüştür. İki yıl birleşik verilere baktığımızda artan potasyum dozlarının bindane ağırlığını arttırdığı görülmüştür. 0 kg/da potasyum dozunda 42.7 gr iken 12 kg/da potasyum dozunda 50.2 gr’a kadar yükselmiştir. Benzer şekilde teksel yıllarda da benzer etkiler olduğu görülmektedir. Şöyleki 2012 yılında 3 kg/da dozunda bindane ağırlığı en düşükken potasyum uygulamaları ile bindane ağırlığı yükselmiş olduğu görülmektedir. Buna karşılık 2013 yılında 0 kg/da dozundan 12 kg/da dozuna doğru arttıkça bindane ağırlığı önemli düzeyde artmıştır. Bunun nedeni olarak, 2012 yılındaki mayıs-eylül ayları arası geçen yağış rejiminin, 2013 yılına göre daha kurak geçmesinden

kaynaklı olduğu söylenebilir. Teksel yıllara baktığımızda 2012 yılında bindane ağırlıkları 39.6 ile 48.4 gr arasında değişmektedir. Buna benzer olarak 2013 yılı verilerine baktığımızda en düşük 44.6 gr ile 0 kg/da potasyum dozunda görülürken, en yüksek 53.1 gr ile 12 kg/da potasyum uygulamasında görülmektedir. 12 kg/da potasyum dozuna en yakın sonuçları 9 kg/da potasyum dozu vermiştir.

Yılmaz ve Bayraktar (1996), Şanlıurfa ve Kahramanmaraş'ta yaptığı denemede Dekalb TR 3891 çeşidinde bindane ağırlığının 85.5 gr olduğunu diğer çeşitlerin ise 85 gr'dan azalarak devam ettiğini ayrıca V 8931 çeşidinde ise bindane ağırlığının 71 gr olduğunu belirtmişlerdir.

Sağlam ve Ülger (1992), Tekirdağ koşullarında Sunbred 277 ayçiçeği çeşidini kullanarak yaptıkları araştırmada, tabla çapı ile sap çapı, bitki boyu, verim ve 1000 dane ağırlığı arasında; sap çapı ile verim ve 1000 dane ağırlığı; bitki boyu ile verim ve 1000 dane ağırlığı önemli ve olumlu ilişkiler saptadıklarını belirtmişlerdir.

Yağlık ayçiçeğinde, verim ve verim kriterleri arasında bin tane ağırlığının önemi, tane ve yağ verimine olan önemli etkisinden kaynaklanmaktadır (Kaya, 2003). Bin tane ağırlığı çeşidin genetik yapısına, iklim koşullarına, uygulanan kültürel işlemlere, yetiştirilme şartlarına göre değişen bir özellik olup, dekara kullanılacak tohum miktarının belirlenmesi, tohum verimi, tanede dolgunluk, cılızlık durumu hakkında fikir vermesi bakımından da önemlidir. (Kaya ve ark. 2005). Potasyum uygulamasının bindane ağırlığına etkisi olduğunu Brar (2006), Yılmaz ve Bayraktar (1996), Sağlam ve Ülger (1992), Chaudhry ve Mushtaq (1999), 'in yaptığı çalışmalar ile uyumludur. Yaptığımız çalışmada bulunan sonuçlar potasyum uygulamasının bin tane ağırlığını etkilemediği sonucuna ulaşan Karaçal ve Bozkurt (1996), Bajehbaj ve ark. (2009) ve Sepehr ve ark. (2002)'nin bulguları ile karşıt durumdadır. Bizim verilerimize baktığımızda sulu koşullarda en yüksek bindane ağırlığının 53.1 gr olduğu görülmektedir. Bunun nedeni olarak kullanılan çeşidin performansı, ekim bölgesi, iklim ve sulama koşullarının etkili olduğu söylenebilir.

4.2.16. Sulu Koşullarda Yetiştirilen Ayçiçeklerinde Yağ Oranları Değerlerinin İncelenmesi

Sulu koşullarda farklı potasyum dozlarında yetiştirilen ayçiçeğinde 2012 ve 2013 yılları ile iki yıllık ortalamalara ait yağ oranlarına ilişkin değerlerin incelenmesi için Varyans Analiz testi kullanılmıştır.

Çizelge 41. Sulu Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait % Yağ Oranlarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2012	2013	2012-2013
Yıllar	-	1	-	-	498.1**
Bloklar	3	6	15.7	6.36	11.03
Potasyum Dozu (A)	4	4	1.81	3.46	3.63
Yıl x A	-	4	-	-	6.57
Hata	12	24	8.58	3.03	5.80

*,** Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

Çizelge 41’de sulu koşullardaki yetiştirilen ayçiçeklerinin yağ oranlarına ilişkin varyans analizi sonuçları verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, iki yılın birleştirilmiş analizlerinde yıllar arasında 0.01 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar görülürken, buna karşılık bloklar, potasyum dozu ve yıl x potasyum dozu interaksyonunun önemsiz olduğu saptanmıştır. Teksel yıllar olarak incelendiğinde, hem 2012 hemde 2013 yılında tüm faktörlerin önemsiz olduğu görülmüştür.

Çizelge 42. Sulu Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Yağ Oranlarının Ortalama Değerleri (%)

Potasyum Dozu (kg/da)	Yıllar		
	2012	2013	2012-2013
0	48.8	41.6	45.2
3	48.3	42.0	45.1
6	46.9	40.4	43.7
9	48.0	41.3	44.7
12	48.3	39.7	44.0
Ortalama	48.1	41.0	
LSD (%5)	4.51	2.68	2.49
V.K. (%)	6.09	4.24	5.41

Çizelge 42'den; ortalama değerler incelendiğinde, iki yıllık birleştirilmiş sonuçlara göre uygulanan potasyum dozlarının yağ oranları üzerinde önemli etkide bulunmadığı, yağ oranları değerlerinin potasyum dozlarına göre %43.7 ile %45.2 arasında değiştiği belirlenmiştir. Teksel deneme yıllarını incelediğimizde, 2012 yılında potasyum dozları arasında önemli bir farklılık bulunmamış olup yağ oranları değerleri %46.9 ile %48.8 arasında değişmiştir. Araştırmanın 2. Yılında potasyum dozları yağ oranlarını arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır. Nitekim 0 kg/da potasyum dozunda %37.4 olan yağ oranı, 12 kg/da potasyum dozunda %39.7 olarak saptanmıştır. 2012 yılında en yüksek yağ oranını 0 kg/da potasyum dozunda elde edildiği görülürken 2013 yılında en yüksek 3 kg/da potasyum dozunda görülmüştür.

Sulu koşullarda yetiştirilen ayçiçeklerinde Çizelge 42'de de görüldüğü gibi, 2012 yılı yağ oranları 2013 yılı yağ oranlarından yüksek çıktığı görülmektedir. Bunun sebebi olarak iklim ve sıcaklık faktörlerinin olduğu söylenebilir. Her iki yılda da 0 kg/da ve 3 kg/da potasyum dozu uygulanan parsellerde diğer gruplara oranla daha yüksek veya aynı oranda yüzde yağ oranı elde edildiği Çizelge 42'den görülmektedir. Yaptığımız araştırmada bulunan sonuçlar potasyum uygulamasının yağ oranını artırdığı sonucuna ulaşan Uchôa ve ark. (2011), Polevoy ve ark. (2013), Samui ve Bhattacharyya (1984), Sağlam ve ark. (1992),'nın bulgularıyla karşıt durumdadır. Potasyumun yağ oranını etkilemediğini belirten Gaur ve ark.'nın (1987), ve Karaçal ve Bozkurt (1996), bulduklarıyla uyumludur. Bu çelişkili sonuçlar toprak yapısı veya bitkilerin genetik yapısındaki farklılıklara ve kullanılan çeşitlere bağlı olarak değiştiği söylenebilir.

Yağ oranı bakımından çeşitlerin birbirlerine göre farklılıklar oluşturması, çeşitlerin genetik yapılarının ve ekolojik değişkenlerin farklı olmasından

kaynaklanmaktadır (Önder ve ark. 2001). Uchôa ve ark. (2011), Brezilya'da potasyumun ayçiçeğinin verimine etkisini incelemek amacıyla kurdukları tarla denemesinde %52,5 yağ oranı alındığı belirtmiştir. Yılmaz ve Bayraktar (1996), Şanlıurfa ve Kahramanmaraş'taki denemelerinde en fazla yağ oranı Dekalb TR 3628 çeşidinden %52,2 oranı ile aldığını bildirmiştir. Yapılan bu araştırmada yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin yağ oranları % 40,4 ile % 48.8 arasında olduğu, bu durumun diğer çalışmalardaki yağ oranlarına yakın olması, kullanılan çeşitlerin farklı yağ oranı içerikleri olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

4.2.17. Sulu Koşullarda Yetiştirilen Ayçiçeklerinde İç Kabuk Oranları Değerlerinin İncelenmesi

Sulu koşullarda farklı potasyum dozlarında yetiştirilen ayçiçeğinde 2012 ve 2013 yılları ile iki yıllık ortalamalara ait iç kabuk oranlarına ilişkin değerlerin incelenmesi için Varyans Analiz testi kullanılmıştır.

Çizelge 43. Sulu Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait (%) İç Kabuk Oranlarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2012	2013	2012-2013
Yıllar	-	1	-	-	149.8*
Bloklar	3	6	15.7	14.8*	15.2*
Potasyum Dozu (A)	4	4	22.3*	16.7*	29.5**
Yıl x A	-	4	-	-	9.52
Hata	12	24	6.34	3.48	4.91

*,** Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

Çizelge 43'ten görüldüğü gibi, araştırmada iki yıllık birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıllar ve bloklar 0.05 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir. Ayrıca potasyum dozu ise 0.01 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Buna karşılık yıl x potasyum dozu etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Aynı çizelgeden yıllar ayrı ayrı incelendiğinde, 2012 yılında blokların önemsiz olduğu, potasyum dozunun 0.05 olasılık

düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir. Yine 2013 yılı verilerine baktığımızda, bloklar ve potasyum dozunun önemli farklılık gösterdiği saptanmıştır.

Çizelge 44. Sulu Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait İç Kabuk Oranlarının Ortalama Değerleri (%)

Potasyum Dozu (kg/da)	Yıllar		
	2012	2013	2012-2013
0	31.9 a	24.9 ab	28.4 a
3	28.5 ab	26.9 a	27.7 ab
6	26.4 b	24.4 ab	25.4 bc
9	27.1 b	23.1 bc	25.1 c
12	26.2 b	21.4 c	23.8 c
Ortalama	28.0	24.1	
LSD (%5)	3.9	2.9	2.3
V.K. (%)	8.9	7.7	8.5

Çizelge 44'ten, iki yılın birleştirilmiş verileri incelendiğinde potasyum dozlarının iç kabuk oranı üzerine önemli farklılık gösterdiği saptanmıştır. İç kabuk oranı değerinin iki yıl birleştirilmiş verilerde %23.8 ile %28.4 arasında değişmiş olduğu görülmektedir. En yüksek oranı 0 kg/da dozunda 28.4% oranında olduğu görülmektedir. İki yılın birleştirilmiş sonuçlarına benzer olarak 2012 yılında da potasyum dozları arasında önemli farklılık bulunmuş olup iç kabuk değerleri %26.2 ile %31.9 arasında değişmiştir. 2013 yılında potasyum dozları iç kabuk oranlarını 2012 yılında da olduğu gibi önemli düzeyde etkilemiştir. Nitekim 0 kg/da potasyum dozunda 24.9% iken 12 kg/da potasyum dozunda 21.4% olarak saptanmıştır. Hem 2012 yılı hemde 2013 yılına baktığımızda artan potasyum dozlarının iç kabuk oranı ile yüzdesel olarak azalış göstermiştir. Bunun sebebi olarak, tek çeşidin kullanılmasından kaynaklı olduğu söylenebilir.

Ayçiçeğinde tane kabuğunun içerdiği yağ miktarı oldukça düşük olup, tane kabuğu çeşit özelliğine bağlı olarak %17-32' olarak çıkmıştır. Bu kabuğun kimyasal bileşimi ise % 50-60 Selüloz, % 9-15 Furfülör, % 9-10 su, % 1-8 mumsu madde, %1-2

Silisyum, % 6-9 kül içermektedir (Arioğlu, 2007). Araştırmamızdan elde ettiğimiz bulgular, tane iç oranının sulu koşullarda yetiştirdiğimiz ayçiçeklerde % 21.4-31.9 arasında değişmektedir. Buna karşın Kılı ve Küçükler (2004), Özer (1999), Karaaslan (2001),'ın yaptığı çalışmalarda iç kabuk oranlarının %45.0-%77.2 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Bunun sebebi olarak kullandıkları çeşit ve kullanılan su miktarlarının farklı olmasından kaynaklı olduğunu söyleyebiliriz.

4.2.18. Sulu Koşullarda Yetiştirilen Ayçiçeklerinde Yaş Ağırlıkları Değerlerinin İncelenmesi

Sulu koşullarda farklı potasyum dozlarında yetiştirilen ayçiçeğinde 2012 ve 2013 yılları ile iki yıllık ortalamalara ait yaş ağırlıklarına ilişkin değerlerin incelenmesi için Varyans Analiz testi kullanılmıştır.

Çizelge 45. Sulu Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Yaş Ağırlıklarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2012	2013	2012-2013
Yıllar	-	1	-	-	5.04
Bloklar	3	6	430.6**	430.6**	430.63**
Potasyum Dozu (A)	4	4	105.1**	105.0**	210.19**
Yıl x A	-	4	-	-	1.21
Hata	12	24	7.18	7.18	1.59

*,** Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

Çizelge 45'te görüldüğü gibi, araştırmada iki yıllık birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yaş ağırlığın yıllar arasında istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmektedir. Buna karşın bloklar ve potasyum dozunun 0.01 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir. Aynı çizelgeden yıllar ayrı ayrı incelendiğinde, 2012 yılında bloklar ve potasyum dozu önemli düzeyde ve aynı şekilde 2013 yılında da 0.01 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir.

Çizelge 46. Sulu Koşullarda Farklı Potasyum Dozlarında Yetiştirilen Ayçiçeğinde 2012 ve 2013 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Yaş Ağırlıklarının Ortalama Değerleri (gr)

Potasyum Dozu (kg/da)	Yıllar		
	2012	2013	2012-2013
0	43.2 c	43.3 c	43.25 d
3	46.2 bc	46.2 bc	46.2 c
6	49.9 b	49.9 b	49.9 b
9	47.9 b	47.9 b	47.95 bc
12	56.9 a	56.9 a	56.9 a
Ortalama	48.9	48.84	
LSD (%5)	4.12	4.13	2.76
V.K. (%)	5.49	5.48	5.49

Çizelge 46'da, iki yılın birleştirilmiş verileri incelendiğinde potasyum dozlarının ve blokların yaş ağırlık üzerinde önemli etkide bulunduğu görülmektedir. Yaş ağırlıkların 43.25 gr ile 56.9 gr arasında değiştiği görülmektedir. Bunun yanı sıra yıllar ve yıl x potasyum dozunda ise önemli farklılık oluşturmadığı saptanmıştır. En yüksek yaş ağırlığının 12 kg/da potasyum dozunda olduğu gibi azalan potasyum dozlarında yaş ağırlıklarında azaldığı görülmektedir. Teksel deneme yılları incelendiğinde hem 2012 hemde 2013 yılında 0 kg/da potasyum dozunda yaş ağırlık en az iken artan dozlarda yaş ağırlığında arttığı görülmektedir.

Demir, azot, potasyum ve magnezyumun sorgum ve ayçiçeğine etkileri Hartz ve ark. (2009) tarafından incelenmiştir. Potasyum yönünden eksik ayçiçeği bitkilerinde kök boyundaki düşme bitki boyu ve yaprak sayılarına oranla daha fazla meydana gelmiştir. Magnezyum yönünden eksik ayçiçeği bitkilerinde bitki boyu, kök uzunluğu ve yaprak sayılarındaki düşme diğer elementlerin noksanlık etkilerine göre daha fazla olduğunu belirtmişlerdir.

Yapılan araştırmalarda, 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 bastırđıęı 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 belirtmişlerdir. Brar (2006), Hindistan'da Ayçiçeğine potasyum uygulaması yapılan bir çalışmada, potasyumun bitki ve toplam yaprak alanını ve yağ oranını artırdığını bildirmiştir. Yaptığımız araştırmada artan potasyum dozlarında yaş ağırlıklarında artığı belirlenmiştir ve yukardaki çalışmalardaki bulgularla uyumludur.

4.2.19. Kuru ve Sulu Koşullarda Yürütölen Denemelerde Elde Edilen Sonuçların Genel Değerlendirmesi

2012 ve 2013 yılı yetiştirilen ayçiçeklerinde potasyum dozlarına göre ortalama değerler ve genel ortalamanın yer aldığı tablo çizelgededir.

Çizelge 47. Kuru ve Sulu Koşullarda Yürütölen Denemelerde Elde Edilen Sonuçların izelgesi

Potasyum Dozu (kg/da)	Dane Sayısı (adet)		Bindane Ağırlığı (gr)		Yağ Oranı (%)		İç Kabuk Oranı (%)		Yaş Ağırlık (gr)	
	Kuru	Sulu	Kuru	Sulu	Kuru	Sulu	Kuru	Sulu	Kuru	Sulu
0	1020,8	1461,5	32,9	42,7	37,4	45,2	22,9	28,4	14,0	43,2
3	916,1	1460,4	37,8	43,1	38,7	45,1	24,6	27,7	14,7	46,2
6	1067,8	1481,5	40,2	48,4	40,4	43,7	23,9	25,4	14,7	49,9
9	980,3	1530,8	41,3	47,7	38,2	44,7	22,7	25,1	15,6	47,9
12	1020,9	1570,1	43,2	50,2	40,1	44,0	25,2	23,8	17,6	56,9
Ortalama	1001,2	1500,8	39,0	46,3	38,9	44,5	23,8	26,0	15,3	48,8

Potasyum Dozu (kg/da)	Bitki Boyu (cm)		Tabla Çapı (cm)		Tane Verimi (kg/da)		Toplam Bitki Sayısı (adet)	
	Kuru	Sulu	Kuru	Sulu	Kuru	Sulu	Kuru	Sulu
0	153,7	185,6	16,1	20,5	144,4	339,2	124,0	127,0
3	156,4	184,1	15,3	20,8	132,2	310,7	126,0	125,8
6	153,8	190,5	15,8	21,2	151,8	312,6	124,2	125,3
9	160,4	187,8	15,9	20,8	145,3	302,1	123,2	124,8
12	158,6	186,8	15,8	21,5	158,8	327,8	122,1	125,0
Ortalama	156,5	186,9	15,7	20,9	146,5	318,4	123,9	125,5

Çizelge 47’de potasyum dozlarına göre kuru ve sulu koşullardaki, bitki boyu, tabla çapı, tane verimi, toplam bitki sayısı, dane sayısı, bindane ağırlığı, yağ oranı, iç kabuk oranı ve yaş ağırlık gibi gözlem parametrelerinin ve ortalamaları yer aldığı görülmektedir. Buna göre kuru koşullarda bitki boyu 153,7 ile 160,4 cm arasında değişirken, sulu koşullarda 184,1 ile 190,5 cm arasında değişmiştir. Kuru koşullarda en düşük bitki boyunu 0 kg/da potasyum dozu verirken, en yüksek bitki boyunu 9 kg/da potasyum dozu verdiğini görülmektedir. Sulu koşullarda ise, en düşük bitki boyunu 3 kg/da potasyum dozu verirken, en yüksek bitki boyunu 6 kg/da potasyum dozu verdiğini görülmektedir.

Kuru koşullarda tabla çapı, 15,3 ile 16,1 cm arasında değişirken en düşük tabla çapını 3 kg/da potasyum dozu, en yüksek tabla çapını ise 0 kg/da potasyum dozu vermektedir. Sulu koşullara baktığımızda tabla çapları, 20,5 ile 21,5 cm arasında değişirken, en düşük tabla çapını 0 kg/da potasyum dozu verirken, en yüksek tabla çapını 12 kg/da potasyum dozu verdiği saptanmıştır.

Kuru koşullarda tane verimi, 132,2 ile 158,8 kg/da arasında değişirken en düşük tane verimini 3 kg/da potasyum dozu, en yüksek tane verimini ise 12 kg/da potasyum dozu vermektedir. Sulu koşullara baktığımızda tane verimi, 302,1 ile 339,2 kg/da arasında değişirken, en düşük tane verimini 9 kg/da potasyum dozu verirken, en yüksek tane verimini 0 kg/da potasyum dozu verdiği belirtilmiştir.

Kuru koşullarda toplam bitki sayısı, 122,1 ile 126,0 adet arasında değişirken en az bitki sayısı 12 kg/da potasyum dozu, en fazla bitki sayısı ise 3 kg/da potasyum dozu parselinde görülmektedir. Sulu koşullara baktığımızda toplam bitki sayısı, 124,8 ile 127,0 kg/da arasında değişirken, en az bitki sayısı 9 kg/da potasyum dozu verirken, en fazla bitki sayısı, 0 kg/da potasyum dozu parselinde olduğu saptanmıştır.

Kuru koşullarda dane sayısı, 916,1 ile 1067,8 adet arasında değişirken en düşük dane sayısı 3 kg/da potasyum dozu, en fazla dane sayısı ise 6 kg/da potasyum dozu parselinde görülmektedir. Sulu koşullara baktığımızda dane sayısı, 1460,4 ile 1570,1 adet arasında değişirken, en düşük dane sayısı 3 kg/da potasyum dozu verirken, en yüksek dane sayısını, 12 kg/da potasyum dozu parselinin verdiği belirtilmiştir.

Kuru koşullarda bin dane ağırlığı 32,9 ile 43,2 gr arasında değişirken en düşük bin dane ağırlığı 0 kg/da potasyum dozu, en yüksek bin dane ağırlığı ise 12 kg/da potasyum dozunda görülmektedir. Sulu koşullara baktığımızda bin dane ağırlığı, 42,7 ile 50,7 gr arasında değişirken, en düşük bin dane ağırlığı 0 kg/da potasyum dozu verirken, en yüksek bin dane ağırlığını, 12 kg/da potasyum dozunun verdiği saptanmıştır.

Kuru koşullarda yağ oranı %37,4 ile %40,4 arasında değişirken en düşük yağ oranı 0 kg/da potasyum dozu, en yüksek yağ oranı ise 6 kg/da potasyum dozunda görülmektedir. Sulu koşullara baktığımızda yağ oranı, %43,7 ile %45,2 arasında değişirken, en düşük yağ oranını 6 kg/da potasyum dozu verirken, en yüksek yağ oranını, 0 ve 3 kg/da potasyum dozunun verdiği saptanmıştır.

Kuru koşullarda iç kabuk oranı %22,7 ile %25,2 arasında değişirken en düşük iç kabuk oranı, 9 kg/da potasyum dozu, en yüksek iç kabuk oranını ise 12 kg/da potasyum dozunda görülmektedir. Sulu koşullara baktığımızda iç kabuk oranı, %23,8 ile %28,4 arasında değişirken, en düşük iç kabuk oranı 12 kg/da potasyum dozu verirken, en yüksek iç kabuk oranı, 0 kg/da potasyum dozunun verdiği saptanmıştır.

Kuru koşullarda yaş ağırlık %14,0 ile %17,6 arasında değişirken en düşük yaş ağırlık oranı, 0 kg/da potasyum dozu, en yüksek yaş ağırlık oranını ise 12 kg/da potasyum dozunda görülmektedir. Sulu koşullara baktığımızda yaş ağırlık oranı, %43,2 ile %56,9 arasında değişirken, en düşük yaş ağırlık oranı 0 kg/da potasyum dozu

verirken, en yüksek yaş ağırlık oranını, 12 kg/da potasyum dozunun verdiği saptanmıştır.

4.2.20. Potasyum ve İncelenen Özellikler Arasındaki Korelasyon İlişkisi

Potasyum ile bitki boyları, tabla çapı, tane verimi, dane sayısı, yağ oranı, iç kabuk oranı, bindane ağırlığı, bitki sayısı ve yaş ağırlık arasındaki ve ayrıca tım özelliklerin birbirleri ile olan ilişkileri Jump istatistik programında Pairwise Korelasyon analizi ile incelenmiştir.

Çizelge 48. Ayçiçeğinde Potasyum ve incelenen özellikler arası ilişkiler korelasyonu tablosu

Kolerasyon	Yıllar	Bitki boyu (cm)	Tabla Çapı (cm)	Tane Verimi (kg)	Bitki sayısı (adet)	Dane sayısı (adet)	Bda (gr)	Yağ oranı (%)	Kabuk oranı (%)	Yaş ağırlık (gr)	Count.
Bitki boyu (cm)	Susuz (2012-13)	-	0,6906**	0,7294**	0,5812**	-0,2879ns	0,5685ns	-0,2744ns	0,1317ns	0,1642ns	40
	Sulu (2012-13)	-	0,8540**	0,3654ns	0,6209**	0,1772ns	0,6418**	-0,8419**	-0,5763**	-0,1236ns	40
Tabla Çapı (cm)	Susuz (2012-13)		-	0,8606**	0,8023**	-0,2635ns	0,6277**	-0,2934ns	0,0888ns	-0,0343ns	40
	Sulu (2012-13)		-	0,4144ns	0,5477ns	0,0575ns	0,6816**	-0,8437**	-0,5315ns	-0,1662ns	40
Tane Verimi (kg)	Susuz (2012-13)			-	0,8115**	-0,2857ns	0,6919**	-0,1588ns	0,1427ns	0,0329ns	40
	Sulu (2012-13)			-	-0,0321ns	0,2782ns	0,6698**	-0,2469ns	-0,1611ns	-0,3790ns	40
Bitki sayısı (adet)	Susuz (2012-13)				-	-0,4674ns	0,5282ns	-0,4725ns	0,3462ns	0,0368ns	40
	Sulu (2012-13)				-	-0,2213ns	0,1416ns	-0,6100**	-0,4188ns	0,1835ns	40
Dane sayısı (adet)	Susuz (2012-13)					-	-0,1840ns	0,3371ns	-0,3139ns	-0,2093ns	40
	Sulu (2012-13)					-	0,2851ns	-0,1367ns	-0,1682ns	-0,3003ns	40
Bda (gr)	Susuz (2012-13)						-	0,0986ns	0,0700ns	0,0894ns	40
	Sulu (2012-13)						-	-0,5737ns	-0,5689ns	-0,1125ns	40
Yağ oranı (%)	Susuz (2012-13)							-	-0,4911ns	-0,1482ns	40
	Sulu (2012-13)							-	0,5309ns	0,0330ns	40
Kabuk oranı (%)	Susuz (2012-13)								-	0,3408ns	40
	Sulu (2012-13)								-	-0,1915ns	40
Yaş ağırlık (gr)	Susuz (2012-13)									-	40
	Sulu (2012-13)									-	40
Potasyum (K)	Susuz (2012-13)	0,0984ns	0,0015ns	0,1048ns	-0,1110ns	0,0636ns	0,5581ns	0,2339ns	0,1225ns	0,2690ns	40
	Sulu (2012-13)	0,0861ns	0,0792ns	-0,068ns	-0,0708ns	0,2601ns	0,4195ns	-0,0948ns	-0,4683ns	0,4332ns	40

Çizelge 48'de potasyumun ve incelenen özellikler arası ilişkilerin kolerasyon katsayıları ve önemlilik grupları verilmiştir.

Tabla çapı ile Susuz 2012-2013 yılları birleştirilmiş değerlerindeki yapılan çalışmada, bitki boyu (0,6906**) ile arasında pozitif ve 0.01 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli ilişki olduğu saptanmıştır. Sulu 2012-2013 birleştirilmiş verileri incelendiğinde tabla çapı ile bitki boyu (0,8540**) arasında 0.01 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli ve pozitif yönde ilişki olduğu belirlenmiştir.

Tane verimi ile susuz 2012-2013 yılları birleştirilmiş verilerde yapılan çalışmada, bitki boyu (0,7294**) ile arasında pozitif ve 0.01 olasılık düzeyinde önemli, tabla çapı (0,8606**) ile önemli ve pozitif yönde ilişki olduğu belirlenmiştir. 2012-2013 sulu koşullardaki verilerde önemsiz ilişki olduğu görülmektedir.

Bitki sayısı ile susuz 2012-2013 yılları birleşik değerlerinde; bitki boyu (0,5812**) ile arasında 0.01 olasılık düzeyinde önemli çıkarken, tabla çapı (0,8023**) ve tane veriminde de (0,8115**) önemli düzeyde ve pozitif yönde ilişki olduğu saptanmıştır. Sulu koşullarda 2012-2013 birleştirilmiş verilerde yapılan çalışmada, bitki boyu (0,6209**) ile 0.01 olasılık düzeyinde önemli çıkarken, tabla çapı (0,5477) ve tane veriminde (-0,0321) negatif yönde ve önemsiz düzeyde ilişki belirlenmiştir.

Dane sayısı ile hem susuz hemde sulu 2012-2013 yılları birleştirilmiş verilerde yapılan çalışmada, bitki boyu, tabla çapı, tane verimi, bitki sayısı özelliklerinde birbirleri ile aralarında önemsiz düzeyde ilişki belirlenmiştir.

Bindane ağırlığı ile susuz 2012-2013 yılları birleşik değerlerinde; tabla çapı (0,6277**) ile arasında pozitif yönde ve önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda tane verimi (0,6919**) ile 0.01 olasılık düzeyinde önemli çıkarken, bitki boyu (0,5685), bitki sayısı (0,5282) ile pozitif yönlü ve dane sayısı (-0,1840) özellikleri ile negatif yönlü ve önemsiz ilişki olduğu saptanmıştır. Sulu 2012-2013 yılları birleşik değerlerinde ise, bitki boyu (0,6418**), tabla çapı (0,6816**) ve tane veriminde (0,6698**) pozitif yönlü ve 0.01 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli çıkarken, bitki sayısı (0,1416) ve dane sayısı (0,2851), özelliklerinde ise önemsiz ilişki olarak saptanmıştır.

Yağ oranı ile Susuz 2012-2013 yılları birleştirilmiş değerlerindeki yapılan çalışmada, bitki boyu (-0,2744), tabla çapı (-0,2934ns), tane verimi (-0,1588), bitki sayısı (-0,4725), dane sayısı (0,3371) ve Bindane ağırlığı (0,0986), gibi özelliklerde önemsiz düzeyde ilişki saptanmıştır. Sulu 2012-2013 yılları birleştirilmiş değerlerinde ise, bitki boyu (-0,8419**), tabla çapı (-0,8437**) ve bitki sayısı (-0,6100**), arasında negatif yönlü ve 0.01 olasılık düzeyi istatistiksel olarak önemli çıkarken, dane verimi (-0,2469), dane sayısı (-0,1367) ve bindane ağırlığı (-0,5737) özelliklerinde negatif yönlü ve önemsiz düzeyde ilişki saptanmıştır.

İç kabuk oranı ile Susuz 2012-2013 yılları birleştirilmiş değerlerindeki yapılan çalışmada, tüm özelliklerde istatistiksel olarak önemsiz ilişki olduğu saptanmıştır. Bunun yanısıra, Sulu 2012-2013 yılları birleşik değerlerinde; bitki boyu (-0,5763**) ile 0.01 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli çıkarken, diğer tüm özelliklerde negatif yönlü ve önemsiz düzeyde ilişki saptanmıştır.

Yaş ağırlık ile hem susuz hemde sulu 2012-2013 yılları birleştirilmiş verilerinde yapılan çalışmada, bitki boyu, tabla çapı, tane verimi, bitki sayısı, dane sayısı, bindane ağırlığı, yağ oranı, iç kabuk oranı özelliklerinde birbirleri ile aralarında önemsiz düzeyde ilişki belirlenmiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırma 2012 ve 2013 yıllarında Bursa İli, Yenişehir ilçesi Çardak köyündeki arazilerde yürütülmüştür. May-Agro Tohumculuk A.Ş.'ye ait ayçiçek Reyna çeşidinin iki yıl süren, sulu ve kuru koşullarda değişen potasyum dozlarında (0-3-6-9-12 kg/da) ayçiçeği verimine ve bazı özellikleri üzerinde etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır. Araştırmada; Bitki boyu, tabla çapı, tane verimi, bitki sayıları, dane sayısı, bindane ağırlığı, kabuk oranı, yağ oranı ve yaş ağırlık gibi karakterler incelenmiştir.

Çalışmaya ait ölçüm ve analizlerde; Bitki boyunun potasyum uygulamalarından istatistiki anlamda etkilenmediği her iki yıl yapılan hem kuru koşullarda hemde sulu koşullardaki çalışmanın sonuçlarından anlaşılmaktadır. Ancak en yüksek bitki boyu değerleri kuru koşullarda 9 kg/da potasyum dozu uygulamasından 160,4 cm olarak elde edilmiştir. Sulu koşullarda ise 6 kg/da potasyum dozu uygulamasından 190,5 cm olarak ve daha sonra 9 kg/da potasyum dozu uygulamasında 187,8 kg/da ile oluşmuş ve diğer dozlarda azalarak devam etmiştir.

Tabla çapının potasyum uygulamalarından istatistiki anlamda etkilenmediği her iki yıl yapılan hem kuru koşullarda hemde sulu koşullardaki çalışmanın sonuçlarıyla saptanmıştır. Çalışmada en yüksek tabla çapı değeri, kuru koşullarda 0 kg/da potasyum dozunda 16,1 cm değeri ile elde edilmiştir. Sulu koşullarda ise en yüksek tabla çapı değeri, 12 kg/da potasyum dozunda 21,5 cm olarak ve daha sonra 6 kg/da potasyum dozu uygulamasında 21,2 kg/da ile oluşmuş ve diğer dozlarda azalarak devam etmiştir.

Tane veriminin potasyum uygulamalarından istatistiki anlamda etkilenmediği her iki yıl yapılan hem kuru koşullarda hemde sulu koşullardaki çalışmanın sonuçlarından anlaşılmaktadır. Çalışmada en yüksek tane verimi değeri kuru koşullarda 12 kg/da potasyum dozunda 158,8 kg/da ile elde edilmiştir. Sulu koşullarda ise en yüksek tane verim sonucu, 0 kg/da potasyum dozunda 339,2 cm olarak ve daha sonra 12 kg/da potasyum dozu uygulamasında 327,8 kg/da değeri ile oluşmuş ve diğer dozlarda azalarak devam etmiştir.

Toplam bitki sayısının potasyum uygulamalarından istatistiki anlamda etkilenmediği her iki yıl yapılan hem kuru koşullarda hemde sulu koşullardaki

çalışmanın sonuçlarından anlaşılmaktadır. Çalışmada en yüksek bitki sayısı değeri kuru koşullarda 3 kg/da potasyum dozunda 126 adet ile elde edilmiştir. Sulu koşullarda ise en yüksek bitki sayısı sonucu, 0 kg/da potasyum dozunda 127 adet olarak sayılmış olup diğer parsellerdeki toplam bitki sayıları azalarak devam ettiği görülmüştür.

Tabla dane sayısı kuru koşullarda yapılan çalışmada potasyum uygulamasından 0.05 olasılık düzeyinde istatistiksel anlamda etkilendiği belirlenmiş ve en yüksek değer 6 kg/da potasyum dozunda 1067,8 adet olarak görülmüştür. Daha sonra 12 kg/da potasyum dozunda 1020,9 adet olarak ve diğer dozlarda azalarak devam etmiş olduğu belirlenmiştir. Sulu koşullarda potasyum uygulamalarından istatistiki olarak etkilenmediği saptanmıştır. Sulu koşullarda en yüksek değer 12 kg/da potasyum dozunda 1570,1 adet olarak saptanmıştır. Diğer dozlarda ise 9 kg/da potasyum dozundan sonra azalarak devam ettiği belirlenmiştir.

Bindane ağırlığının her iki yılda da potasyum uygulamalarından hem kuru koşullarda hemde sulu koşullarda 0,01 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı etkilendiği saptanmıştır. Çalışmada en yüksek bindane ağırlığı değeri kuru koşullarda 12 kg/da potasyum dozunda 43,2 gr olarak saptanmıştır. Daha sonra 9 kg/da potasyum dozunda 41,3 gr olarak ve diğer dozlarda azalarak devam etmiş olduğu belirlenmiştir. Sulu koşullarda ise en yüksek bindane ağırlığı 50,2 gr ile 12 kg/da potasyum dozunda olduğu belirlenmiştir. Daha sonraki azalan dozlarda bindane ağırlıklarının da azaldığı görülmektedir.

Yağ oranı kuru koşullarda yapılan çalışmada potasyum uygulamasından 0.05 olasılık düzeyinde istatistiksel anlamda etkilendiği belirlenmiş ve en yüksek değer 6 kg/da potasyum dozunda %40,4 olarak görülmüştür. Daha sonra 12 kg/da potasyum dozunda %40,1 olarak ve diğer dozlarda azalarak devam etmiş olduğu belirlenmiştir. Sulu koşullarda potasyum uygulamalarından istatistiki olarak etkilenmediği saptanmıştır. Sulu koşullarda en yüksek değer 0 kg/da potasyum dozunda %45,2 olarak saptanmıştır. Diğer dozlarda ise 3 kg/da potasyum dozundan sonra azalarak devam ettiği belirlenmiştir.

İç kabuk oranı her iki yılda da potasyum uygulamalarından hem kuru koşullarda hemde sulu koşullarda 0,01 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı etkilendiği

saptanmıştır. Çalışmada en yüksek iç kabuk oranı değeri kuru koşullarda 12 kg/da potasyum dozunda %25,2 olarak saptanmıştır. Daha sonra 3 kg/da potasyum dozunda %24,6 olarak ve diğer dozlarda azalarak devam etmiş olduğu belirlenmiştir. Sulu koşullarda ise en yüksek iç kabuk oranı %28,4 ile 0 kg/da potasyum dozunda olduğu belirlenmiştir. Diğer dozlarda ise 3 kg/da potasyum dozundan sonra azalarak devam ettiği saptanmıştır.

Yaş ağırlık oranı her iki yılda da potasyum uygulamalarından hem kuru koşullarda hemde sulu koşullarda 0,01 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı etkilendiği saptanmıştır. Çalışmada en yüksek yaş ağırlık değeri kuru koşullarda 12 kg/da potasyum dozunda %17,6 olarak saptanmıştır. Sulu koşullarda ise en yüksek yaş ağırlık değeri %56,9 ile 12 kg/da potasyum dozunda olduğu belirlenmiştir. Diğer dozlarda ise 6 kg/da potasyum dozundan sonra azalarak devam ettiği saptanmıştır.

2012-2013 yılı susuz koşullarda birleşik veri sonuçlarını karşılaştırdığımızda; bitki boyları, tabla çapları, tane verimleri, bitki sayıları gibi kriterlerde istatistiksel olarak herhangi bir farklılık gözlemlenmezken, artan dozlarda dane sayısında, bindane ağırlığında, yağ oranında, iç kabuk oranında ve yaş ağırlıklarında diğer özelliklere göre bir artış görülmüştür. Bu sebeple potasyumun 6 kg/da 9 kg/da ve 12 kg/da kullanım dozlarında tüm kriterlerde diğer potasyum dozlarına oranla istatistiksel açıdan belirgin bir farklılık gözlemlenmiştir.

2012-2013 yılı sulu koşullarda birleşik veri sonuçlarını karşılaştırdığımızda; bitki boyları, tabla çapları, tane verimi, bitki sayıları, dane sayısı, yağ oranlarında istatistiksel olarak herhangi bir farklılık gözlemlenmezken, artan dozlarda bindane ağırlığında, iç kabuk oranında ve yaş ağırlıklarında diğer özelliklere göre bir artış görülmüştür. Ayrıca artan potasyum dozlarının % kabuk oranlarında azalması şeklinde olduğu görülmektedir. Verim açısından değerlendirdiğimizde sulu koşullarda dozların verime çok bir etkisinin olmadığı gözlemlenmiştir. Potasyum dozlarının artması ile dane sayısında, bindane ağırlığında, tabla çapında ve yaş ağırlıklarında artışlar görülmüştür. Sulu koşullarda 6. ve 12. Potasyum dozlarında en yüksek bitki boyuna, tabla çapına, dane sayısına, bindane ağırlığına ve yaş ağırlığına ulaştığı saptanmıştır.

İki yıllık birleşik deneme sonuçları incelendiğinde ve 2012 yılının 2013 yılına göre daha kurak geçmesi gibi çevresel etmenler göz önüne alındığında, Bursa/Yenişehir Çardak köyü lokasyonunda yapılmış olan bu denemede, sulu ve susuz koşullarda artan potasyum dozlarının ayçiçeekte olumlu etkiler yarattığı görülmüştür. Kuru koşullarda yetiştirilen ayçiçeklerinde verim, yaş ağırlık, bindane ağırlığı, bitki boyu, dane sayısı ve iç kabuk oranı gibi özelliklerde 12kg/da potasyum dozu öne çıkmaktadır. Sulu koşullarda yetiştirilen ayçiçeklerini incelediğimizde; bitki boyu, tabla çapı, verim, dane sayısı, bindane ağırlığı ve yaş ağırlık gibi özelliklerde 6 kg ve 12 kg/da potasyum dozları ön plana çıkmaktadır. Buradan da anlaşılacağı gibi kuru ve sulu koşullarda kullanılan çeşit, iklim, ekim bölgesi, yağış rejimi gibi faktörlerde dikkate alındığında 6 kg/da ve 12 kg/da'a kadar artan potasyum dozlarında ayçiçeğinde önemli özellikleri olumlu yönde etkilediğini görebilmekteyiz.

Verim ve kalitenin artmasında gübrelemenin etkisi göz ardı edilemeyecek bir gerçektir. Toprak analiz sonuçları dikkate alınarak uygulanacak doğru gübreleme programı şüphesiz elde edilecek ürünün verim ve kalitesini arttıracak, doğru ve ekonomik üretim yapılmasını sağlayacak ve toprakların verimlilik dengesi de bozulmayacaktır.

6. KAYNAKÇA

- Aksoy E, Özsoy G, Dirim MS, ve Tümsavaş Z, (2010). Monitoring Temporal Degradation of Natural Resources in Bursa-Turkey. International Soil Science Congress on Management of Natural Resources to Sustain Soil Health and Quality, 26-27 Mayıs 2010, 19 Mayıs Üniv. Samsun, 2010.
- Aktaş M, (1995). Bitki Besleme ve Toprak Verimliliği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Yayın no:142, Ders Kitabı:4.
- Anonim (2012). Ayçiçeği ve Yağlı tohumlar politikası.
http://www.google.com.tr/125_Aycicegiveyaglitohumlarpolitikasi_10_05_2012.pdf
(Erişim tarihi, 23.01.2016).
- Anonim (2013). Gümrük ve Ticaret Bakanlığı Kooperatif Genel Müdürlüğü, 2012 yılı ayçiçek raporu. <http://koop.gtb.gov.tr/data/Raporu.pdf> (Erişim tarihi, 23.01.2016).
- Arıoğlu H, (1999). Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Adana: Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 220.
- Arshadullah M, Ali A, Hyder S, Mahmood I, I. A & Zaman, B.-u. (2014). Effect of Different Levels of foliar Application of Pottassium on Hysun-33 and Ausigold-4 Sunflower (*Helianthus annuss L.*) Cultivars under Salt Stress. Pak. J. Sci. ind. res., 1-4.
- Ashley MK, Grant M, Grabov A, (2006). Plant responsesto potassium deficiencies: arole for potassium transport proteins. JExpBot; 57: 425–36.
- Atakişi İ. (1991). Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Tekirdağ, Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayınları Ders Kitabı. No: 10, Yayın No: 148.
- 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.
- Brohi A, Aydeniz R, Karaman A, MR, Erşahin S, (1994). Bitki Besleme., Tokat, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fak. Yay.:4 s:105-106.
- Ciobanu G, Vuscan A, & Cosma C, (2008). The İnfluence Of Potassium Fertilizers Applied On Different NP Background On Sunflower Yield İn Preluvoil Conditions From North-West Of Romania. Protectia Mediului, 13: 44-49.
- 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.

- 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> (Erişim Tarihi, 20.01.2016).
- Çakmak I, (2005). The role of potassium in alleviating detrimental effects of abiotic stresses in plants. J. Plant Nutr. Soil Sci, 168, 521–530.
- 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.
- Ege gübre, (2014). Potasyum Sülfat. Ege Gübre, <http://www.egegubre.com.tr/ps.html> (Erişim tarihi, 20.12.2015).
- Ege gübre, (2014). Amonyum Sülfat. Ege Gübre, <http://www.egegubre.com.tr/ps.html> (Erişim tarihi, 20.12.2015).
- Eroğlu H. ve Usta S, (2003). Alüviyal Bir Toprakta Amonyum - Potasyum Fiksasyon ilişkileri. Tarım Bilimleri Dergisi, 9 (1) 43-50.
- Eken H, (2004). Ayçiçeği, Ankara, Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, ISSN 1303-8346,
- Feitosa H, Farias GC, Junior RC, Ferreira FJ, Filho FA, & Lacerda CF, (2013). Influence Of Potassium Fertilization And Borácica Performance Sunflower. Comunicata Scientiae, 3(2), 302-307.
- Gaur S.L, Bangar, AR, and Kadam SK, (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.
- 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.
- Grove j, & Summer M, (1982). Yield and Leaf Composition of Sunflower in Relation to N, P, K and Line Treatments. Fertilizer Res., 367-368.
- Göksoy AT, (1999). Kendilenmiş Ayçiçeği (*Helianthus annus L.*) Hatlarından Geliştirilen Sentetik Çeşitlerin Bazı Tarımsal Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma, Tr. Journal of Agricultural and Forest, (2), 349-354.
- Grosz G, Sardi K, & and Berke J, (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.
- Gümrük ve Ticaret Bakanlığı Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü, (2013). 2012 Ayçiçeği Raporu, Ocak, 2013.

- Günel E, (1972). Erzurum Şartlarında Gübreleme, Ekim Mesafesi ve Aralıklarının Ayçiçeğinin Verimine, Bazı Zirai Karakterlerine Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. Erzurum, Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg, 3(1): 53-67.
- Güzel N, Güllüt YK, Büyük G, (2002). Toprak Verimliliği ve Gübreler, Adana, Ç.Ü.Ziraat Fak. Genel Yayınları No:246 Ders Kitapları Yayın No: A-80.
- Hartz C, Petty P, Ouertani K, Burgado S, Lawrence C, and 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.
- Kaçar B, (2005). Potasyumun Bitkilerde İşlevleri ve Kalite Üzerine Etkileri, Ege Üniversitesi 50. Yıl Kampüs Dışı Etkinlikleri, Eskişehir,2005.
- Kaçar B, ve Katkat AV, (2007). Gübreler ve Gübreleme Tekniği. Ankara, Genişletilmiş ve Güncellenmiş 2. Baskı. Nobel Yay. No: 1119, ISBN 978-9944-77-159-7.
- Kandemir N, (1991). Ayçiçeği Çeşitlerinin Verimi ve Özellikleri Üzerine Sıra Aralığının Etkisi, (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun,.
- Karaçal İ, ve Bozkurt MA, (1996). Azotlu, Fosforlu ve Potasyumlu Gübrelemenin Ayçiçeğinin Verim, Verim Komponentleri ve Kimi Kalite Özelliklerine Etkisi. Van, 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.
- Katkat V, Özgümüş A, ve Kaplan M, (1989). Buğday Bitkisinde Yaprak Gübrelemesinin Ürün Miktarı ve Azot Kapsamı Üzerine Etkileri. Bursa, U.Ü.Ziraat Fak. Dergisi cilt.6, 1987.
- Kavitha H, Bhaskar S, Srinivasmurthy C, & Nagarajaiah C, (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, Tan S, ve Kaya G, (2000). Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Sanayi Bitkileri Alt Komisyon Raporu (Ayçiçeği), Edirne-İzmir,2000.
- Kaya Y, Evcı G, Pekcan V, Gücer T, & Yılmaz M, (2009). Açıçığında yağ verimi ve bazı verim öğeleri arasında ilişkilerin belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 15 (4), 310-318., 15(4), 310-318.
- Kaya Y, (2013) Ayçiçeği tarımı,
<http://arastirma.tarim.gov.tr/ttae/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=54> (Erişim tarihi, 23.01.2016).
- Kaya Y, (2003). Ayçiçeğinde Gübreleme, Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Edirne, www.gubretas.com.tr/MAKALEFILE/aycicegi.doc (Erişim Tarihi, 02.11.2014).

- Ketterings Q, Klausner SD, and Czymmek KJ, (2003). Nitrogen Guidelines for Field Crops in New York (Second Release), Department of Crop and Soil Extension Series E03-16, Cornell University, 70 p, Ithaca.
- Kılıç H, Gür M, Özel A, & Çopur O, (1997). Samsun., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, 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).
- Kıllı F, & Küçükler AH, (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.
- Leigh RA, WynjonesRG, (1984). A hypothesis relating critical potassium concentrations for growth to the distribution and functions of this ion in the plant cell. New Phytol1984;97:1–13.
- Malik AM, Saleem FM, 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.
- Mathers AC, & Stewaet BA, (1982). Sunflower Nutrient Uptake Growth and Yields as Affected by Nitrogen or Manure, and Plant Population. Agronomy J., 74: 911-915.
- Marschner H, (1995). Mineral Nutrition of Higher Plants, Academic Press, San Diego", New York, Boston, Sydney, Tokyo, Toronto 1995.
- May Tohum, (2015). Reyna çeşidi hakkında genel bilgiler, Ayçiçek üretimi ve diğer satışı yapılan çeşitler. <http://www.may.com.tr/en/urun/reyna> (Erişim tarihi, 23.01.2016).
- Mengel K, Kirkby EA, (1987). Principles of Plant Nutrition 4. ed. Int. Potash.Inst". Bern, Switzerland,.
- Miralles O, Valero J, & Olalla F. (1997). Growth, Development And Yield Of Five Sunflower Hybrids. European J. Agron.(6), 47-59.
- Nawas HA, (1988). Influence of Varying Levels of Potassium Fertilization on Yield and Oil Content of Sunflower, Mezopotamia J. of Agric.,20(3): 309-318.
- Öcal F, Çelik H, ve Katkat AV, (2006). Bursa ovası toprakların potasyum durumu ve bu topraklarda alınabilir potasyum miktarının tayininde kullanılacak yöntemler. Bursa Uludağ Üniv. Toprak Bölümü,.
- Özbek H, Kaya Z, Gök M, ve Kaptan H, (1999). Toprak Bilimi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:73 Ders Kitapları Yayın No: A-16.

- 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.
- Sadiq SA, 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.
- Sağlam MT, Altay H, ve Adiloğlu A, (1992). Tekirdağ Koşullarında Toprağa Farklı Dozlarda Uygulanan Potasyumlu Gübrenin Ayçiçeğinde Verim ve Verim Özellikleri Üzerindeki Etkileri (1990-1991 Sonuçları). Tekirdağ Ziraat Fak. Derg., 2(2).
- Sağlam C, Ülger P, (1992). Trakya Bölgesinde, Ayçiçeği Verimi ve Verim Unsurları Üzerinde Çapalama Yöntemlerinin Etkisi Üzerine Bir Araştırma. T.Ü. Ziraat Fakültesi 1 (2), S.81-88.
- Samui RC, and 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.
- Sen Gupta B, Nandi AS, and Sen SP, (1982). Utility of phyllosphere N₂ – fixing micro organisms in improvement of crop growth. I. Rice. Plant and Soil .68: 55-67.
- Shelke VS, Shinde VV, Dahiphale AD, and Chavan DA, (1988). Effect of Levels of Nitrogen, Phosphorus and Potassium on Growth and Yield of Rabi Sunflower, J. of Oilseed Res., 5(2): 140-143.
- Spear SN, Asher CJ, and Edwards DG, (2003). Response of cassava, sunflower and maize to potassium concentration in solution I. Growth and plant potassium concentration. Department of Agriculture, University of Queensland, St. Lucia, Brisbane, Qld 4067 Australia.
- Sepehr E, Malakouti MJ, & Rasouli MH, (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.
- Süzer S, Atakişi İK, (1993). Farklı Boydaki Hibrit Ayçiçeği Çeşitlerinde Verim ve Verim Unsurları Üzerinde Araştırmalar, Tekirdağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi,2, 81-92.
- Süzer S, (2004). Ayçiçeği Tarımı, İzmir, Ege Üniversitesi, Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi, Çiftçi Broşürü:48, Mart.
- Süzer S, (2008). Ayçiçeği yetiştiriciliği. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayınları. Ankara. Çiftçi eğitim serisi NO: 27, 47 syf.
- Tan D, Jin J, and Huang SW, (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.

- Tester M, and Blatt MR, (1989). Direct measurement of K channels in thylakoid membrans by incorporation of vesicles into planar lipid bilayers. *Plant Physiol.* 91: 249 – 252.
- Turhan M, & Pişkin A, (1999). Effects of Applied Potassium at Different Doses on Yield and Quality of Sugar Beet. Ankara: Şeker Enstitüsü.
- Uchôa S, Ivanoff M, Alves J, Sedyama T, & Martins, SA, (2011). Potassium fertilization in sidedressing in the yield components of sunflower cultivars. *Revista Ciência Agronômica*, 8-15.
- Walker DJ, Leigh RA, Miller AJ. (1996). Potassium homeostasis in vacuolate plant cells. *Proc Natl Acad Sci USA*, 93:10510–4.
- Yılmaz HA, ve Bayraktar N, (1996). İki Farklı Lokasyonda 12 Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) Çeşidinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi, *Tarım Bilimleri Dergisi*,2 (3), 63-69.
- 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.
- Zaidi H, Haji 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

1987 yılında Mersin Tarsus'ta doğdu. İlk, Orta ve Lise eğitimini Mersin'de tamamladı. 2005 yılında İzmir Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ziraat Mühendisliği bölümünü kazandı. Haziran 2010 yılında Ziraat Mühendisliği Tarla Bitkileri bölümünden mezun oldu. 2012 yılında Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesinde yüksek lisans eğitimine başladı. 2011 Haziran ayında May-Agro Tohumculuk A.Ş. firmasında Damızlık üretim mühendisi olarak işe başladı. Halen aynı firmada çalışmaya devam ediyor.