

**Yavaş Ayrışan Gübre ve Yaprak Gübresi
Uygulamasının Ayçiçeği Bitkisinin Verim ve Yağ
Kalitesi Üzerine Etkilerinin Araştırılması**

Ahmet Hakan DURMAZ
Yüksek Lisans Tezi
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı
Danışman: Yrd. Doç. Dr. Nureddin ÖNER

2012

T.C.
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

YAVAŞ AYRIŞAN GÜBRE VE YAPRAKGÜBRESİ UYGULAMASININ AYÇİÇEĞİ
BİTKİSİNİN VERİM VE YAĞ KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Ahmet Hakan DURMAZ

TOPRAK BİLİMİ ve BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

Yrd. Doç. Dr. Nureddin ÖNER

TEKİRDAĞ-2012

Her hakkı saklıdır.

Yrd. Doç. Dr. Nureddin ÖNER danışmanlığında, Ahmet Hakan DURMAZ tarafından hazırlanan “Yavaş Ayrışan Gübre ve Yaprak Gübresi Uygulamasının Ayçiçeği Bitkisinin Verim ve Yağ Kalitesi Üzerine Etkilerinin Araştırılması” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. M. Turgut SAĞLAM

İmza:

Üye: Prof. Dr. Fadul ÖNEMLİ

İmza:

Üye: Yrd. Doç Dr. Nureddin ÖNER

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof Dr. Fatih KONUKCU

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek lisans Tezi

Yavaş Ayırışan Gübre ve Yaprak Gübresi Uygulamasının Ayçiçeği Bitkisinin Verim ve Yağ Kalitesi Üzerine Etkilerinin Araştırılması

Ahmet Hakan DURMAZ

Namık Kemal Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Nureddin ÖNER

Deneme, 2012 yılında Tekirdağ merkeze bağlı Karaevli köyünde üretici arazisinde kuru şartlarda kurulmuştur. Araştırmada deneme materyali olarak; orta erkenci, kurak şartlara yüksek toleranslı, orta boylu sağlam gövdeye sahip, orobanj'a toleranslı, toprak seçiciliği olmayan ve uyum kabiliyeti yüksek özelliğe sahip Tunca ayçiçeği çeşidi kullanılmıştır.

Denemede ayçiçeği tarımında uygulanan temel gübreye ilave olarak; yavaş ayırışan gübre + yaprak gübresi, yavaş ayırışan gübre, çiftçi koşulu ve sadece yaprak gübresi uygulaması olmak üzere ve dört farklı uygulamanın ayçiçeği bitkisinde tane verimi ve yağ kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır.

Dört farklı uygulamanın yapıldığı ayçiçeği bitkisinde en yüksek tohum verimi ve yağ oranına etkisi; yavaş ayırışan gübre + yaprak gübresi uygulamasından, en düşük tohum verimi ve yağ oranı ise çiftçi uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek bin tane ağırlığı sadece yaprak gübresi uygulamasından elde edilirken, en düşük bin tane ağırlığı ise çiftçi uygulamasında elde edilmiştir. Stearik asit oranını azaltan uygulama sadece yavaş ayırışan gübre uygulamasından elde edilirken en yüksek oranı ise sadece yaprak gübresi uygulamasından elde edilmiştir. Tane verimi, yağ oranı, bin tane ağırlığı ve stearik asit oranlarındaki bu değişim oranları istatistikî yönden önemli bulunmuştur ($P<0,05$).

Dört farklı uygulamanın ayçiçeğinde hektolitre ağırlığına, oleik asit oranına, linoleik asit oranına ve palmitik asit oranına etkisi istatistikî yönden önemli bulunmamıştır ($P>0,05$).

Anahtar Kelimeler: Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*), yaprak gübresi, yavaş ayırışan gübre, yaprak gübresi uygulama zamanları, verim ve yağ kalitesi

ABSTRACT

A Research on the Determination of the Effect of Slow Decomposition Fertilizer and Foliar Fertilizer Application on Yield and Oil Quality of Sunflower

Ahmet Hakan DURMAZ

Namik Kemal University, Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Soil Science and Plant Nutrition

Advisor: Asst. Assoc. Dr. Nureddin ÖNER

Trial as carried out in farmer land (dry conditions) of Karaevli village of Tekirdağ in 2012. In research, cv. Tunca sunflower, which is mid – early highly tolerant to dry conditions, with strong body of medium height, tolerant to orobanche, non-selectivity and adaptability to soil as used for research material.

In addition to basic fertilizer, effects of four different fertilizer applications such as slow decomposition fertilizer + foliar fertilizer, slow decomposition fertilizer, farmer condition and only foliar fertilizer on grain yield and oil quality were investigated.

Among the four different fertilizer application in sunflower, the highest seed yield and oil rate were obtained from slow decomposition fertilizer + foliar fertilizer; the lowest seed yield and oil rate were obtained from farmer application. While the highest 1000 grain weight was only obtained from foliar fertilizer application, the lowest 1000 grain weight was obtained from farmer application. While slow decomposition fertilizer was decreasing stearic acid rate the highest stearic acid rate was only obtained from fertilizer application. Grain yield, oil rate, 1000 grain weight and stearic acid rates were statically found to be significant ($P < 0,05$)

Effects of four different fertilizer applications on hectoliter weight, oleic acid rate and palmetic acid rate were not statistically found to be significant ($P > 0,05$)

Keywords: Sunflower (*Helianthus annuus* L.), foliar fertilizer, slow decomposition fertilizer, foliar fertilizer application times, yield and oil quality

2013, 51 Pages

TEŐEKKÖR

Yüksek Lisans tezimin planlanması, yürütülmesi ve sonuçların değerlendirilmesi sırasında başlangıcından itibaren değerli görüş ve önerileri ile katkıda bulunan danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Nureddin ÖNER'e çok teşekkür ederim. Tekirdağ Karaevli köyünde denemenin kendi tarlasında yürütülmesine ve yapılan gübrelemelerde destek veren Yaşar ELİGÜL'e, deneme alanına ait toprak ve yaprak örneklerinin, analizlerinin yapılmasında destek sağlayan Tekirdağ Ticaret Borsası'na, ayçiçeği tohumlarında yapılan kimyasal ve fiziksel analizler için destek veren Trakya Birliğe ve son olarak yüksek lisans çalışmam sırasında bana yardımcı olan Hasan BAŐTUĐ'a, eşim Selma DURMAZ'a, çalışma zamanlarında sabırla beni destekleyen çocuklarım Bora, Eda Ayşe DURMAZ'a çok teşekkür ederim.

Ahmet Hakan DURMAZ

Aralık 2012

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
RESİMLER DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	5
2.1. Yaprak Gübresinin Verim ve Kaliteye Etkisi	5
2.2. Yavaş Ayrışan Gübrenin Verim ve Kaliteye Etkisi.....	7
2.3. Temel Gübrelemenin Verime ve Kaliteye Etkisi.....	8
2.4. Gübrelemenin Ayçiçeğinde Yağ Kalitesi ve Verime Etkisi.....	10
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	13
3.1. Materyal.....	13
3.1.1. Ayçiçeği çeşidinin özellikleri.....	13
3.1.2. Yavaş ayrışan gübrenin özellikleri.....	13
3.1.3. Yaprak gübresinin özellikleri.....	14
3.2. Deneme Yerinin Özellikleri.....	14
3.2.1. Toprak özellikleri.....	15
3.2.2. İklim özellikleri.....	15
3.2.3. Yapılan kültürel çalışmalar.....	16
3.3. Yöntem.....	16
3.3.1. Araştırma planı ve uygulama tekniği	16
3.3.2. Toprak örneklerinde yapılan fiziksel ve kimyasal analizler	18
3.3.3. Deneme alanına ait yaprak örneklerinde yapılan analizler.....	19
3.3.3.1. Bitkide toplam-N analizi.....	19
3.3.3.2. Bitkide yarayışlı fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, kükürt, bor, demir, bakır, çinko ve mangan analizi.....	19
3.3.4. Denemeye ait ayçiçeği tanelerinde yapılan analizler ve ölçümler.....	20
3.3.4.1. Dekara tane verimi (kg/da).....	20

3.3.4.2. Bin tane ağırlığı (g).....	20
3.3.4.3. Hektolitre ağırlığı (kg/100L).....	20
3.3.4.4. Yağ oranı (%).....	20
3.3.4.5. Oleik asit oranı (%).....	20
3.3.4.6. Linoleik asit oranı (%).....	20
3.3.4.7. Stearik asit oranı (%).....	21
3.3.4.8. Palmitik asit oranı (%).....	21
3.3.5. İstatistikî değerlendirmeler.....	21
4. ARAŞTIRMA BULGULAR.....	22
4.1. Ayçiçeği Bitkisinde Onbeş'er Günlük Dönemler Halinde Alınan Yaprak Örneğine ait Analiz Sonuçları.....	22
4.2. Verim ve Kaliteye Yönelik Özelliklere Ait İstatistikler.....	28
4.3. Dekara Tane Verimi.....	29
4.4. Bin Tane Ağırlığı.....	30
4.5. Hektolitre Ağırlığı.....	31
4.6. Yağ Oranı.....	31
4.7. Oleik Asit Oranı	32
4.8. Linoleik Asit Oranı.....	33
4.9. Stearik Asit Oranı.....	34
4.10. Palmitik Asit Oranı.....	35
4.11. Ayçiçeği Yağının Yağ Asitleri Bileşimine Göre Sınıflandırılması.....	35
5. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	37
KAYNAKLAR.....	40
EK.....	46
ÖZGEÇMİŞ.....	51

RESİMLER DİZİNİ

Resim 1.1. Yavaş Ayrışan Gübrenin Genel Görünüşü.....	14
Resim 1.2. Yavaş Ayrışan Gübrenin Genel Görünüşü	14
Resim 1.3. Yavaş Ayrışan Gübrede Su Buharının Reçineden İçeri Girişi.....	14
Resim 1.4. Yavaş Ayrışan Gübrede Su Buharının Reçineden İçeri Girişi.....	14
Resim 3.1. Denemeye Ait Parsellerinin Genel Görünüşü	17
Resim 3.2. Denemeye Ait Parsellerde Gübre Uygulaması	17
Resim 3.3. Denemeye Ait Parsellerde Hasat	18
Resim 3.4. Denemeye Ait Parsellerde Hasat	18

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Farklı Sıcaklıkta Yavaş Ayrışan Gübrelerin Çözünürlüğü.....	13
Şekil 4.2. Birinci Uygulamada Yaprak Örneklerinde Makro ve Mikro Elementleri Değişimi.....	23
Şekil 4.3. İkinci Uygulamada Yaprak Örneklerinde Makro ve Mikro Elementlerin Değişimi.....	24
Şekil 4.4. Üçüncü Uygulamada Yaprak Örneklerinde Makro ve Mikro Elementlerin Değişimi.....	25
Şekil 4.5. Dördüncü Uygulamada Yaprak Örneklerinde Makro ve Mikro Elementlerin Değişimi.....	26

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Yıllara Göre Türkiye’de Ayçiçeği Tohum Üretimi.....	3
Çizelge 3.1. Deneme Yerine Ait Toprak Analiz Sonuçları.....	15
Çizelge 3.2. Tekirdağ İli Karaevli Köyü Uzun Yıllar ve 2012 Yılına Ait İklim Verileri.....	15
Çizelge 3.3. Deneme Alanından Alınan Yaprak Örnekleri ve Yaprak Gübre Uygulama Zamanı.....	19
Çizelge 4.1. Deneme Alanından Alınan Yaprak Örnekleri ve Yaprak Gübre Uygulama Zamanı.....	22
Çizelge 4.2. Birinci Uygulamaya Ait (Yavaş Ayrışan + Yaprak Gübresi) Yaprak Analiz Sonuçları.....	23
Çizelge 4.3. İkinci Uygulamaya Ait (Yavaş Ayrışan Gübre) Yaprak Analiz Sonuçları	24
Çizelge 4.4. Üçüncü Uygulamaya Ait (Çiftçi Koşulu) Yaprak Analiz Sonuçları.....	25
Çizelge 4.5. Dördüncü Uygulamaya Ait (Yaprak Gübresi) Yaprak Analiz Sonuçları.....	26
Çizelge 4.6. Dört Farklı Uygulamanın Ayçiçeği Bitkisinde İncelenen Özelliklere Etkisine İlişkin İstatistikler.....	28
Çizelge 4.7. Dört Farklı Uygulamanın Ayçiçeği Bitkisinde Dekara Tane Verimine Etkisine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	29
Çizelge 4.8. Dört Farklı Uygulamanın Ayçiçeği Bitkisinde Dekara Tane Verimine Etkisine İlişkin Tekerrürler ve Tekerrür Ortalamaları (kg/da) ile Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	29
Çizelge 4.9. Dört Farklı Uygulamanın Ayçiçeği Bitkisinde Bin Tane Ağırlığına Etkisine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (g).....	30
Çizelge 4.10. Dört Farklı Uygulamanın Ayçiçeği Bitkisinde Bin Tane Ağırlığına Etkisine İlişkin Tekerrürler ve Tekerrür Ortalamaları ve Duncan Çoklu Karşılaştırma Sonuçları	30
Çizelge 4.11. Dört Farklı Uygulamanın Ayçiçeği Bitkisinde Hektolitre Ağırlığına Etkisine İlişkin Tekerrürler ve Tekerrür Ortalamaları (kg/100L).....	31
Çizelge 4.12. Dört Farklı Uygulamanın Ayçiçeği Bitkisinde Hektolitre Ağırlığına Etkisine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	31
Çizelge 4.13. Dört Farklı Uygulamanın Ayçiçeği Bitkisinde Yağ Oranına Etkisine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (%).....	32
Çizelge 4.14. Dört Farklı Uygulamanın Ayçiçeği Bitkisinde Yağ Oranına Etkisine İlişkin Tekerrürler ve Duncan Çoklu Karşılaştırma Sonuçları	32

Çizelge 4.15. Dört Farklı Uygulamanın Ayçiçeği Bitkisinde Oleik Asit Oranına Etkisine İlişkin Tekerrürler ve Tekerrür Ortalamaları (%).....	33
Çizelge 4.16. Dört Farklı Uygulamanın Ayçiçeği Bitkisinde Oleik Asit Oranına Etkisine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (%).....	33
Çizelge 4.17. Dört Farklı Uygulamanın Ayçiçeği Bitkisinde Linoleik Asit Oranına Etkisine İlişkin Tekerrürler ve Tekerrür Ortalamaları (%).....	33
Çizelge 4.18. Dört Farklı Uygulamanın Ayçiçeği Bitkisinde Linoleik Asit Oranına Etkisine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (%).....	34
Çizelge 4.19. Dört Farklı Uygulamanın Ayçiçeği Bitkisinde Stearik Asit Oranına Etkisine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (%).....	34
Çizelge 4.20. Dört Farklı Uygulamanın Ayçiçeği Bitkisinde Stearik Asit Oranına Etkisine İlişkin Tekerrürler ve Tekerrür Ortalamaları Duncan Çoklu Karşılaştırma Sonuçları	34
Çizelge 4.21. Dört Farklı Uygulamanın Ayçiçeği Bitkisinde Palmitik Asit Oranına Etkisine İlişkin Tekerrürler ve Tekerrür Ortalamaları (%).....	35
Çizelge 4.22. Dört Farklı Uygulamanın Ayçiçeği Bitkisinde Palmitik Asit Oranına Etkisine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (%).....	35
Çizelge 4.23. Ayçiçeği Yağının Yağ Asitlerine Göre Sınıflandırılması.....	36

1.GİRİŞ

Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*), dünyada ve ülkemizde en önemli yağ bitkilerinden biri olup, ülkemizde çoğunlukla yağlık olarak üretilir ve tüketilir. Ancak geniş anlamdaki bu kullanımın yanında, ülkemizde ve diğer ülkelerde çerezlik tüketimi de yaygındır. Ayçiçeği bitkisinin yağı çıkarıldıktan sonra geriye kalan küspesinde yüksek oranda protein bulunmaktadır (kabuklu % 32,3, kabuksuz %46,8). Bu nedenle yan ürün olarak hayvan yemi üretiminde oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Ayçiçeği, yağında bulunan yüksek orandaki linoleik yağ asidi kurumayı çabuklaştırıcı özelliğe sahip olduğundan yağlı boya sanayinde önemli bir yere sahiptir. Ayrıca kâğıt, plastik, sabun ve kozmetik ürünler yapımında da hammadde olarak kullanılmaktadır (Arıoğlu 1999). Hasat sonrası artan kalan sapları ile tohum kabukları yakacak olarak değerlendirilmektedir. Saplarının yakılmasından sonra elde edilen külünde yüksek oranda potasyum bulunmaktadır. Bu küller tarlaya serpilmek suretiyle gübre olarak değerlendirilmektedir.

Ayçiçeğinin gen merkezi Kuzey Amerika olup, halen ABD'nin orta kesimlerinde yabani olarak bulunmaktadır. İlk tarımının yapıldığı yer ve zamanı bilinmemektedir. Kuzey Amerika Kızılderilileri tarafından boya hammaddesi olarak kullanılmıştır. İspanyol gezginleri tarafından 1850'lerde Kuzey Amerika'dan toplanan ayçiçeği tohumları, ilk önce ispanyada bahçelerde süs bitkisi olarak yetiştirilmiştir. Ayçiçeği bir yağ bitkisi olarak ilk Rusya'da üretilmiş ve ardından tüm Avrupa'ya yayılmıştır. II. Dünya savaşıdan sonra 1945-1950'li yıllarda ayçiçeği ülkemize Bulgaristan'dan göç eden vatandaşlarımızın getirdiği tohumlar sayesinde girmiş ve tarımı yapılmaya başlanmıştır. Ancak esas üretim ve ekim alanı artışı, 1980'li yıllardan sora hibritlerin ülkemize girmesiyle olmuştur.

Ayçiçeği, yetiştirme periyodu boyunca (100–150 gün) 2600–2850 °C civarında toplam sıcaklık ister. Derin ve kazık kök sistemine sahip olması nedeniyle, kuraklığa dayanımı fazladır. Her türlü toprakta yetişmesine rağmen, iyi drenajlı, nötr pH (6,5-7,5)'a sahip ve su tutması yüksek toprakları daha fazla sever. Taban suyu yüksek, asitli topraklardan hoşlanmaz. Tuzluluğa dayanması ortadır. Ayçiçeğinin çimlenmesi için en az toprak sıcaklığı 8–10 °C olmalıdır. Bu nedenle genelde Nisan ayı başı-Mayıs ortası arasında ekimi yapılır. Erken ekim, verimi önemli ölçüde arttırır. Ayçiçeği soğuğa dayanıklı olup, genelde ilk donlardan 4–6 yapraklı devreye kadar zarar görmez. Ancak ısının -4 °C nin altına düşmesiyle oluşan dondan oldukça fazla etkilenir.

Dünya yağ üretiminin %80-90'ı bitkisel kökenlidir (Arıoğlu 1999).Yağlı tohumlu bitkilerin üretimleri bakımından Dünya'da en fazla soya yetiştirilmektedir (Anonymous

2001).Türkiye’de yağlı tohumlu bitkiler üretimleri ise sırasıyla çığıt, ayçıçeği ve soya olarak sıralanmaktadır. Ülkemizde bitkisel yağ üretimimizin %49’u ayçıçeğinden karşılanmaktadır.

Türkiye’de 153 adet bitkisel yağ sanayi işletmesi bulunmaktadır. Bu işletmeler Marmara (72 adet) ve Akdeniz (26 adet) bölgesinde yoğunlaşmıştır. Marmara bölgesindeki yağ sanayi işletmeleri daha çok ayçıçeği ve zeytinyağı işlerken Akdeniz bölgesindekiler ağırlıklı olarak pamuk işlemekte ayrıca soya işleyen bazı tesislerde bulunmaktadır (Kılıç ve ark. 2007).

Yağ bitkileri içerisinde ayçıçeği içerdęi yüksek orandaki (22–50) yağ miktarı nedeniyle bitkisel ham yağ üretimi bakımından önemli bir yağ bitkisidir. İnsan vücudu için gerekli olan A, D, E, K vitaminlerinin yağda çözünebilmeleri ve sadece yağlarla alınabilen oleik, linoleik ve linoleik yağ asitlerini içermeleri gibi sebeplerden dolayı beslenmede ayrı bir öneme sahiptir (Gürbüz ve ark. 2003).

Yağlar içerdikleri doymuş ve doymamış yağ asitleri oranına göre kalite derecesine ayrılırlar. Doymuş yağ asitlerinin düşük olması kalp ve damar rahatsızlıkları ve kolesterol tehlikesinin azaltılması için tercih edilir. Doymuş yağ asidi oranının hayvansal kaynaklı yağlara göre düşük olması nedeniyle bitkisel yağlar insan beslenmesinde büyük önem taşır.

Oleik tip ayçıçeği tarımı dünyada giderek artmakta olup, ABD de daha çok orta oleik asit içerikli çeşitler ekilirken (%80 orta oleik, % 10 yüksek oleik), Avrupa da daha çok yüksek oleik tip (% 85 ve üzeri) ayçıçeği üretimi ve tüketimine bir yönelme söz konusudur. Oleik tip ayçıçeğinin payı 2006 yılında İspanya’da % 50, Fransa da % 75, Arjantin de % 10, Macaristan da % 10 a ulaşmıştır (Anonim 2010).

Linoleik tip ayçıçeği yağı, genelde salatalarda, yemeklerde, margarin ve shortening uygulamalarında kullanılmaktadır. İçerdęi yüksek orandaki linoleik asit sebebiyle, özellikle kızartmalarda oksidasyona karşı oldukça duyarlıdır ve bu durum yağın kalitesini etkilediği gibi kullanım sayısını düşürmekte daha stabil hale getirmek için hidrojene doyurulmuş duruma getirilmektedir (Anonim 2010).

Oleik tip ayçıçeği yağı kullanımı son yıllarda giderek artmaktadır. Genelde püskürtme yağı olarak krakerlerde, kurutulmuş meyvelerde, ekmekçilik ürünlerinde, kızartma ve rosto işlemlerinde, salata ve soslarda, çocuk ve yaşlılara özel gıda katkılarında, margarin ve mayonezlerde karışım yağı olarak ve yüksek oksidatif stabilitesi nedeniyle, kozmetik ve boya sanayinde ve ayrıca biyodizel üretimi içinde kullanılmaktadır (Anonim 2010).

Ayçıçeğinin ülkemizde en fazla ekim alanına ve üretimine sahip yağ bitkisi oluşu, halkın genelde bitkisel yağ olarak ayçıçeği yağını tercih etmesi ve özellikle Trakya bölgesinde ekim nöbetinde temel bitki oluşu (buğday-ayçıçeği) ayçıçeğinin önemini daha da

artırmaktadır. Ayçiçeği çok geniş bir adaptasyon yeteneğine sahip olduğundan, farklı iklim bölgelerinde yetiştirilmektedir. Türkiye’de ayçiçeğinin yetiştirildiği alanların % 75,9’u Trakya-Marmara, % 10,2’si Orta Anadolu, % 4,2’si Karadeniz, % 4,9’u Ege, % 3,3’ü Akdeniz ve % 2,5’i Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde yer almaktadır (Kaya 2003).

Ülkemiz ayçiçeği üretiminde yıllar itibariyle bir dalgalanma gözlenmektedir. Ayçiçeği genellikle tahıllarla (buğday) ekim nöbetinde yer almaktadır. Ayçiçeğinin buğday ile rekabet edebilmesi için fiyat açısından ayçiçeği buğday fiyat paritesinin ayçiçeği lehine 2.5-3.0 arasında olması gerekmektedir (Kolsarıcı ve ark. 2000). Çiftçiler uygulanan fiyat politikalarına bağlı olarak bazen, üst üste bir ürünü aynı tarlaya ekebilmektedir. Eğer çiftçilerin o yıl genel tercihi aynı tarlaya iki yıl üst üste tahıl ekme yolunda ise ayçiçeği ekim alanlarında aynı yıl için bir azalma gözlenebilmektedir. Trakya bölgesinde orobanş’ın yoğun olarak görülmesi de üretimi düşüren önemli bir nedendir.

Çizelge 1.1. Yıllara Göre Türkiye’de Ayçiçeği Tohum Üretimi (Anonim 2012a)

Dönemi	Ayçiçeği Üretimi(Ton)
2012	1 370 000
2011	1 335 000
2010	1 320 000
2009	1 057 125
2008	992 000
2007	854 407
2006	1 118 000
2005	975 000
2004	900 000
2003	800 000
2002	850 000
2001	650 000
2000	800 000

Ayçiçeğinde doğru gübre kullanımı sadece ürün miktarını arttırmakla kalmayıp ürünün kalitesini de düzeltmektedir. Bitkilerde besin noksanlığında ortaya çıkan verim ve kalite düşüklüğü her zaman topraktan yapılan gübreleme ile kısa sürede giderilemediğinden yapraktan gübreleme ile giderilmeye çalışılmaktadır.

Püskürtülerek uygulanan yaprak gübreleri destek gübrelerdir. Bitkilerin özellikle makro besin maddeleri ihtiyaçlarının tümünü karşılamak amacıyla yalnızca bu gübrelerin kullanılması hiçbir zaman düşünülmemelidir (Sağlam 2012).

Ayçiçeğinden yüksek verim ve kaliteli ürün eldesi için gübreleme ihmal edilmemesi gereken bir konudur. Ayçiçeğinin pek çok kültür bitkisine göre topraktan çok fazla bitki besin maddesi kaldırması, gübrelemenin önemini daha da arttırmaktadır (Anonim 1997).

Yapılan araştırmalara göre, iyi bir gübreleme ile kültürü yapılan bitkilerde verimde ortalama % 10–15 arasında bir artış sağlanabilmektedir (Atılđan 1999). Ayııeğine verilecek gübre miktarı toprak analizi yapılıp tarlanın besin maddesi iğeriği belirtildikten sonra analiz sonuçları göz önüne alınarak belirlenmelidir.

Ayııeği bitkisine gübre uygulaması genelde bir seferde verilmektedir. Çok az üreticimiz çapa ile birlikte ikiye bölerek uygulamaktadır. Yazlık ekim yapılan ayııeği gibi bitkilerde gübrenin çözünürlüğü ve bitki besin elementlerinin kayıp oranı iklim koşullarına bağlı olarak değişmektedir. Gübrede meydana gelen bitki besin elementleri kayıplarını azaltmak amacıyla son yıllarda organik ve inorganik kökenli yavaş ayrışan gübreler kullanılmaktadır. Yavaş ayrışan gübreler klasik gübrelere oranla, uygulama sıklığı az kullanımı pratik, işçilik maliyetleri daha düşük olmaktadır. Üretim periyodu boyunca diğer gübrelere oranla yetiştirme ortamında daha üniform bir büyüme ve gelişme ortamı sağlar.

Bu araştırmanın amacı; ayııeği tarımında uygulanan temel gübreye ilave olarak 17 (N) – 07 (P₂O₅) -16 (K₂O) -2 (MgO)- 0,5 (Fe) elementlerini içeren yavaş ayrışan gübre ile yaprak analiz sonuçlarına dayanılarak eksikliği belirlenen makro ve mikro bitki besin elementlerinin yaprak gübresi olarak uygulanmasının ayııeği bitkisinde tane verimi ve yağ kalitesi üzerine etkisinin belirlenmesidir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Yaprak Gübresinin Verim ve Kaliteye Etkisi

Wittwer (1943) püskürtülerek uygulanan bitki besin maddelerinin etkilerinin toprağa verilen bitki besin maddelerine oranla çok daha çabuk görüldüğünü bildirmiştir. O nedenle yaprak gübrelerinin bitkilerde vejetatif gelişme ve meyve oluşturma arasındaki dengenin sağlanmasına önemli ölçüde yardımcı olduğunu, bitkilerde gelişmenin yavaşladığı ve özellikle çiçeklenme döneminde göreceli olarak daha etkili olduğunu gözlemlemiştir. Çoğu bitkide çiçeklenme döneminde yapraklarda yüzey genişliğinin en yüksek düzeye ulaştığını ve bitkilerde kökler aracılığıyla besin maddeleri alımı da dahil tüm metabolik işlevlerin önemli ölçüde azaldığını bildirmiştir.

Tukey ve ark. (1962) püskürtülerek bitki besin maddelerinin uygulanmasının topraktan besin maddeleri alımının sınırlandığı durumlarda yararlı olduğunu bildirmiştir. Özellikle Fe, Mn, Zn ve Cu gibi ağır metal elementlerinin çoğu kez toprak parçacıkları tarafından fiske edildiğini ve bitki köklerinde absorpsiyonun olanaksızlaştığını ve böyle durumlarda besin maddelerinin inorganik tuzlar ya da kilyetler şeklinde püskürtülerek uygulanmasının büyük yarar sağlayacağını belirtmişlerdir.

Wittwer ve ark. (1963) bitkilerin yapraktan beslenme çalışmalarının 1844 yılında başladığını ve günümüze dek artarak devam ettiğini; bu konudaki çalışmaların 1938 yılından sonra radyoizotopların tarımsal alanda kullanılmaya başlaması ile daha etkili olarak yürütüldüğünü; yapraklara yapılan azot, fosfor, potasyum ve kalsiyum uygulamalarının bitkinin büyümesinde çok etkili olduğunu, ayrıca birçok bitkide çinko, mangan, bakır, bor ve molibden noksanlıklarının giderilmesinde bu elementlerin suda çözünebilen tuzlarının yapraklara püskürtülerek verilmesinin etkin olduğunu bildirmişlerdir.

Kacar ve ark. (1979) çay bitkisinin mikro element gereksinmelerini Doğu Karadeniz'in iki ayrı yöresinde üst üste iki yıl yaptıkları tarla denemeleriyle araştırmışlar; NPK'nın ve NPK' dan sonra üç kez püskürtülerek uygulanan mikro elementlerin, gübre verilmeyen kontrole göre çay yaprağı veriminde önemli artış sağladığını saptamışlardır.

Sungur (1980) makro ve mikro besin maddeleri kapsayan gübrelerin yapraktan verilmelerinin bazı kültür bitkilerinin verimi üzerine etkilerini saptamak amacıyla sera ve tarla koşullarında üç farklı marka yaprak gübresi ile çalışmalar yapmıştır. Toprağa verilen NPK (kontrol), N1P1K1 ve N2P2K2 gübre düzeylerine ilave olarak yapılan yaprak gübrelemesi ile elde edilen ayçiçeği ürün miktarlarını Bayfalon yaprak gübresinde 115.7, 117.2 ve 200.0 kg/da, Humusol yaprak gübresinde 103.7, 147.0 ve 201.5 kg/da, Wuxal yaprak gübresinde ise

95.5, 143.3 ve 186.6 kg/da olarak belirtmiştir. İstatistik analizi sonucunda Bayfalon, Humusol ve Wuxal yaprak gübrelere ayçiçeğinin verimine etkisinin önemsiz olduğunu açıklamışlardır.

Devarajo ve ark. (1988) mikro besin elementlerinin etkisini belirlemek için yaptıkları çalışmada, bu elementlerin NPK alımını arttırdıklarını saptamışlardır. NPK ile iz elementlerini birlikte verdikleri uygulamalarda alınan verimin, NPK'nın yalnız verildiğinde alınan verimden fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Dornescu ve ark. (1992) yaprak gübrelere kullanımının ayçiçeğinde verimi % 34–50 arttırdığını saptamışlardır.

Czuba (1994) üre gübresini, %10-40'lık üre solüsyonu şeklinde yapraktan uygulamanın ve katı gübre şeklinde toprağa serpmeye uygulamalarının kolza, hardal, pancar ve patates bitkilerinde etkilerinin araştırdığı denemede, yapraktan uygulamanın üstten serpmeye uygulamaya göre daha yüksek verim ve daha fazla N kullanım etkinliğini sağladığını belirtmiştir. Yapraktan uygulamada, kolza için en iyi üre konsantrasyonunun %10–15, hardal, pancar ve patatese %4–6 olduğunu, bu bitkilerde tavsiye edilebilecek uygulama sayılarının ise sırasıyla 3–4,2–3, 3–5, 3–5 olduğunu belirtmiştir. Kolza, harda, pancar ve patates verim artışlarının sırasıyla 20–50, 20–50, 400–700, 300–600 kg/da olduğunu bildirmiştir.

Önemli ve ark. (1999) iki ayçiçeği çeşidinde iki farklı yaprak gübresinin dört farklı dozunun verim ve verim unsurlarına etkisini 1997–98 yıllarında yürüttükleri denemelerde araştırmışlardır. İlk yıl en yüksek verimin 251,19 ve 223,41 kg/da ile 500 ve 250 ml/da uygulamalarında, en düşük verimin ise 1000 ml/da uygulamasında gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Her iki yıl sonuçlarına göre sıvı gübre uygulamalarının bir doza kadar verimi olumlu etkilediğini; bu dozdan sonraki uygulamaların bitki üzerinde olumsuz etkiler yapması nedeniyle verimi düşürdüğünü belirlemişlerdir.

Karaaslan (2001) AS–615 ayçiçeği çeşidine 6 farklı dozda (0, 100, 200, 300, 400 ve 500 cc/da) yaprak gübresi uygulaması yapmış ve araştırma sonucunda en yüksek tohum verimini 137,6 kg/da ile kontrol dozundan, en yüksek yağ oranını % 46.5 ile 400 cc/da uygulamasından ve en yüksek ham protein oranını da % 21.6 ile 100 cc/da yaprak gübresi uygulamasından elde etmiştir.

Turhan ve Sueri (2002) değişik yaprak gübrelere şeker pancarının verim ve kalitesine etkisinin belirlenmesi amacıyla yürüttükleri araştırmalarında üç farklı deneme alanında da yaprak gübrelere verim ve verim öğeleri üzerine etkisinin istatistikî olarak önemli bulunmadığını saptamışlardır.

2.2. Yavaş Ayrışan Gübrenin Verim ve Kaliteye Etkisi

Liao (1989) Saksı denemeleri ve tarla denemeleri ile yapılan çalışmalarda yavaş ayrışan gübrelere sebzelere, meyve ağaçlarında, tahıllarda, süs bitkilerinde ürün miktarını ve toprak verimliliğini arttırdığı saptanmıştır. Araştırmacı bu gübrenin standart kompoze gübrelere karşılaştırıldığında % 15'den fazla ürün artışı sağladığını ve özellikle organik madde fakir topraklarda maliyetlerin düşmesine yardımcı olduğunu vurgulamıştır

Richards ve ark. (1993) yavaş ayrışan gübrelere nitrat kullanılabilirliğini ve nitratın yıkanması konusunda çalışmışlardır. Araştırmacıların elde ettikleri veriler sonucunda yavaş ayrışan gübrelere daha etkin bir azot kaynağı olduğu ve Amonyum Nitrat gübresine oranla nitrat kayıplarına daha az eğilimli bulunduğu anlaşılmıştır.

Tajeda ve ark. (2002) Topraktaki azot mineralizasyonuna, kimyasal ve yavaş ayrışan gübre uygulamalarının etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar toprağa kimyasal gübre, organik + kimyasal gübre ve yavaş ayrışan gübre uygulamışlardır. Net azot mineralizasyonu oranı ve mineralizasyon yarı zamanı belirlenmiştir. Kimyasal gübre uygulanan topraklardaki gaz olarak azot kaybının hiç gübre uygulaması yapılmamış ve organik + kimyasal gübre ile gübrelenmiş topraklardakine oranla daha fazla olduğu gözlenmiştir. Araştırmacılar yavaş ayrışan gübre uygulanan topraklardaki azot kayıplarının düşük olduğunu vurgulamışlardır.

Blagoveshchenskaya ve ark. (2005) organik, mineral ve yavaş ayrışan gübrelere uzun süreli etkileri konusunda çalışmışlardır. Araştırmacılar 5 farklı uygulamayı değerlendirmişlerdir: I. kontrol, II. çiftlik gübresi, III. mineral gübre, IV. Yavaş ayrışan gübre, düşük doz ve V. yavaş ayrışan gübre, yüksek doz. Sonuç olarak, verimi arttırmak ve ekolojik dengeyi korumak açısından en uygun uygulamanın düşük dozlu yavaş ayrışan gübreler olduğunu ifade etmişlerdir.

Gondek ve Manzur (2005) mineral gübre + çiftlik gübresi, katı yavaş ayrışan gübre ve sıvı yavaş ayrışan gübrelemenin bitkilerde besin maddesi içeriği ve toprak özellikleri üzerine etkileri konusunda çalışmışlardır. Araştırmanın ilk yılında çiftlik gübresi + mineral gübre ile sıvı yavaş ayrışan gübrenin verimi arttırdığı saptanırken, daha sonraki iki yıl boyunca katı yavaş ayrışan gübrenin verimde daha yüksek bir artış gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca araştırmacılar bitkilerin azot, fosfor, potasyum ve magnezyum içeriklerinin katı yavaş ayrışan gübre uygulamasında en yüksek değere ulaştığını ifade etmişlerdir.

Tejada ve ark. (2005) iki farklı gübre uygulamasının besin maddesi kayıpları ve buğday bitkisinde ürüne etkileri konusunda çalışmışlardır. Bu gübrelere biri organik + inorganik gübre karışımı, diğeri ise yavaş ayrışan gübredir. Organik + inorganik gübre karışımı ile muamele edilen topraklarda inorganik azot, fosfor ve potasyum kayıplarının fazla

olduğu için bu tip topraklara su ile birlikte yavaş ayrışan gübre uygulanabileceği tavsiye edilmiştir. Yavaş ayrışan gübrelerin uygulandığı topraklarda N/P oranı yüksek bulunmuştur. Araştırmacılar yavaş ayrışan gübre uygulamasının; buğdayın dane protein içeriğinde %2,9, başaktaki dane sayısında %2,2, metrekaresindeki başak sayısında %3,4, 1000 dane ağırlığında %3,9 ve üründe %2,5 artış sağladığını saptamışlardır.

Coppola ve ark. (2006) yavaş ayrışan gübrelerin marul ve patlıcan bitkileri üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. pH'sı 7 ve organik madde içeriği yüksek olan topraklara damla sulama ile uygulandığı zaman hem marul hem de patlıcan bitkilerinin veriminin arttığı belirlenmiştir. Bu gübrelerin yüksek maliyeti artan ürün miktarı ile dengelenmiştir.

2.3. Temel Gübrelemenin Verime ve Kaliteye Etkisi

Besin elementlerinin birbirlerine antogonistik etkileri ise, bir besin elementinin başka bir elementin alınabilirliği üzerine olumsuz etki yapması anlamına gelir. Toprakta çok yüksek miktarda bulunan bir elementin diğer bazı besin elementlerinin bitkiye yararlılığını olumsuz yönde etkilediği pratikte çok rastlanan bir durumdur. Kireci yüksek topraklarda yetiştirilen demir noksanlığına duyarlı bitkilerde kaçınılmaz olarak ortaya çıkan demir noksanlığı buna iyi örnek teşkil eder. Aynı şekilde, kalsiyum fazlalığının neden olduğu potasyum ve magnezyum noksanlığı, fosfor fazlalığının neden olduğu çinko noksanlığı pratikte sık rastlanan antogonistik etkileşimlerdir (Sağlam 2012).

Merrien ve ark. (1986) ayçiçeğinde azot, fosfor, potasyum ve bor gübrelemesi araştırma yapmışlar. Sonuç olarak ayçiçeğinin fazla azot miktarında hastalık riskinin artırdığını ve tohumdaki yağ oranında azalmaların görüldüğünü belirtmiştir. Zengin topraklarda ekimle birlikte 60 -80 kg/ha P₂O₅ ve 100–120 kg/ha K₂O, fakir topraklarda 100–150 kg/ha P₂O₅ ve 150–300 kg/ha K₂O kullanılması önerilmiştir. Ayçiçeğinin özellikle kalkerli kumlu topraklarda bor eksikliğine hassas olduğuna dikkat çekilmiştir. Bor uygulamasının tohum ekimiyle birlikte verilmesi ya da 10 yapraklı dönemde yaprak üzerine 500 gr/ha ya da % 0,1 solüsyon şeklinde uygulanabileceği söylenmiştir.

Vannozzi (1987) 3 yıl boyunca yürüttüğü ayçiçeğinde verim ve verim öğeleri arasındaki ilişkiler konulu araştırmasında; tohum verimi ile yağ verimi arasında pozitif bir ilişki olduğunu, ayrıca bitki boyu ve tabla çapının yağ verimi üzerinde direkt pozitif etkili olduğunu belirtmiştir. Ayrıca vejetasyon süresinin, yağ içeriğini ve yağ verimini pozitif yönde etkilediğini de ifade etmektedir.

Schild ve ark. (1991) Ayçiçeği üretimi üzerine yaptıkları araştırmada. Yüksek verim ve yüksek kalitede ürün eldesi için toprak testleri sonuçlarına göre gübreleme miktarlarının ayarlanması gerektiğini belirtmişlerdir. Aşırı N gübrelemesinin tohumdaki yağ oranını

düşürdüğünü ve gerekli azot ve potasyum oranının 4,5 kg (1 pound = 0,4535923 kg) olarak kullanılmasını önermişlerdir.

Kasap (1993) Kahramanmaraş'ta ayçiçeğinde farklı azot düzeylerinin verim ve kaliteye etkisi üzerine yaptığı araştırmada en yüksek tohum verimi, yağ verimi ve protein verimini dekara 10 kg azot uygulamasında elde etmiştir. Buna karşın artan azot düzeyine bağlı olarak tohumda yağ oranının düştüğü belirlenmiştir.

Sreemannarayana ve ark. (1998) ayçiçeği bitkisine azot ve kükürtlü gübre uygulamalarının makro ve mikro besin elementlerindeki değişim ve verim üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları araştırma sonucunda 100 kg. N/ha ve 60 kg. S/ha interaksiyonunda en yüksek verim elde edilmiştir.

Süzer ve Kahraman (1999) farklı zamanlarda ve dozlarda uygulanan değişik form azotlu gübrelerin susuz koşullarda ayçiçeği verim ve verim unsurları üzerine etkisini belirlemek amacıyla araştırma yapmışlar. Bu araştırmada Trakya-80 hibrit çeşidini kullanmışlardır. 1995-97 yılları arasında 3 yıllık ekim periyodun da ana parseller de amonyum sülfat (%21 N), amonyum nitrat (%26 N), üre (%45-46 N) ve alt parsellere 0, 4, 8, 12, 16 kg/da ve minik parseller de 2. uygulama zamanı olan azotun tamamını ekimle, yarısını ekimle diğer yarısını ara çapasında verildiği bir uygulama yapmışlar. Gözlem ve verileri, dane verimi, yağ oranı, yağ verimi, 1000 dane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, bitki boyu, tabla çapı, çiçeklenme ve fizyolojik olum zamanı üzerine yapmışlar. Sonuç olarak ülkemizde 1998 yılı gübre ve borsalık ayçiçeği ürünü fiyatlarına göre optimum ekonomik ayçiçeği üretimi için saf olarak 5- 8 kg/da arasında azotu 2 defada, yarısı ekim öncesi saçarak, diğer yarısı bitki boyu 30 cm olunca sıra arasına doğal yağış koşullarında verilmesini önermiştir.

Agrawal ve ark. (2000) Fosfor ve kükürdün ayçiçeğin azot, fosfor ve kükürt içeriği üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; fosfor ve kükürt dozlarındaki artışa bağlı olarak verimin arttığını, azot, fosfor ve kükürt içeriklerinin ise artan fosfor ve kükürt dozuyla birlikte arttığını belirtmişlerdir.

Jackson (2000) azot ve kükürt gübrenmesinin yazlık kanola bitkisinde tane verimine ve yağ oranı ile azot, fosfor, potasyum ve kükürt alımına ilişkin yürüttükleri 2 yıllık çalışmada azotu 0, 84, 168, 252 kg N/ha ve kükürdü ise 0, 22, 45 kg S/ha olarak uygulamıştır. Azot miktarına bağlı olarak verim ve azot içeriğinin değiştiğini, optimum tane verimi için önerilen gübrenmenin ise 60 kg N/ha, 8 kg P/ha, 150 kg K/ha ve 45 kg S/ha olduğunu kaydetmiştir.

Scheiner ve ark. (2002) Ayçiçeğin azot ihtiyacı ve azot gübrenmesi ile ilgili yapılan bir araştırmada Azot gübrenmesi ile verimi, tohumdaki yağ içeriğini ve parselde azot yıkanmasına olan etkisini incelemişler ve toprağın azot ihtiyacını saptamışlar. Elde edilen

sonuçlara göre azot gübrelemesi tohum verimini %17 oranında artırmış, azot gübrelemesinin fazla verilmesi tohumdaki yağ konsantrasyonunu azalttığı görülmüş ve P, K dahil olmak üzere diğer besin maddelerin tohum verimine etkisi olmadığı belirtilmiştir.

Sajjan ve Pawar (2005) ayçiçeği hibrit tohum üretiminde kükürt ve çinko gübrelemesinin etkilerini araştırmak için 0, 20, 40 kg S/ha kükürt ve 0, 10, 20 kg Zn/ha çinko olacak şekilde gübreleme uygulamışlardır. Uygulama sonucunda 20 kg S/ha kükürt ile 10 kg Zn/ha çinko içeren interaksiyonda en yüksek verim ve verim özelliklerinin elde edildiğini belirtmişlerdir.

İklim faktörleri bütün bitkilerde olduğu gibi ayçiçeğinde de önemli rol oynamaktadır. Özellikler sıcaklık ve su bitki gelişimi, verim ve erim öğeleri bakımından oldukça önemlidir.

Kaya ve ark. (2006) Trakya Bölgesinde iki farklı lokasyonda yürüttükleri araştırmada ayçiçeğinde (*Helianthus annuus* L.) tane verimi ile verimin oluşumunda etkili diğer verim öğeleri arasındaki ilişkileri 5 yıllık periyotta incelemişlerdir. Araştırmada her iki lokasyonda da çiçeklenme ile verim arasında negatif yönde ve önemli bir ilişkinin olduğunu ve erkenci çeşitlerden daha yüksek verim elde edildiğini rapor etmişlerdir.

2.4. Gübrelemenin Ayçiçeğinde Yağ Kalitesi ve Verime Etkisi

Baş ve Erbaş (2005) ayçiçeği tanesinin yağ içeriği konusunda yaptıkları araştırmada; yağ asitleri açısından tanenin olgunlaşma süresinde, hasada doğru oleik asit önemli oranda azalırken, linoleik asitin önemli şekilde arttığını belirlemişlerdir. Palmitik ve stearik asitin toplam tokoferol içeriğinde çiçeklenmeden sonraki 10. günden 35. güne kadar düzenli bir azalış, daha sonra düzenli bir artış olduğunu, tabla kenarından merkeze doğru gidildikçe tohumlarda linoleik asit azalırken, oleik asitin arttığını, en yüksek toplam tokoferol içeriğinin ise, tablanın kenar tohumlarında bulunduğunu saptamıştır.

Rondanini ve ark. (2003) kısa dönemli sıcak periyotların veya yüksek sıcaklık ve ısı stresi sonucunda ayçiçeğinde verim, tohum yağ oranı ve kalitesinde düşüş, tohum kabuk oranında ise artış saptamışlardır.

Sayed ve ark. (2003) sıcak koşullarda ayçiçeğine uygulanan azot ve kükürtlü gübrelerin verim ve verim öğeleri üzerine etkileri ile azot içeriklerindeki değişimleri incelemişlerdir. Elde etikleri bulgulara göre; en yüksek kuru madde verimi 100 kg N/ha uygulamasından elde edildiğini ve kükürt dozundaki artışa paralel olarak bitkilerde azot ve protein içeriğinin arttığını bildirmişlerdir. Artan azot dozuyla bitkilerde yağ oranının düştüğünü fakat kükürt dozundaki artışın ise yağ oranını arttırdığını belirtmişlerdir. En yüksek verim ise 100 kg N/ha ve 60kg S/ha dozunda elde edildiğini rapor etmişlerdir.

Roche ve ark. (2004) yaptıkları çalışma sonucunda; çevresel faktörlerin özellikle sıcaklık ve suyun ayçiçeğinin yağ kalitesinde en önemli etken olduğunu belirtmişlerdir.

Önemli (2012a) Edirne ili Keşan ilçesinde çiftçi koşullarında tohum oluşumundan hasada kadar farklı dönemlerdeki ayçiçeği tohumlarındaki yağ asitleri bileşimindeki değişimleri incelediği linoleik asit oranını % 60,46, oleik asit oranını % 27,90, stearik asit oranını % 4,07 ve palmitik asit oranını % 5,89 olarak bulmuştur

Önemli (2012b) yürüttüğü diğer araştırmada ayçiçeği yetiştirme süresindeki iklim değişikliğinin linoleik tip ayçiçeği çeşidinin yağ asitleri üzerine etkilerini incelemiş ve ayçiçeği bitkisinin gelişme sürecinde sıcaklıkların yüksek olduğu yıllarda, yağın oleik asit içeriğinin arttığını belirlemiştir.

Araştırmacıların bulgularına göre, ayçiçeğinde yağ oranı çeşit ve çevre şartlarına bağlı kalmak üzere önemli varyasyonlar göstermektedir. Ayçiçeğinin yağ oranını, (Tımrıgazi ve ark. 1984) % 50,5–52,2. (Sanford ve ark. 1980) % 35, (İlisulu ve Aslan 1975) % 31,0–43,7, (Indelen 1980) % 34,4–51,6 ve (Kara 1986) % 31,1–50,5 olarak tespit etmişlerdir.

Ayçiçeğinin yağ verimi, tohumlardaki yağ oranı ile dane veriminin ortaklaşa etkisi altındadır. Yağ veriminin, (Fund 1968)'a göre 112.0-114.0 kg ve (Radenoviç 1972)'e göre ise 177-187 kg, (İlisulu ve ark. 1975) 60,7–118,5 kg, (Indelen 1982) 67,0–134,0 kg ve Kara 1986) ise 67,4–108,8 kg arasında olduğunu bildirmektedirler.

Yağ bitkilerinin yağ asitleri kompozisyonu stabil olmayıp; yağ asitleri sentezi genetik, ekolojik, morfolojik, fizyolojik ve kültürel uygulamalara bağlı olarak değiştiği yapılan bir çok çalışmada vurgulanmıştır. (Baydar ve Turgut 1999), Türkiye’ de üretimi yapılan bazı ayçiçeği varyetelerinin yağ asidi kompozisyonlarını büyüme koşullarının önemli şekilde etkilediği belirlenmiştir (Alpaslan ve Gürbüz 2000).

Türkiye’ de üretimi yapılan bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) varyetelerinin yağ asidi kompozisyonlarını büyüme koşullarının önemli bir şekilde etkilediği belirlenmiştir (Alpaslan ve Gürbüz 2000). Ayçiçeğinde tohum doldurma esnasındaki sıcaklıklar yağ kalitesini etkileyen en önemli faktördür (Anastası ve ark. 2000). Tek yıllık yabancı ayçiçeğinin tohum yağı ve yağ asitleri konsantrasyonları gelişim sırasındaki çevresel koşullara bağlı olarak değişmektedir. Çevresel faktörlerden, özellikle minimum sıcaklık ve güneş ışığı (solar radyasyon) yabancı ve kültür ayçiçeğinde oleik asit konsantrasyonu üzerinde önemli etkiye sahip iken, maksimum sıcaklığın etkisi daha az önemli bulunmuştur. Linoleik asit konsantrasyonları yabancı ve kültür ayçiçeğinde minimum sıcaklık ve güneş ışığından negatif olarak etkilenmiştir (Gerald, 1986).

Linoleik asit ayçiçeği tohum gelişiminin tüm aşamalarında yağın ana bileşenini teşkil etmektedir ve elverişli sıcaklık koşulları altında fizyolojik olgunlukta döllenen sonra % 50'den % 70'e kadar artabilir. Ayçiçeği tohumlarının yağ içeriği ve kompozisyonu üzerine yüksek sıcaklıklar ve özellikle yüksek gece sıcaklıklarının linoleik asit yüzdesinde belirgin bir azalmaya neden olduğu saptanmıştır. Oleik asitin linoleik aside dönüşümünde sorumlu olan “*desaturaz*” enziminin aktivitesi üzerine sıcaklığın etkisinin olabileceğini düşünülmektedir. Elde edilen bu bulgulara göre, ayçiçeğinde yaz ortasındaki yüksek sıcaklıklarda olgunlaşan bitkilerdeki yağ asitleri kompozisyonun değişimi üzerine sıcaklık stresinin etkisi büyük olmaktadır (Harris ve ark. 2006).

Güney enlemlerine doğru inildikçe artış gösteren sıcaklıklar bitkileri daha az linoleik, fakat daha çok oleik asit sentezine teşvik etmektedir. Güney bölgelerinde yetişen aspir, ayçiçeği, keten bitkileri, Kuzey bölgelerinde yetiştirilenler göre daha yüksek oleik ve daha düşük linoleik asit içermektedir (Lajara ve ark. 1990), (Seiler 1983) ve (Knowles 1972).

Trakya bölgesinde yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinden nispeten yüksek linoleik asit tipi yağlar, güney bölgelerinde yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinden ise nispeten yüksek oleik tipi yağlar üretmek mümkün olabilmektedir (Baydar 2000).

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1 Ayçiçeği çeşidinin özellikleri

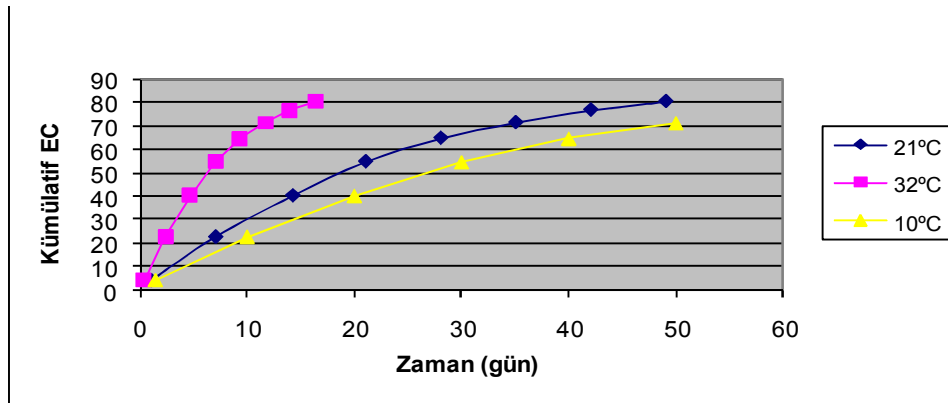
Araştırmada deneme materyali olarak kullanılan Tunca ayçiçeği çeşidi (*Helianthus annuus L.*); orta erkenci, kurak şartlara yüksek toleranslı, orta boylu sağlam gövdeye sahip, orobanş'a toleranslı, toprak seçiciliği olmayan ve uyum kabiliyeti yüksek özelliğe sahiptir.

3.1.2 Yavaş ayrışan gübrenin özellikleri

Denemede içeriği, 17-07-16-2MgO-0,5 Fe olan yavaş ayrışan katı granül yapıda kompoze gübre kullanılmıştır.

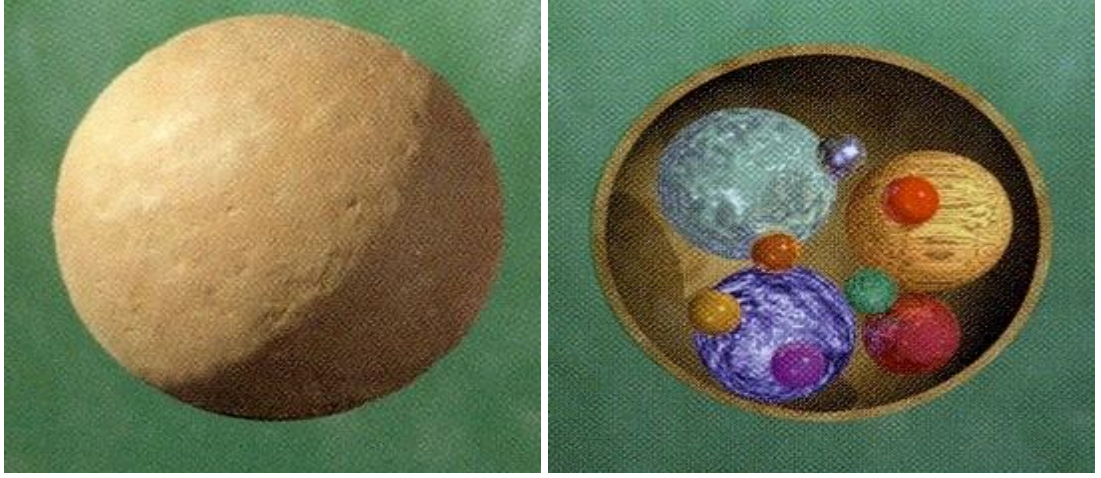
Yavaş ayrışan gübreler, katı veya sıvı yapıda olabilen klasik gübrelere oranla, organik veya inorganik formda içerdikleri besin maddelerini suda çözülme, mikrobiyal parçalanma, yetiştirme ortam koşullarına bağlı olarak daha yavaş salan ve bu yolla daha uzun süreli etki sağlayabilen gübrelerdir. Bitki besin elementlerindeki kayıpları azaltmak amacıyla kayıp ve zorlukları önleyebilmek için yavaş ayrışan gübreler üretilebilmektedir.

Yavaş ayrışan gübrelerde sulama sonrasında oluşan su buharı, toprak altında bulunan granüllerin kaplamasından içeri girmeye başlar. Granüllerin hacmi genişlemesiyle ozmotik basınç oluşur. Besin maddeleri, oluşan basınç sonucu yarı geçirgen organik kaplamadan toprağa salınmaya başlar. Bu ayrışmada granülün tipi, kaplamanın kalınlığı ve ortalama toprak sıcaklığı (ideal 21°C) salınmayı etkileyen faktörlerdir. Farklı sıcaklıkta yavaş ayrışan gübrelerin çözünürlüğü ile ilgili bilgiler Şekil 1,1'de yavaş ayrışan gübrenin genel görünüşü Resim 1.1 ve 1.2' de su buharının reçine içine girişi Resim 1.3'de ve elementlerin çözünürlüğünün bittiğini gösteren görüntü ise Resim 1.4'de göstermektedir.

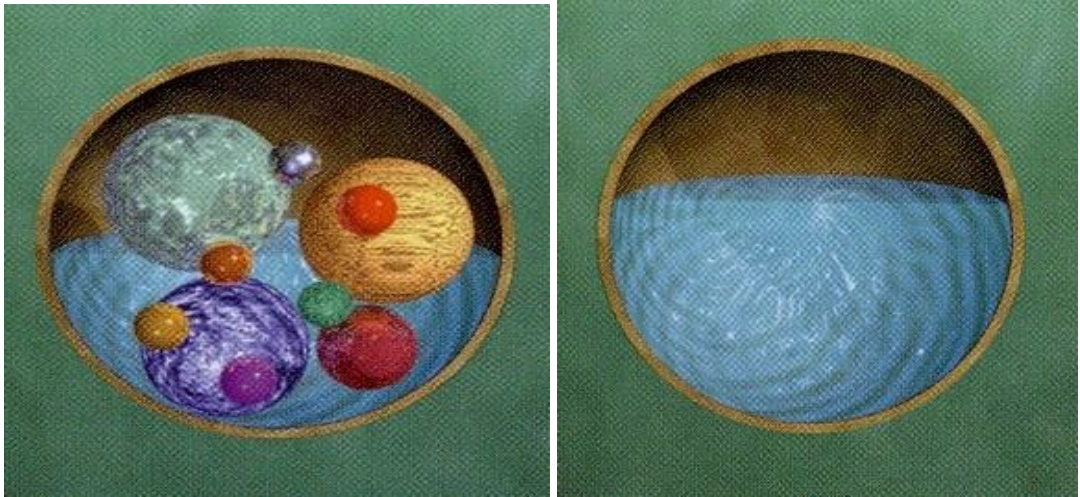


Şekil 1.1. Farklı Sıcaklıkta Yavaş Ayrışan Gübrenin Çözünürlüğü

Şekil 1.1.'de de görüleceği gibi yavaş ayrışan gübrede 10 °C sıcaklıktaki salınım 21 °C sıcaklıktaki salınımın yaklaşık 0,7 katıdır. 32 °C sıcaklıktaki salınım ise 21 °C sıcaklıktaki salınımın yaklaşık 3 katıdır.



Resim 1.1. - 1.2. Yavaş Ayrışan Gübrenin Genel Görünüşü



Resim 1.3. - 1.4. Yavaş Ayrışan Gübrede Su Buharının Reçineden İçeri Girişi

Yavaş ayrışan gübreler sahip oldukları besin maddelerine ve ayrışma süreçlerine göre genel olarak sınıflandırılır. Suda çözünebilir gübreler, içerdikleri besin maddelerinin daha yavaş ayrışmaları için çeşitli membranlarla kaplanabilir. Bu gübrelerin ayrışma oranı yetiştirme ortamının sıcaklığı, nemi ve yapılan kaplamanın kalınlığına bağlı olarak değişir.

3.1.3 Yaprak gübresinin özellikleri

Denemede, yaprak gübresi olarak Zn için elementi %5 (w/w) içeren şelatlı Zn gübresi, B elementi için %11,2 (w/w) B içeren bor etanol amin gübresi ve P ve K elementleri için ise 0-52-34 içerikli Mono Potasyum Fosfat (MKP) gübresin kullanılmıştır.

3.2. Deneme Yerinin Özellikleri

Deneme, 2012 yılında Tekirdağ merkeze bağlı Karaevli köyünde üretici arazisinde kuru şartlarda kurulmuştur. Tekirdağ merkezinin doğusunda ve merkeze 15 km uzaklıkta,

deniz seviyesinden yüksekliği 142 metre olup 41.038° kuzey enlemi ile 27.665° doğu boylamı arasında yer alan Karaevli Köyü üretici arazisinde yürütülmüştür.

3.2.1. Toprak özellikleri

Deneme yerine ait toprağın analizleri, Tekirdağ Ticaret Borsası laboratuvarlarınca yapılmış, toprak analiz sonuçları Çizelge 3.1.'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1. Deneme Yerine Ait Toprak Analiz Sonuçları

Parametre	Sonuç	Birim	Değerlendirme	Metod
pH	6,84	%	Nötr	Saturasyon
Tuz (%)	0,08	%	Tuzsuz	Saturasyon
Kireç (%)	0,04	%	Az Kireçli	Kalsimetrik
Tekstür(işba %)	68	%	Killi Tın	Saturasyon
Organik Madde	1,81	%	Az	Walkey-Black
Toplam Azot (N)	0,09	%	Noksan	Kjeldahl
Fosfor (P)	7,56	ppm	Yeterli	Olsen-ICP
Potasyum (K)	89,9	ppm	Az	A.Asetad-ICP
Kalsiyum (Ca)	3207,9	ppm	Fazla	A.Asetad
Magnezyum (Mg)	343,04	ppm	Fazla	A.Asetad
Demir (Fe)	16,2	ppm	Fazla	DTPA-ICP
Bakır (Cu)	1,7	ppm	Fazla	DTPA-ICP
Çinko (Zn)	0,39	ppm	Az	DTPA-ICP
Mangan (Mn)	22,6	ppm	Fazla	DTPA-ICP

Çizelge 3.1.'in incelenmesinden de görüleceği gibi deneme alanının toprak özelliği; “az kireçli” killi tınlı tekstüre sahip, organik madde bakımından “az”, tuz içeriği “düşük” pH yönünden “nötr” reaksiyondadır. Azot, potasyum ve çinko açısından “az”, fosfor elementi açısından “yeterli”, kalsiyum, magnezyum, demir, bakır mangan ve demir elementleri açısından “fazla” özelliğe sahiptir.

3.2.2. İklim özellikleri

Deneme yerinin bitkinin gelişme devresindeki iklim durumunu belirten 2012 yılına ait yağış, sıcaklık ve oransal nem değerleri ile uzun yıllar ortalaması Çizelge 3.2. 'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Tekirdağ İli Karaevli Köyü Uzun Yıllar ve 2012 Yılına Ait İklim Verileri

Aylar	Uzun Yıllar Ortalaması			2012 Yılı Değerleri		
	Sıcaklık °C	Yağış (mm)	Nem %	Sıcaklık °C	Yağış (mm)	Nem %
Ocak	4,83	61,31	83,04	3,41	62,60	85,65
Şubat	5,09	54,87	80,90	3,22	49,50	89,03
Mart	7,40	54,72	80,50	7,95	25,70	80,77
Nisan	11,93	43,11	78,44	14,47	74,00	81,05
Mayıs	16,76	38,70	76,74	18,46	65,20	87,10
Haziran	21,38	36,89	73,46	24,70	6,00	74,12
Temmuz	23,85	24,42	70,56	27,49	12,50	67,85
Ağustos	23,62	14,93	71,66		0,25	
Eylül	19,92	37,90	74,91		0,40	
Ekim	15,28	66,21	79,21			
Kasım	10,51	73,66	82,27			
Aralık	6,95	73,78	82,71			
Toplam	167,52	580,50	934,40	97,7	296,15	565,57

Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden alınmıştır.

Çizelge 3.2. incelendiğinde; bitkinin ekim tarihinin 25 Nisan ve hasat tarihinin 14 Eylül olduğu göz önünde bulundurulduğunda bitkinin gelişme devresindeki (Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül ayları) uzun yıllar ortalamasına göre toplam yağış miktarı 152,84 mm, ortalama sıcaklık 21,11°C ve oransal nem % 73,47 olarak kaydedilmiştir. Deneme yılında ölçülen bitkinin gelişme devresindeki toplam yağış miktarı 84,35 mm, ortalama sıcaklık 23,55°C, oransal nem değeri ise % 76,37 olmuştur. 2012 yılında bitkinin gelişme devresindeki toplam yağış miktarı uzun yıllar ortalamasından düşük, ortalama nem ve ortalama sıcaklık değerlerinin uzun yıllar ortalamasından yüksek olduğu görülmektedir.

3.2.3. Yapılan kültürel çalışmalar

Yetiştirme periyodu boyunca ayçiçeği bitkisinin yetiştirildiği deneme alanında; sulama, çapalama ve ilaçlama yapılmamıştır.

3.3 Yöntem

3.3.1. Araştırma planı ve uygulama tekniği

Deneme; Tekirdağ Merkezine bağlı Karaevli köyü üretici arazisinde, Tesadüf Blokları Deneme Deseninde üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede her bir parsel uzunluğu 37 m, genişliği ise 9 m olmak üzere parsel alanı $37 \text{ m} \times 9 \text{ m} = 333 \text{ m}^2$, parsel ve bloklar arasında 4 m mesafe olacak şekilde parsellasyon yapılmıştır. Araştırma alanının büyüklüğü yollar hariç 3.996 m^2 olup, toplam 12 parselden oluşmuştur Denemede Tunca yağlık ayçiçeği çeşidi kullanılarak sıra arası 70 cm ve sıra üzeri 30 cm olacak şekilde havalı (pnomatik) mibzer ile 400 g/da tohum ekilmek suretiyle 25.Nisan.2012 tarihinde kurulmuştur.

Deneme parsellerinde tatbik edilen gübre uygulamaları;

- 1.uygulama; yavaş ayrışan gübre + yaprak gübresi,
- 2.uygulama yavaş ayrışan gübre
- 3.uygulama; çiftçi koşulu (denememizde kontrol parseli olup yalnızca 20–20–0 kompoze gübre verilmiştir.).
4. uygulama; sadece yaprak gübresi uygulamaları parsellere tesadüfi olarak dağıtılmıştır.

Ekimle birlikte bütün parsellere temel gübre olarak 20–20–0 kompoze gübreden 25 kg/da verilmiştir. Aynı zamanda 1. ve 2. uygulamanın yapıldığı parsellere uygulanması gereken yavaş ayrışan gübre; içeriği, 17–07–16-2MgO–0,5 Fe olan yavaş ayrışan katı granül yapıda kompoze gübre karışımı yaprak analiz sonuçları değerlendirilerek toprak üstüne serpmeye olarak 15 Haziran 2012 tarihinde 25 kg/da uygulanmıştır.

Ayçiçeğinin vejetasyonu boyunca bitki besin elementi tüketiminin belirlenmesi ve 1. 4. uygulamanın yapıldığı parsellere verilecek yaprak gübresinin dozu ve içeriğinin belirlenmesi amacıyla her 15 günde bir düzenli olarak yaprak örnekleri alınmıştır. (Kacar ve

İnal 2008)'in belirttiği sınır değerleri dikkate alınarak alınan yaprak örneklerindeki analiz sonuçları değerlendirilerek iki farklı zamanda eksik olan bitki besin elementleri yaprak gübresi olarak uygulamıştır.

Ayçiçeği bitkisine birinci yaprak gübresi olarak uygulanacak doz miktarına 07.Haziran 2012 ve 13.Haziran.2012 tarihinde yapılan yaprak analiz sonuçlarına göre karar verilmiş ve 15. Haziran 2012 tarihinde 8–10 yapraklı olduğu dönemde 20 g/da saf Çinko ve 20 g/da saf Bor elementi yaprak gübresi olarak uygulanmıştır.

İkinci yaprak gübrelemesi 30.Haziran.2012, 16.Temmuz.2012 ve 30.Temmuz.2012 tarihlerinde yapılan yaprak analiz sonuçlarına göre karar verilmiştir. Yaprak gübresi olarak 20 g/da saf Çinko ve 20 g/da saf Bor, 200 g/da saf Potasyum ve 68,82 g/da saf Fosfor içerecek şekilde 01 Ağustos.2012 tarihinde uygulanmıştır.

Denemenin genel görünüşü Resim 3.1.'de denemeye ait parsellerde gübre uygulaması Resim 3.2. ve Resim 3.3. de, Resim 3.4.'te ise hasat ile ilgili resimler verilmiştir.



Resim 3.1. Deneme Ait Parsellerinin Genel Görünüşü



Resim 3.2. Denemeye Ait Parsellerde Gübre Uygulaması



Resim 3.3. Denemeye Ait Parsellerde Hasat



Resim 3.4. Denemeye ait Parsellerde Hasat

3.3.2. Toprak örneklerinde yapılan fiziksel ve kimyasal analizler

Tunca ayçiçeği çeşidinin yetiştirildiği parsel alanlarının topraktaki besin maddesi düzeyinin belirlenmesi amacıyla; denemenin kurulduğu 2012 yılında farklı 3 noktadan 0–30 cm derinlikten toplam 1 adet kompoze toprak örneği alınmıştır. Toprakta yapılan fiziksel ve kimyasal analiz hesaplamaları 105 °C fırın kuru ağırlık hesabına göre yapılmıştır.

Toprak örneklerinde suda eriyebilir total tuz satüre toprak macununun kondiktivite aygıtı kullanılarak elektriksel direncin ölçülmesi suretiyle (Tüzüner 1990) pH ölçümü, satüre toprak macununda cam elektrotlu pH metre cihazı ile (Jackson 1962), toplam kireç Scheibler Kalsimetresi kullanılarak (Hızalan ve Ünal 1966) organik madde Smith Weldon Metoduna göre (Smith ve Weldon 1941) ve toplam azot Kjeldahl Yöntemine göre (Bremner 1965) yapılmıştır. Bitkiye yararlı fosfor NaHCO_3 (pH:8,5) Metodu ile (Olsen ve ark. 1954)

değişebilir katyonlar (K Ca+Mg)1 N Amonyum Asetat Yöntemi ile (pH:7) (Kacar 1997), bitkiye yarayırlı Fe, Zn, Mn ve Cu mikro elementler 0.005 M DTPA+0.01 M CaCl₂ + 0,1 M TEA (pH 7,3) (Lindsay ve Norvell 1978) çözeltileri ile ekstrakte edildikten sonra elde edilen süzüğün ICP-OES (*Inductively Coupled Plasma-Optic Emission Spectroscopy*) cihazı ile okunması ile elde edilmiştir.

3.3.3. Deneme alanına ait yaprak örneklerinde yapılan analizler

Ayçiçeği bitkisinin besin elementi konsantrasyonunun belirlenmesi amacı ile denemenin kurulması ile başlamak üzere yetiştirme periyodu süresince onbeş günlük dönemler halinde yaprak örnekleri alınarak analizleri yapılmıştır. Gübre uygulama zamanları ve ayçiçeği bitkisinin beslenme durumunun kontrolü amacıyla yaprak örnekleme zamanı Çizelge 3.3.'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.3. Deneme Alanından Alınan Yaprak Örneklerinin ve Yaprak Gübresi Uygulama Zamanları

Yaprak Alınma Tarihleri	Örnek Sayısı	Gübre Uygulaması
07 Haziran.2012	1.Yaprak Örneği	
13 Haziran.2012	2.Yaprak Örneği	
15 Haziran.2012		1.Yaprak Güb. Uygu. Zamanı
30 Haziran.2012	3.Yaprak Örneği	
16 Temmuz.2012	4.Yaprak Örneği	
30 Temmuz.2012	5.Yaprak Örneği	
01 Ağustos.2012		2.Yaprak Güb. Uygu. Zamanı
16 Ağustos.2012	6.Yaprak Örneği	

3.3.3.1. Bitkide toplam-N analizi

Toplam azot analizi Kjeldahl Yöntemine göre (Bremner 1965) yapılmıştır. Bu yönteme göre, konsantre nitrik –perklorik asit karışımıyla yaş yakma yapılan yaprak örneklerindeki azot, NH₄'a çevrilmekte ve azot güçlü alkali ortamda yapılan damıtma sonunda ortaya çıkan NH₃ miktarının belirlenmesi yoluyla hesaplanmıştır.

3.3.3.2. Bitkide yarayırlı fosfor (%), potasyum (%), kalsiyum (%), magnezyum (%), Kükürt (%), bor (ppm), demir (ppm), bakır (ppm), çinko (ppm) ve mangan (ppm) analizi

Bitki analizi için 0,10 g yaprak örneği tartılıp, üzerine 4 ml konsantre nitrik asit eklendikten sonra 15 dakika bekletilmiştir. Mikrodalga fırında 150 derecede 10 dakika, 175 derecede 10 dakika, 200 derecede 10 dakika yakma işlemi yapıldıktan sonra elde edilen süzük

50 ml ye tamamlanarak, ICP-OES cihazında analizleri gerçekleştirilmiştir (İbrikçi ve ark. 1994). Bitki örneklerindeki tüm hesaplamalar 65 °C bitki kuru ağırlığına göre hesaplanmıştır.

3.3.4. Denemeye ait ayçiçeği tanelerinde yapılan analizler ve ölçümler

3.3.4.1. Dekara tane verimi (kg/da)

Her parsel 14 sıra ve 13 aralıktan oluşmaktadır. Kenar sıralar kullanılmamam üzere Yedi sıradan oluşan Parsel araları biçerdöverle alındıktan sonra ortada kalan 333,06 m²'lik parseller ayrı biçerdöverle hasat edilip, harmanlanmış ve elde edilen taneler terazide tartılarak kg/da olarak parsel tane verimleri saptanmıştır

3.3.4.2. Bin tane ağırlığı (g)

Her parselden hasat sonrası alınan tohumlar ISTA (International Seed Testing Association) yöntemine göre 4 adet 100'lük gruplar halinde sayılarak tartılmış ve ortalaması alınıp 10 ile çarpılarak bin tohum ağırlıkları gram olarak saptanmıştır.

3.3.4.3. Hektolitre ağırlığı (kg/100L)

Her parselden hasat sonrası alınan tohumlar hektolitre ağırlığı analiz aletiyle üç tekrarlamalı olarak tartılmış ve ortalama değerleri gram olarak saptanmıştır (Ünal 1991).

3.3.4.4. Yağ oranı (%)

Her parselden 3–4 g tohum alınıp içleri çıkartılıp değirmende öğütülüp bunlardan 2'şer g homojen numune alınarak kartuşlara konulmuştur. Daha sonra 105 °C'de 2 saat süre ile kurutulmuştur (Akyıldız 1968). Numunelerin yağ oranları Gerhard marka S 306 AK model soksalet yağ tayin cihazında susuz eter ekstraksiyonunda 6 saat süre ile Trakya Birlik laboratuvarında analiz edilmiştir. Eterden çıkan numunelerden kuru madde üzerinden ham yağ oranları % olarak saptanmıştır.

Yağ asitleri bileşimi; Gaz Likit Kromatografi si metodu ile tayin edilmiştir. Örnekler, AOCS (Ce 2–66) nolu metoda göre BF₃ –metanol ile yağ asidi metil esterlerine dönüştürülmüştür (Anonymous 1992). Yağ asiti metil esterleri, kapiler gaz-likit kromatografisinde (GLC) alev iyonizasyon dedektörü (FID) ve HeWlett-Packard Chemstation 3365 ile donanmış, Hewlett-Packard 6890 Series II kromatografi cihazında analiz edilmiştir. Bu analizler için silika kapiler kolon kullanılmıştır. Kolon sıcaklığı 177°C, enjeksiyon ve dedektör sıcaklıkları 250°C'dir. Taşıyıcı gaz olarak da akış hızı 1ml/dk olan helyum gazı kullanılmıştır

3.3.4.5. Oleik asit oranı (%)

Gaz Likit Kromatografisi metodu ile tayin edilmiştir

3.3.4.6. Linoleik asit oranı (%)

Gaz Likit Kromatografisi metodu ile tayin edilmiştir

3.3.4.7.Stearik asit oranı (%)

Gaz Likit Kromatografisi metodu ile tayin edilmiştir

3.3.4.8.Palmitik asit oranı (%)

Gaz Likit Kromatografisi metodu ile tayin edilmiştir

3.3.5. İstatistiki değerlendirmeler

Elde edilen verilerin istatistiki analizi tamamıyla şansa bağlı deneme planına göre varyans analizi yapılmış önemli bulunan uygulamaların ortalamaları arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile değerlendirilmiştir Analizler Minitab 14 istatistiki paket programında yapılmıştır (Soysal 2000).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1 Ayçiçeği Bitkisinde Onbeş'er Günlük Dönemler Halinde Alınan Yaprak Örneklerine ait Analiz Sonuçları

Denemede; yaprak ve yavaş ayrışan gübre uygulamasından önce Tunca Ayçiçeği çeşidinden (07.06.2012 – 13.07.2012 tarihlerinde) alınan yaprak örneklerine ait analiz sonuçları değerlendirilerek 15.06.2012 tarihinde serpmeye olarak yavaş ayrışan gübre ve birinci yaprak gübrelemesi yapılmıştır

Birinci gübrelemeden sonra (30.06.2012, 16.07.2012 ve 30.07.2012 tarihlerinde) alınan yaprak örneklerine ait analiz sonuçları değerlendirilerek 01.08.2012 tarihinde ikinci yaprak gübrelemesi yapılmıştır. İkinci gübrelemeden sonra (16.08.2012 tarihinde) tekrar yaprak örneği alınarak; Ayçiçeği bitkisinin makro ve mikro besin elementi tüketimi takip edilmiştir.

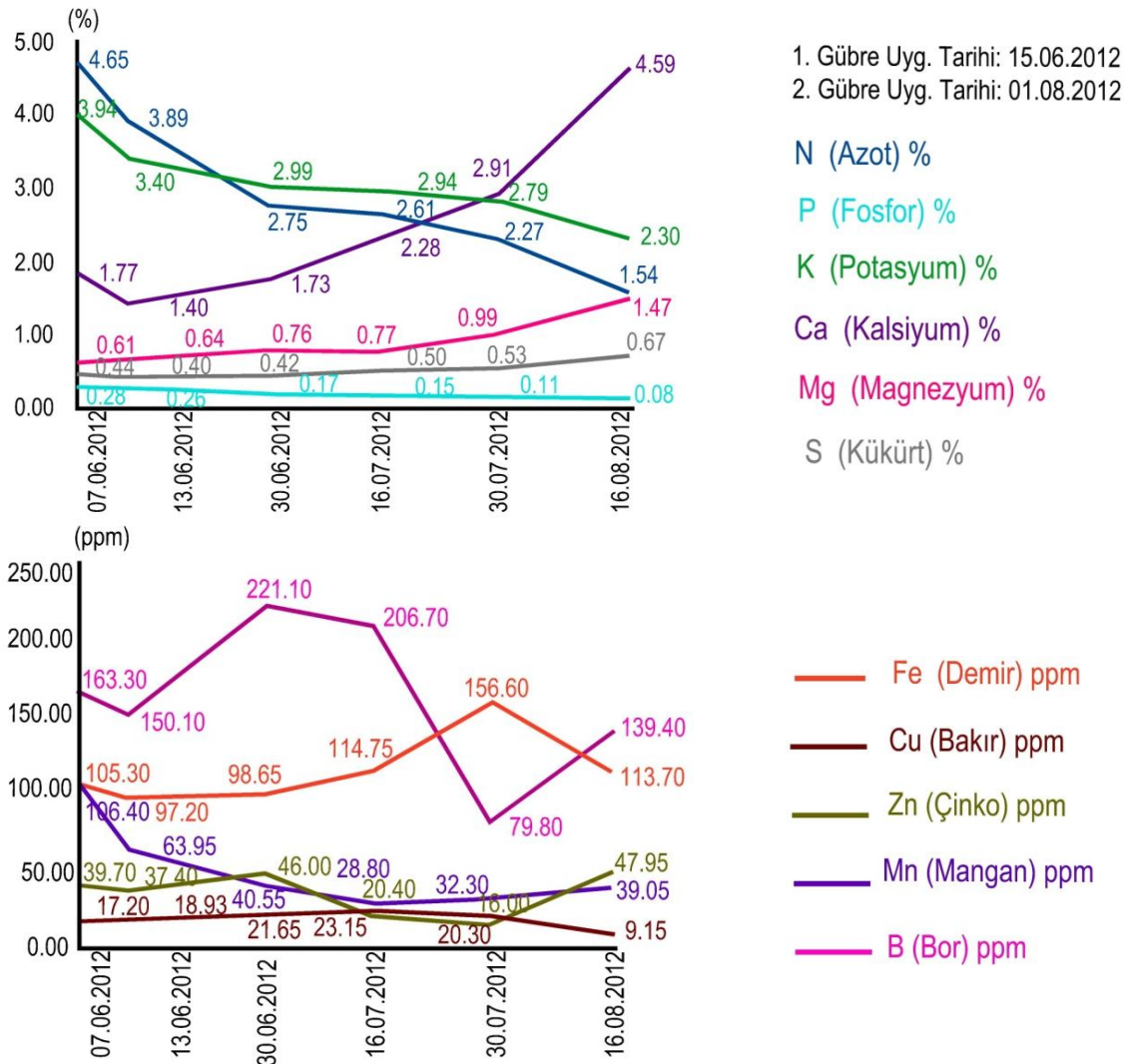
Çizelge 4.1. Deneme Alanından Alınan Yaprak Örneklerinin ve Yaprak Gübresi Uygulama Zamanı

Yaprak Alınma Tarihleri	Örnek Sayısı	Gübre Uygulaması
07 Haziran.2012	1.Yaprak Örneği	
13 Haziran.2012	2.Yaprak Örneği	
15 Haziran.2012		1.Yaprak Güb. Uygu. Zamanı
30 Haziran.2012	3.Yaprak Örneği	
16 Temmuz.2012	4.Yaprak Örneği	
30 Temmuz.2012	5.Yaprak Örneği	
01 Ağustos.2012		2.Yaprak Güb. Uygu. Zamanı
16 Ağustos.2012	6.Yaprak Örneği	

1. uygulamaya ait parsellerde alınan yaprak örneklerine ait makro ve mikro element analizlerinin sonuçları Çizelge 4.2.'de, 2. uygulamaya ait yaprak analiz sonuçları 4.3.'de, 3. uygulamaya ait veriler 4.4.'de ve 4. uygulamaya ait veriler ise 4.5.'de verilmiştir. Uygulama alanlarına ait yaprak analiz sonuçlarında vejetasyon periyodu başlangıcından hasada kadar olan süreçte makro ve mikro elementlere ait veriler de; Şekil 4.2. 4.3. 4.4. ve 4.5.'de gösterilmiştir

Çizelge 4.2. Birinci Uygulamaya Ait (Yavaş ayrışan + Yaprak Gübresi) Yaprak Analiz Sonuçları

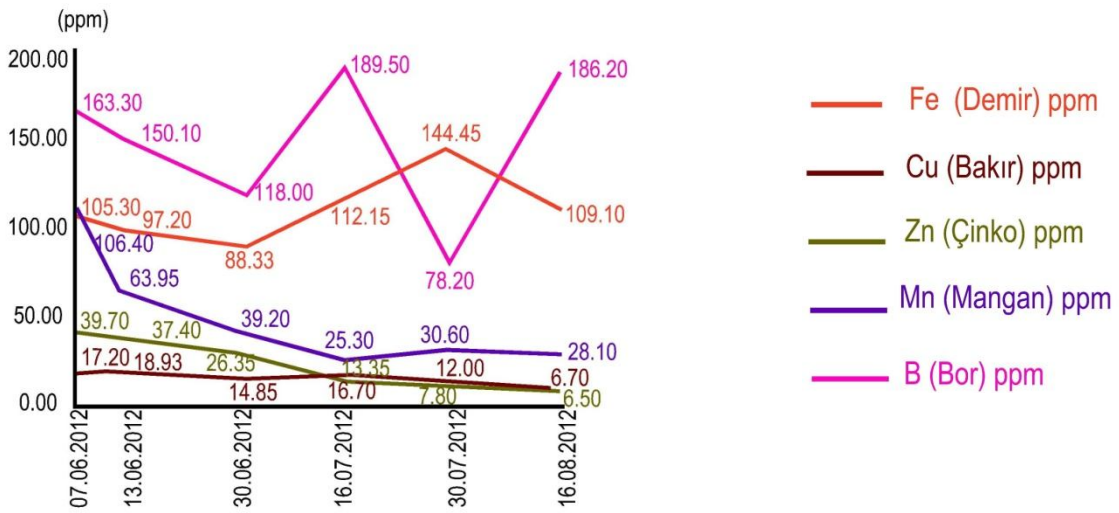
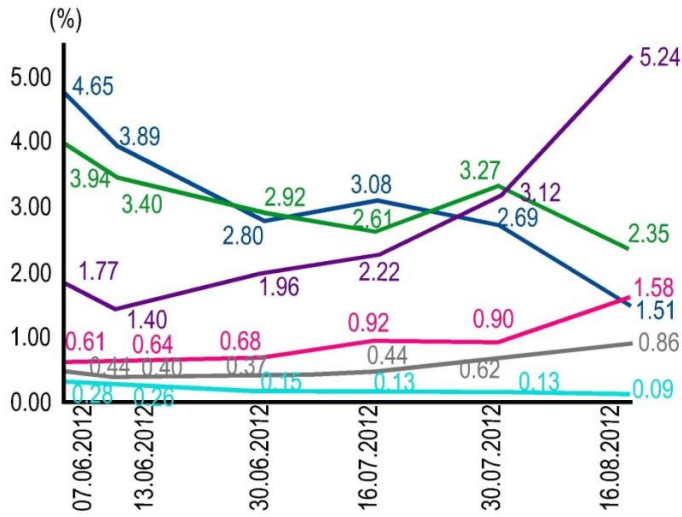
Parametre	Birim	7.6.2012	13.6.2012	30.06.2012	16.7.2012	30.7.2012	16.8.2012
N (Azot)	%	4.65	3.89	2.75	2.61	2.27	1.54
P (Fosfor)	%	0.28	0.26	0.17	0.15	0.11	0.08
K (Potasyum)	%	3.94	3.40	2.99	2.94	2.79	2.30
Ca (Kalsiyum)	%	1.77	1.40	1.73	2.28	2.91	4.59
Mg(Magnezyum)	%	0.61	0.64	0.76	0.77	0.99	1.47
S (Kükürt)	%	0.44	0.40	0.42	0.50	0.53	0.67
Fe (Demir)	ppm	105.30	97.20	98.65	114.75	156.60	113.70
Cu (Bakır)	ppm	17.20	18.93	21.65	23.15	20.30	9.15
Zn (Çinko)	ppm	39.70	37.40	46.00	20.40	16.00	47.95
Mn (Mangan)	ppm	106.40	63.95	40.55	28.80	32.30	39.05
B (Bor)	ppm	163.30	150.10	221.10	206.70	79.80	139.40



Şekil 4.2. Birinci Uygulamada Yaprak Örneklerinde Makro ve Mikro Elementlerin Değişimi

Çizelge 4.3. İkinci Uygulamaya Ait (Yavaş ayrışan Gübre) Yaprak Analiz Sonuçları

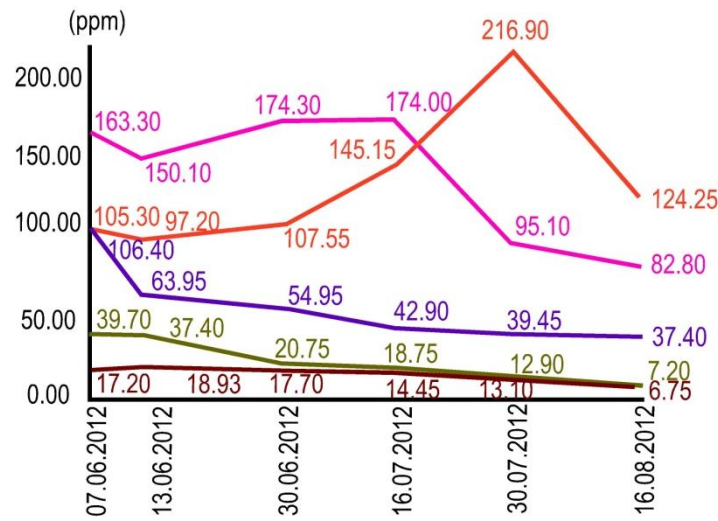
Parametre	Birim	7.6.2012	13.6.2012	30.06.2012	16.7.2012	30.7.2012	16.8.2012
N (Azot)	%	4.65	3.89	2.80	3.08	2.69	1.51
P (Fosfor)	%	0.28	0.26	0.15	0.13	0.13	0.09
K (Potasyum)	%	3.94	3.40	2.92	2.61	3.27	2.35
Ca (Kalsiyum)	%	1.77	1.40	1.96	2.22	3.12	5.24
Mg(Magnezyum)	%	0.61	0.64	0.68	0.92	0.90	1.58
S (Kükürt)	%	0.44	0.40	0.37	0.44	0.62	0.86
Fe (Demir)	ppm	105.30	97.20	88.33	112.15	144.45	109.10
Cu (Bakır)	ppm	17.20	18.93	14.85	16.70	12.00	6.70
Zn (Çinko)	ppm	39.70	37.40	26.35	13.35	7.80	6.50
Mn (Mangan)	ppm	106.40	63.95	39.20	25.30	30.60	28.10
B (Bor)	ppm	163.30	150.10	118.00	189.50	78.20	186.20



Şekil 4.3. İkinci Uygulamada Yaprak Örneklerinde Makro ve Mikro Elementlerin Değişimi

Çizelge 4.4. Üçüncü Uygulamaya Ait (Çiftçi Koşulu) Yaprak Analiz Sonuçları

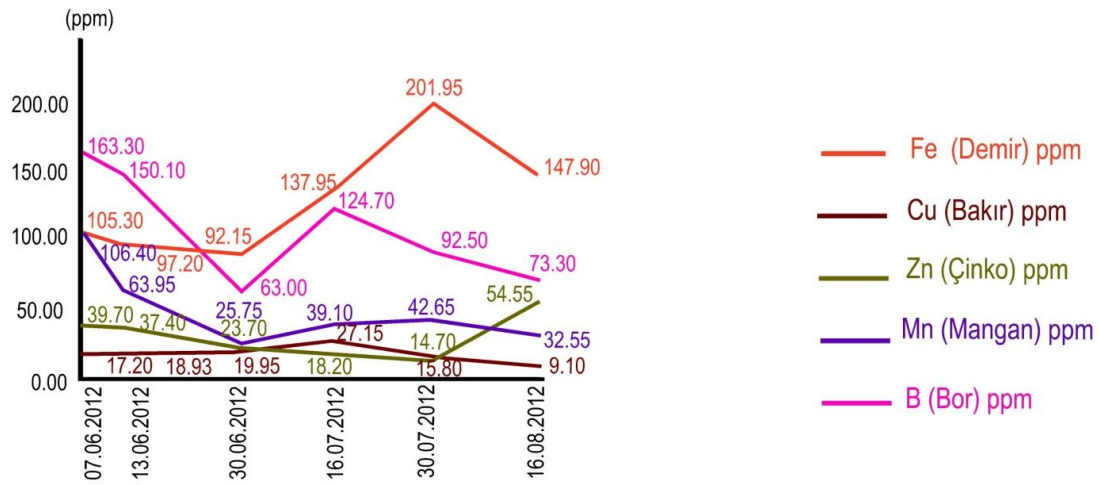
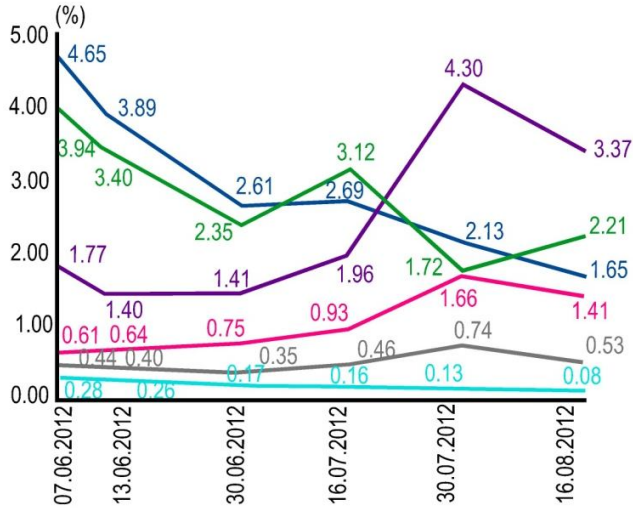
Parametre	Birim	7.6.2012	13.6.2012	30.06.2012	16.7.2012	30.7.2012	16.08.2012
N (Azot)	%	4.65	3.89	3.14	2.58	2.27	1.71
P (Fosfor)	%	0.28	0.26	0.16	0.16	0.15	0.08
K (Potasyum)	%	3.94	3.40	3.26	2.96	2.70	2.32
Ca (Kalsiyum)	%	1.77	1.40	1.80	2.80	3.62	3.93
Mg(Magnezyum)	%	0.61	0.64	0.73	0.85	1.02	1.29
S (Kükürt)	%	0.44	0.40	0.35	0.44	0.63	0.61
Fe (Demir)	ppm	105.30	97.20	107.55	145.15	216.90	124.25
Cu (Bakır)	ppm	17.20	18.93	17.70	14.45	13.10	6.75
Zn (Çinko)	ppm	39.70	37.40	20.75	18.75	12.90	7.20
Mn (Mangan)	ppm	106.40	63.95	54.95	42.90	39.45	37.40
B (Bor)	ppm	163.30	150.10	174.30	174.00	95.10	82.80



Şekil 4.4. Üçüncü Uygulamada Yaprak Örneklerinde Makro ve Mikro Elementlerin Değişimi

Çizelge 4.5. Dördüncü Uygulamaya Ait (Yaprak Gübresi) Yaprak Analiz Sonuçları

Parametre	Birim	7.6.2012	13.6.2012	30.06.2012	16.7.2012	30.7.2012	16.8.2012
N (Azot)	%	4.65	3.89	2.61	2.69	2.13	1.65
P (Fosfor)	%	0.28	0.26	0.17	0.16	0.13	0.08
K (Potasyum)	%	3.94	3.40	2.35	3.12	1.72	2.21
Ca (Kalsiyum)	%	1.77	1.40	1.41	1.96	4.30	3.37
Mg(Magnezyum)	%	0.61	0.64	0.75	0.93	1.66	1.41
S (Kükürt)	%	0.44	0.40	0.35	0.46	0.74	0.53
Fe (Demir)	ppm	105.30	97.20	92.15	137.95	201.95	147.90
Cu (Bakır)	ppm	17.20	18.93	19.95	27.15	15.80	9.10
Zn (Çinko)	ppm	39.70	37.40	23.70	18.20	14.70	54.55
Mn (Mangan)	ppm	106.40	63.95	25.75	39.10	42.65	32.55
B (Bor)	ppm	163.30	150.10	63.00	124.70	92.50	73.30



Şekil 4.5. Dördüncü Uygulamada Yaprak Örneklerinde Makro ve Mikro Elementlerin Değişimi

Denememizde ayçiçeği bitkisinde vejetasyon süresince alınan yaprak örneklerinin analiz sonuçları değerlendirilmiştir. Hasat öncesi alınan 16.08.2012 tarihindeki yaprak analiz sonuçları ile 07.06.2012 tarihinde alınan ilk yaprak analiz sonuçları arasında 1. uygulamanın tatbik edildiği parsellerde N, P, K, Cu, Mn, B düşme Ca, Mg, S, Fe, Zn elementlerinde yükselme gözlenmektedir. 2. uygulamanın tatbik edildiği parsellerde N, P, K, Cu, Zn, Mn elementlerinde düşme Ca, Mg, S, Fe, B elementlerinde yükselme gözlenmektedir. 3. Uygulamanın tatbik edildiği parsellerde N, P, K, Cu, Zn, Mn, B düşme Ca, Mg, S, Fe, elementlerinde yükselme gözlenmiştir. 4. Uygulamanın tatbik edildiği parsellerde ise N, P, K, Cu, Mn, B, elementlerinde düşme Ca, Mg, S, Fe, Zn elementlerinde yükselme gözlenmiştir.

4.2. Verim ve Kaliteye Yönelik Özelliklere Ait İstatistikler

Ayçiçeği bitkisinde incelenen özelliklere ilişkin tanımlayıcı istatistikleri Çizelge 4.6.'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Dört Farklı Uygulamanın Ayçiçeği Bitkisinde İncelenen Özelliklere, Etkisine İlişkin İstatistikler

Özellikler	Uygulamalar	Ortalama	S. Sapma	Min.	Max.
Dekara Tane Verimi (kg/da)	1.Uygulama (Yavaş Ayrışan + Yap. Güb.)	217,00	1,73	216,00	219,00
	2.Uygulama (Yavaş Ayrışan Gübre)	208,00	2,00	206,00	210,00
	3. Uygulama (Çiftçi Koşulu)	124,00	2,00	151,00	155,00
	4. Uygulama (Yaprak Gübresi)	153,00	2,65	121,00	126,00
Bin Dane Ağırlığı (g)	1.Uygulama (Yavaş Ayrışan + Yap. Güb.)	47,87	1,01	46,70	48,50
	2.Uygulama (Yavaş Ayrışan Gübre)	48,70	1,61	47,40	50,50
	3. Uygulama (Çiftçi Koşulu)	40,60	0,44	40,10	40,90
	4. Uygulama (Yaprak Gübresi)	50,63	1,42	49,10	51,90
Hektolitre Ağırlığı (kg/100L)	1.Uygulama (Yavaş Ayrışan + Yap. Güb.)	40,57	0,45	40,08	40,98
	2.Uygulama (Yavaş Ayrışan Gübre)	40,79	0,31	40,46	41,08
	3. Uygulama (Çiftçi Koşulu)	39,87	0,08	39,78	39,92
	4. Uygulama (Yaprak Gübresi)	41,10	0,87	40,41	42,07
Yağ Oranı (%)	1.Uygulama (Yavaş Ayrışan + Yap. Güb.)	38,70	0,25	38,48	38,97
	2.Uygulama (Yavaş Ayrışan Gübre)	37,59	0,71	37,06	38,40
	3. Uygulama (Çiftçi Koşulu)	34,89	0,30	34,55	35,08
	4. Uygulama (Yaprak Gübresi)	37,08	1,03	36,15	38,18
Oleik Asit (%)	1.Uygulama (Yavaş Ayrışan + Yap. Güb.)	53,66	1,76	51,62	54,68
	2.Uygulama (Yavaş Ayrışan Gübre)	56,90	3,60	54,32	61,01
	3. Uygulama (Çiftçi Koşulu)	56,92	1,79	55,40	58,90
	4. Uygulama (Yaprak Gübresi)	55,73	2,96	53,66	59,12
Linoleik Asit (%)	1.Uygulama (Yavaş Ayrışan + Yap. Güb.)	35,92	1,61	34,95	37,78
	2.Uygulama (Yavaş Ayrışan Gübre)	33,03	3,47	29,08	35,56
	3. Uygulama (Çiftçi Koşulu)	32,29	1,67	30,47	33,74
	4. Uygulama (Yaprak Gübresi)	34,11	2,75	30,96	35,97
Stearik Asit (%)	1.Uygulama (Yavaş Ayrışan + Yap. Güb.)	3,11	0,11	3,02	3,23
	2.Uygulama (Yavaş Ayrışan Gübre)	2,93	0,04	2,90	2,97
	3. Uygulama (Çiftçi Koşulu)	3,33	0,07	3,25	3,38
	4. Uygulama (Yaprak Gübresi)	3,04	0,11	2,92	3,14
Palmitik Asit (%)	1.Uygulama (Yavaş Ayrışan + Yap. Güb.)	5,29	0,05	5,26	5,34
	2.Uygulama (Yavaş Ayrışan Gübre)	5,15	0,12	5,01	5,24
	3. Uygulama (Çiftçi Koşulu)	5,28	0,75	5,19	5,32
	4. Uygulama (Yaprak Gübresi)	5,16	0,11	5,04	5,25

Çizelge 4.6. 'da görüldüğü gibi; dekara tane verimi bakımından en yüksek değer 217 g ile 1. uygulama da (Yavaş ayrışan Gübre + Yaprak Gübresi), en düşük değer ise 124 g ile 3. Uygulamadan (Çiftçi Koşulu) elde edilmiştir. Bin tane ağırlıkları bakımından en yüksek değer 50,63 g ile 4.uygulamada (Yaprak Gübresi), en düşük değer ise 40,60 g ile 3.uygulamadan

elde edilmiştir. Hektolitre ağırlığı bakımından en yüksek değer 41,10 g ile 4. uygulamadan, en düşük değer ise 39,87 g ile 3. uygulamadan elde edilmiştir.

Yağ Oranı bakımından en yüksek yağ oranı % 38,70 ile 1. uygulama da, en az yağ oranı ise 3. uygulamada % 34,89 olarak saptanmıştır. Oleik asit oranı bakımından en yüksek değer % 56,92 ile 3. uygulamada, en düşük değer ise % 53,66 ile 1. uygulamada elde edilmiştir. Linoleik asit oranı bakımından en yüksek değer % 35,92 ile 1. uygulamadan, en düşük değer ise % 32,29 ile 3. uygulamadan elde edilmiştir. Stearik asit oranı bakımından en yüksek değer % 3,33 ile 3. uygulamadan, en düşük değer ise % 2,93 ile 2. uygulamadan (Yavaş ayrışan Gübre) elde edilmiştir. Palmitik asit oranı bakımından en yüksek değer % 5,29 ile 1. uygulamadan, en düşük değer ise % 5,15 ile 2. uygulamadan elde edilmiştir.

4.3. Dekara Tane Verimi

Dört farklı uygulamanın ayçiçeği bitkisinde dekara tane verimine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.7.'de, tekerrür ve tekerrür ortalamaları ile Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları ise Çizelge 4,7 'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Dört Farklı Uygulamanın Ayçiçeği Bitkisinde Dekara Tane Verimine Etkisine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Dekara Tane Verimi				
	S.D.	K.T.	K.O.	F	P
Genel	11	17847,00	—	—	—
Muamele	3	17811,00	5937,00	1319,33	0,00**
Hata	8	36,00	4,50	—	—

** %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.7.'deki varyans analiz çizelgesi incelendiğinde; dört farklı uygulamanın ayçiçeğinde dekara tane verimine etkisi istatistikî yönden önemli bulunmuştur ($P<0,01$). Uygulamaların ortalamalarının karşılaştırılmasında ise Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

Çizelge 4.8. Dört Farklı Uygulamanın Ayçiçeği Bitkisinde Dekara Tane Verimine Etkisine İlişkin Tekerrürler ve Tekerrür Ortalamaları (kg/da) ile Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Uygulamalar	Dekara Tane Verimi (kg/da)			Tekerrür Ortalaması
	1. Tekerrür	2. Tekerrür	3. Tekerrür	
1. Uygulama (Yavaş Ayrı.+Yaprak Güb.)	216	219	216	217,00 d
2. Uygulama (Yavaş Ayrışan Gübre)	208	206	210	208,00 c
3. Uygulama (Çiftçi Koşulu)	126	125	121	124,00 a
4. Uygulama (Yaprak Gübresi)	155	151	153	153,00 b

* Harfler 0.05 düzeyinde önemli farklılıkları göstermektedir

Çizelge 4.8. incelendiğinde tekerrür ortalamaları bakımından en yüksek tohum verimi 217,00 kg ile 1. uygulamadan, en düşük tohum verimi ise 124 kg/da ile 3. uygulamadan elde edilmiştir.

Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucuna göre tüm uygulama ortalamaları arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0,05$).

4.4. Bin Tane Ağırlığı

Dört farklı uygulamanın ayçiçeği bitkisinde bin tane ağırlığına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.9.'da, tekerrür ve tekerrür ortalamaları ile Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları ise Çizelge 4.10.'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Dört Farklı Uygulamanın Ayçiçeği Bitkisinde Bin Tane Ağırlığına Etkisine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Bin Tane Ağırlığı				
	S.D.	K.T.	K.O.	F	P
Genel	11	185,01	–	–	–
Muamele	3	173,38	57,79	39,74	0,00**
Hata	8	11,63	1,45	–	–

** %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.9.'deki varyans analiz çizelgesi incelendiğinde; dört farklı uygulamanın ayçiçeğinde bin tane ağırlığı bakımından etkisi istatistikî yönden önemli bulunmuştur ($P<0,01$). Uygulamaların ortalamalarının karşılaştırılmasında ise Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

Çizelge 4.10. Dört Farklı Uygulamanın Ayçiçeği Bitkisinde Bin Tane Ağırlığına Etkisine İlişkin Tekerrürler ve Tekerrür Ortalamaları ve Duncan Çoklu Karşılaştırma Sonuçları

Uygulamalar	Bin Tane Ağırlığı (g)			Tekerrür Ortalaması
	1. Tekerrür	2. Tekerrür	3. Tekerrür	
1. Uygulama (Yavaş Ayr.+Yap Güb.)	48,40	46,70	48,50	47,87 b
2. Uygulama (Yavaş Ayrışan Gübre)	48,20	47,40	50,50	48,70 bc
3. Uygulama (Çiftçi Koşulu)	40,80	40,90	40,10	40,60 a
4. Uygulama (Yaprak Gübresi)	49,10	50,90	51,90	50,63 c

* Harfler 0.05 düzeyinde önemli farklılıkları göstermektedir

Çizelge 4.10.'da bin tane ağırlığının tekerrür ortalamaları bakımından 50,63 g ile 40,60 g arasında olduğu saptanmıştır. 1. uygulamada 47,87 g, 2. uygulamada 48,70 g, 3. Uygulamada 40,60 g 4. uygulamada ise 50,63 g olarak değişmiştir.

Duncan çoklu karşılaştırma testinde ise 3. uygulaması ile 1. uygulama ortalamaları arasındaki farklılık; 3. uygulama ile 4. uygulama ortalamaları arasındaki farklılık; 1.

uygulama ile 4. uygulama ortalamaları arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P < 0,05$). Buna karşın 1. uygulama ile 2. uygulama ortalamaları arasındaki fark ve 2. uygulama ile 4. uygulama ortalamaları arasındaki farklılık ise istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

4.5. Hektolitre Ağırlığı

Dört farklı uygulamanın ayçiçeği bitkisinde hektolitre ağırlığına ilişkin tekerrür ve tekerrür ortalamaları Çizelge 4.11.'de ve buna ilişkin varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Dört Farklı Uygulamanın Ayçiçeği Bitkisinde Hektolitre Ağırlığına Etkisine İlişkin Tekerrürler ve Tekerrür Ortalamaları

Uygulamalar	Hektolitre Ağırlığı (kg/100L)			Tekerrür Ortalaması
	1. Tekerrür	2. Tekerrür	3. Tekerrür	
1. Uygulama (Yavaş Ayırışan+Yap Güb.)	40,08	40,64	40,98	40,57
2. Uygulama (Yavaş Ayırışan Güb.)	41,04	40,83	39,44	40,44
3. Uygulama (Çiftçi Koşulu)	39,90	39,93	39,78	39,87
4. Uygulama (Yaprak Gübresi)	40,42	42,07	40,80	41,10

Çizelge 4.11.'de görüldüğü gibi; hektolitre ağırlıkları tekerrür ortalamaları bakımından 41,10 ile 39,87 kg/100 L arasında değişmiştir.

Çizelge 4.12. Dört Farklı Uygulamanın Ayçiçeği Bitkisinde Hektolitre Ağırlığına Etkisine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Hektolitre Ağırlığı				
	S.D.	K.T.	K.O.	F	P
Genel	11	4,58	–	–	–
Muamele	3	2,45	0,82	3,07	0,09
Hata	8	2,13	0,27	–	–

Çizelge 4.12.'deki varyans analiz çizelgesi incelendiğinde; dört farklı uygulamanın ayçiçeğinde hektolitre ağırlığına etkisi istatistikî yönden önemli bulunmamıştır ($P > 0,05$). Farklılık tesadüften ileri gelmektedir.

4.6. Yağ Oranı

Dört farklı uygulamanın ayçiçeği bitkisinde yağ oranına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.13.'de, tekerrür ve tekerrür ortalamaları ile Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları ise Çizelge 4.14.'de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Dört Farklı Uygulamanın Ayçiçeği Bitkisinde Yağ Oranına Etkisine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Yağ Oranı				
	S.D.	K.T.	K.O.	F	P
Genel	11	26,43	–	–	–
Muamele	3	23,01	7,67	17,95	0,00**
Hata	8	3,42	0,43	–	–

** %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.13.'deki varyans analiz çizelgesi incelendiğinde; dört farklı uygulamanın ayçiçeği tohumlarının yağ oranına etkisi istatistikî yönden önemli bulunmuştur ($P<0,01$). Uygulamaların ortalamalarının karşılaştırılmasında ise Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

Çizelge 4.14. Dört Farklı Uygulamanın Ayçiçeği Bitkisinde Yağ Oranına Etkisine İlişkin Tekerrürler ve Tekerrür Ortalamaları ve Duncan Çoklu Karşılaştırma Sonuçları

Uygulamalar	Yağ Oranı (%)			Tekerrür Ortalaması
	1.Tekerrür	2. Tekerrür	3. Tekerrür	
1.Uygulama (Yavaş Ayırışan+Yap Güb.)	38,48	38,97	38,64	38,70 c
2.Uygulama (Yavaş Ayırışan Gübre)	37,06	37,31	38,40	37,59 bc
3. Uygulama (Çiftçi Koşulu)	35,08	34,55	35,04	34,89 a
4. Uygulama (Yaprak Gübresi)	36,15	36,91	38,18	37,08 b

* Harfler 0.05 düzeyinde önemli farklılıkları göstermektedir

Çizelge 4.14.'de görüldüğü gibi; en yüksek yağ oranı % 38,70 ile 1. uygulamada saptanmıştır. En az yağ oranı ise 3. uygulamada % 34,89 olarak saptanmıştır.

Duncan çoklu karşılaştırma testinde ise 3. uygulama ile 4. uygulama ortalamaları arasındaki farklılık; 3. uygulama ile 1. uygulama ortalamaları arasındaki farklılık ve 4. uygulama ile 1. uygulama ortalamaları arasındaki farklılık istatistikî olarak önemli bulunmuştur ($P<0,05$). Buna karşın 4. uygulama ile 2. uygulama ortalamaları arasındaki farklılık ve 1. uygulama ile 2. uygulama ortalamaları arasındaki farklılık ise istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

4.7. Oleik Asit Oranı

Dört farklı uygulamanın ayçiçeği bitkisinde oleik asit oranına ilişkin tekerrür ve tekerrür ortalamaları Çizelge 4.15.'de ve buna ilişkin varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.16.'de verilmiştir.

Çizelge 4.15. Dört Farklı Uygulamanın Ayçiçeği Bitkisinde Oleik Asit Oranına Etkisine İlişkin Tekerrürler ve Tekerrür Ortalamaları

Uygulamalar	Oleik Asit Oranı (%)			Tekerrür Ortalaması
	1. Tekerrür	2. Tekerrür	3. Tekerrür	
1. Uygulama (Yavaş Ayırışan+Yap Güb.)	51,62	54,67	54,68	53,66
2. Uygulama (Yavaş Ayırışan Gübre)	61,01	55,38	54,32	56,90
3. Uygulama (Çiftçi Koşulu)	53,66	54,41	59,12	55,73
4. Uygulama (Yaprak Gübresi)	55,40	58,90	56,46	56,92

Çizelge 4.15.'de görüldüğü gibi; oleik asit oranı tekerrür ortalamaları bakımından % 56,92 ile % 53,66 arasında saptanmıştır.

Çizelge 4.16. Dört Farklı Uygulamanın Ayçiçeği Bitkisinde Oleik Asit Oranına Etkisine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Oleik Asit Oranı				
	S.D.	K.T.	K.O.	F	P
Genel	11	77,25	–	–	–
Muamele	3	21,21	7,07	1,01	0,44
Hata	8	56,04	7,01	–	–

Çizelge 4.16.'daki varyans analiz çizelgesi incelendiğinde; dört farklı uygulamanın ayçiçeğinde oleik asit oranına etkisi istatistikî yönden önemli bulunmamıştır ($P>0,05$). Farklılık tesadüften ileri gelmektedir.

4.8. Linoleik Asit Oranı

Dört farklı uygulamanın ayçiçeği bitkisinde linoleik asit oranına ilişkin tekerrür ve tekerrür ortalamaları Çizelge 4.17.'da ve buna ilişkin varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.18.'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Dört Farklı Uygulamanın Ayçiçeği Bitkisinde Linoleik Asit Oranına Etkisine İlişkin Tekerrürler ve Tekerrür Ortalamaları

Uygulamalar	Linoleik Asit Oranı (%)			Tekerrür Ortalaması
	1. Tekerrür	2. Tekerrür	3. Tekerrür	
1. Uygulama (Yavaş Ayırışan+Yap Güb.)	37,78	34,95	35,03	35,92
2. Uygulama (Yavaş Ayırışan Gübre)	29,08	34,45	35,56	33,03
3. Uygulama (Çiftçi Koşulu)	35,97	35,41	30,96	34,11
4. Uygulama (Yaprak Gübresi)	33,74	30,47	32,67	32,30

Çizelge 4.17.'da görüldüğü gibi; linoleik asit oranı tekerrür ortalamaları bakımından % 35,92 ile % 32,30 arasında saptanmıştır.

Çizelge 4.18. Dört Farklı Uygulamanın Ayçiçeği Bitkisinde Linoleik Asit Oranına Etkisine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Linoleik Asit Oranı				
	S.D.	K.T.	K.O.	F	P
Genel	11	77,19	–	–	–
Muamele	3	22,35	7,45	1,20	0,37
Hata	8	49,84	6,23	–	–

Çizelge 4.18.'deki varyans analiz çizelgesi incelendiğinde; dört farklı uygulamanın ayçiçeğinde linoleik asit oranına etkisi istatistikî yönden önemli bulunmamıştır ($P>0,05$). Farklılık tesadüften ileri gelmektedir.

4.9 Stearik Asit Oranı

Dört farklı uygulamanın ayçiçeği bitkisinde stearik asit oranına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.19.'da, tekerrür ve tekerrür ortalamaları ile Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları ise Çizelge 4.20. 'de verilmiştir.

Çizelge 4.19. Dört Farklı Uygulamanın Ayçiçeği Bitkisinde Stearik Asit Oranına Etkisine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Stearik Asit Oranı				
	S.D.	K.T.	K.O.	F	P
Genel	11	0,31	–	–	–
Muamele	3	0,25	0,08	11,29	0,00**
Hata	8	0,06	0,01	–	–

** %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.19.'deki varyans analiz çizelgesi incelendiğinde; dört farklı uygulamanın ayçiçeğinde stearik asit oranına etkisi istatistikî yönden önemli bulunmuştur ($P<0,01$) Uygulamaların ortalamalarının karşılaştırılmasında ise Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

Çizelge 4.20. Dört Farklı Uygulamanın Ayçiçeği Bitkisinde Stearik Asit Oranına Etkisine İlişkin Tekerrürler ve Tekerrür Ortalamaları Duncan Çoklu Karşılaştırma Sonuçları

Uygulamalar	Stearik Asit Oranı (%)			Tekerrür Ortalaması
	1. Tekerrür	2. Tekerrür	3. Tekerrür	
1. Uygulama (Yavaş Ayrışan+Yap Güb.)	3,23	3,09	3,02	3,11 b
2. Uygulama (Yavaş Ayrışan Gübresi)	2,90	2,93	2,97	2,93 a
3. Uygulama (Çiftçi Koşulu)	3,14	3,05	2,92	3,04 ab
4. Uygulama (Yaprak Gübresi)	3,38	3,25	3,35	3,33 c

* Harfler 0.05 düzeyinde önemli farklılıkları göstermektedir

Çizelge 4.20.'de görüldüğü gibi; stearik asit oranı tekerrür ortalamaları bakımından % 3,33 ile % 2,93 arasında saptanmıştır. Duncan çoklu karşılaştırma testinde ise 2. uygulama ile 1. uygulama ortalamaları arasındaki farklılık; 2. uygulama ile 4. uygulama ortalamaları

arasındaki farklılık; 1. uygulama ile 4. uygulama ortalamaları arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P < 0,05$). Buna karşın 2. uygulama ile 3. uygulama ortalamaları arasındaki fark ve 1. uygulama ile 3. uygulama ortalamaları arasındaki farklılık ise istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

4.10. Palmitik Asit Oranı

Dört farklı uygulamanın ayçiçeği bitkisinde palmitik asit oranına ilişkin tekerrür ve tekerrür ortalamaları Çizelge 4.21.'de ve buna ilişkin varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.22. 'de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Dört Farklı Uygulamanın Ayçiçeği Bitkisinde Palmitik Asit Oranına Etkisine İlişkin Tekerrürler ve Tekerrür Ortalamaları

Uygulamalar	Palmitik Asit Oranı (%)			Tekerrür Ortalaması
	1.Tekerrür	2. Tekerrür	3. Tekerrür	
1.Uygulama (Yavaş Ayırışan+Yap Güb.)	5,34	5,26	5,26	5,29
2.Uygulama (Yavaş Ayırışan Gübre)	5,01	5,24	5,20	5,15
3. Uygulama (Çiftçi Koşulu)	5,25	5,19	5,04	5,16
4. Uygulama (Yaprak Gübresi)	5,32	5,19	5,32	5,28

Çizelge 4.21.'de görüldüğü gibi; palmitik asit oranı tekerrür ortalamaları bakımından % 5,29 ile % 5,15 arasında saptanmıştır. Uygulamalar birbirine yakın değerler göstermiştir.

Çizelge 4.22. Dört Farklı Uygulamanın Ayçiçeği Bitkisinde Palmitik Asit Oranına Etkisine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Palmitik Asit Oranı				
	S.D.	K.T.	K.O.	F	P
Genel	11	0,12	—	—	—
Muamele	3	0,05	0,02	1,87	0,21
Hata	8	0,07	0,01	—	—

Çizelge 4.22.'deki varyans analiz çizelgesi incelendiğinde; dört farklı uygulamanın ayçiçeğinde palmitik asit oranına etkisi istatistikî yönden önemli bulunmamıştır ($P > 0,05$). Farklılık tesadüften ileri gelmektedir.

4.11. Ayçiçeği Yağının Yağ Asitleri Bileşimine Göre Sınıflandırılması

Türk Gıda Kodeksi Bitki Adı İle Anılan Yağlar Tebliği'ne göre ayçiçeği yağı yağ asitleri bileşimine göre;

—Sınıf 1 Ayçiçeği yağı

—Sınıf 2 Yüksek oleik asit içerikli ayçiçeği yağı olarak iki sınıfa ayrılır.

Çizelge 4.23.'de uygulamalara ait verilen ayçiçeği yağ asidi bileşimlerinin önemli bölümünü C18:1 oleik asit, C18:2 linoleik asit, C18:0 stearik asit, C16:0 palmitik asit

oluşturmuştur. Birinci uygulamada bu dört asit %97,98'ini, ikinci uygulamada %98,01'ni, üçüncü uygulamada %97,83'ni, dördüncü uygulamada ise %98,04'ü oluşturmaktadır. Uygulamalara ait diğer yağ asidi bileşenlerine ait analiz sonuçları ek olarak verilmiştir.

Çizelge 4.23.'de Ayçiçeği Yağının Yağ Asitlerine Göre Sınıflandırılması

Uygulamalar	Yağ asitleri ort (%)							
	Oleik	Sınıfı*	linoleik	Sınıfı*	Stearik	Sınıfı*	Palmitik	Sınıfı*
1.Uygulama	53,66	Sınıf-1	35,92	Sınıf-1	3,11	Sınıf-2	5,29	Sınıf-1
2.Uygulama	56,90	Sınıf-1	33,03	Sınıf-1	2,93	Sınıf-2	5,15	Sınıf-1
3.Uygulama	55,73	Sınıf-1	34,11	Sınıf-1	3,04	Sınıf-2	5,16	Sınıf-1
4.Uygulama	56,92	Sınıf-1	32,30	Sınıf-1	3,33	Sınıf-2	5,28	Sınıf-1

* Türk Gıda Kodeksi Bitki Adı İle Anılan Yağlar Tebliği (Anonim 2012b)

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

2012 yılında Tekirdağ Merkezine bağlı Karaevli köyünde üretici arazisinde kuru şartlarda yürütülen bu araştırmada elde edilen bulgular sonucunda; Tunca yağlık ayçiçeği çeşidinde yaprak örneklerinin analiz sonuçları değerlendirilerek; yavaş ayrışan gübre, yavaş ayrışan gübre + yaprak gübresi ve yaprak gübresi uygulamalarının çiftçi uygulamalarına göre; dekara tane verimi, bin tane ağırlığı, yağ oranı, stearik asit oranı gibi verim ve kalite kriterlerindeki farklılık, istatistiki yönden önemli bulunmuştur.

Ayçiçeği bitkisi yetiştiriciliğinde üreticimiz genelde ekimle birlikte taban gübresi uygulamasından sonra gübre uygulaması dahil hiçbir kültürel uygulama yapılmamakta yada gübre verilmemektedir. Ayçiçeği bitkisinin ekildiği alanlara, buğday bitkisinde olduğu gibi iz bırakılmaması nedeniyle 10–15 yapraklı dönemden itibaren istense de tarlaya girilememesi nedeniyle diğer bitkilere verilen önem verilmemektedir.

Bölgemizde tarım yapılan alanlarımızda, yüksek CaCO_3 , hafif alkali/alkali pH özelliğine sahip olması ve organik maddenin düşük olması nedeniyle özellikle topraklarımızdaki makro elementlerden azot, fosfor ve mikro elementlerden özellikle çinko ve bor elementini yarıyışlılığı bitki gelişimi için yetersiz duruma gelebilmektedir. Ayçiçeğinde optimum verim için ülkemiz koşullarında yapılan araştırmalarda 7–8 kg. saf NPK, sulu koşullarda ise 10 kg/da saf NPK verilmesi gerekmektedir (Tan 2007). N, P ve K elementinin hepsi ayçiçeği ekimi ile birlikte taban gübresi olarak uygulanmaktadır. Azot elementinde gaz şeklinde uçması fosforun ise toprakta çözüldükten birkaç gün sonra özellikle bölgemiz topraklarında yüksek Ca elementiyile çözünemez bileşikler oluşturması nedeniyle gübrenin bölünerek verilmesi, mikro element eksikliğinin ise yaprak gübresi olarak ya da makro ve mikro element içeren elementler yavaş ayrışan gübre olarak kullanılmasının uygun olacağı düşünülmektedir.

Son yıllardaki iklim özelliklerindeki farklılaşmadan dolayı özellikle düzensiz yağışın olması da bu olumsuzluğun oluşmasında büyük etkiye sahiptir. Denemenin kurulduğu bölge için bitkinin gelişme devresindeki (Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül ayları) uzun yıllar yağış ortalaması 30,57 mm iken, 2012 yılı ortalaması ise 16,87 mm olması ayçiçeği üretiminde verim ve yağ kalitesinin tamamen iklime bağlı olduğunun bir göstergesidir.

Denememizde kullandığımız yavaş ayrışan “her bir granülde besin maddelerinin günlük salınımını kontrol eden, yarı geçirgen organik bir reçine kaplamaya sahip olan ” gübredeki azotun % 40 reçine ile geri kalan azotun % 60’ı (üre formunda), P, K, Mg ve Fe

elementleri reçine kaplı olmayan suda çözünebilir formdadırlar. Azotun % 40'lık kısmının organik reçine kaplı olması ve bununda 90 günde çözünür forma geçmesi (21°C 25 kg/da gübre uygulamada, 18,9 g da/gün) bitkinin istediği bitki besin elementlerini alabilmesi açısından önemli bir faktördür. Son yıllarda teknolojiye gelişmelere bağlı olarak gelişen ve % 100 reçine ile kaplı olan ve daha çok çimlerin gübrenmesinde kullanılan ama artık tarımda da kullanılan ürün çeşitliliği oluşmaktadır.

Yavaş ayrışan gübre ülkemizde özellikle çim bitkisinin gübrenmesinde kullanılmaktadır. Son yıllarda ise cetlik üreticileri de dahil olmak üzere tarımsal üretimde kullanılmaktadır. Yavaş ayrışan gübrenin kg fiyatı 1,5 TL den 6 TL'ye kadar değişen fiyatlarda bulunabilmektedir. Özellikle ülkemizde kendi doğal kaynaklarımızla yavaş ayrışan gübre üretimi yapılmaya başlanmıştır. Bu süreç önümüzdeki yıllarda fiyat ve gübre kalitesi açısından bir istikrar oluşacağı düşünülmektedir.

Yapmış olduğumuz araştırmada yavaş ayrışan gübre yaprak gübresi uygulamaları ayçiçeğinde çiftçi uygulamalarına göre; verim, bin tane ağırlığını, stearik asit, yağ oranını artırmış ve uygulamalar arasında % 1 düzeyinde farklılık olduğu saptanmıştır.

Dekara tane verimi çiftçi uygulamasına göre; yavaş ayrışan + yaprak gübresi uygulaması ile 93 kg/da (217–124), yavaş ayrışan gübre ile 84 kg/da (208–124) ve sadece yaprak gübresi uygulamasında ise 29 kg/da (153–124) bir üretim farkı oluşturmuştur. Araştırmamızda dekara tane verimi açısından çiftçi koşullarına göre 4. uygulamada %23,39, 2. uygulamada % 67,76 ve 1. uygulamada ise %75 daha fazla verim elde edilmiştir. Dornescu ve ark. (1992)'de yaptıkları çalışmada yaprak gübrelere kullanımının ayçiçeğinde verimi % 34–50 arttırdığını saptamışlardır. 2012 verileri dikkate alınarak 1 kg ayçiçeğinin 1.5TL olduğu düşünülürse dekar başına üretim farkı ise 139,5, 126 ve 43,5 TL'dir. Vannozzi (1987) 3 yıl boyunca yürüttüğü ayçiçeğinde verim ve verim öğeleri arasındaki ilişkiler konulu araştırmasında; tohum verimi ile yağ verimi arasında pozitif bir ilişki olduğunu belirtmiştir.

Bin tane ağırlığı 4. uygulamada (yaprak gübresi) 51,90 g ile en yüksek, 3. uygulamada ise (çiftçi uygulaması) 40,60 g ile en düşük bin dane ağırlığı belirlenmiştir.

Yağ Oranı bakımından en yüksek değer % 41,10 ile 4. uygulamadan elde edilmiş ve uygulamalar arasındaki tekerrür ortalamaları istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Ayçiçeği tohumlarında yağ verimi çiftçi koşuluna göre 4. uygulamada %6,28 2. uygulamada %7,74 ve 1. uygulamada ise %10,93 oranında artış tespit edilmiştir.

Ortalama yağ oranları dikkate alınarak yapılan hesaplamalara göre 1. uygulamanın yapıldığı parsellere ait yağ miktarı 83,17 kg/da, 2. uygulamanın yapıldığı parsellere ait yağ

miktarı 78,18 kg/da, 3. uygulamanın yapıldığı parsellere ait yağ miktarı 43,26 kg/da ve 4. uygulamanın yapıldığı parsellere ait yağ miktarı 56,73 kg/da olarak hesap edilebilir.

Araştırmamızda stearik asit oranı bakımından uygulamalar istatistikî yönden %1 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir. Stearik asit oranı tekerrür ortalamaları bakımından en yüksek değer % 3,33 ile 4. uygulamadan en düşük ise % 2,93 ile sadece yavaş ayrışan gübrede elde edilmiştir.

Araştırmamızda hektolitre ağırlığı, oleik asit oranı, linoleik asit oranı, palmitik asit oranı gibi kalite kriterlerinde gübre uygulamalarının istatistikî olarak etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Tekirdağ merkez Karaevli Köyü çiftçi koşullarında yapmış olduğumuz tek yıllık bir çalışma sonucu yeterli olmayacağından benzer çalışmaların değişik bölgelerde farklı uygulamalar ile yapılmasında fayda vardır. Ayçiçeğinde verim kriteri üzerinde olumlu etkiler gösteren yavaş ayrışan ve yaprak gübrelerinin uygulama doz ve zamanlarının toprak ve yaprak analizlerine göre belirlenerek olumlu sonuçların çiftçilere ulaşması temin edilmelidir.

KAYNAKLAR

- Agrawal M M, Singh B V, Kumar C (2000). Effect of Phosphorus and Sulphur on Yield, N, P and S Content and Uptake by Sunflower (*Helianthus annuus*). *Indian J.Agron* 45(1), 184–187
- Akyıldız R (1968). Yemler Bilgisi Kullanım Kılavuzu. Ank. Üniv. Zir. Fak. Yayınları No: 358, 214 s, Ankara.
- Alpaslan M, Gündüz H (2000). The effects of growing conditions on oil Content, fatty acid composition and tocopherol Content of some sunflower varieties produced in Turkey. *Food*, 44(6): 437–437.
- Anastası U, Cammarata M, Abbate V (2000). Yield potential and oil quality of sunflower (oleic and standart) grown between autumn and summer. *Italian Journal Agronomy*, 4(1): 23–36.
- Anonim (1997). Bitkisel Üretim Komisyon Raporu, Türk Ziraat Yüksek Mühendisleri Birliği ve Vakfı. Ankara.
- Anonim (2010). TAGEM//TA. Hibrit Ayçiçeği Çeşit Geliştirme Projesi
- Anonim (2012a). Türkiye İstatistik Kurumu. Web sayfası
- Anonim (2012b). Türk Gıda Kodeksi Bitki Adı İle Anılan Yağlar Tebliği. Tebliğ No:2012/29
- Anonymous (1992). Official Methods and Recommended Practices of The American Oil Chemists Society, 4th and, American Oil Chemists Society, Champaign, 1992, Metot Ce 2–66
- Anonymous (2001). FAO. <http://www.fao.org/database/statistics>.
- Arıoğlu H (1999). Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 220, Adana.
- Atılğan İ (1999). Farklı Azotlu Gübre ve Doz Uygulamalarının Bodur Fasulyede (*Phaseolus Vulgaris* L. Var. Nanus Dekapr.) Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. 44 sayfa.
- Bas H, Erbaş S (2005). Influence of Seed Development and Seed Position on Oil, Fatty Acids and Total Tocopherol Contents in Sunflower (*Helianthus annuus* L.) *Turk J Agric Forestry*. 29: 179–186.
- Baydar H (2000). Bitkilerde yağ sentezi, kalitesi ve kaliteyi artırmada ıslahın önemi. *Ekin Dergisi*, 11: 50–57.
- Baydar H, Turgut İ (1999). Yağlı tohumlu bitkilerde yağ asitleri kompozisyonunun bazı morfolojik ve fizyolojik özelliklere ve ekolojik bölgelere göre değişimi. *Tr. J. Of Agriculture and Forestry* (23):1, 81–86.

- Blagoveshchenskaya G, Burlakova G, L Yu, Zavalin A A, Zyabkina G A, Merzlaya G E, Dyshko V I (2005). Stability of Agroecosystems during Long-Term Use of Organic and Mineral Fertilizers, *Russian Agricultural Sciences Journal*, 12, 14–17.
- Bremner J M (1965). Nitrogen Availability Indexes C.A. Black Methods of Soil Analysis Part; 2,P; 1324, 1345 USA.
- Coppola E, Nuzzo S, Liccardo G (2006). Organo-Mineral Fertigation in Campania: Effects on TheGross Salable Production of Lettuce and Aubergine, *Informatore Agrario Journal*, 62 (25), 42–44.
- Czuba R (1994). The results of foliar nutrition of field crops. *Roczniki Gleboznawcze*, 45. (3–4); 69–78.
- Devarajo R, Kumerosan K R, Romanathan G, Pachanathan R M (1988). Response of Sunflower to Micronutrients. *Madras Agricultural Journal* 11–12, 401–404.
- Dornescu D, Istrati E, Borlan Z, Tiganas L (1992). Studies on the utilization of foliar fertilizer by main crops. *Cercetari Agronomie in Moldova*, 25:1 129–143.
- Fund T (1968). Trials to Compare Sunflower Varieties Relation to Sowing Dates and Plant Density, *Semest Ellente*. No. 3, Milano.
- Gerald S (1986). Analysis of the relationships of environmental factors with seed oil and fatty acid concentrations of wild annual sunflower. *Field Crops Research*, 15 (1): 57–72.
- Gondek K, Manzur B F (2005). The Effects of Mineral Treatment and The Amendments by Organic and Organomineral Fertilizers on The Crop Yield, Plant Nutrient Status and Soil Properties, *Plant, Soil and Environment Journal*, 51 (1), 34–45.
- Gürbüz B, Kaya M D, Demirtola A (2003). *Ayçiçeği Tarımı*. Hasad Yayıncılık.100s.
- Harris H C, McWilliam J R, Mason W K (2006). Influence of temperature on oil content and composition of sunflower seed. *Australian Journal Of Agricultural Research*, 29(6): 1203–1212.
- Hızalan E, Ünal H (1966). *Toprakta Önemli Kimyasal Analizler*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 278.
- İbrikçi H, Gülüt K Y, Güzel N (1994). *Gübrelemede Bitki Analiz Teknikleri*. Gübrelemede Bitki Analiz Teknikleri Ç. Ü. Ziraat Fak. Genel Yayın No:95, Ders Kitapları Yayın No:8 S:16–17, Adana
- İlisulu K, Aslan O (1975). Bazı Yabancı ve Yerli Ayçiçeği Çeşitleri Üzerinde Adaptasyon ve Melezleme Araştırmaları. *Ankara TÜBİTAK Yayınları No: 257, TOAG Seri No. 41*, 17–61.
- İndelen E (1982). *Ayçiçeği Çeşitlerinin Bir Kısımına Ait Deneme Sonuçlarını Gösterir 1979 Yılı Gelişme Raporu*, Ziraat Araştırma Enstitüsü, Edirne,
- Jackson G D (2000). Effects of N and S on canola yield and nutrient uptake. *Agronomy Journal*, 92, 644–649

- Jackson M L (1962). Soil Chemical Analysis, Constable and Company Ld. London, England.
- Kacar B, Przemeck E, Özgümüş A, Turan C, Katkat A V, Kayıkçıoğlu İ (1979). Türkiye’de çay tarımı yapılan toprakların ve çay bitkisinin mikroelement gereksinimleri üzerine bir araştırma. TÜBİTAK Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu, TOAG-321, Ankara. Sayfa: 1-67
- Kacar B (1997). Gübre Bilgisi. Ankara Univ. Zir. Fak. Yayın No:1490, Ders Kitabı: 449, 5. Baskı, 441 sayfa, Ankara.
- Kacar B, İnal A (2008). Bitki Analizleri, Nobel Yayın Dağıtım, ISBN 978-605-395-036-3, Ankara.
- Kara K (1986). Erzurum Ekolojik Koşullarında Bazı Yağlık Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) Çeşitlerinin Fenolojik, Morfolojik Özellikleri ile Verim ve Verim Öğeleri Üzerinde Bir Araştırma. Doğa, Tr.Tar.Or.D.C.İ.O. s.3, Sayfa 366-377, Ankara.
- Karaaslan D (2001). Diyarbakır kuru koşullarında farklı dozlarda Potasyum humat ve yaprak gübresi uygulamalarının ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*)’nde verim ve verim unsurları üzerine etkisi. Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül 2001. Tekirdağ. S. 23-28.
- Kasap Y (1993). Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus L.*) Farklı Azot Düzeylerinin Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş
- Kaya M D (2003). Orta Anadolu’ da Ayçiçeği Yetiştirme Tekniği. Türk-Koop. Ekin Dergisi, Yıl:7, Sayı: 24, s: 20-25.
- Kaya Y, Evcı G, Durak S, Pekcan V, Gücer T (2006). Farklı Çevre Koşullarında Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus L.*) Tane Verimi ve Diğer Verim Öğeleri Arasında İlişkilerin Belirlenmesi. Trakya Univ. J.Sci. 7(1), 37-44.
- Kılıç K, Seri N, Köksal S (2007). Ayçiçeği Yağı Üretimi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya-Metalurji Fakültesi, Kimya Mühendisliği Proje, s.7.
- Knowles P F (1972). The plant genetic contribution toward Changing lipid and amino acid composition of safflower. Journal American Oil Chemistry, 49(1): 27-29.
- Kolsarıcı Ö, Başalma D, İşler N, Arıoğlu H, Gür A, Olhan E, Sağlam C (2000). Yağ Bitkileri Üretimi, Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi, 17-21 Ocak 2000. Milli Kütüphane Ankara 1. cilt s. 485-503. Ankara.
- Lajara J R, Diaz U, Quidello R D, (1990). Definite influence of location and climatic conditions on the fatty acid composition of sunflower seed oil. Journal American Oil Chemistry, 67(10): 618-623.
- Liao Z (1989). A New Organic-Inorganic Fertilizer Made from Industrial Wastes, Proceedings of Fertilizer Asia Conference and Exhibition, Philippines, pp: 253-257.
- Lindsay W L, Norwell W A (1978). Development of a DTPA Soil Test for Zinc and Manganese and Copper. Soil Sci. Soc. Amer. J. 41:421-428.

- Merrien A, Arjaure G, Maisonneuve C (1986). Besoins en elements minerox chez le tournesol dans les cenes Francaises. Info. Techn. Cetiomas. II, pp. 8–19.
- Olsen S R, Cole V, Watanabe F S, Dean L A (1954). Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction with Sodium Bicarbonate. U. S. Dept. Of Agric. 939. Washington D. C.
- Önemli F, Kaba S, Arslanoğlu F, Şatana A (1999). Bazı ayçiçeği çeşitlerine uygulanan farklı dozlardaki iki sıvı gübrenin verim ve verim unsurlarına etkisi. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15–18 Kasım 1999, Adana, (sunulu bildiri). Cilt II, Endüstri Bitkileri. s. 127–131.
- Önemli F (2012a). Changes in oil fatty acid composition during Seed development of sunflower. Asian Journal of Plant Sciences 11 (5): 241–245,
- Önemli F (2012b). Impact of climate changes and correlations on oil Fatty acids in sunflower. Pakistan Journal of Agricultural Sciences. 49 (4). 455, 458,
- Radenović B (1972). Effect of Area Per Plant on Seed Yield Oil Content of Sunflower on Smonitsa Soil in Kasevia S avromona Polyepri vreda Yugoslavia.
- Richards J E, Daigle J Y, LeBlanc P, Paulin R, Ghanem I (1993). Nitrogen Availability and Nitrate Leaching from Organomineral Fertilizers, Canadian Journal of Soil Science, 73, 2, 197–208.
- Roche J, Essahat A, Bouniols M, El-Asri Z, Mouloungui M, Mondies, Alghoum M (2004). Diversified composition of sunflower (*Helianthus annuus* L.). J.Eco-Physiol. 3, 59–71
- Rondanini D, Savin R, Hall A J (2003). Dynamics of fruit growth and oil quality of sunflower (*Helianthus annuus* L.) exposed to brief intervals of high temperature during grain filling. Field Crops Research 83, 79–90.
- Sağlam M T (2012). Gübreler Ve Gübreleme. Namık Kemal Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Yayın No; 14, Ders Kitabı No; 6, 370s, Tekirdağ.
- Sajjan A S, Pawar K N (2005). Response of sulphur and zinc fertilization in sunflower KBSH–1 hybrid seed production. Agricultural Science Digest. 25 (1) 23–25.
- Sanford J O, Trewathan L E, Arnold B L (1980). Performance of Sunflower Hybrids in 1979. Mafes Research Highlights. 43 (11); 4–5 (en).
- Sayed T H M, Ganai M R, Tahir A A (2003). Effects of N x S interaction on the nutrient uptake, yield and quality of sunflower (*Helianthus annuus* L.) under temperate conditions of Kashmir. National Journal of Plant Improvement. 5(1), 47–49
- Scheiner J D, Boem F H G, Lavado R S (2002). Sunflower nitrogen requirement and N fertilizer recovery in Western Pampas, Argentina. Facultad de Agronomia, Universidad de Buenos Aires. Trabajo Presentado en: European Journal Agronomy 17 (2002) 73–79.
- Schild J, Baltensperger D, Lyon D, Hein G, Kerr C (1991). Sunflower production in Nebraska. S. Extension Bulletin 25. North Dakota University. Fargo, ND 76p.

- Seiler G J (1983). Effect of genotype, flowering date and environment on oil content and oil quality of wild sunflower seed. *Crop Science*, 1063–1068.
- Smith H M, Weldon M D (1941). A Comparison of Some Methods for the Determination of Soil Organic Matter. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* 5.177–182
- Soysal İ M (2000). Biometrinin Prensipleri. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayın No: 95 Ders notu:64
- Sreemannarayana B, Mrinalini G, Raju A S, Ram A S (1998). Effect of nitrogen and sulphur application on yield and uptake of macro, secondary and micronutrients by sunflower, *Annals of Agricultural Research*, 19 (2), 188–195,
- Sungur M (1980). Makro ve mikro besin maddelerini kapsayan solusyon gübrelerin yapraktan verilmelerinin Orta Anadolu koşullarında bazı kültür bitkilerinin verimlerine olan etkileri. *Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları*. Genel Yayın No: 100, Rapor Yayın No: 23, Ankara.
- Süzer S, Kahraman T (1999). Farklı zamanlarda ve dozlarda uygulanan değişik form azotlu gübrelerin ayçiçeği verim ve verim unsurları üzerine etkisi. *Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Projeler*. Edirne
- Tan Ş (2007). Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmaları Genel Müdürlüğü, Ege Tarımsal Araştırması Genel Müdürlüğü, Çiftçi Broşürü. No;136 Ankara
- Tejada M, Benitez C, Gonzalez J L (2002). Nitrogen Mineralization in Soil with Conventional and Organomineral Fertilization Practices, *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 33 (19/20), 3679–3702.
- Tejada M, Benitez C, Gozalez J L (2005). Effects of Application of Two Organomineral Fertilizers on Nutrient Leaching Losses and Wheat Crop, *Agronomy Journal*, 97, 960–967.
- Tımgazıu E, Mazareanu F, Tımgazıu G, Polı N, Bazon G (1984). Contributions to the Cropping Technology of Sunflower Hybrids in the Moldavia Forest-Steppe. *Romanla, Probleme de Agrofitotehnic Teoreticasci Aplicata* 6 (3): 289–303.
- Tukey H B, Wittwer S H, Bukovac M J (1962). The uptake and loss of materials byleaves and other above-ground plant parts with special reference to plant nutrion. *Nutrient Uptake of Plants*. 4. Intern. Symposium, *Agrochimica Pisa*, Florenz, p. 384–413.
- Turhan M, Sueri A (2002). Değişik yaprak gübrelerinin şeker pancarının verim ve kalite kalitesine etkisi. *Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. II. Ulusal Şekerpancarı Üretimi Sempozyumu. Şekerpancarı Üretiminde Verim ve Kalitenin Yükseltilmesi*. 10–11 Eylül. s. 178–191.
- Tüzüner A (1990). *Toprak ve Su Analiz Laboratuarları El Kitabı*, T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Ünal S (1991). *Hububat Teknolojisi*. E.Ü. Mühendislik Fakültesi Çoğaltma Yayın No: 29. Bornova-İzmir, 215 s.

Vannozzi G P (1987). Correlations Among Yield Components in Sunflower. Field Crops Abstracts. Vol.40, No:8.

Wittwer S H (1943). Growth hormone production during sexual reproduction of higher plants. Missouri Agr. Exp. Sta. Research Bull 149.

Wittwer S H, Bukovac M J, Tukey H B (1963). Advances in Foliar Feeding of Plant Nutrients in Fertilizer Technology and Usage. Amer. Soci. Of Agronomy. P 429–453.

EK**EK 1. 1. Uygulamaya ait Ayçiçeği Yağının Yağ Bileşenlerinin Detaylı Analiz Sonuçları**

Yağ Asisi	1. Tekerrür	2. Tekerrür	3. Tekerrür	Tekerrür Ortalaması
C6:0 kaproik asit	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
C8:0 kaprilik asit	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
C10:0 kaprik asit	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
C12:0 laurik asit	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
C14:0 miristik asit	0,06737	0,06639	0,06664	0,06680
C16:0 palmitik asit (1.S)	5,33549	5,26381	5,25618	5,28516
C16:1 palmitoleik asit	0,16798	0,16546	0,16515	0,16620
C17:0 margarik asit	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
C17:1 heptadesanoik asit	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
C18:0 stearik asit (1.S)	3,23414	3,08683	3,02122	3,11406
C18:1 oleik asit (2.S)	51,61550	54,66819	54,68144	53,65504
C18:2 linoleik asit (1.S)	37,78160	34,95197	35,03164	35,92174
C20:0 aradik asit	0,29628	0,28701	0,28301	0,28877
C18:3n3 linoleik asit	0,04450	0,04298	0,04439	0,04396
C20:1 ekosenoik asit	0,23295	0,24120	0,24132	0,23849
C20:2	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
C22:0 behenik asit	0,86124	0,85727	0,84410	0,85420
C22:1 erusik asit	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
C22:2	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
C24:0 lignoserik asit	0,36296	0,36891	0,36491	0,36559
C24:1 nervonik asit	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000

EK 2. 2. Uygulamaya ait Ayçiçeği Yağının Yağ Bileşenlerinin Detaylı Analiz Sonuçları

Yağ Asisi	1. Tekerrür	2. Tekerrür	3. Tekerrür	Tekerrür Ortalaması
C6:0 kaproik asit	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
C8:0 kaprilik asit	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
C10:0 kaprik asit	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
C12:0 laurik asit	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
C14:0 miristik asit	0,05944	0,06382	0,06281	0,06202
C16:0 palmitik asit	5,01464	5,23661	5,20378	5,15168
C16:1 palmitoleik asit	0,17008	0,16992	0,16490	0,16830
C17:0 margarik asit	0,02007	0,02034	0,00000	0,01347
C17:1 heptadesanoik asit	0,02748	0,02781	0,02891	0,02807
C18:0 stearik asit	2,89698	2,93411	2,96541	2,93217
C18:1 oleik asit	61,00598	55,38498	54,32190	56,90429
C18:2 linoleik asit	29,08087	34,44563	35,55826	33,02825
C20:0 arasidik asit	0,25166	0,25731	0,25848	0,25582
C18:3n3 linoleik asit	0,03439	0,03307	0,03287	0,03344
C20:1 ekosenoik asit	0,23569	0,22331	0,22380	0,22760
C20:2	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
C22:0 behenik asit	0,83809	0,83850	0,82295	0,83318
C22:1 erusik asit	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
C22:2	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
C24:0 lignoserik asit	0,36463	0,36409	0,35592	0,36155
C24:1 nervonik asit	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000

EK 3. 3. Uygulamaya ait Ayçiçeği Yağının Yağ Bileşenlerinin Detaylı Analiz Sonuçları

Yağ Asisi	1. Tekerrür	2. Tekerrür	3. Tekerrür	Tekerrür Ortalaması
C6:0 kaproik asit	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
C8:0 kaprilik asit	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
C10:0 kaprik asit	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
C12:0 laurik asit	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
C14:0 miristik asit	0,06838	0,06494	0,06828	0,06720
C16:0 palmitik asit	5,32122	5,19106	5,31600	5,27609
C16:1 palmitoleik asit	0,18586	0,18745	0,17970	0,18434
C17:0 margarik asit	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
C17:1 heptadesanoik asit	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
C18:0 stearik asit	3,38034	3,25259	3,34736	3,32676
C18:1 oleik asit	55,39673	58,90402	56,46250	56,92108
C18:2 linoleik asit	33,74107	30,47489	32,67189	32,29595
C20:0 arasidik asit	0,32072	0,31417	0,32186	0,31892
C18:3n3 linoleik asit	0,04913	0,04594	0,05035	0,04847
C20:1 ekosenoik asit	0,24408	0,24980	0,24657	0,24682
C20:2	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
C22:0 behenik asit	0,89911	0,90044	0,91516	0,90490
C22:1 erusik asit	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
C22:2	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
C24:0 lignoserik asit	0,39336	0,39661	0,39258	0,39418
C24:1 nervonik asit	0,00000	0,01810	0,02774	0,01528

EK 4. 4. Uygulamaya ait Ayçiçeği Yağının Yağ Bileşenlerinin Detaylı Analiz Sonuçları

Yağ Asisi	1. Tekerrür	2. Tekerrür	3. Tekerrür	Tekerrür Ortalaması
C6:0 kaproik asit	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
C8:0 kaprilik asit	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
C10:0 kaprik asit	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
C12:0 laurik asit	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
C14:0 miristik asit	0,06232	0,06257	0,05949	0,06146
C16:0 palmitik asit	5,25080	5,18743	5,04101	5,15975
C16:1 palmitoleik asit	0,15344	0,14647	0,15640	0,15210
C17:0 margarik asit	0,02259	0,02264	0,00000	0,01508
C17:1 heptadesanoik asit	0,02632	0,02827	0,02441	0,02633
C18:0 stearik asit	3,14316	3,05209	2,91754	3,03760
C18:1 oleik asit	53,66152	54,41067	59,12309	55,73176
C18:2 linoleik asit	35,97011	35,40663	30,96305	34,11326
C20:0 arasidik asit	0,26638	0,26417	0,25147	0,26067
C18:3n3 linoleik asit	0,02844	0,03232	0,03258	0,03111
C20:1 ekosenoik asit	0,21434	0,22523	0,23356	0,22438
C20:2	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
C22:0 behenik asit	0,85343	0,81123	0,84223	0,83563
C22:1 erusik asit	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
C22:2	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
C24:0 lignoserik asit	0,34715	0,35029	0,35470	0,35071
C24:1 nervonik asit	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000

EK 5. Ayçiçeği Yağının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Özellikler	Değerler	
	Sınıf 1	Sınıf 2 (Yüksek oleik as.)
Özgül kütle	0,914–0,923 (20 °C/ 20 °C su)	0,909–0,915 (25 °C/20 °C su)
Kırılma indisi, n _D	1,461–1,471 (40 °C)	1,467–1,471 (25 °C)
Sabunlaşma sayısı, mg KOH/g	188–194	182–194
İyot değeri (wijs)	94–141	78–90
Sabunlaşmayan madde, g/kg, en çok	<15	
Yağ asitleri bileşimi, % (m/m) (toplam metil esterleri üzerinden)		
—Laurik asit (C12:0), en çok	0,1	-
—Miristik asit (C14:0), en çok	1,0	0,1
—Palmitik asit (C16:0)	4,0–7,6	2,6–5,0
—Palmitoleik asit (C16:1), en çok	TED–0,3	TED–0,1
—Margarik asit (C17:0), en çok	TED–0,2	TED–0,1
—Heptadesanoik asit (C17:1), en çok	TED–0,1	
—Stearik asit (C18:0)	2,1–6,5	2,9–6,2
—Oleik asit (C18:1)	14,0–71,8	75–90,7
—Linoleik asit (C18:2)	18,7–74,0	2,1–17,0
—Linoleik asit (C18:3)	TED–0,5	TED–0,3
—Arasidik asit (C20:0)	0,1–0,5	0,2–0,5
—Eikosenoik(Gadoleik asit) (20,1)	TED-0,3	0,1-0,5
—Behenik asit (C22:0)	0,3–1,5	0,5–1,6
—Dekosenoik(Erusik asit) (C22:1)	TED–0,3	
—Dekosadienoik(C22:2)	TED–0,3	TED
—Lignoserik asit (C24:0)	TED–0,5	
Rutubet ve uçucu madde, % (m/m), en çok	0,2	
Çözünmeyen safsızlıklar, % (m/m), en çok	0,05	
Sabun içeriği, % (m/m), en çok	0,005	
Asit Sayısı KOH/g yağ; en çok	Rafine yağlar da 0,6mg; Soğuk preslenmiş ve natürel yağlarda 4,0mg Natürel palm yağında 10,0 mg	
Peroksit sayısı, milieşdeğer O ₂ /kg, en çok	10	
Mineral yağ	Bulunmamalı	
Demir, mg/kg, en çok	1,5	
Bakır, mg/kg, en çok	0,1	

*Türk Gıda Kodeksi Bitki Adı İle Anılan Yağlar Tebliği

ÖZGEÇMİŞ

1969 Konya da doğdu. İlköğretimini Bolu da, orta ve lise öğretimini İstanbul da tamamladı.1988 yılında Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümüne girdi.1992 yılında Ziraat Mühendisi unvanı ile mezun oldu.1994 yılından itibaren Avcılar Belediyesi bünyesinde göreve başladı. Halen Park ve Bahçeler Müdürü olarak görev yapmaktadır. Evli ve iki çocuk babasıdır.