EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

ORGANOMİNERAL GÜBRE UYGULAMALARININ AYÇİÇEĞİNİN VERİM VE KİMİ KALİTE PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Ayfer GÜNAY

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Burçin ÇOKUYSAL

Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu : 501.13.01
Sunuş Tarihi : 01.09.2014

Bornova-İZMİR

2014

Ayfer GÜNAY tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak sunulan **"Organomineral Gübre Uygulamalarının Ayçiçeğinin Verim ve Kimi Kalite Parametreleri Üzerine Etkileri "** başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi'nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 01.09.2014 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/~~oyçokluğu~~ ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri: **İmza**

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Dilek ANAÇ

Raportör Üye : Prof. Dr. Burçin ÇOKUYSAL

Üye : Yrd. Doç. Dr. Nurdan ZİNCİRCİOĞLU

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum **"Organomineral Gübre Uygulamalarının Ayçiçeğinin Verim ve Kimi Kalite Parametreleri Üzerine Etkileri"** başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

01/09/2014



Ayfer GÜNAY

ÖZET

ORGANOMİNERAL GÜBRE UYGULAMALARININ AYÇİÇEĞİNİN VERİM VE KİMİ KALİTE PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

GÜNAY, Ayfer

Yüksek Lisans Tezi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Prof. Dr. Burçin ÇOKUYSAL
Eylül 2014, 48 sayfa

Bu araştırma Söke (Aydın) koşullarında belirlenen önder çiftçiye ait ayçiçeği yetiştirilen tarım alanında tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Deneme mineral gübre, organomineral gübre ve organomineral gübrelerin farklı dozlarının ayçiçeğinde verim ve bazı kalite parametreleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

Dört farklı gübre ve iki farklı doz kombinasyonu ayçiçeğine farklı miktarlarda verilmiştir. Çiçeklenme ve hasat olmak üzere iki dönemde alınan bitki örneklerinde bitki besin elementi içerikleri incelenmiş, hasat sonrasında ise bitki boyu, tabla çapı, sap kalınlığı, tane verimi, bin dane ağırlığı, tabla ağırlığı, yağ oranı değerleri saptanmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre farklı gübre uygulamalarının bitkide besin maddesi değişimi üzerine istatistiki yönden değişiklik meydana getirdiği belirlenmiştir. Ayrıca organomineral gübre uygulamalarının ayçiçeği bitkisinde diğer gübre çeşit ve dozlarına göre daha yüksek verim ile birlikte kalite kriterlerine etkili olduğu saptanmıştır.

Anahtar sözcükler: Ayçiçeği, organomineral gübre, mineral gübre, verim, kalite, bitki besin elementleri.

ABSTRACT

EFFECT OF ORGANOMINERAL FERTILIZERS ON SUNFLOWER YIELD AND QUALITY PROPERTIES

GÜNAY, Ayfer

MSc in Soil Science and Plant Nutrition
Supervisor: Prof. Dr. Burçin ÇOKUYSAL
September 2014, 48 pages

The study was aimed to study the effect of mineral fertilizers, organomineral fertilizers and their different rates on the yield and quality parameters of sunflower. The layout of the experiment which was conducted under farmers condition was randomized block design with three replications.

Four different fertilizers and their two different rates formed the treatments of the experiment. At flowering and at the harvest leaf and petiole samples were taken to examine the plant nutrients. Plant stages, head width, stem thickness, grain yield, 1000 grain weight, head weight, oil yield were determined after harvest.

Results showed that different rates of fertilizer applications on the available plant nutrients in the plant significantly. Organomineral fertilizers were effective on yield and sunflower quality compared to mineral fertilizers.

Keywords: Sunflower, organomineral fertilizer, mineral fertilizer, yield, quality, plant nutrients.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimimin tüm aşamasında vermiş olduğu her türlü bilgi, öneri ve destek için danışman hocam Sayın Prof. Dr. Burçin ÇOKUYSAL'a,

Çalışmam boyunca çok değerleri fikir ve tecrübelerinden yararlandığım hocam Prof. Dr. Dilek ANAÇ'a ve Yrd. Doç. Dr. Hakan ÇAKICI'ya,

İlgi ve desteğiyle eğitimimin her aşamasında yanımda olan Arş. Gör. Dr. Bihter ÇOLAK ESETLİLİ'ye,

Tarla denemeleri ve analizlerin yapılması aşamasında yardımlarını esirgemeyen, her zaman yanımda olan değerli arkadaşlarım Zir. Müh. Ecem GÜNEŞ, Zir. Müh. Eren YAVAŞ, Zir. Müh. Betül Öncel ve İnş. Müh. Yunus Emre Özaçmak'a,

Tez çalışmamı destekleyen Ünaldı Organik Likid Gübre Sanayi ve Ticaret A.Ş.'ye ve yardımlarından dolayı, denememizi yürüttüğümüz arazi sahibi Erdal Yıldız'a,

Bugüne kadar maddi ve manevi yardımlarını esirgemeyen, beni her konuda destekleyen ve teşvik eden sevgili aileme gösterdikleri fedakârlık için tüm kalbimle,

Teşekkür Ederim.

Ayfer GÜNAY

İzmir, 2014

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET vii

ABSTRACT ix

TEŞEKKÜR xi

ŞEKİLLER DİZİNİ xvi

ÇİZELGELER DİZİNİ xvii

1. GİRİŞ 1

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 3

2.1 Ayçiçeği Bitkisi ile İlgili Önceki Çalışmalar 3

2.2 Organomineral Gübreler ile İlgili Önceki Çalışmalar 8

3.MATERYAL ve YÖNTEM 10

3.1 Materyal 10

3.1.1 Ayçiçeği çeşidinin özellikleri 10

3.1.2 Araştırmada kullanılan gübrelerin özellikleri 10

3.1.3 Araştırma alanı özellikleri 11

3.2 Yöntem 14

3.2.1 Deneme planı ve uygulanan tarımsal işlemler 14

3.2.2 Toprak örneklerinin analizinde uygulanan yöntemler 17

İÇİNDEKİLER (devam)

Sayfa

3.2.3 Bitki örneklerinin analizinde uygulanan yöntemler.....18

3.4 Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesinde Uygulanan İstatistiki Yöntemler .20

4. BULGULAR VE TARTIŞMA 21

4.1 Verim ve Verim Unsurları 21

4.1.1 Tane verimi 21

4.1.2 Bin tane ağırlığı.....22

4.1.3 Bitki boyu.....22

4.1.4 Tabla ağırlığı.....23

4.1.5 Tabla çapı.....23

4.1.6 Bitki sap kalınlığı.....24

4.1.7 Yağ oranı ve yağ asidi içerikleri 24

4.2 Yaprak Örneklerinin Besin Elementi İçerikleri 26

4.2.1 Yaprak kısımları azot içerikleri.....26

4.2.2 Yaprak kısımları fosfor içerikleri.....27

4.2.3 Yaprak kısımları potasyum içerikleri.....29

4.2.4 Yaprak kısımları magnezyum içerikleri 30

4.2.5 Yaprak kısımları kalsiyum içerikleri.....32

İÇİNDEKİLER (devam)

Sayfa

4.2.6 Yaprak kısımları demir içerikleri 33

4.2.7 Yaprak kısımları bakır içerikleri 34

4.2.8 Yaprak kısımları çinko içerikleri 36

4.2.9 Yaprak kısımları mangan içerikleri 37

5. SONUÇ VE ÖNERİLER 40

KAYNAKLAR DİZİNİ 42

ÖZGEÇMİŞ 48

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil Sayfa

3.1 Denemede kullanılan gübreler 11

3.2 Deneme alanının bulunduğu yer 12

3.3 Deneme alanı toprak hazırlığı 14

3.4. Deneme alanının gübrelenmesi 15

3.5 Çimlenme sonrası görünüm 15

3.6 Deneme parsellerinin genel görünümü 16

3.7 Hasat olgunluğuna ulaşan ayçiçeği bitkisi 16

3.8 Hasat sonrası yapılan ölçümler 17

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge Sayfa

3.1 Araştırmada kullanılan organomineral gübre içerikleri 10

3.2 Deneme alanına ait toprak özellikleri 13

4.1 Farklı gübre uygulamalarının ayçiçeği bitkisinin verim özelliklerine etkisi 21

4.2 Farklı gübre uygulamalarının ayçiçeği bitkisinde yağ oranı ve yağ asidi içeriklerine etkisi(%) 24

4.3 Ayçiçeği bitkisinde kullanılan farklı gübre çeşit ve dozlarının yaprak kısımlarının toplam azot içeriğine etkisi (%) 26

4.4 Ayçiçeği bitkisinde kullanılan farklı gübre çeşit ve dozlarının yaprak kısımlarının fosfor içeriğine etkisi (%) 28

4.5 Ayçiçeği bitkisinde kullanılan farklı gübre çeşit ve dozlarının yaprak kısımlarının potasyum içeriğine etkisi (%). 29

4.6 Ayçiçeği bitkisinde kullanılan farklı gübre çeşit ve dozlarının yaprak kısımlarının magnezyum içeriğine etkisi (%) 31

4.7 Ayçiçeği bitkisinde kullanılan farklı gübre çeşit ve dozlarının yaprak kısımlarının kalsiyum içeriğine etkisi (%) 32

4.8 Ayçiçeği bitkisinde kullanılan farklı gübre çeşit ve dozlarının yaprak kısımlarının demir içeriğine etkisi (mg kg^{-1}) 33

4.9 Ayçiçeği bitkisinde kullanılan farklı gübre çeşit ve dozlarının yaprak kısımlarının bakır içeriğine etkisi (mg kg^{-1}) 35

4.10 Ayçiçeği bitkisinde kullanılan farklı gübre çeşit ve dozlarının yaprak kısımlarının çinko içeriğine etkisi (mg kg^{-1}) 36

4.11 Ayçiçeği bitkisinde kullanılan farklı gübre çeşit ve dozlarının yaprak kısımlarının mangan içeriğine etkisi (mg kg^{-1}) 38

1. GİRİŞ

Artan dünya nüfusunun gıda ihtiyacına paralel olarak mevcut kaynakların geliştirilmesi ve yenilerinin oluşturulması, tarım sektörünü hızla şekillendirmektedir. Sağlıklı yaşam bilincinin yükselmesiyle bitkisel ürünlere yönelen insanlar, hayvansal yağların gıda açığını kapatamamasından da kaynaklı olarak özellikle yağlı tohumlu bitkilere önem vermekte ve dünyada yağlı tohumlu bitkilerin üretiminde sürekli bir artış gözlenmektedir.

Türkiye'de üretilen yağlı tohumlu bitkiler arasında ekim alanı ve yağ üretimi bakımından ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) bitkisi ilk sırada yer almaktadır. Üretimde yüksek paya sahip olan ayçiçeği, bitkisel yağ üretiminin yarısından fazlasını karşılamasının yanında az miktarda da çerezlik olarak üretilmektedir (Coşge,2007).

Ayçiçeğinin (*Helianthus annuus* L.) yağ bitkisi olarak üretimi, ilk kez Rusya'da gerçekleşmiş ve buradan tüm Avrupa'ya yayılmıştır. II. Dünya Savaşı sonrası ülkemize gelen Bulgaristan göçmenlerinin getirdiği tohumlarla başlayan ayçiçeği tarımın esas üretim ve ekim alanındaki artışı, hibrit ürünlerin kullanılmasıyla 1980'li yılların sonuna denk gelmektedir (Kaya,2014).

Çok geniş bir adaptasyon yeteneğine sahip bitkinin %70' den fazlası Trakya-Marmara bölgesinde yetişmekte ve diğer ekim alanları Güney Marmara, Karadeniz, Çukurova, İç Anadolu ve Ege bölgesinde yer almaktadır (Kaya, 2008). Dünyada ise ayçiçeği üretiminde önde gelen ülkeler Rusya (%20), Ukrayna (%18) ve Arjantin (%13) iken, Türkiye %3'lik bir pay ve verim bakımından 1716 kg/ha ile dünya ortalamasına yakın değerler elde etmektedir (Kaya vd. 2010).

Ülkemizde yıllara göre değişmekle beraber Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK) verilerine göre 2013 yılı itibariyle 6.097.839 da ayçiçeği ekilişi yapılmış olup üretim 1.523.000 bin ton ve ortalama verimde 250 kg/da civarındadır (TUİK, 2013).

Üretimde yüksek paya sahip olan ayçiçeği bitkisi birçok çiftçi ailesine iş gücü yaratarak gelir temin ettiği gibi, sanayide ham madde olarak kullanılması milli ekonomiye katkı sağlamaktadır (Ergönül,2011). Bitkisel yağ üretiminde kullanımının yanı sıra sabun, plastik, kozmetik endüstrisinde ve yüksek linoleik yağ asidi içeriği ile kurumayı çabuklaştırıcı özelliğinden dolayı yağlı boya

yapımında da tercih edilmektedir. Yağı alındıktan sonra geriye kalan küspesi ise değerli bir hayvan yemi olup, kabuksuz küspenin besin değeri oldukça yüksektir. Yeşil halde hayvan yemi olarak kullanılabildiği gibi yeşil gübre olarak da değerlendirilmektedir. İçerdiği doymamış yağ asitleri oranının yüksek (% 69) olması nedeniyle, insan beslenmesinde de büyük önem taşımaktadır.

Yüksek verim ve kaliteli ürün eldesi için sertifikalı tohum kullanımı ve gübreleme ayçiçeği tarımında dikkat edilmesi gereken en önemli unsurlardandır. Sertifikalı tohum kullanmak hem ayçiçeği zararlılarını azaltmakta, hem de az maliyetle daha fazla verim elde edilmesine olanak sağlamaktadır. Ayçiçeğinin pek çok kültür bitkisine göre topraktan, potasyum başta olmak üzere çok fazla bitki besin maddesi kaldırması, gübrelemenin önemini daha da arttırmaktadır. Yapılan araştırmalara göre, iyi bir gübreleme ile kültürü yapılan bitkilerde verimde ortalama %10 ile 15 arasında bir artış sağlanabilmektedir (Atılgan 1999).

Bu çalışma ile ayçiçeği tarımında genellikle tercih edilen mineral gübrelerin organomineral gübrelerle karşılaştırılıp, bitkinin verim ve kalite özellikleri üzerine etkilerinin incelenmesi ve belirlenen ilişkilerin bundan sonra yapılacak ayçiçeği çalışmalarına yardımcı olunması amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1 Ayçiçeği Bitkisi ile İlgili Önceki Çalışmalar

Agarwal et al. (2000), Hindistan' da 2 yıl boyunca yürüttükleri çalışmada azotlu ve kükürtlü gübre uygulamalarının ayçiçeğinde verim ile birlikte azot, fosfor ve kükürt alınımları üzerine etkilerini incelemiştir. Uygulamada P ha^{-1}, 0, 30, 60 ve 90 kg ha^{-1} diamonyum fosfat, 0, 20, 40 ve 60 kg ha^{-1} elemental kükürt kullanılmıştır. Çalışma sonucunda 40 kg ha^{-1} kükürt ve 60 kg ha^{-1} diamonyum fosfat uygulamasıyla en yüksek tohum verimine ulaşılırken fosfor ve kükürt gübrelemesiyle azot, fosfor, kükürt alınımlarının arttığı gözlemlenmiştir.

Ahmad et al. (1999), potasyum uygulamasının ayçiçeğinde protein, yağ oranı ve yağ asidi içeriğine etkisini inceledikleri çalışmada 50, 100, 150, 200, 250, 300 kg ha^{-1} dozlarında potasyum uygulamışlardır. Araştırma sonucunda 300 kg ha^{-1} dozunda en yüksek yağ oranı (%40.83) elde edilmiş ve bu dozun linoleik asit içeriğini arttırırken oleik asit içeriğini düşürdüğü belirtilmiştir.

Ali et al. (2000), artan dozlarda fosfor ve azot uygulamalarının ayçiçeği bitkisindeki etkilerini inceledikleri çalışma sonucunda, artan azot dozlarının tane verimini, çiçeklenme süresini ve yaprak alanını arttırdığını, fosfor uygulamalarının ise tane verimi ve yaprak sayısını etkilemediğini çiçeklenme süresini ise azalttığını bildirmişlerdir.

Aydın (1996), sera koşullarında saksıda yetiştirilen Olga ayçiçeği çeşidinin farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübrelerin bitkinin, tabla çapı, bitki boyu, tabla verimi üzerindeki etkilerini incelemiştir. Elde edilen sonuçlara göre; uygulanan azot seviyelerinden (0, 0.50, 0.75, 2.25, 3.00 g/saksı N) 0,50 g/saksı N bitki boyu bakımından önemli düzeyde azalma, diğer iki fiziksel özellik yönünden de artış sağladığını bildirmiştir.

Bayrak vd. (1995), ayçiçeğinin yağ asitleri bileşiminin saptanmasına ilişkin çalışmada Ekiz-1 çeşidi ve üretim izninde olan Ekiz-2 çeşit adayını incelemişlerdir. Araştırma sonucuna göre Ekiz-1 ayçiçeği çeşidinde %7.52 palmitik asit, %5.44 stearik asit, %41.99 oleik asit, %44.73 linoleik asit, Ekiz-2 çeşidinde ise %7.16 palmitik asit, %7.48 stearik asit, %43.38 oleik asit, %40.25 linoleik asit belirlenmiştir.

Bozkurt ve Karaçal (2000) yaptıkları araştırmada Van ekolojik şartlarında dekara uyguladıkları artan azot düzeylerinin bitkinin farklı vejetasyon dönemlerinde ve farklı kısımlarında besin elementi içeriğine etkilerini belirlemişlerdir. Farklı gelişme dönemlerinde yapılan bitki analizi sonuçlarına göre, artan azot dozlarına bağlı olarak, azot ve potasyum içeriği artarken, fosfor, kalsiyum, demir ve çinko içeriklerinde önemli azalmalar görülmüştür.

Day (2005), Ankara koşullarında 2003 yılında yaptığı araştırmasında, farklı hümik asit uygulama zamanı ve dozlarının (0, 60, 120, 180 g da^{-1}) ayçiçeğinde yağ oranını ve dekara tane verimini artırdığını belirlemiştir. Araştırma sonucunda hümik asit dozlarının kök uzunluğuna belirgin etkisinin olmadığını, hümik asit dozlarının (60 g da^{-1}) fide boyunu artırdığını, hümik asit dozu arttıkça ayçiçeğinde kök yaş ağırlığının, fide kuru ağırlığının ve fide yaş ağırlığının arttığını bildirmiştir.

Demir (2009), azot ve kükürdün ayçiçeğinde verim öğeleri ve kalite özelliklerine etkisinin değerlendirilmesi konulu doktora çalışmasında ayçiçeğine 3 farklı doz azot (4, 8, 12 kg N da^{-1}), 4 farklı doz kükürt (0, 5, 10, 15 kg S da^{-1}) uygulamıştır. Araştırma sonuçları değerlendirildiğinde, 8-12 kg N da^{-1} azot ile 10-15 kg S da^{-1} kükürt uygulamalarında; verim ve kalite özellikleri ile yaprakta azot, protein, potasyum, fosfor, kükürt içeriği olumlu yönde etkilenirken en düşük iç-kabuk oranı elde edilmiştir.

Doğan (2010) tarafından yapılan çalışmada sulanmayan koşullarda yetiştirilen 15 çeşit ayçiçeğinin tarımsal ve teknolojik özellikleri incelenmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde en yüksek ham yağ verimi 33,16 kg/da, en yüksek tohum verimi ise 92.95 kg da^{-1} elde edilmiştir.

Durmaz (2012), yüksek lisans çalışmasında ayçiçeği tarımında uygulanan temel gübreye ilave olarak; yavaş ayrışan gübre + yaprak gübresi, yavaş ayrışan gübre, çiftçi koşulu ve sadece yaprak gübresi uygulaması olmak üzere dört farklı uygulamanın ayçiçeği bitkisinde tane verimi ve yağ kalitesi üzerine etkileri araştırmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; en yüksek tohum verimi yavaş ayrışan gübre + yaprak gübresi uygulamasından, en yüksek bin tane ağırlığı sadece yaprak gübresi uygulamasından elde edilirken, stearik asit oranının azalmasının sadece yavaş ayrışan gübre uygulamasından elde edildiğini bildirmiştir.

Ergen vd. (2005), Tekirdağ' da ayçiçeğinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesine yönelik olarak yürüttüğü çalışmada altı farklı ayçiçeği çeşidini bölge koşullarında yetiştirmişlerdir. Araştırmaların sonuçlarına göre en yüksek verim (364.55 kg da^{-1}) ve en düşük kabuk oranı (%42.77) T.T.A.E. 2 çeşidinden elde edilirken, en yüksek protein oranı İnegöl Alası (%17.18) çeşidinde, en uzun tane boyunu (1.61cm) ise Kıbrıs çeşidinde saptamışlardır.

Ergönül (2011) yüksek lisans çalışmasında uygulanan humik asit ve leonarditin ayçiçeği çeşitlerinde verim ve verim öğelerine etkisi üzerinde çalışmıştır. Araştırma sonucunda ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının verim ve birçok verim öğesi üzerine etkileri istatistiksel bakımdan önemli bulmuştur. En geniş tabla çapı ve en yüksek tohum verimi leonardit + gübre uygulaması, en yüksek bin tane ağırlığı ise hümik asit + gübre uygulaması yapılan parsellerde olduğunu belirtmiştir..

Gholamhoseini et al. (2013), zeolitle geliştirilmiş gübre uygulamasının ayçiçeği bitkisinde verim, tohum kalitesi ve su kullanımı üzerine etkilerini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Yapılan çalışma sonucunda uygulamanın kuru madde ve tohum verimini önemli düzeyde etkilediğini bildirmişlerdir.

Kandil vd. (1990), Almanya'da ve Mısır'da 2 farklı lokasyonda farklı ayçiçeği çeşitlerini kullanarak yaptıkları çalışmada, yağ oranın Mısır'da % 40.9-49.6, Almanya'da ise % 48.2-50.4 arasında değiştiğini saptamışlardır. Ayrıca çevrenin oleik ve linoleik asit miktarını, palmitik ve stearik asitten daha çok etkilendiğini ve yağ asit içeriğinin çevreden çok çeşitten etkilendiğini belirtmişlerdir.

Karasu vd. (2006), Bursa koşullarında kışlık ara ürün ve azotlu gübre uygulamalarının ayçiçeğinde verimle birlikte önemli tarımsal özellikleri üzerine etkilerini değerlendirmişlerdir. Kışlık ara ürün olarak ekilen adi fiğ tarladan kaldırıldıktan sonra üzerine ayçiçeği ekilmiş ve farklı azot dozları uygulanarak ayçiçeği bitkisinin tane verimi ile bazı tarımsal özelliklerine etkisi incelemişlerdir. Araştırmanın üç yıllık sonuçlarına göre; ot üretimi ve yeşil gübre amacıyla yetiştirilen fiğin kontrole göre ana ürün olarak ekilen ayçiçeğinde sağladıkları verim artışlarını sırasıyla %12.7 ve % 6.2 civarında belirlemişlerdir.

Kaya vd. (2007) yaptıkları çalışmada Edirne' de yetiştirdikleri ayçiçeği çeşidinde önemli verim öğeleriyle birlikte yüksek ve düşük tane verimi arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Sonuçlara göre, ayçiçeğinde verim öğelerinin tane verimine stres koşulları veya diğer nedenlerden dolayı oluşan düşük verimlerde daha belirleyici rol oynadığı, yüksek verim için ayçiçeğinde ideal hibritlerin 140 cm boya, % 25in altında kabuk oranına ve uzun bir tane doldurma periyoduna sahip olması gerektiği belirtmişlerdir.

Kolsarıcı vd. (2005), ayçiçeği çeşitlerine farklı dozlarda humik asit dozları (60, 120 ve 180 g/100 kg tohum) uygulayarak fide gelişimi üzerine etkilerini belirlemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre; tüm uygulamalarda % 100 çıkış elde etmişlerdir. Uygulanan humik asit dozları fide boyunu kontrole göre artırmış ve en yüksek değeri 60 g dozunda saptamışlardır.

Ramu and Reddy (2003), ayçiçeğinde verim ve verim ögeleri üzerine azot ve kükürtlü gübrelemenin etkileri konusunda yaptıkları araştırma sonucunda; bitki boyu, yaprak yüzeyi ve kuru madde üretiminde artış olduğunu saptamışlardır. Uygulama yapılan parsellerde, azot ve kükürt uygulanmayan kontrol parsellerine göre ise oldukça yüksek oranda verim ve boy artısının elde edildiğini bildirmişlerdir.

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

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

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

Sreemannarayana et al. (1998), ayçiçeği bitkisine azot ve kükürtlü gübre uyguladıkları araştırmaları sonucunda verimin ve yağ miktarının arttığını saptamışlardır. Ayrıca çalışmada kullanılan dozlardan, 100 kg N ha^{-1} ve 60 kg S

ha^{-1} interaksiyonunda yağ veriminde 0.45ton/ha, tane veriminde ise 1.28 ton ha^{-1} artış sağlandığını belirtmişlerdir.

Taşbölen (1988), araştırmasında 4 ayçiçeği çeşidini verim unsurları yönünden karşılaştırmıştır ve sonuçta bitki boyunun 109.6-143.4 cm arasında; tabla çapının, 16.3-63.9 g arasında, dekara dane veriminin, 320-385.8 kg da^{-1} arasında değiştiğini saptamıştır.

Tozlu vd. (2008), Doğu Anadolu Bölgesi'nde daha çok çerezlik olarak yetiştirilen ayçiçeğine karşın Erzurum-Pasinler şartlarında yağlık ayçiçeği yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar 13 farklı yağlık ayçiçeğinde verim ve bazı kalite parametrelerini incelemiştir. İki yıllık ortalamalara göre en yüksek verim TR-3080 (257.615 kg da^{-1})'den, en yüksek yağ oranı ise % 47.385 ile Coban ve % 47.328 ile TR-409'den elde edilmiştir. Sonuç olarak bu bölgede yağlık ayçiçeğini yetiştirmede herhangi bir problem olmadığı ortaya koymuşlardır.

Üstbaş vd. (2009) tarafından yapılan bir çalışmada Trakya Bölgesinde üretilen ayçiçeği tohumları yağlarında bakır (Cu), demir (Fe), kadmiyum (Cd) ve kurşun (Pb) içerikleri incelenmiştir. Araştırmacılar bu amaçla bölgedeki üç ilden (Tekirdağ, Edirne ve Kırklareli) 2007 yılı hasat döneminde toplam 90 adet ayçiçeği tohumu örneği toplamış ve elde edilen ham yağ örneklerinde bu elementlerin düzeylerini belirlemişlerdir. Analiz sonuçlarına göre örneklerin Cd ve Fe düzeyleri arasındaki farklılıkları istatistiki açıdan önemli bulmuşlardır.

Vannozzi (1987), ayçiçeğinde verim ve verim ögeleri 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.

Varol (2004) yüksek lisans çalışmasında, Tekirdağ ilinde ayçiçeği yetiştirilen toprakların mikroelement (Fe, Cu, Zn, Mn) düzeylerini incelemiştir. Analiz sonuçlarına göre toprakların %56.25'nin yarayışlı demir kapsamı 'fazla', % 59.37'nin yarayışlı çinko kapsamı 'yeterli', %57.81'nin yarayışlı mangan kapsamı 'noksan' sınıfında yer alırken alınan hiçbir toprak örneğinde bakır noksanlığına rastlamamıştır.

2.2 Organomineral Gübreler ile İlgili Önceki Çalışmalar

Akıncı vd. (2007), bazı tescilli organomineral gübrelerin ekmeklik buğdayın verim ve verim unsurları üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, Pehlivan çeşidi buğdaya bazı organomineral gübrelerin farklı dozlarını uygulamışlar ve verim, bin tane ağırlığı, bitki boyu değerlerinin istatistiksel olarak önemli farklılıklar gösterdiğini belirtmişlerdir.

Calugnati et al. (2003), organomineral gübrenin üzüm üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda organomineral gübrenin üzümün veriminde, vegetatif gelişiminde ve meyve olgunluğunda olumlu etkiler yaptığını bildirmişlerdir.

Çalışkan ve Ayan (2011), ısırgan bitkisi üzerinde yaptıkları çalışmada NPK'lı organomineral gübre dozlarının, verim ve bazı tarımsal özelliklere etkisini araştırmışlardır. Gübre uygulamalarını 0, 10, 15 ve 20 kg da^{-1} şeklinde belirledikleri çalışmada bitki boyu, gövde kalınlığı, dal sayısı, yaş ağırlık verimi ile kuru sap verimi gibi tarımsal özellikleri incelemişlerdir. Ele alınan kriterler bakımından en yüksek değerleri 20 kg da^{-1} uygulamasından elde etmişlerdir.

Kurmysheva and Efremov (1998), mineral ve organomineral gübrelerin verim üzerindeki etkisini karşılaştırmak için patates, arpa + yonca, 2 yıl sadece yonca, kışlık buğday, patates, arpa, mısır, kışlık buğday bitkilerinde çalışmışlardır. Kullanılan gübreler ile birlikte artan gübre dozlarının verim üzerindeki etkinliği arttırdığını ve en iyi sonucun organomineral gübrenin uygulandığı parsellerden elde edildiğini saptamışlardır.

Merken vd. (2012) sultani çekirdeksiz üzüm çeşidinde organomineral gübrelerin verim ve kaliteye olan etkileri araştırdıkları çalışmada 3 farklı gübre ve 3 farklı doz kullanmışlardır. İki yıl süren çalışmanın sonuçları incelendiğinde salkım ağırlığı (g) , salkım sayısı (adet/omca) , verim (kg/omca), tane ağırlığı (g) ve suda çözünür kuru madde (%) değerlerinde özellikle organomineral gübre uygulamalarında artışlar tespit etmişlerdir.

Pekcan vd. (2008), yaptıkları çalışmada zeytinde verim ve kalite özelliklerine organomineral, mineral ve çiftlik gübrelerinin etkilerini karşılaştırmışlardır. Beş yıl süren araştırmada elde edilen verilere göre ağaç başına

düşen ürün miktarı üzerine en yüksek değeri organomineral gübre uygulaması ile elde etmişlerdir.

Tejada et al. (2005) iki farklı organomineral gübre uygulamasının buğday bitkisinde ürüne etkileri üzerinde çalışmışlardır. Bu gübrelerden biri organik + inorganik gübre karışımı, diğeri ise organomineral gübredir. Organomineral gübrelerin uygulandığı topraklarda N/P oranını yüksek bulmuşlardır. Ayrıca organomineral gübre uygulamasının; buğday bitkisinde dane protein içeriğinde % 2.9, başaktaki dane sayısında % 2.2, metrekaredeki başak sayısında % 3.4, bin dane ağırlığında % 3.9 ve üründe % 2.5 artış sağladığını saptamışlardır.

3.MATERYAL ve YÖNTEM

3.1 Materyal

3.1.1 Ayçiçeği çeşidinin özellikleri

Araştırmada bitki materyali olarak çiftçi tarafından temin edilen Sanay MR ayçiçeği çeşidi kullanılmıştır. Topraktan çıkışı ve gelişimi oldukça hızlı olan bu çeşidin toprak seçiciliği olmamasından kaynaklı uyum kabiliyeti yüksektir. Tablası ortasına kadar dane tutup, dışbükey şeklinde aşağıya doğru eğik bir yapıya sahiptir. Daneleri ağır olup verim ve yağ oranı bakımından yüksek değerler içermektedir (Doğan, 2010).

3.1.2 Araştırmada kullanılan gübrelerin özellikleri

Araştırmada %80 mineral, %20 organik madde içeren 12-12-12 ve 10-25-0 organomineral gübreleri 15 kg da^{-1} ve 25 kg da^{-1} dozlar halinde kullanılmıştır. Organomineral gübreler resmi gazetenin 27601 sayısında 'Organomineral gübreler, bir veya birden fazla organik gübrenin tekli, kompoze, ikincil veya mikro bitki besin maddeli kimyevi gübreler ile reaksiyonu veya karışımı ile elde edilmektedir' şeklinde tanımlanmıştır(ResmiGazete,2010). Araştırmada kullanılan organomineral gübreler, gübre üretici firma tarafından temin edilmiş olup, gübrelerin besin maddesi içerikleri firmanın beyanına uygun olarak Çizelge 3.1' de verilmiştir.

Çizelge 3.1 Araştırmada kullanılan organomineral gübre içerikleri.

%20 ORGANİK	**%80 MİNERAL**		
HUMUS	**MAKRO ELEMENT**		**MİKRO ELEMENT**
HUMİK ASİT %81	12-12-12	10-25-0	Fe %0.05
FULVİK ASİT %9	N %12	N %10	Zn %0.01
pH 6-7	P_2O_5 %12	P_2O_5 %25	Mn %0.01
	K_20 %12	K_20 %0	



Şekil 3.1. Denemede kullanılan gübreler.

Araştırmada organomineral gübreler, ayçiçeği tarımında çoğunlukla tercih edilen 15-15-15 ve 20-20-0 kompoze gübrelerin 25 kg da^{-1} doz uygulamasıyla karşılaştırılmıştır.

3.1.3 Araştırma alanı özellikleri

Araştırma Aydın ili, Söke-Özbaşı Köyü'nde özel şahsa ait, sulama yapılmayan bir arazide yürütülmüştür.



Şekil 3.2. Deneme alanının bulunduğu yer.

3.1.3.1 Araştırma alanı iklim özellikleri

Söke ilçesinde yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı geçen tipik Akdeniz iklimi görülmektedir. Yağışın azaldığı, sıcaklık değerlerinin yükseldiği yaz aylarında nem değerlerinin de %50'nin altına inmesi ile birlikte buharlaşma artmaktadır. Bu durum yoğun tarımsal faaliyetlerin sürdürüldüğü ovada, sulamaya olan ihtiyacı arttırırken, toprak tuzluluğunun yaşanmasına da sebep olabilmektedir (Sabah, 2010).

3.1.3.2 Araştırma alanı toprak özellikleri

Araştırma alanının farklı yerlerinden alınan toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analizleri, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü'nde yapılmış ve sonuçları Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2 Deneme alanına ait toprak özellikleri.

PARAMETRELER		**DENEME**	**DEĞERLENDİRME**
pH		7.53	Hafif alkali
Toplam Tuz	(%)	0.039	Tuzluluk tehlikesi yok
Kireç	(%)	15.61	Kireçli
Kum	(%)	34.4	
Mil	(%)	22.40	
Kil	(%)	43.2	
Bünye			Killi tın
Organik Madde	(%)	1.35	Noksan
Toplam Azot	(%)	0.12	Noksan
Alınabilir Fosfor	(mg kg^{-1})	34.4	Yeterli
Alınabilir Potasyum	(mg kg^{-1})	388	Yüksek
Alınabilir Kalsiyum	(mg kg^{-1})	5586	Yüksek
Alınabilir Magnezyum	(mg kg^{-1})	634.5	Yüksek
Alınabilir Sodyum	(mg kg^{-1})	24.3	Noksan
Alınabilir Demir	(mg kg^{-1})	1.81	Noksan
Alınabilir Çinko	(mg kg^{-1})	1.26	Yeterli
Alınabilir Bakır	(mg kg^{-1})	1.75	Yeterli
Alınabilir Mangan	(mg kg^{-1})	22.82	Yeterli

Analiz sonuçlarına göre, toprağın reaksiyonu (pH) 7.53 olarak saptanmış, Kellog'a (1952) göre hafif alkali olarak sınıflandırılmıştır. Toprak örneğinin eriyebilir toplam tuz içeriği ise % 0.039 olarak belirlenmiş ve bu değer % 0.15'in altında bulunduğu için topraklarda tuzluluk sorunu olmadığı ortaya konmuştur (U.S. Soil Survey Staff, 1951). Araştırma toprağının kireç içeriğinin %15.61 bulunması kireç yönünden zengin olduğu göstermiştir.

Organik madde içeriği %1.35 bulunmuş, humusça fakir (<2) olarak tespit edilmiştir(Akalan, 1965). Toplam azot içeriği % 0.123 değerinde ölçülmüş ve Kovancı (1985)' ya göre sınıflandırıldığında iyi (%0.10-0.15) olarak değerlendirilmektedir. Sözü edilen toprakta bitki tarafından alınabilir P (34.4 mg kg^{-1}) "yeterli"; alınabilir K (388 mg kg^{-1}), alınabilir Ca (5586 mg kg^{-1}) ''yüksek'', alınabilir Na (24.3 mg kg^{-1}) "noksan"; alınabilir Mg (634.5 mg kg^{-1}) "yüksek"; alınabilir Fe (1.81 mg kg^{-1}) ''noksan'', alınabilir Cu (1.75 mg kg^{-1}), alınabilir Mn (22.82 mg kg^{-1}) ve alınabilir Zn (1.26 mg kg^{-1}) ''yeterli" şeklinde yorumlanmıştır (Linsay and Norvell, 1978).

3.2 Yöntem

3.2.1 Deneme planı ve uygulanan tarımsal işlemler

Bu deneme 2013 yılında haziran-ekim aylarını kapsayan yetiştiricilik döneminde, tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlı olarak kurulmuştur. Her parsel 7 m uzunluğunda olup 5 sıradan oluşmuş, sıra arası mesafe 70 cm, sıra üzeri mesafe ise 19 cm olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.3. Deneme alanı toprak hazırlığı.

Deneme alanı 7 parselden oluşturulmuş ve kontrol parseli dışında kalan parsellere, belirlenen 15-15-15 (25 kg da^{-1}), 20-20-0 (25 kg da^{-1}), 10-25-0 (15 kg da^{-1}), 10-25-0 (25 kg da^{-1}), 12-12-12(15 kg da^{-1}), 12-12-12(25 kg da^{-1}) gübreleri taban gübre olarak uygulanmıştır.



Şekil 3.4. Deneme alanının gübrelenmesi.

Ayçiçeği tohumlarının ekimi, haziran ayı sonunda mibzer ile tohum yataklarına 6-8 cm derinliğe gelecek şekilde yapılmıştır. Bitkilerin toprak yüzeyine çıkışından yaklaşık iki hafta sonra, her ocakta sağlıklı ve normal görünen bir bitki kalacak şekilde tekleme yapılmıştır. Tekleme işlemi sonrasında hızlı gelişen yabancı otların uzaklaştırılması ve toprağın yüzeysel gevşetilmesi amacıyla çapalama işlemi yapılmıştır.



Şekil 3.5. Çimlenme sonrası görünüm.



Şekil 3.6. Deneme parsellerinin genel görünümü.

Ayçiçeği, çeşit özelliğine bağlı olarak ekimden yaklaşık 120 gün sonra hasat olgunluğuna ulaşmaktadır. Hasat olgunluğuna ulaşan bitkinin sap, yaprak ve tablaları sararmakta, tablaların kenarında bulunan sarı çiçekler dökülmekte, tablaların kenarındaki koruyucu yapraklar kahverengi renk almakta ve tohumdaki rutubet oranı %25'in altına düşmektedir (Arıoğlu, 2014).



Şekil 3.7. Hasat olgunluğuna ulaşan ayçiçeği bitkisi.

Fizyolojik olumu tamamlayarak hasat olgunluğuna ulaşan parsellerin kenarlarındaki bitkiler işlem dışı bırakılarak geri kalanları elle hasat edilmiştir. Hasadın ardından tabla ağırlığı, sap kalınlığı, bitki sap boyu ölçümleri yapılmış, yapraklar analizi yapılmak üzere ayırılmış ve laboratuvara getirilen örneklere diğer işlemler uygulanmıştır.



Şekil 3.8. Hasat sonrası yapılan ölçümler.

3.2.2 Toprak Örneklerinin Analizinde Uygulanan Yöntemler

Toprak örneklerinde pH, suda çözünebilir toplam tuz, kireç, organik madde, toplam ve alınabilir besin elementi, bünye analizleri yapılmış ve analizlerde kullanılan yöntemler aşağıda verilmiştir.

Toprak Reaksiyonu(pH): Saf su ile doygun hale getirilen örneklerde pH, cam elektrotlu pH metre ile ölçülmüştür. (Jackson, 1967)

Suda Çözünebilir Toplam Tuz(%): Saf su ile doygun hale getirilen örneklerin ohm cinsinden direnci Beckman geçirgenlik aleti kullanılarak saptanmış ve toplam tuz ilgili grafikten bulunmuştur (Soil Survey Staff, 1951).

Kireç (%$CaCO_3$): Scheibler kalsimetresi yardımıyla volumetrik olarak CO_2 çıkışından yararlanılarak belirlenmiştir (Schlichting ve Blume, 1966).

Organik Madde(%): Schlichting ve Blume (1966) tarafından verilen yöntemle % olarak tayin edilmiştir.

Bünye: Hidrometre yöntemiyle bulunan kum, mil ve kil yüzdelerinin bünye üçgenine uygulanmasıyla saptanmıştır (Black, 1965).

Toplam N (%): Modifiye makro Kjeldahl yöntemi uygulanarak belirlenmiş olup, sonuçlar, % olarak ifade edilmiştir (Bremmer, 1965).

Alınabilir P (mg kg^{-1}): 1:10 oranında saf su ekstraksiyonuna dayanan Bingham yöntemi uygulanarak belirlenmiştir (Bingham, 1949).

Alınabilir K, Ca, Mg, Na (mg kg^{-1}): 1 N NH_4OAc (pH=7) ile çalkalanan toprak örneklerinden elde edilen süzüntü flamefotometre ile ölçülmüştür (Kacar, 1972).

Alınabilir mikro besin elementleri (Fe, Cu, Zn, Mn) (mg kg^{-1}): DTPA ile ekstrakte edilen süzüntü Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresi ile ölçülmüştür (Kacar, 1972).

3.2.3 Bitki örneklerinin analizinde uygulanan yöntemler

Tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlı kurulan ve farklı gübreler uygulanan denemede, toplam 210 adet bitki örneği alınmıştır. Tüm bitki örnekleri çeşme suyu ardından saf su ile yıkandıktan sonra 65 °C'de kurutulmuştur. Kurutulmuş örnekler daha sonra değirmende öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir (Kacar ve İnal, 2008).

Bitki Boyu (m): Parsellerde hasat olgunluğuna gelmiş 10 adet bitki seçilerek kök boğazı ile sapın tablaya bağlandığı nokta arası uzunluk ölçülmüş ve ortalamaları alınmıştır.

Tabla Çapı (cm): Örnek olarak alınan 10 bitkinin tablaları dış yüzeyden en geniş alandan ölçülmüş ve ortalamaları alınmıştır.

Bin Tane Tohum Ağırlığı (g): Her parselden alınan 4 adet 100'er tohum ağırlıkları hesaplanıp ortalamaları alınmış ve 10 ile çarpılmıştır.(International Seed Testing Association,2003)

Tane Verimi (kg da^{-1}): Parsellerden hasat edilen tohumların tartılması ile parsel verimleri elde edilmiş ve bu verimler dekara çevrilerek dekar tane verimleri hesaplanmıştır.

Tabla Ağırlığı (kg): Parsellerden seçilen 10 bitkinin tablaları sapla birleştiği noktalardan kesilerek tartılmış ve ortalamaları alınmıştır.

Sap Kalınlığı (cm): Parsellerden seçilen bitkilerin hasat sonrasında sapları tablayla birleştiği noktadan kesilerek dip, orta ve uç kısımlarından ölçümleri yapılmış ve ortalamaları alınarak bitkinin sap kalınlığı belirlenmiştir.

Yağ Oranı (%): Parsellerden alınan tohum numuneleri yağ oranları belirlenmek üzere özel analiz laboratuvarına gönderilmiş ve laboratuvarın beyanına göre, TS EN ISO 659 metoduna uygun olarak analizler yapılmıştır.

Linoleik Asit Oranı (%): Parsellerden alınan tohum numuneleri yağ oranları belirlenmek üzere özel analiz laboratuvarına gönderilmiş ve elde edilen yağların linoleik asit miktarları laboratuvarın beyanına göre TS 4664 EN ISO 5508 metoduna uygun olarak belirlenmiştir.

Oleik Asit Oranı (%): Parsellerden alınan tohum numuneleri yağ oranları belirlenmek üzere özel analiz laboratuvarına gönderilmiş ve elde edilen yağların linoleik asit miktarları laboratuvarın beyanına göre TS 4664 EN ISO 5508 metoduna uygun olarak belirlenmiştir.

Palmitik Asit Oranı (%): Parsellerden alınan tohum numuneleri yağ oranları belirlenmek üzere özel analiz laboratuvarına gönderilmiş ve elde edilen yağların linoleik asit miktarları laboratuvarın beyanına göre TS 4664 EN ISO 5508 metoduna uygun olarak belirlenmiştir.

Stearik Asit Oranı (%): Parsellerden alınan tohum numuneleri yağ oranları belirlenmek üzere özel analiz laboratuvarına gönderilmiş ve elde edilen yağların linoleik asit miktarları laboratuvarın beyanına göre TS 4664 EN ISO 5508 metoduna uygun olarak belirlenmiştir.

Çiçeklenme dönemi ve hasat sırasında toplanan yaprak örnekleri, sap ve aya kısmı olarak ikiye ayrılarak kurutulmuş ve öğütülmüştür. Öğütülen örneklere aşağıdaki analizler yapılmıştır.

Yaprakta Azot (N) Analizi (%): Öğütülen yaprak aya ve sap örneklerinden 1'er gram alınarak Kjeldahl yöntemiyle toplam azot miktarı belirlenmiştir (Kacar ve İnal,2008)

Analize hazır hale getirilmiş bitki örnekleri, konsantre nitrik perklorik asit karışımı ile yaş yakmaya tabi tutularak ekstrakte edilmiş ve son hacim 100 ml' ye tamamlanmıştır. Yaş yakma sonucunda elde edilen bitki çözeltilerinden alet okumaları yapılmıştır.

Yaprakta Fosfor (P) Analizi (%): Bitki çözeltisinden 5 ml alınarak vanadomolibdofosforik sarı renk yöntemi uygulanmıştır ve bu örneklerin fosfor içerikleri kolorimetrik olarak hesaplanmıştır (Kacar ve İnal, 2008).

Yaprakta Potasyum (K), Kalsiyum (Ca) Analizi (%): Bitki ekstraktlarında potasyum ve kalsiyum miktarları Epphendorf flamefotometresinde okunmuş, sonuçlar kuru maddede % olarak hesaplanmıştır.

Yaprakta Demir(Fe), Çinko(Zn), Bakır(Cu), Magnezyum(Mg) ve Mangan (Mn) Analizi (mg kg^{-1}): Yaş yakma yöntemiyle yakılan bitki örneklerindeki Mg, Fe, Zn, Cu, Mn miktarları ise Perkin Elmer 2380 Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresinde belirlenmiştir (Kacar, 1984).

3.4 Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesinde Uygulanan İstatistiki Yöntemler

Deneme Açıkgöz'e (1993) göre tesadüf blokları deneme deseni uygulanarak 3 tekrarlı olarak kurulmuştur. Seçilen deneme desenine uygun olarak istatistiki değerlendirmeler TARİST isimli özel istatistik paket programında değerlendirilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda önemli farklılıklar gösteren varyasyon kaynaklarının ortalamaları arasındaki fark LSD test yöntemi kullanılarak sınıflandırılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 Verim ve Verim Unsurları

Farklı çeşit ve dozlarda ayçiçeği bitkisine uygulanan gübrelerin etkisini belirlemek amacıyla bitkide tane verimi, bin tane ağırlığı, tabla ağırlığı, tabla çapı, boy ve sap kalınlığı incelenmiştir. Yapılan varyans analizleri sonucunda incelenen verim ve verim unsurlarına ait parametrelere dair tekrarların ortalamaları LSD grupları ile birlikte Çizelge 4.1' de verilmiştir.

Çizelge 4.1 Farklı gübre uygulamalarının ayçiçeği bitkisinin verim özelliklerine etkisi.

UYGULAMA	TANE VERİM (kg da$^{-1)}$	BİN TANE AĞIRLIĞI (g)	TABLA AĞIRLIĞI (kg)	TABLA ÇAPI (cm)	BİTKİ BOYU (m)	SAP KALINLIĞI (cm)
KONTROL	150.73 d	74.73 bc	1.52 bcd	20.86 b	1.63 b	1.83 b
20-20-0	188.43 cd	69.90 bc	1.29 cd	20.06 b	1.75 a	1.72 b
15-15-15	184.09 cd	67.76 c	1.14 d	19.01 b	1.74 a	1.80 b
10-25-0(15)	265.84 bc	82.66 ab	1.71 bc	21.61 ab	1.80 a	2.03 ab
10-25-0(25)	264.04 bc	79.83 abc	1.88 b	22.01 ab	1.78 a	2.02 b
12-12-12(15)	325.62 ab	80.30 abc	1.70 bc	24.08 a	1.81 a	2.04 ab
12-12-12(25)	383.66 a	92.56 a	2.99 a	23.91 a	1.77 a	2.38 a
LSD	%1=99.16	%1=13.21	%1=0.50	%5=3.03	%5=0.08	%5=0.354

4.1.1 Tane verimi

Farklı çeşit ve dozlarda ayçiçeği bitkisine uygulanan gübrelerin dekara tane verimi üzerine etkisi incelenmiş ve istatistiki olarak değerlendirilen sonuçları Çizelge 4.1' de verilmiştir.

Çizelge 4.1 incelendiğinde farklı gübre uygulamalarının etkinliği ayçiçeğinde dekara tane verimi bakımından istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Bu sonuç bize farklı gübre uygulamalarının dekara tane verimini doğrudan etkilediğini göstermektedir. Uygulama sonuçları 150.73 kg da^{-1} ile 383.66 kg da^{-1} arasında değişiklik göstermektedir. Gübre uygulamaları

karşılaştırıldığında en yüksek tane verimi 383.66 kg da^{-1}ile 12-12-12 (25 kg da^{-1}) organomineral gübre uygulamasında, en düşük ise 150.73 kg da^{-1} ile kontrol uygulamasında elde edilmiştir. Chain and Avaid (1990), toprak organik maddesinin toprağın fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerin üzerine etkisinin olduğunu, ayrıca hümik maddelerin bitki verimini doğrudan etkilediğini bildirmişlerdir. Ergönül (2011) humik asit ve leonardit uygulamalarıyla ayçiçeğinde tane verimi değerlerini 156.14-198.61 kg da^{-1}, Demir (2009) farklı gübre uygulamalarıyla verim değerlerini 361.91-430.96 kg da^{-1} olarak bildirmiştir. Bu bulgular çalışma sonuçlarımızı doğrular niteliktedir.

4.1.2 Bin tane ağırlığı

Farklı çeşit ve dozlarda ayçiçeği bitkisine uygulanan gübrelerin bin tane ağırlığı üzerine etkisi incelenmiş ve istatistiki olarak değerlendirilen sonuçları Çizelge 4.1' de verilmiştir.

Çizelge 4.1 incelendiğinde farklı gübre uygulamalarının etkinliğinin ayçiçeğinde bin tane ağırlığına etkisi istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Bu sonuç bize farklı gübre uygulamalarının bin tane ağırlığını doğrudan etkilediğini göstermektedir. Gübre uygulamaları karşılaştırıldığında en yüksek bin tane ağırlığı 92.567 g ile 12-12-12 (25kg da^{-1}) organomineral gübre uygulamasında, en düşük ise 67.767 g ile 15-15-15 mineral gübre uygulamasında elde edilmiştir. Karaaslan vd. (2002) ayçiçeği bitkisinin bin tane ağırlığı değerlerini 52-81 g arasında belirlemiştir. Çalışmamıza ait bulgularımız saptanan değerler ile uyum sağlamaktadır.

4.1.3 Bitki boyu

Farklı çeşit ve dozlarda ayçiçeği bitkisine uygulanan gübrelerin bitki boyu üzerine etkisi incelenmiş ve istatistiki olarak değerlendirilen sonuçları Çizelge 4.1' de verilmiştir.

Çizelge 4.1 incelendiğinde farklı gübre uygulamalarının etkinliğinin ayçiçeğinde bitki boyu bakımından etkisi istatistiki olarak %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Ancak LSD tablosu incelendiğinde yapılan tüm uygulamaların ilk farklı grubu oluşturduğu ve bitki boyu üzerine istatistiki olarak aynı etkinliği gösterdiği, ikinci farklı grubun kontrol parselinde olduğu gözlenmiştir. Bu noktadan hareketle; uygulanan gübrelerin etkinliğinin, bitki boyunu değiştirmek

yönünde olmadığı, incelenen diğer parametreler üzerine olduğu düşüncesini ortaya koymuştur. Gübre uygulamaları karşılaştırıldığında bitki boyları 1.63-1.81 cm arasında değişmektedir. En kısa bitki boyu 1.63 m ile kontrol uygulamasında, en yüksek 1.81 m ile 12-12-12 (15 kg da^{-1}) organomineral gübre uygulamasında gözlemlenmiştir. Doğan (2010) sulanmayan koşullarda yaptığı çalışmada ayçiçeğinde bitki boylarını 98.56-72.07 cm olarak belirtmiştir. Bitki boyu bulgularımız yapılan çalışmaya göre daha yüksek çıkmıştır.

4.1.4 Tabla ağırlığı

Farklı çeşit ve dozlarda ayçiçeği bitkisine uygulanan gübrelerin tabla ağırlığı üzerine etkisi incelenmiş ve istatistiki olarak değerlendirilen sonuçları Çizelge 4.1' de verilmiştir.

Çizelge 4.1 incelendiğinde farklı gübre uygulamalarının etkinliğinin ayçiçeğinde tabla ağırlığı bakımından etkisi istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Bu sonuç bize farklı gübre uygulamalarının tabla ağırlığını doğrudan etkilediğini göstermektedir. Uygulama sonuçları 1.143 kg ile 2.993 kg arasında değişiklik göstermektedir. Gübre uygulamaları karşılaştırıldığında en yüksek tabla ağırlığı 2.993 kg ile 12-12-12 (25 kg da^{-1}) organomineral gübre uygulamasında, en düşük ise 1.143 kg ile 15-15-15 mineral gübre uygulamasında elde edilmiştir.

4.1.5 Tabla çapı

Farklı çeşit ve dozlarda ayçiçeği bitkisine uygulanan gübrelerin tabla çapı üzerine etkisi incelenmiş ve istatistiki olarak değerlendirilen sonuçları Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1 incelendiğinde farklı gübre uygulamalarının etkinliğinin ayçiçeğinde tabla çapı bakımından etkisi istatistiki olarak %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Bu sonuç bize farklı gübre uygulamalarının tabla çapını doğrudan etkilediğini göstermektedir. Uygulama sonuçları 19.01 cm ile 24.08 cm arasında değişiklik göstermektedir. Gübre uygulamaları karşılaştırıldığında en yüksek tabla çapı 24.08 cm ile 12-12-12 (15 kg da^{-1}) organomineral gübre uygulamasında, en düşük ise 19.01 cm ile 15-15-15 mineral gübre uygulamasında elde edilmiştir. Ergenül (2011) ayçiçeği çeşitlerinde kullandığı farklı gübre uygulamalarının tabla

çapına etkisine ilişkin değerleri 15.75-19.43 cm arasında bildirmiştir. Buna göre tabla çapı değerlerimiz yüksek olarak değerlendirilebilir.

4.1.6 Bitki sap kalınlığı

Farklı çeşit ve dozlarda ayçiçeği bitkisine uygulanan gübrelerin bitki sap kalınlığı üzerine etkisi incelenmiş ve istatistiki olarak değerlendirilen sonuçları Çizelge 4.1' de verilmiştir.

Çizelge 4.1 incelendiğinde farklı gübre uygulamalarının etkinliğinin ayçiçeğinde sap kalınlığı üzerine etkisi istatistiki olarak %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Bu sonuç bize farklı gübre uygulamalarının bitki sap kalınlığını doğrudan etkilediğini göstermektedir. Uygulama sonuçları 1.72 cm ile 2.38 cm arasında değişiklik göstermektedir. Gübre uygulamaları karşılaştırıldığında en yüksek sap kalınlığı 2.38 cm ile 12-12-12 (25 kg da^{-1}) organomineral gübre uygulamasında, en düşük ise 1.72 cm ile 20-20-20 mineral gübre uygulamasında elde edilmiştir.

4.1.7 Yağ oranı ve yağ asidi içerikleri

Farklı çeşit ve dozlarda ayçiçeği bitkisine uygulanan gübrelerin yağ oranı ve yağ asidi içerikleri üzerine etkisi incelenmiş ve istatistiki olarak değerlendirilen sonuçları Çizelge 4.2' de verilmiştir.

Çizelge 4.2 Farklı gübre uygulamalarının ayçiçeği bitkisinde yağ oranı ve yağ asidi içeriklerine etkisi(%).

UYGULAMA	YAĞ ORANI	LİNOLEİK ASİT	OLEİK ASİT	PALMİTİK ASİT	SİTEARİK ASİT
KONTROL	25.70 c	49.60 bcd	17.40 d	3.90 b	3.30 ab
20-20-0	25.76 c	44.60 cd	21.50 cd	3.20 b	2.23 b
15-15-15	23.70 c	38.70 d	21.80 cd	4.70 ab	3.60 ab
10-25-0(15)	31.90 b	47.70 cd	28.80 b	4.90 ab	3.90 b
10-25-0(25)	30.50 b	49.80 bc	25.10 bc	5.40 ab	4.60 b
12-12-12(15)	37.70 a	59.33 ab	29.50 b	5.38 ab	4.40 b
12-12-12(25)	35.30 a	68.90 a	38.70 a	6.96 a	6.50 a
LSD	%1 = 2.464	%1=10.93	%1=6.228	%1=2.26	%1=1.517

Çizelge 4.2 incelendiğinde farklı gübre uygulamalarının etkinliğinin ayçiçeği yağ oranını % 1 önem seviyesinde etkilediği görülmektedir. Bu sonuç bize farklı gübre uygulamalarının yağ oranını doğrudan etkilediğini göstermektedir. Gübre uygulamaları karşılaştırıldığında, en yüksek yağ oranı

%37.7 ile 12-12-12 (15 kg da^{-1}) organomineral gübre uygulamasında ve en düşük %23.7 ile 15-15-15 mineral gübre uygulamasında belirlenmiştir. Atakişi (1985), 14 farklı çeşit ayçiçeği bitkisi ile ülkemizin çeşitli bölgelerinde yaptığı çalışmasında, yağ oranın dış koşullara bağlı olarak değişiklik gösterebileceğini bildirmiş, oranların ise % 27.4-49.0 arasında değiştiğini kaydetmiştir. Buna göre bulgularımız araştırmayla uyum sağlamaktadır.

Farklı gübre uygulamalarının etkinliğinin ayçiçeğinde yağ asidi içeriklerine etkisi istatistiki yönden %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Bu sonuç bize farklı gübre uygulamalarının yağ asidi içeriğini doğrudan etkilediğini göstermektedir

Gübre uygulamaları karşılaştırıldığında en yüksek linoleik asit oranı %68.9 ile 12-12-12 (25 kg da^{-1}) organomineral gübre uygulamasında, en düşük %38.7 ile 15-15-15 mineral gübre uygulamasında belirlenmiştir. Döşlüoğlu (1978) yaptığı bir çalışmada ayçiçeği yağındaki yağ asitlerini incelemiş ve linoleik asit içeriğinin %45.73-51.89 arasında değiştiğini bildirmiştir. Buna göre örneklerimizin linoleik asit içeriği belirtilen sınır değerlerini desteklemektedir.

Gübre uygulamaları karşılaştırıldığında en yüksek oleik asit oranı %38.70 ile 12-12-12(25 kg da^{-1}) organomineral gübre uygulamasında, en düşük %17.4 ile kontrol uygulamasında belirlenmiştir. Swern (1979) ayçiçeği yağında oleik asidin %14-43 arasında değişebileceğini ifade etmiştir. Buna göre deneme sonuçlarımız yapılan çalışmayla uyumluluk göstermektedir.

Gübre uygulamaları karşılaştırıldığında en yüksek palmitik asit oranı %6.96 ile 12-12-12(25 kg da^{-1}) organomineral gübre uygulamasında, en düşük %3.20 ile 20-20-20 mineral gübre uygulamasında belirlenmiştir. Swern (1979) ayçiçeği yağında palmitik asidin %3-6 arasında değişebileceğini ifade etmiştir. Buna göre deneme sonuçlarımız belirtilen sınır değerleriyle uyumluluk göstermektedir.

Gübre uygulamaları karşılaştırıldığında en yüksek stearik asit oranı %6.5 ile 12-12-12(25 kg da^{-1}) organomineral gübre uygulamasında, en düşük %2.23 ile 20-20-20 mineral gübre uygulamasında belirlenmiştir. Durmaz (2012) dört farklı gübre uygulamasının ayçiçeğinde stearik asit oranına etkisini incelediğinde değerleri %3.33-2.93 arasında saptamıştır. Buna göre deneme sonuçlarımız incelendiğinde stearik asit oranlarımız daha yüksek çıkmıştır.

4.2 Yaprak Örneklerinin Besin Elementi İçerikleri

Bitkilerin beslenme durumunu temsil eden yaprak örneklerinin besin maddesi içeriklerinin çok farklı parametrelere göre değiştiği; bitkinin beslenme durumu, çevre koşulları ve bitkinin genetik yapısına bağlı olarak doğrudan değişim gösterdiği çok uzun zamandır bilinmektedir. (Kacar ve Katkat,2010)

Bu noktadan hareketle ayçiçeğinde farklı dönemlerde, yaprak sapı ve ayasında belirlenen besin element içeriklerinin aşağıda açıklanacağı üzere farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Bu farklılıklar değişik literatürlerde, değişik şekillerde yorumlanmış olmakla birlikte; temel hareket noktamız olan çevresel ve bitkisel etmenlerden doğrudan etkilenmiştir. Ayrıca çoğu literatürde bir parametre olarak görülmeyen yaprak sapı sonuçları yapılacak diğer çalışmalara bir veri tabanı oluşturmak üzere değerlendirilmiştir.

4.2.1 Yaprak kısımları azot içerikleri

Farklı çeşit ve dozlarda ayçiçeği bitkisine uygulanan gübrelerin etkisini belirlemek amacıyla, bitkiye ait yaprak kısımları analiz edilmiş ve istatistiki olarak değerlendirilen azot içeriği sonuçları Çizelge 4.3' de verilmiştir.

Çizelge 4.3 Ayçiçeği bitkisinde kullanılan farklı gübre çeşit ve dozlarının yaprak kısımlarının toplam azot içeriğine etkisi (%).

UYGULAMA	YAPRAK AYASI			YAPRAK SAPI		
	Çiçeklenme Dönemi	Hasat Dönemi	Ortalama	Çiçeklenme Dönemi	Hasat Dönemi	Ortalama
KONTROL	3.97 b	1.47 a	2.72 b	1.07 ab	0.51	0.79 ab
20-20-0	4.09 b	1.27 ab	2.68 b	0.95 bc	0.56	0.75 ab
15-15-15	4.20 ab	1.54 a	2.87 ab	0.86 bc	0.48	0.67 b
10-25-0(15)	4.40 a	1.46 ab	2.93 a	0.99 bc	0.62	0.80 ab
10-25-0(25)	4.20 ab	1.45 ab	2.82 ab	1.04 abc	0.45	0.74 ab
12-12-12(15)	4.41 a	1.18 b	2.79 ab	0.81 c	0.59	0.70 ab
12-12-12(25)	4.46 a	1.51 a	2.98 a	1.25 a	0.52	0.88 a
ORTALAMA	3.61 a	1.41 b		0.99 a	0.53 b	
Gübre LSD	%5=0.201			%5=0.167		
Dönem LSD	%1=0.145			%1=0.120		
Gübre x Dönem	%5=0.284			önemsiz		

Varyans analiz tablosunda gübre faktörünün istatistiki olarak %5 seviyesinde önemli bulunması, incelenen farklı gübre uygulamalarının etkinliğinin yaprak kısımları azot içeriği üzerine etkisi olduğunu göstermektedir. Gübre

uygulamalarının ortalamalarına göre azot içeriği yaprak ayasında %2.68 ile en düşük 20-20-0 mineral gübresinde, en yüksek ise %2.98 azot içeriği ile 12-12-12 (25 kg da^{-1}) organomineral gübresinde gözlemlenmiştir. Bu ortalamalar yaprak sapında ise en yüksek % 0.88 azot içeriği ile 12-12-12 (25 kg da^{-1}), en düşük ise %0.67 ile 15-15-15 uygulamasında gözlemlenmiştir. Bozkurt vd. (2000) yürüttükleri çalışmada azot içeriklerini %0.86-2.94 arasında belirlemişlerdir. Bu bulgulara göre çalışma sonuçlarımız değerlendirildiğinde yaprak ayası azot içerikleri uyumluluk göstermektedir.

Varyans analiz tablosunda dönem faktörünün istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli bulunması, incelenen farklı dönem uygulamalarının yaprak azot içeriği üzerine etkisi olduğunu göstermektedir. Tabloda dönem ortalamaları incelendiğinde yaprak ayasında; çiçeklenme döneminde %3.61, hasat döneminde ise %1.41 azot içeriği; yaprak sapında çiçeklenme döneminde %0.99, hasat döneminde ise %0.53 azot içeriği belirlenmiştir. IFA' ya göre ayçiçeği bitkisinde azot içerikleri %3-5 arasında değişiklik göstermektedir. Çalışmamızda, çiçeklenme dönemi yaprak ayası azot içeriklerimiz bu değerlerle uyum içerisindedir.

Varyans analiz tablosu incelendiğinde farklı gübre uygulamalarının ve farklı dönemlerin yaprak ayası azot içerikleri üzerine etkinliklerinin birbirlerinden bağımsız olmadığı gübre x dönem interaksiyonun %5 düzeyinde önemli çıkmasıyla ortaya konulmuştur. Bu sebeple yaprak ayası azot içerikleri üzerine gübre uygulamaları veya farklı dönemlerden birinin değişimi halinde, diğerine bağlı olarak aya azot içeriğini önemli seviyede değiştireceğini istatistiki olarak ortaya koymuştur. Ancak tablo incelendiğinde yaprak sapı azot içeriklerinde gübre x dönem interaksiyonu önemsiz çıkmıştır. Bu da farklı gübre uygulamalarının ve farklı dönemlerin değişiminin yaprak sapı azot içeriklerini birbirlerinden bağımsız etkilediklerini göstermektedir.

4.2.2 Yaprak kısımları fosfor içerikleri

Farklı çeşit ve dozlarda ayçiçeği bitkisine uygulanan gübrelerin etkisini belirlemek amacıyla, bitkiye ait yaprak kısımları analiz edilmiş ve istatistiki olarak değerlendirilen fosfor içeriği sonuçları Çizelge 4.4' de verilmiştir.

Çizelge 4.4 Ayçiçeği bitkisinde kullanılan farklı gübre çeşit ve dozlarının yaprak kısımlarının fosfor içeriğine etkisi (%).

UYGULAMA	YAPRAK AYASI			YAPRAK SAPI		
	Çiçeklenme Dönemi	Hasat Dönemi	Ortalama	Çiçeklenme Dönemi	Hasat Dönemi	Ortalama
KONTROL	0.31 b	0.16 ab	0.24 b	0.20 b	0.07 ab	0.13 b
20-20-0	0.32 ab	0.18 ab	0.25 ab	0.21 ab	0.06 b	0.13 b
15-15-15	0.33 ab	0.16 b	0.24 b	0.20 b	0.05 ab	0.12 b
10-25-0(15)	0.35 a	0.17 ab	0.26 ab	0.21 ab	0.08 ab	0.14 ab
10-25-0(25)	0.31 b	0.19 ab	0.25 ab	0.19 b	0.10 a	0.14 ab
12-12-12(15)	0.32 ab	0.21 a	0.27 a	0.21 ab	0.09 ab	0.15 a
12-12-12(25)	0.32 ab	0.21 a	0.27 a	0.22 a	0.11 a	0.16 a
ORTALAMA	0.32 a	0.18 b		0.21 a	0.08 b	
Gübre LSD	%5=0.018			%5=0.018		
Dönem LSD	%1=0.020			%1=0.020		
Gübre x Dönem LSD	%5=0.040			%5=0.039		

Varyans analiz tablosunda gübre faktörünün istatistiki olarak %5 seviyesinde önemli bulunması, incelenen farklı gübre uygulamalarının etkinliğinin yaprak kısımlarının fosfor içeriği üzerine etkisi olduğunu göstermektedir. Gübre uygulamalarının ortalamalarına göre fosfor içeriği yaprak ayasında %0.24 ile en düşük kontrol uygulamasında, en yüksek ise %0.27 fosfor içeriği ile 12-12-12 organomineral gübresinde gözlemlenmiştir. Bu ortalamalar yaprak sapında ise en yüksek % 0.16 fosfor içeriği ile 12-12-12 (25 kg da^{-1}), en düşük ise %0.12 ile 15-15-15 uygulamasında gözlemlenmiştir.

Varyans analiz tablosunda dönem faktörünün istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli bulunması, incelenen farklı dönem uygulamalarının yaprak kısımlarının fosfor içeriği üzerine etkisi olduğunu göstermektedir. Tabloda dönem ortalamaları incelendiğinde yaprak ayasında; çiçeklenme döneminde %0.32, hasat döneminde ise %0.18 fosfor içeriği; yaprak sapında çiçeklenme döneminde %0.21, hasat döneminde ise %0.08 fosfor içeriği belirlenmiştir. Reuter and Robinson (1986), ayçiçeği bitkisinde fosfor içeriklerini %0.15-0.20 arasında ve çiçeklenme döneminde %0.32 olarak bildirmiştir. Yaprak sapı hasat dönemi

örnekleri bu değerlere göre ‘noksan’ değerlendirilebilir. Diğer bulgularımız incelendiğinde bu değerleri desteklemektedir.

Varyans analiz tablosu incelendiğinde farklı gübre uygulamalarının ve farklı dönemlerin yaprak kısımları fosfor içerikleri üzerine etkinliklerinin birbirinden bağımsız olmadığı gübre x dönem interaksiyonun %5 düzeyinde önemli çıkmasıyla ortaya konulmuştur. Bu sebeple yaprak kısımları fosfor içerikleri üzerine gübre uygulamaları veya farklı dönemlerden birinin değişimi halinde diğerine bağlı olarak fosfor içeriğini önemli seviyede değiştireceğini istatistiki olarak ortaya koymuştur.

4.2.3 Yaprak kısımları potasyum içerikleri

Farklı çeşit ve dozlarda ayçiçeği bitkisine uygulanan gübrelerin etkisini belirlemek amacıyla, bitkiye ait yaprak kısımları analiz edilmiş ve istatistiki olarak değerlendirilen potasyum içeriği sonuçları Çizelge 4.5’ de verilmiştir.

Çizelge 4.5 Ayçiçeği bitkisinde kullanılan farklı gübre çeşit ve dozlarının yaprak kısımlarının potasyum içeriğine etkisi (%).

UYGULAMA	YAPRAK AYASI			YAPRAK SAPI		
	Çiçeklenme Dönemi	Hasat Dönemi	Ortalama	Çiçeklenme Dönemi	Hasat Dönemi	Ortalama
KONTROL	3.68 ab	2.22 b	2.95 bc	4.10 c	5.97 a	5.03 ab
20-20-0	3.42 b	2.06 b	2.74 c	4.51 bc	4.62 bc	4.56 b
15-15-15	3.58 ab	2.09 b	2.83 bc	4.55 bc	6.01 a	5.28 ab
10-25-0(15)	4.05 a	3.39 a	3.72 a	5.91 a	5.81 ab	5.86 a
10-25-0(25)	3.81 ab	3.32 a	3.56 a	5.73 ab	5.17 abc	5.45 ab
12-12-12(15)	3.75 ab	3.03 a	3.39 ab	6.04 a	5.68 abc	5.86 a
12-12-12(25)	3.87 ab	3.23 a	3.55 a	5.30 abc	4.40 c	4.85 b
ORTALAMA	3.73 a	2.76 b		5.16 a	5.38 a	
Gübre LSD	%1=0.570			%5=0.924		
Dönem LSD	%1=0.305			%5=0.494		
Gübre x Dönem LSD	%5=0.597			%5=1.307		

Varyans analiz tablosunda gübre faktörünün istatistiki olarak yaprak ayasında %1 seviyesinde önemli bulunması, incelenen farklı gübre uygulamalarının etkinliğinin potasyum içeriği üzerine etkisi olduğunu göstermektedir. Gübre uygulamalarının ortalamalarına göre potasyum içeriği yaprak ayasında %2.74 ile en düşük 20-20-0 mineral gübresinde, en yüksek ise %3.72 potasyum içeriği ile 10-25-0(15 kg da^{-1}) organomineral gübresinde

gözlemlenmiştir. Bu ortalamalar yaprak sapında ise %5 önem seviyesinde, en yüksek % 5.86 potasyum içeriği ile 12-12-12 (15 kg da^{-1}), en düşük ise %4.56 ile 20-20-0 uygulamasında gözlemlenmiştir. Reuter and Robinson (1986), ayçiçeğinde çiçeklenme döneminde potasyum içeriğini %3.5 ile %6 arasında belirtmiştir. Araştırma bulgularımız belirtilen sınır değerleriyle uyum göstermektedir.

Varyans analiz tablosunda dönem faktörünün istatistiki olarak yaprak ayasında %1, yaprak sapında %5 seviyesinde önemli bulunması, incelenen farklı dönem uygulamalarının yaprak kısımlarının potasyum içeriği üzerine etkisi olduğunu göstermektedir. Tabloda dönem ortalamaları incelendiğinde yaprak ayasında; çiçeklenme döneminde %3.73, hasat döneminde ise %2.76 potasyum içeriği; yaprak sapında çiçeklenme döneminde %5.16, hasat döneminde ise %5.38 potasyum içeriği belirlenmiştir.

Varyans analiz tablosu incelendiğinde farklı gübre uygulamalarının ve farklı dönemlerin yaprak kısımları potasyum içerikleri üzerine etkinliklerinin birbirlerinden bağımsız olmadığı gübre x dönem interaksiyonun %5 düzeyinde önemli çıkmasıyla ortaya konulmuştur. Bu sebeple yaprak kısımları potasyum içerikleri üzerine gübre uygulamaları veya farklı dönemlerden birinin değişimi halinde diğerine bağlı olarak potasyum içeriğini önemli seviyede değiştireceğini istatistiki olarak ortaya koymuştur.

4.2.4 Yaprak kısımları magnezyum içerikleri

Farklı çeşit ve dozlarda ayçiçeği bitkisine uygulanan gübrelerin etkisini belirlemek amacıyla, bitkiye ait yaprak kısımları analiz edilmiş ve istatistiki olarak değerlendirilen magnezyum içeriği sonuçları Çizelge 4.6’ da verilmiştir.

Çizelge 4.6 Ayçiçeği bitkisinde kullanılan farklı gübre çeşit ve dozlarının yaprak kısımlarının magnezyum içeriğine etkisi (%).

UYGULAMA	YAPRAK AYASI			YAPRAK SAPI		
	Çiçeklenme Dönemi	Hasat Dönemi	Ortalama	Çiçeklenme Dönemi	Hasat Dönemi	Ortalama
KONTROL	10.72 ab	14.490 a	12.608 a	12.34	13.883 ab	13.11a
20-20-0	10.76 ab	14.486a	12.623 a	11.236 ab	13.633 ab	12.434 ab
15-15-15	10.936 a	13.13ab	12.033ab	12.133 ab	11.730 b	11.931 ab
10-25-0(15)	9.283 b	13.23ab	11.260 b	9.513 b	11.610 b	10.562 b
10-25-0(25)	9.946 ab	12.593 b	11.270 b	11.713 ab	12.263 ab	11.988 ab
12-12-12(15)	9.553 ab	13.57 ab	11.563ab	10.380 ab	11.830 b	11.105 b
12-12-12(25)	9.406 ab	12.4 b	10.903 b	10.243 ab	14.616 a	12.430 ab
ORTALAMA	10.087 b	13.415 a		11.079 b	12.795 a	
Gübre LSD	%5=1.156			%5=1.9382		
Dönem LSD	%1=0.8347			%1=1.3996		
Gübre x Dönem LSD	%5=1.6348			%5=2.741		

Varyans analiz tablosunda gübre faktörünün istatistiki olarak %5 seviyesinde önemli bulunması, incelenen farklı gübre uygulamalarının etkinliğinin yaprak kısımlarının magnezyum içeriği üzerine etkisi olduğunu göstermektedir. Gübre uygulamalarının ortalamalarına göre magnezyum içeriği yaprak ayasında %10.903 ile en düşük 12-12-12 (25 kg da^{-1}) organomineral gübresinde, en yüksek ise %12.623 magnezyum içeriği ile 20-20-0 gübre uygulamasında gözlemlenmiştir. Bu ortalamalar yaprak sapında ise en yüksek %13.112 magnezyum içeriği ile kontrol uygulamasında, en düşük ise % 10.562 ile 10-25-0(15 kg da^{-1}) uygulamasında gözlemlenmiştir. IFA'ya göre ayçiçeği bitkisinde magnezyum içeriği %0.3-0.8 arasında belirtilmiştir. Bu değerlere göre deneme örneklerimizin magnezyum içeriği daha yüksek çıkmıştır.

Varyans analiz tablosunda dönem faktörünün istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli bulunması, incelenen farklı dönem uygulamalarının yaprak kısımlarının magnezyum içeriği üzerine etkisi olduğunu göstermektedir. Tabloda dönem ortalamaları incelendiğinde yaprak ayasında; çiçeklenme döneminde %10.087, hasat döneminde ise %13.415 magnezyum içeriği; yaprak sapında çiçeklenme döneminde %11.079, hasat döneminde ise %12.795 magnezyum içeriği belirlenmiştir.

Varyans analiz tablosu incelendiğinde farklı gübre uygulamalarının ve farklı dönemlerin yaprak kısımları magnezyum içerikleri üzerine etkinliklerinin birbirlerinden bağımsız olmadığı gübre x dönem interaksiyonun %5 düzeyinde

önemli çıkmasıyla ortaya konulmuştur. Bu sebeple yaprak kısımları magnezyum içerikleri üzerine gübre uygulamaları veya farklı dönemlerden birinin değişimi halinde diğerine bağlı olarak magnezyum içeriğini önemli seviyede değiştireceğini istatistiki olarak ortaya koymuştur.

4.2.5 Yaprak kısımları kalsiyum içerikleri

Farklı çeşit ve dozlarda ayçiçeği bitkisine uygulanan gübrelerin etkisini belirlemek amacıyla, bitkiye ait yaprak kısımları analiz edilmiş ve istatistiki olarak değerlendirilen kalsiyum içeriği sonuçları Çizelge 4.7' de verilmiştir.

Çizelge 4.7 Ayçiçeği bitkisinde kullanılan farklı gübre çeşit ve dozlarının yaprak kısımlarının kalsiyum içeriğine etkisi (%).

UYGULAMA	YAPRAK AYASI			YAPRAK SAPI		
	Çiçeklenme Dönemi	Hasat Dönemi	Ortalama	Çiçeklenme Dönemi	Hasat Dönemi	Ortalama
KONTROL	2.47 a	3.72 a	3.09 a	1.95 ab	2.28 ab	2.11 ab
20-20-0	2.28 a	3.65 a	2.97 ab	1.56 abc	1.99 b	1.78 ab
15-15-15	2.54 a	3.36 ab	2.95 ab	2.05 a	2.02 ab	2.04 ab
10-25-0(15)	2.02 ab	3.39 ab	2.71 abc	1.40 c	2.08 ab	1.74 b
10-25-0(25)	1.70 b	3.00 b	2.35 c	1.75 abc	2.54 a	2.15 a
12-12-12(15)	1.99 ab	3.52 ab	2.76 ab	1.46 bc	2.02 ab	1.74 b
12-12-12(25)	2.12 ab	3.26 ab	2.69 bc	1.56 abc	2.06 ab	1.81 ab
ORTALAMA	2.16 b	3.41 a		1.67 b	2.14 a	
Gübre LSD		%5=0.400			%5=0.383	
Dönem LSD		%1=0.289			%1=0.276	
Gübre x Dönem LSD		%5=0.565			%5=0.541	

Varyans analiz tablosunda gübre faktörünün istatistiki olarak %5 seviyesinde önemli bulunması, incelenen farklı gübre uygulamalarının etkinliğinin yaprak kısımlarının kalsiyum içeriği üzerine etkisi olduğunu göstermektedir. Gübre uygulamalarının ortalamalarına göre kalsiyum içeriği yaprak ayasında %2.35 ile en düşük 10-25-0 (25 kg da^{-1}) organomineral gübresinde, en yüksek ise %3.09 kalsiyum içeriği ile kontrol uygulamasında gözlemlenmiştir. Bu ortalamalar yaprak sapında ise en yüksek %.2.15 kalsiyum içeriği ile 10-25-0(25 kg da^{-1}) uygulamasında, en düşük %1.74 ile 10-25-0(15 kg da^{-1}) uygulamasında gözlemlenmiştir.

Varyans analiz tablosunda dönem faktörünün istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli bulunması, incelenen farklı dönem uygulamalarının yaprak kısımlarının kalsiyum içeriği üzerine etkisi olduğunu göstermektedir. Tabloda dönem ortalamaları incelendiğinde yaprak ayasında; çiçeklenme döneminde %2.16, hasat döneminde ise %3.41 kalsiyum içeriği; yaprak sapında çiçeklenme döneminde %1.67, hasat döneminde ise %2.14 kalsiyum içeriği belirlenmiştir.

IFA değerleri incelendiğinde ayçiçeği bitkisinde kalsiyum içeriği sınır değerleri %0.8-2 arasındadır ve bu değerler çalışma bulgularımızla uyum göstermektedir.

Varyans analiz tablosu incelendiğinde farklı gübre uygulamalarının ve farklı dönemlerin yaprak kısımları kalsiyum içerikleri üzerine etkinliklerinin birbirlerinden bağımsız olmadığı gübre x dönem interaksiyonun %5 düzeyinde önemli çıkmasıyla ortaya konulmuştur. Bu sebeple yaprak kısımları kalsiyum içerikleri üzerine gübre uygulamaları veya farklı dönemlerden birinin değişimi halinde diğerine bağlı olarak kalsiyum içeriğini önemli seviyede değiştireceğini istatistiki olarak ortaya koymuştur.

4.2.6 Yaprak kısımları demir içerikleri

Farklı çeşit ve dozlarda ayçiçeği bitkisine uygulanan gübrelerin etkisini belirlemek amacıyla, bitkiye ait yaprak kısımları analiz edilmiş ve istatistiki olarak değerlendirilen demir içeriği sonuçları Çizelge 4.8' de verilmiştir

Çizelge 4.8 Ayçiçeği bitkisinde kullanılan farklı gübre çeşit ve dozlarının yaprak kısımlarının demir içeriğine etkisi (mg kg^{-1}).

UYGULAMA	YAPRAK AYASI			YAPRAK SAPI		
	Çiçeklenme Dönemi	Hasat Dönemi	Ortalama	Çiçeklenme Dönemi	Hasat Dönemi	Ortalama
KONTROL	162.56 ab	53.82	108.19	44.43 b	27.36	35.90 ab
20-20-0	153.90 ab	57.59	105.74	34.70 b	36.33	35.52 ab
15-15-15	185.46 ab	54.17	119.81	46.96 b	35.33	41.15 ab
10-25-0(15)	144.16 b	38.91	91.53	84.30 a	30.70	57.50 a
10-25-0(25)	195.76 a	47.45	121.61	56.06 ab	41.54	48.80 ab
12-12-12(15)	157.20 ab	39.63	98.42	45.23 b	27.23	36.23 ab
12-12-12(25)	148.36 ab	27.79	88.08	37.03 b	21.46	29.25 b
ORTALAMA	163.91 a	45.62 b		49.81 a	31.42 b	
Gübre LSD	önemsiz			%5=23.207		
Dönem LSD	%1=25.371			%1=16.757		
Gübre x Dönem LSD	%5=49.689			%5=32.819		

Varyans analiz tablosunda gübre faktörünün yaprak sapında istatistiki olarak %5 seviyesinde önemli bulunması, incelenen farklı gübre uygulamalarının etkinliğinin yaprak sapının demir içeriği üzerine etkisi olduğunu göstermektedir. Ancak gübre uygulamalarının yaprak ayası demir içeriği üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Gübre uygulamalarının ortalamalarına göre demir içeriği yaprak ayasında 88.08 mg kg^{-1} ile en düşük 12-12-12(25 kg da^{-1}) organomineral gübresinde, en yüksek ise 119.81 mg kg^{-1} ile 15-15-15 mineral gübresinde gözlemlenmiştir. Bu ortalamalar yaprak sapında ise en yüksek 57.50 mg kg^{-1} demir içeriği ile 10-25-0(15 kg da^{-1}), en düşük ise 29.25 mg kg^{-1} ile 12-12-12(25 kg da^{-1}) organomineral gübre uygulamasında gözlemlenmiştir. Kireçli bir toprakta iki yıl süreyle yaptıkları araştırmada Salama and Buzas (1987), NPK' lı gübre uygulamalarına bağlı olarak ayçiçeğinde Fe içeriğinin 117-424 mg kg^{-1} arasında değiştiğini saptamışlardır. Araştırma sonuçlarımız incelendiğinde yaprak ayası demir içeriklerimiz belirtilen değerlerle ilişkilendirilmektedir.

Varyans analiz tablosunda dönem faktörünün istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli bulunması, incelenen farklı dönem uygulamalarının yaprak kısımlarının demir içeriği üzerine etkisi olduğunu göstermektedir. Ancak dönemler incelendiğinde demir içeriği hasat döneminde farklılık göstermezken çiçeklenme döneminde istatistiki önem taşımaktadır. Tabloda dönem ortalamalarına göre yaprak ayasında; çiçeklenme döneminde 163.91 mg kg^{-1}, hasat döneminde ise 45.62 mg kg^{-1} demir içeriği; yaprak sapında çiçeklenme döneminde 49.81 mg kg^{-1}, hasat döneminde ise 31.41 mg kg^{-1} demir içeriği belirlenmiştir.

Varyans analiz tablosu incelendiğinde farklı gübre uygulamalarının ve farklı dönemlerin yaprak kısımları demir içerikleri üzerine etkinliklerinin birbirlerinden bağımsız olmadığı gübre x dönem interaksiyonun %5 düzeyinde önemli çıkmasıyla ortaya konulmuştur. Bu sebeple yaprak kısımları demir içerikleri üzerine gübre uygulamaları veya farklı dönemlerden birinin değişimi halinde diğerine bağlı olarak demir içeriğini önemli seviyede değiştireceğini istatistiki olarak ortaya koymuştur.

4.2.7 Yaprak kısımları bakır içerikleri

Farklı çeşit ve dozlarda ayçiçeği bitkisine uygulanan gübrelerin etkisini belirlemek amacıyla, bitkiye ait yaprak kısımları analiz edilmiş ve istatistiki olarak değerlendirilen bakır içeriği sonuçları Çizelge 4.9’ da verilmiştir.

Çizelge 4.9 Ayçiçeği bitkisinde kullanılan farklı gübre çeşit ve dozlarının yaprak kısımlarının bakır içeriğine etkisi (mg kg^{-1}).

UYGULAMA	YAPRAK AYASI			YAPRAK SAPI		
	Çiçeklenme Dönemi	Hasat Dönemi	Ortalama	Çiçeklenme Dönemi	Hasat Dönemi	Ortalama
KONTROL	19.00	16.86 ab	17.93 ab	5.46	8.66 ab	7.06 ab
20-20-0	20.60	12.46 b	16.53 ab	5.56	3.63 b	4.60 b
15-15-15	21.13	11.66 b	16.40 ab	6.90	4.46 b	5.68 ab
10-25-0(15)	17.50	15.23 b	16.37 ab	5.63	5.33 b	5.48 ab
10-25-0(25)	16.23	13.96 b	15.10 b	6.96	8.16 ab	7.56 ab
12-12-12(15)	17.56	13.10 b	15.33 b	5.66	6.10 b	5.88 ab
12-12-12(25)	17.40	21.50 a	19.45 a	5.93	11.3 a	8.62 a
ORTALAMA	18.48 a	14.97 b		6.01 a	6.81 a	
Gübre LSD	%5=4.004			%5=3.634		
Dönem LSD	%1=2.891			%5=1.940		
Gübre x Dönem LSD	%5=5.663			%5=5.139		

Varyans analiz tablosunda gübre faktörünün istatistiki olarak %5 seviyesinde önemli bulunması, incelenen farklı gübre uygulamalarının etkinliğinin yaprak kısımlarının bakır içeriği üzerine etkisi olduğunu göstermektedir. Gübre uygulamalarının ortalamalarına göre bakır içeriği yaprak ayasında 15.10 mg kg^{-1} ile en düşük 10-25-0(25kg da^{-1}) organomineral gübresinde, en yüksek ise 19.45 mg kg^{-1} bakır içeriği ile 12-12-12(25kg/da) organomineral gübresinde gözlemlenmiştir. Bu ortalamalar yaprak sapında ise en yüksek 8.62 mg kg^{-1} bakır içeriği ile 12-12-12 (25 kg da^{-1}), en düşük ise 4.60 mg kg^{-1} ile 20-20-0 mineral gübre uygulamasında gözlemlenmiştir.

Varyans analiz tablosunda dönem faktörünün istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli bulunması, incelenen farklı dönem uygulamalarının yaprak ayasının bakır içeriği üzerine etkisi olduğunu göstermektedir. Ancak dönemler incelendiğinde bakır içeriği çiçeklenme döneminde farklılık göstermezken hasat döneminde istatistiki önem taşımaktadır. Tabloda dönem ortalamaları incelendiğinde yaprak ayasında; çiçeklenme döneminde 18.48 mg kg^{-1}, hasat döneminde ise 14.97 mg kg^{-1} bakır içeriği; yaprak sapında ise %5 önem düzeyinde çiçeklenme döneminde 6.01 mg kg^{-1}, hasat döneminde ise 6.81 mg kg^{-1} bakır içeriği belirlenmiştir.

Varol (2004) yaptığı çalışmada Tekirdağ ilinde ayçiçeği bitkisinin bakır kapsamlarını 42.22-81.29 mg kg^{-1} arasında belirlemiştir. Çalışma bulguları dikkate alındığında bakır içeriklerimiz 'noksan' olarak değerlendirilebilir.

Varyans analiz tablosu incelendiğinde farklı gübre uygulamalarının ve farklı dönemlerin yaprak kısımları bakır içerikleri üzerine etkinliklerinin birbirlerinden bağımsız olmadığı gübre x dönem interaksiyonun %5 düzeyinde önemli çıkmasıyla ortaya konulmuştur. Bu sebeple yaprak kısımları bakır içerikleri üzerine gübre uygulamaları veya farklı dönemlerden birinin değişimi halinde diğerine bağlı olarak bakır içeriğini önemli seviyede değiştireceğini istatistiki olarak ortaya koymuştur.

4.2.8 Yaprak kısımları çinko içerikleri

Farklı çeşit ve dozlarda ayçiçeği bitkisine uygulanan gübrelerin etkisini belirlemek amacıyla, bitkiye ait yaprak kısımları analiz edilmiş ve istatistiki olarak değerlendirilen çinko içeriği sonuçları Çizelge 4.10' da verilmiştir.

Çizelge 4.10 Ayçiçeği bitkisinde kullanılan farklı gübre çeşit ve dozlarının yaprak kısımlarının çinko içeriğine etkisi (mg kg^{-1}).

UYGULAMA	YAPRAK AYASI			YAPRAK SAPI		
	Çiçeklenme Dönemi	Hasat Dönemi	Ortalama	Çiçeklenme Dönemi	Hasat Dönemi	Ortalama
KONTROL	91.46	61.63 ab	76.55 a	75.50	51.56	63.53 ab
20-20-0	90.56	63.30 ab	76.93 a	73.90	59.36	66.63 ab
15-15-15	80.33	59.43 ab	69.88 ab	86.86	56.26	71.56 ab
10-25-0(15)	71.46	42.40 b	56.93 ab	84.40	47.00	65.70 ab
10-25-0(25)	72.13	79.90 a	76.02 ab	72.30	77.40	74.85 a
12-12-12(15)	68.63	44.03 b	56.33 b	52.23	44.63	48.43 b
12-12-12(25)	85.66	44.00 b	64.83 ab	55.66	63.46	59.56 ab
ORTALAMA	80.03 a	56.38 b		71.55 a	57.10 b	
Gübre LSD	%5=20.196			%5=24.507		
Dönem LSD	%1=14.583			%5=13.09		
Gübre x Dönem LSD	%5=28.561			önemsiz		

Varyans analiz tablosunda gübre faktörünün istatistiki olarak %5 seviyesinde önemli bulunması, incelenen farklı gübre uygulamalarının etkinliğinin yaprak kısımlarının çinko içeriği üzerine etkisi olduğunu göstermektedir. Gübre uygulamalarının ortalamalarına göre çinko içeriği yaprak ayasında 64.83 mg kg^{-1} ile en düşük 12-12-12(25 kg da^{-1}) organomineral gübresinde, en yüksek ise 76.93

mg kg^{-1} çinko içeriği ile 20-20-0 mineral gübresinde gözlemlenmiştir. Bu ortalamalar yaprak sapında ise en yüksek 74.85 mg kg^{-1} çinko içeriği ile10-25-0(25 kg da^{-1}), en düşük ise 48.43 mg kg^{-1} ile 12-12-12(15 kg da^{-1}) organomineral gübre uygulamasında gözlemlenmiştir.

Varyans analiz tablosunda dönem faktörünün istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli bulunması, incelenen farklı dönem uygulamalarının yaprak ayasının çinko içeriği üzerine etkisi olduğunu göstermektedir. . Ancak dönemler incelendiğinde yaprak ayasında çinko içeriği çiçeklenme döneminde farklılık göstermezken hasat döneminde istatistiki önem taşımaktadır. Tabloda dönem ortalamaları incelendiğinde yaprak ayasında; çiçeklenme döneminde 80.03 mg kg^{-1}, hasat döneminde ise 56.38 mg kg^{-1} çinko içeriği; yaprak sapında ise %5 önem düzeyinde, çiçeklenme döneminde 71.55 mg kg^{-1}, hasat döneminde 57.10 mg kg^{-1} çinko içeriği belirlenmiştir.

Reuter and Robinson (1986), ayçiçeği bitkisinde çinko içeriğini 40-100 mg kg^{-1} arasında belirtmiştir. Buna göre örneklerimizin çinko içerikleri ‘yeterli’ olarak değerlendirilebilir.

Varyans analiz tablosu incelendiğinde farklı gübre uygulamalarının ve farklı dönemlerin yaprak kısımları çinko içerikleri üzerine etkinliklerinin birbirlerinden bağımsız olduğu gübre x dönem interaksiyonun önemsiz çıkmasıyla ortaya konulmuştur. Bu sebeple yaprak kısımları çinko içerikleri üzerine gübre uygulamaları veya farklı dönemlerden birinin değişimi halinde diğerine bağlı olmadan çinko içeriğini değiştireceğini istatistiki olarak ortaya koymuştur.

4.2.9 Yaprak kısımları mangan içerikleri

Farklı çeşit ve dozlarda ayçiçeği bitkisine uygulanan gübrelerin etkisini belirlemek amacıyla, bitkiye ait yaprak kısımları analiz edilmiş ve istatistiki olarak değerlendirilen mangan içeriği sonuçları Çizelge 4.11’ de verilmiştir.

Çizelge 4.11 Ayçiçeği bitkisinde kullanılan farklı gübre çeşit ve dozlarının yaprak kısımlarının mangan içeriğine etkisi (mg kg^{-1}).

UYGULAMA	YAPRAK AYASI			YAPRAK SAPI		
	Çiçeklenme Dönemi	Hasat Dönemi	Ortalama	Çiçeklenme Dönemi	Hasat Dönemi	Ortalama
KONTROL	25.43	117.8 ab	71.62 a	8.70	17.76 a	13.23 a
20-20-0	21.93	142.23 a	82.08 a	7.40	13.66 ab	10.53 ab
15-15-15	24.60	140.2 a	82.40 a	8.66	13.83 ab	11.25 ab
10-25-0(15)	20.86	104.36 b	62.61 ab	6.53	12.90 b	9.72 b
10-25-0(25)	23.13	128.46 ab	75.80 a	8.33	14.90 ab	11.62 ab
12-12-12(15)	23.26	111.10 ab	67.18 ab	7.16	12.83 b	10.0 b
12-12-12(25)	25.06	64.66 c	44.86 b	9.16	11.76 b	10.46 ab
ORTALAMA	23.47 b	115.54 a		7.99 a	13.94 b	
Gübre LSD	%5=24.420			%5=3.160		
Dönem LSD	%1=17.640			%1=2.280		
Gübre x Dönem LSD	%5=34.549			%5=4.475		

Varyans analiz tablosunda gübre faktörünün istatistiki olarak %5 seviyesinde önemli bulunması, incelenen farklı gübre uygulamalarının etkinliğinin yaprak kısımlarının mangan içeriği üzerine etkisi olduğunu göstermektedir. Gübre uygulamalarının ortalamalarına göre mangan içeriği yaprak ayasında 44.86 mg kg^{-1} ile en düşük 12-12-12(25 kg da^{-1}) organomineral gübresinde, en yüksek ise 82.40 mg kg^{-1} mangan içeriği ile 15-15-15 mineral gübresinde gözlemlenmiştir. Kireçli bir toprakta iki yıl süreyle yaptıkları araştırmada Salama and Buzas (1987), NPK' lı gübre uygulamalarına bağlı olarak ayçiçeğinde Mn içeriğinin 43-82 mg kg^{-1} arasında değiştiğini saptamışlardır. Kireçli bir toprakta elde edilen bu değerler, mevcut araştırma bulgularıyla uyum içerisindedir. Bu ortalamalar yaprak sapında incelendiğinde ise en yüksek 13.23 mg kg^{-1} mangan içeriği ile kontrol, en düşük 9.72 mg kg^{-1} ile 10-25-0(25 kg da^{-1}) organomineral gübre uygulamasında gözlemlenmiştir.

Varyans analiz tablosunda dönem faktörünün istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli bulunması, incelenen farklı dönem uygulamalarının yaprak kısımlarının mangan içeriği üzerine etkisi olduğunu göstermektedir. Ancak dönemler incelendiğinde mangan içeriği çiçeklenme döneminde farklılık göstermezken hasat döneminde istatistiki önem taşımaktadır. Tabloda dönem ortalamaları incelendiğinde yaprak ayasında; çiçeklenme döneminde 23.47

mg kg^{-1}, hasat döneminde ise 115.54 mg kg^{-1} mangan içeriği; yaprak sapında çiçeklenme döneminde 7.99 mg kg^{-1}, hasat döneminde ise 13.94 mg kg^{-1} mangan içeriği belirlenmiştir.

Varyans analiz tablosu incelendiğinde farklı gübre uygulamalarının ve farklı dönemlerin yaprak kısımları mangan içerikleri üzerine etkinliklerinin birbirlerinden bağımsız olmadığı gübre x dönem interaksiyonun %5 düzeyinde önemli çıkmasıyla ortaya konulmuştur. Bu sebeple yaprak kısımları mangan içerikleri üzerine gübre uygulamaları veya farklı dönemlerden birinin değişimi halinde diğerine bağlı olarak mangan içeriğini önemli seviyede değiştireceğini istatistiki olarak ortaya koymuştur.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Söke Ovası'nda ayçiçeği bitkisine farklı dozlarda organomineral ve mineral gübrelerin uygulandığı bu çalışmada verim ve kalite özellikleri ile birlikte besin elementi içerikleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar ve öneriler aşağıda verilmiştir.

Uygulanan gübrelerin ayçiçeği bitkisinde verim ve kalite unsurları üzerine etkisi birbirlerinden farklı bulunmuş ve uygulamaya bağlı olarak parametre değerlerinin artış gösterdiği saptanmıştır. Genel olarak sonuçlar incelendiğinde 12-12-12 ve 10-25-0 formundaki iki farklı organomineral gübre ve bu gübreleri karşılaştırmak için ayçiçeği gübrelenmesinde çoğunlukla tercih edilen 15-15-15 ve 20-20-0 mineral gübre uygulamalarında verim ve kalite değerleri arasındaki farklar önemli bulunmuştur. Ortalamalar incelendiğinde tane verimi, bin tane ağırlığı, tabla çapı ve ağırlığı, bitki boyu, sap kalınlığı değerlerinde özellikle organomineral gübre uygulamalarında artışlar tespit edilmiştir.

Ayrıca 12-12-12 gübresinden dekara 25 kg verilmesi ile $N + P_2O_5 + K_2O$ toplamı bakımından dekara 9 kg, 10-25-0 gübresinden 8.75 kg ve mineral gübrelerden 15-15-15 ile 11.25kg, 20-20-0 ile 10 kg etkili madde verildiği anlaşılmaktadır. İkinci dozları ile 12-12-12 gübresinden 25 kg da^{-1}, 10-25-0 gübresinden 36 kg da^{-1}, klasik gübrelemeden ise dekara 51 kg uygulama yapıldığında benzer tane verim sonuçları elde edildiği görülmektedir. Toprağa daha az etkili madde verilmesinden dolayı 12-12-12 ve 10-25-0 organomineral gübreler ile ayçiçeği verim ve kalitesi yönünden mineral gübreler ile arasında fark çıkmasından dolayı, organomineral gübreler tercih edilebilir.

Bu sonuçlar doğrultusunda gübreleme programı yardımıyla farklı besin elementi uygulamalarının çevre koşulları da göz önünde bulundurulduğunda ayçiçeği bitkisinde verim ve kalite unsurlarını arttırabileceği mümkün görülmektedir.

Araştırma sonuçları bitki besin elementleri açısından incelendiğinde; yaprak aya ve sap ayırımı yapılarak içeriklerinin belirlenmesine ilişkin farklı dozlarda uygulanan gübreler, içeriğine bağlı olarak yaprak besin elementi miktarlarını artmıştır. Kullanılan organomineral gübrelerin mineral gübrelere oranla ayçiçeğinde temel bitki besin elementlerinden olan azot, fosfor ve potasyum içeriklerini arttırdığı belirlenmiştir.

Bununla birlikte yaprak aya ve sap ayırımı yapmanın bitki besleme açısından bitki besin elementlerinin, özellikle mikro elementlerin etkilenmediği, dolayısıyla bu ayırımı yapmanın çok gerekli olmadığı sonucuna varılmıştır. Ancak daha sonra yapılacak çalışmalara veri temin etmek açısından aya ve sapa ait ayrı ayrı bitki besin elementi içeriklerinin belirlenmesinin önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

Bu sonuçlardan hareketle ayçiçeği bitkisine farklı besin elementi uygulamalarının farklı gelişme dönemlerinde iklim koşulları da göz önüne alınarak etki edebilmesi mümkün görünmektedir. Örneğin çiçeklenme döneminde uygulanan gübreleme programı ile uygun koşullarda meyve tutumu ve verimin artabileceği bu çalışmanın sonuçlarına bağlı olarak ortaya konulmuştur.

KAYNAKLAR DİZİNİ

Açıkgöz, N., 1993, Tarımda Araştırma ve Deneme Metodları, Ege Üni. Zir. Fak. Yayınları, No:478, Bornova, İzmir.

Agarwal, M.U., Verma B.S., Kunchun K. and Kumar, C., 2000, Effect of phosphorus and sulphur on yield, N, P and S contents and uptake by sunflower, *Ind. J. Agron*, 45(1): 184-187pp.

Ahmad, R., Saeed, M., Ullah, E. and Mahmood, T., 1999, Effect of potassium on protein, oil and fatty acid contents in two autumn planted sunflower hybrids *International Journal of Agriculture & Biology*, 1(4): 325-327 pp.

Akıncı, C., Yıldırım, M., Doran, İ. ve Akçan, A., 2007, Ekmeklik buğdayın verim ve verim unsurları üzerine tescilli organomineral gübrelerin etkileri, Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt:2, Erzurum, 607-611 s.

Ali, M., S.K. Khalil and K. Nawab., 2000, Response of sunflower hybrids to various levels of nitrogen and phosphorus, *Sarhad J.Agric*,16(5): 477-483 pp.

Arıoğlu, H., '' Ayçiçeği Yetiştiriciliği'', http://uzunkoprutarim.com/sayfa.asp?sayfaID=11, (Erişim Tarihi:01 Ağustos 2014)

Atakişi, İ.K., 1985, Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı, Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ders Notu, No: 17, Tekirdağ.

Atılgan, 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**.**

Aydın, Ş., 1996, Ayçiçeği bitkisinin farklı gelişme dönemlerinde azotlu gübrelemenin bazı agronomik özelliklere etkileri, *Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, Cilt: 6, Sayı: 2,120-126 s.

Bayrak, A. ve Bayraktar, N., 1995, Ayçiçek *(Helianthus annuus L*.) yağının yağ asitleri kompozisyonu, Gıda, 20 (6), 393-396 s.

Bingham, F. T., 1949, *Division of Soils, in the Experiment Station*, California Agriculture 3(8):11-14. DOI: 10.3733/ca.v003n08p11

Black, C. A., 1965, Methods of Soil Analysis, *Part 1-2*., American Society of Agronomy, Inc., Publisher. Madison Wisconsin USA. 1372-1376 pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Bozkurt, M. A. ve Karaçal, İ., 2000, Farklı azotlu gübre doz ve formlarının ayçiçeğinde besin elementi içeriğine etkileri*, A. Ü. Zir. Fak. Tarım Bilimleri Dergisi,* 6(1): 99-105 s.

Chain, Y. and Avaid, T., 1990, Effect of Humic Substanceson Plant Growth, Dn:Humic Substances in Soilve Crop Science; Selected Readinds, Amerikan Socienty of Agronomy ve Soil Science Socienty of Amenica,Madison, 161-186 pp.

Colugnati, G., Crespan, G., Pıcco, D., Bregant, F. and Gallas, A., 2003,Effectsof Agronomineral Fertilizers and a Plant Growth Regulator on Grape, *Informatore Agrario Journal*, 59 (24), 67-70 pp.

Coşge, B., 2007, Ayçiçeği *(Helianthus annuus L.)*'nin Bazı Morfolojik Karakterleri ve Tohum Verimi Üzerine Metanolün Etkisi, *A. Ü. Zir. Fak. Tarım Bilimleri Dergisi,* 13 (3) 246-252 s.

Çalışkan, Ö. ve Ayan, A.K., 2011, Isırganda (Urtica dioica L.) farklı dozlarda NPK'lı organomineral gübrelerde verim ve verim komponentlerine etkisi, *Anadolu Tarım Bilim. Dergisi*,26(3):217-220 s.

Day, S., 2005, Humik asit uygulama zamanı ve dozlarının ayçiçeği (*Helianthus annuusL.)*' nde verim, verim ögeleri ve yağ oranına etkisi, A.Ü. Fen Bilimleri Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 55 s.

Demir, İ., 2009, Azot ve kükürdün ayçiçeğinde *(Helianthus annuus. L.)* verim ve verim öğeleri ile bazı kalite özelliklerine etkisi, A.Ü. Fen Bilimleri Doktora Tezi, Ankara, 113 s.

Doğan, M., 2010, Sulanmayan koşullarda ayçiçeği *(Helianthus annuus L.*) çeşitlerinin tarımsal ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma, Ç.Ü. Fen Bilimleri Yüksek Lisans Tezi, Adana.

Döşlüoğlu, N., 1978, Değişik Zamanlarda Hasat Edilen V. 1646 Ayçiçeği Tohumlarının Fiziki ve Kimyevi Özellikleri ve Dormantlık Derecelerinin Saptanması, T.K.S.E. Yayın no:9. 45 s.

Durmaz, A.H., 2012, Yavaş ayrışan gübre ve yaprak gübresi uygulamasının ayçiçeği bitkisinin verim ve yağ kalitesi üzerine etkilerinin araştırılması, N.K.Ü. Fen Bilimleri Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ, 51 s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Ergen, Y. ve Sağlam, C., 2005, Bazı çerezlik ayçiçeği *(Helianthus Annuus L.*) çeşitlerinin Tekirdağ koşullarında verim ve verim unsurları*, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(3), Tekirdağ.

Ergönül, U., 2011, Ayçiçeği *(Helianthus annuus L.)* çeşitlerine uygulanan humik asit ve leonarditin verim ve verim öğeleri üzerine etkileri, A.Ü. Fen Bilimleri Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 62 s.

Gholamhoseini, M., Ghalavand, A., Khodaei-Joghan, A., Dolatabadian, A., Zakikhani, H. and Farmanbar, E., 2013, Zeolite-amended cattle manure effects on sunflower yield, seed quality, water use efficiency and nutrient leaching, Soil & Tillage Research, vol. 126, Iran, 193-202 pp.

IFA, 1992, IFA World Fertilizer Use Manuel, author: Merrien A.,CETIOM,UK, 211-214 pp.

ISTA, 2003, International rules for seed testing, International Seed Testing Association,Zurich, Switzerland.

Jackson, M.L., 1967, Soil Chemical Analysis, Prentice Hall, of India Private Limited, New Delhi.

Kacar, B., 1972, Bitki Ve Toprağın Kimyasal Analizleri, II. Bitki Analizleri, Ankara Üniv. Zir. Fak. Eğt. Araş. Yay. No: 453, Ankara, 255 s.

Kacar, B., 1984, Bitki Besleme,2. Baskı, A. Ü. Z. F. Yayınları:889,Ankara.

Kacar, B. ve İnal, A., 2008, Bitki Analizleri, Nobel Yayın No:1241, Fen Bilimleri:63, 1. Basım, Ankara.

Kacar, B. ve Katkat, V., 2010, Bitki Besleme, Nobel Yayın No: 849, Fen Bilimleri:30, 5. Basım, Ankara.

Kandil, A., Ibrahım, A.F., Marouard, R. and Taha, R.S., 1990, Response of some quality traits of sunflower seeds and oil to different environments, *Journal of Agronomy and Crop science*. Agronomy Depertment, Cairo University,Giza, Egypt, 164 (4), 224-230 pp.

Karaaslan, D., Söğüt, T. ve Şakar, D., 2002, Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Diyarbakır, Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt II 52-56 s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Karasu, A., Uzun, A., Öz, M., Başar, H., Turgut, İ., Göksoy, A.T. ve Açıkgöz, E., 2006, Kışlık ara ürün ve azotlu gübre uygulamalarının ayçiçeğinde *(Helianthus annuus L.*) verim ve önemli tarımsal özellikler üzerine etkileri, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Bursa, 20(1): 85-97 s.

Kaya, Y., Evci, G., Durak, S., Pekcan, V., Gücer, T. ve Yılmaz, İ., 2007, Ayçiçeğinde (Helianthus annuus L.) tane veriminin oluşumunda rol oynayan önemli verim öğelerinin katkı oranlarının belirlenmesi, Anadolu,J. of AARI. 17 (2), Edirne, 35 – 50 s.

Kaya, T.E., Sezgin, A., Külekçi, M. ve Kumbasaroğlu, H., 2010, Dünyada ve Türkiye'de Ayçiçeği Üretimi ve Dış Ticaretindeki Gelişmeler*, Alınteri Zirai Bilimler Dergisi*, 18(B), 28-33 s.

Kaya, Y., 2014, *Ayçiçeği tarımı,* Web erişim: http://arastirma.tarim.gov.tr/ttae/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=54 ,(Erişim Tarihi:13 Temmuz 2014).

Kellog, C. E., 1952, Our Garden Soils. the Macmillian Company. New York Pages 232.

Kolsarıcı, Ö., Kaya, MD, Day, S., İpek A. ve Uranbey, S., 2005, Farklı Humik Asit Dozlarının Ayçiçeği'nin (Helianthus annus L.) Çıkıs ve Fide Gelisimi Üzerine Etkileri*, Akdeniz Üniversitesi Zir. Fak. Der.* 18(2), 150-155 s.

Kovancı, İ., 1985, Bitki Besleme ve Toprak Verimliliği Ders Notları, Ege Üni. Zir. Fak. Yay. No: 107/1, 244 s.

Kurmysheva, N.A. and Efremov, V.F., 1998, The Effect of Saturation of The System of fertilization of Rotations with Organic fertilizers on The Yield of Agricultural Crops and Quality of Production in Conditions of The Moscow Region, *Agrokhimiya Journal*, 8, 26-32 pp.

Lindsay, W.L. and Norvell, W.A., 1978, Development of a DTPA Soil Test For Zinc, Iron, Manganese and Copper, *Soil Science Society of America Journal*. 42, 421-428 pp.

Merken, Ö., Ünal, A., İnan, M.S. ve Karabat, S., 2012, Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinde Farklı Form ve Dozdaki Organomineral Gübrelerin Verim ve Kaliteye Olan Etkileri Üzerine Bir Araştırma, Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü Organomineral Gübre Raporu.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Pekcan, T., Turan, H.S., Alper, N., Özaltaş, M., Çokuysal, B. ve Çolakoğlu, H., 2008, Zeytinde Organomineral Gübre ile Mineral Gübre ve Çiftlik Gübresi Kombinasyonunun Verim ve Kalite Üzerine Olan Etkilerinin Karşılaştırılması, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, İzmir.

Ramu, Y.R. and Reddy, P.M., 2003, Growth and yield of sunflower as influenced by nitrogen and sulphur nutrition, *Indian Journal of Dryland Agricultural Research and Development*,18(2), 192-195 pp.

Resmi Gazete, ‘‘Tarımda Kullanılan Organik, Organomineral Gübreler ve Toprak Düzenleyiciler İle Mikrobiyal, Enzim İçerikli ve Diğer Ürünlerin Üretimi, İthalatı ve Piyasaya Arzına Dair Yönetmelik’’,http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2010/06/20100604-3.htm, (Erişim Tarihi:15 Ağustos 2014)

Reuter, D.J. and Robinson, J.B., 1986, Plant Analysis An Interpretation Manual, 79-80 s. Melbourne, Sydney.

Roche, J., Essahat, A., Bouniols, M., El-Asri, Z., Mouloungui, M., Mondies and Alghoum, M., 2004, *Diversified composition of sunflower (Helianthus annuus* L.),J.Eco-Physiol.,3,59-71 pp.

Sabah, M., 2010, Söke Ovasında İkinci Ürün Olarak Ayçiçeği Üretiminde Enerji Kullanımı, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Adana.

Sağlam, C. ve Ülger, P., 1992, Trakya bölgesinde ayçiçeği verimi ve verim unsurları üzerinde çapalama yöntemlerinin etkisi üzerine bir araştırma. T.Ü. Ziraat Fakültesi, 1 (2), 81-88 s.

Salama, A. M. and Buzas, I.,1987, Effect of growth regulators and NPK fertilizers on the trace elements contents of sunflower in calcareous soils, Acta Agronomica Hungarica 36 (1-2), 37-42 pp.

Samui, R.C. and Bhattacharyya, P., 1984, Effect of Nutritional and Cultural Treatment on Oil Content, Oil Yield and Nutrient Uptake by Sunflower, J. Indian Soc. Soil Sci.,32(1): 110-114 pp.

Schlichting, E. and Blume, E., 1966, Bodenkundliches Praktikum, Paul Parey Verlag, Hamburg, Berlin.

Sreemannarayana, B., Raju, A.S., and Mrinalini, G., 1998, Effect of N and S application on yield and quality of sunflower. *Madras Journal of Agriculture,* 85,204–206 pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Swern, D., 1979, *Bailey's Industrial Oil and Fat Products*, Vol. I.II. John Wiley and Sons Inc.

Taşbölen, M., 1988, Ayçiçeği Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, (Yayınlanmamış) Tekirdağ.

Tejada, M., Benitez, C. and Gonzalez, J.L., 2005, Effects of Application of Two Organomineral Fertilizers on Nutrient Leaching Losses and Wheat Crop, *Agronomy Journal*, 97, 960-967 pp.

Tozlu, E., Dizikısa, T., Kumlay, M., Okçu, M., Pehluvan, M. ve Kaya, C., 2008, Erzurum-Pasinler ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı yağlık ayçiçeği *(Helianthus annuus L.)* hibridlerinin agronomik performanslarının belirlenmesi, *A.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi*, 14 (4), 359-364 s.

Türkiye İstatistik Kurumu, ‘‘Bitkisel Üretim İstatistikleri’’, http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul (Erişim Tarihi:13 Temmuz 2014).

U.S. Soil Survey Staff, 1951, Soil Survey Manuel, Agriculture Research Administration. U.S. Dept. Agri., Handbook, No: 18.

Üstbaş, Y., Taşan, M. ve Geçgel, Ü., 2009, Trakya bölgesinde üretilen ayçiçeği tohumu *(Helianthus annus L.)* yağlarında bakır, demir, kadmiyum ve kurşun içeriklerinin belirlenmesi, *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6(1), Tekirdağ.

Vannozzi, G. P., 1987, Correletions amongs yield components in sunflower. Field Crops Abstracts, Vol:40, No:8.

Varol, F., 2004, Tekirdağ İlinde Tarımı Yapılan Ayçiçeği (*Helianthus annus L*.) Tarımı Yapılan Toprakların ve Bu Bölgelerde Yetiştirilen Ayçiçeği Bitkisinin Mikro Element Kapsamlarının Saptanması, T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ.

ÖZGEÇMİŞ

1988 yılında Antalya‘da doğdu. İlköğretimini Güvenlik İlköğretim Okulu’nda, ortaöğretimini 75. Yıl Cumhuriyet Lisesi (Yabancı Dil Ağırlıklı Lise)’nde tamamladı. 2008 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Mühendisliği bölümüne yerleşti. 2011 yılının yaz döneminde Atmosfer Tarım Analiz Laboratuvarı (Bornova/İzmir)’nda 45 iş günü staj yaptı. 2012 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü‘nden Ziraat Mühendisi olarak mezun oldu ve aynı yıl içerisinde Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalında yüksek lisansa başladı.