

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**AYÇİÇEĞİ (*Helianthus annuus* L.) ÇEŞİTLERİNE UYGULANAN HUMİK
ASİT VE LEONARDİT'İN VERİM, VERİM ÖĞELERİ ÜZERİNE
ETKİLERİ**

Uğur ERGÖNÜL

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**ANKARA
2011**

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Uğur ERGÖNÜL

AYÇİÇEĞİ (*Helianthus annuus* L.) ÇEŞİTLERİNE UYGULANAN HÜMİK ASİT VE LEONARDİT'İN VERİM, VERİM ÖĞELERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Dilek BAŞALMA

Bu çalışma, 2010 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü araştırma ve uygulama tarlasında yürütülmüştür. Denemede organik gübre olarak Biyotar A.Ş tarafından üretimi gerçekleştirilen pelet şeklinde leonardit (biyoorganik SR), sıvı hümik asit (biyo-humus) ve kimyasal ticari gübre olarak üre, DAP kullanılmıştır. Sanbro ve Oleko ayçiçeği çeşitleri bitki materyali olarak kullanılmıştır. Deneme faktöriyel düzeninde, tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının verim ve birçok verim ögesi üzerine etkileri istatistiksel bakımdan önemli bulunmuş; kullanılan çeşitler açısından ise önemli farklılıklar gözlenmemiştir. En geniş tabla çapı leonardit + gübre uygulaması yapılan parselde 19.43 cm olarak belirlenmiştir. Bitki sayısı en fazla hümik asit uygulamasında 13.21 adet olarak tespit edilmiştir. En yüksek tohum verimi leonardit+gübre uygulamasında 198.61 kg/da olarak kaydedilmiştir. En yüksek bin tane ağırlığı olarak hümik asit+gübre uygulaması yapılan parsellerde 64.96 g ve en düşük bin tane ağırlığı leonardit uygulamasında 61.28 g olarak saptanmıştır. Kabuk oranı ise en yüksek leonardit+gübre uygulamasında % 30.89 olarak belirlenmiştir.

Ayçiçeği bitkisinin tarımında organik gübre uygulamalarının bitkinin verim ve verim öğelerinde artış sağladığı, toprağın kimyasal ve fiziksel durumunu iyileştirdiği söylenebilir.

Temmuz, 2011, 62 sayfa

Anahtar Kelimeler: Ayçiçeği, *Helianthus annuus*, Humik Asit, Leonardit, Verim

ABSTRACT

Master Thesis

EFFECTS OF HUMIC ACID AND LEONARDITS YIELD,
YIELD COMPONENTS OF SUNFLOWER (*Helianthus annuus* L.) VARIETIES

Uğur ERGÖNÜL

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Dilek BAŞALMA

The study was carried out during 2010 at the Research and application Fields of the Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Ankara University. The study used organic manure in the form of pellets sold under the brand name of leonardit (biyorganik SR) liquid humic acid (bio humus) supplied by the Biyotar Co, urea, DAP chemical commercial fertilizer. Sunflower varieties Sanbro and Oleik were used as experimental material. The study was carried out using randomised complete block design with three replications each.

Different doses of fertilizer had statistically different effects on yield and yield components of sunflower varieties. The largest heads of 19.43 cm were obtained on Leonardit+fertilizer application. Heighest number plants (13.21) were recorded on humic acid application. Maximum yield of 198.61 kg/da was noted on Leonardt+ fertilizer application. Heighest and löwest 1000 seed weight of 64.96 g and 61.28 g was found on Humic acid + fertilizer application and Leonardit application respectively. The maximum seed coat of 30.99 % was recorded on Leonardit+ fertilizer application. It was found that application of organic fertilizers in sunflower results in increase on yield and yield components improving the chemical and physical structure of soil.

July 2011, 62 pages

Key Words: Sunflower, *Helianthus annuus* L., Humic Acid, Leonardit, Yield

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimi süresi ve tez çalışması boyunca her türlü yardım ve desteğini benden esirgemeyen, danışman hocam Sayın Prof. Dr. Dilek BAŞALMA'(Tarla Bitkileri Anabilim Dalı)ya, çalışmalarım süresince gösterdiği yakın ilgi, güven ve desteği için Sayın Prof. Dr. Celâl ER'(Tarla Bitkileri Anabilim Dalı) e en içten teşekkürlerimi sunarım.

Tarla denemelerimi kurarken tecrübesi ve yardımlarıyla, çalışmalarına önemli katkıda bulunan tarla teknisyeni Arslan ÖKSEL'e ve tüm tarla personeline, tarla denemeleri ve analizlerin yapılmasında yardımcı olan arkadaşım Maryam PASHAZADEH'e teşekkür ederim.

Çalışmalarım süresince birçok fedakârlıklar göstererek, beni her yönden destekleyen eşim Zehra ERGÖNÜL'e, göstermiş oldukları sabır, vermiş oldukları maddi ve manevi destek için sevgili aileme en derin duygularıyla teşekkür ederim.

Uğur ERGÖNÜL

Ankara, Temmuz 2011

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER DİZİNİ.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	9
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	19
3.1 Materyal.....	19
3.2 Yöntem.....	20
3.3 Araştırma Yerinin İklim Özellikleri.....	22
3.4 Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri.....	23
3.5 Uygulanan Tarımsal İşlemler.....	24
3.6 Verilerin Elde Edilmesi.....	27
3.7 Sonuçların Değerlendirilmesi.....	28
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	30
4.1 Bitki Boyu (cm).....	30
4.2 Tabla Çapı (cm).....	32
4.3 Bitki Sayısı (adet).....	34
4.4 Bitkideki Yaprak Sayısı (adet).....	36
4.5 Tabla Merkezi Doluluk Oranı (%).....	38
4.6 Hasat Nemi (%).....	39
4.7 Dekara Verim (kg).....	41
4.8 Bin Tane Ağırlığı (g).....	43
4.9 Kabuk Oranı(%).....	45
4.10 Yağ Oranı (%).....	47
4.11 Hasattan Sonra Deneme Yerine Ait Toprak Analiz Değerleri.....	49
5.SONUÇ VE ÖNERİLER.....	52
KAYNAKLAR.....	58
ÖZGEÇMİŞ.....	62

SİMGELER DİZİNİ

U ₁	Kontrol, gübre uygulanmayan
U ₂	Gübreli kontrol; ekimde 22 kg/da DAP ve üst gübre olarak 12 kg/da saf azot
U ₃	Leonardit (100 kg/da) (toz leonardit)
U ₄	Leonardit + Gübre (NP): toz leonardit (100 kg/da) + ekimde 22 kg/da DAP ve üst gübre olarak 12 kg/da saf azot
U ₅	Hümkik asit (1 lt/da) (sıvı hümkik asit)
U ₆	Hümkik asit + Gübre (NP): sıvı hümkik asit (1lt/da) + ekimde 22 kg/da DAP ve üst gübre 12 kg/da saf azot
Ç ₁	Sanbro ayçiçeği çeşidi
Ç ₂	Oleko ayçiçeği çeşidi
DAP	Di amonyum fosfat
HA	Hümkik asit
HAF	Hümkik fulvik asit
Leo	Leonardit

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1 Ayçiçeği denemesinin genel görünüşü.....	8
Şekil 3.1 Denemede kullanılan toz leonardit ve sıvı hümik asit.....	19
Şekil 3.2 Ekimden sonra çıkışa kadar deneme tarlasının ağ ile kapatılması	25
Şekil 3.3 Ayçiçeğinde tane dolum ve fizyolojik olgunluk döneminde kuş zararına karşın file (ağ) ile yapılan koruma	26
Şekil 3.4 Hasat edilmiş bitkilerin genel görünüşü	27
Şekil 3.5 Deneme yerinin genel görünüşü	29
Şekil 4.1 Ayçiçeği bitkisinin boy ölçümleri.....	32
Şekil 4.2 Ayçiçeği bitkisinin çıkışı	35
Şekil 4.3 Ayçiçeği bitkisinde yaprak sayısı.....	37
Şekil 4.4 Parsellerden hasat edilen tohumların tartılması.....	43
Şekil 4.5 Yağ analizlerinin yapılması	49

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1 Denemede kullanılan leonardit ve hümik asitin özellikleri.....	19
Çizelge 3.2 Denemede kullanılan gübrelerin uygulama şekilleri ve dozları.....	20
Çizelge 3.3 Deneme planı.....	21
Çizelge 3.4 Ankara iline ait uzun yıllar (1975-2006) ve 2010 yılına ait iklim verileri.....	22
Çizelge 3.5 Araştırma yerinin toprak özellikleri.....	24
Çizelge 4.1 Ayçiçeğine çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının bitki boyuna etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	30
Çizelge 4.2 Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının bitki boyuna etkisine ilişkin değerler (cm).....	31
Çizelge 4.3 Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının tabla çapına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	32
Çizelge 4.4 Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının tabla çapına etkisine ilişkin değerler (cm).....	33
Çizelge 4.5 Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının bitki sayısına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	34
Çizelge 4.6 Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının bitki sayısına etkisine ilişkin değerler (adet).....	35
Çizelge 4.7 Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının bitkideki yaprak sayısına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	36
Çizelge 4.8 Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının bitkideki yaprak sayısına etkisine ilişkin değerler (adet).....	36
Çizelge 4.9 Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının tabla merkezi doluluk oranına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	38
Çizelge 4.10 Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının tabla merkezi doluluk oranına etkisine ilişkin değerler (%)......	38
Çizelge 4.11 Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının hasat nemine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	40
Çizelge 4.12 Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının hasat nemine etkisine ilişkin değerler (%)......	40

Çizelge 4.13 Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının dekara tohum verimine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	41
Çizelge 4.14 Ayçiçeği çeşitlerine uygulanan farklı gübre uygulamalarının dekara verime etkisine ilişkin değerler (kg/da).....	42
Çizelge 4.15 Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının bin tane ağırlığına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	43
Çizelge 4.16 Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının bin tane ağırlığına etkisine ilişkin değerler (g).....	44
Çizelge 4.17 Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının kabuk oranına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	45
Çizelge 4.18 Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının kabuk oranına etkisine ilişkin değerler (%).....	46
Çizelge 4.19 Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının yağ oranına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	47
Çizelge 4.20 Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının yağ oranına etkisine ilişkin değerler (%).....	47
Çizelge 4.21 Deneme yerine ait hasat sonrası toprak analiz sonuçları	50

1. GİRİŞ

Gün geçtikçe artan dünya nüfusunun azalan doğal kaynaklarca beslenmesi zorlaşmaktadır. Bu nedenle mevcut doğal kaynakların daha bilinçli kullanılması zorunlu hale gelmiştir. İnsan beslenmesinde önemli bir yeri olan temel gıda maddelerinden bir tanesi de yağlardır. Dünya yağ üretiminin % 80-90'nı bitkisel kökenlidir (Arıoğlu, 1999). Dünya'da olduğu gibi Türkiye'de de yağ üretiminin % 87'si bitkisel yağlardan karşılanmaktadır (Yurdağül ve Ersoy, 1997).

Ayçiçeği başta olmak üzere yağlı tohumlu bitkiler üretim aşamasında önemli sayıda çiftçi ailesine iş gücü yaratarak gelir temin ettiği gibi, diğer taraftan sanayiye de ham madde sağlaması nedeniyle milli ekonomiye katma değer yaratmaktadır.

Ülkemizde yıllara göre değişmekle beraber Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre 2010 yılı itibariyle 525 bin ha alvea ayçiçeği ekilişi yapılmakta, üretim 960 bin ton ve ortalama verimde 190.1 kg/da civarındadır (Anonim ,2010).

Ayçiçeği yüksek ve kaliteli yağ içeriği (% 22-50) nedeniyle bitkisel ham yağ üretimi bakımından Türkiye'de en önemli yağ bitkilerinden birisidir (Arıoğlu, 1999). Bitkisel yağ üretiminin yaklaşık % 50'si ayçiçeğinden, geri kalan kısmı ise çığit, zeytin, soya ve diğer yağ bitkilerinden karşılanmaktadır.

Dünyada birçok ülkede tarımı yapılan ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) bitkisel yağ sanayisinin başlıca hammaddesi olup, ekonomik değeri yüksek bir yağ bitkisidir. Türkiye'de ekimi yapılan yağlı tohumlu bitkiler arasında gerek ekim alanı gerekse yağ üretimi bakımından ayçiçeği ilk sırayı almaktadır (Anonim 2007). Bunun yanı sıra az miktarda çerezlik olarak da yetiştirilmektedir. Ayçiçeği verimi bakımından Türkiye uzun yıllar ortalaması 157 kg/da olurken, bazı bölgelerde verim 80 kg/da'a kadar düşebilmektedir (Kolsarıcı vd. 2005a).

Özellikle büyükbaş hayvan yetiştiriciliğinin ve tavukçuluk sektörünün en önemli girdisi yemdir. Bu yemler içinde yağlı tohum küspeleri çok önemli bir yer tutmaktadır. Yağı çıkarıldıktan sonra geriye kalan küspede, yüksek orvea protein bulunmaktadır (kabuklu % 32.3, kabuksuz % 46.8). Bu nedenle yağlı tohum küspeleri karma yem üretiminde

oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Soya küspesinden sonra metabolize enerji değeri en yüksek yağlı tohum küspesi ayçiçeğidir (2260 kcal/kg). Dünya yağlı tohum küspe üretiminin % 6.8'i ayçiçeğinden karşılanmaktadır.

Ayçiçeği yağı, içerdiği doymamış yağ asitleri oranının yüksek (% 69) olması nedeniyle, beslenme değeri yüksek olan bitkisel yağdır. Yağı açık renkte olup, hoş bir kokusu vardır. Ayçiçeği yağında bulunan yüksek orveaki linoleik yağ asidi kurumayı çabuklaştırıcı özelliğe sahiptir. Bu nedenle, yağlı boya yapımında çok önemli bir yere sahiptir. Ayrıca kâğıt, plastik, sabun ve kozmetik ürünler yapımında da hammadde olarak kullanılmaktadır.

Hasat sonrası arta kalan sapları ile tohum kabukları yakacak olarak değerlendirilmektedir. Sapların yakılmasından elde edilen külde yüksek orvea (%36-40) potasyum bulunmaktadır. Bu küller tarlaya serpmek suretiyle, gübre olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca, ayçiçeğinin sap ve tablaları, furfural ekstraksiyonunda ve kâğıt yapımında da kullanılmaktadır.

Ayçiçeği, soya ve mısır gibi bitkilerle karışık olarak ekilmek suretiyle yeşil yem veya silaj yapılarak hayvan beslenmesinde de kullanılmaktadır.

Ayçiçeği bir çapa bitkisidir. Kendisinden sonra ekilen bitkilere temiz ve havalanmış bir toprak bırakmaktadır. Bu nedenle, iyi bir ekim nöbeti bitkisidir. Kök çürüklüğünün sorun olduğu bölgelerde, ayçiçeğinin ekim nöbetine sokulması ile bu hastalığın önüne geçilmekte ve buğday veriminde % 20-50'lik oranlarda artış sağlanmaktadır.

Ayçiçeği üretiminde birim alvean alınan tane ve yağ verimlerinin artırılması hedeflenmelidir. Ayçiçeği tarımında verimliliğin artırılması, yüksek verimli ve kaliteli tohumluk kullanımının yaygınlaştırılması ile birlikte, araştırmaya dayalı çeşitli teknik uygulamaların yerinde ve zamanında yapılması ile mümkündür. Diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi ayçiçeğinde de tane ve yağ verimini etkileyen en önemli faktörlerden birisi toprakta kök derinliğinde bitkilerin faydalanabileceği faydalı nemin bulunup bulunmamasıdır. Ayçiçeği bitkisi kazık kök yapısı ile kurağa toleranslı bir bitki olarak kabul edilse de, yazlık bir bitki olması ve bu mevsimde de yeterince yağış

olmaması sonucu oluşan kuraklıktan önemli ölçüde etkilenmekte, sonuç olarak tohum verimi düşmektedir.

Yıllardır kimyasal gübrelerin kullanımı ile verim arttırılmış fakat bu uygulamalar uzun yıllar sonra toprak yorgunluğuna hatta çoraklaşmasına ve canlılığın azalmasına neden olmuştur. Bu durumu önlemek amacıyla tarımda organik gübre kullanımına yönelinmiştir.

Organik gübre, bitki besin maddelerini bünyesinde organik bileşikler halinde bulunduran, asıl amacı toprağın fiziksel ve kimyasal yapısını düzelterek bitki besin maddelerinin alımını kolaylaştıran, canlılara ait (bitki, hayvan vb) atıklardan veya yan ürünlerinden hazırlanmış ürünlerdir. Organik gübreler, yüksek organik madde içerikleri ile; sentetik gübre kullanımı sonucunda ortaya çıkan olumsuz etkilerin giderilmesinde ve toprakların veriminin artırılmasında kullanılabilirler.

Organik tarımda kullanılan gübrelerin çeşitleri son yıllarda hızla artmış ve kompost, hümik ve fulvik asit, leonardit gibi organik materyallere ilave olarak içerisinde çeşitli mikroorganizma türleri, enzimleri ve yosun ekstraktları içeren gübreler ticari boyutta üretilmeye başlanmıştır. İnsanların organik ürünlere talebi ile yaygınlaşan organik tarım sistemlerinin ana girdisi olan organik gübreler/materyaller piyasada çok çeşitli adlar ve içerikler altında üreticilerin kullanımına sunulmaktadır. Bu tür organik gübrelerden yüksek düzeyde yarar beklemek için, bu gübrelerin toprakta ayrışmasını etkileyen faktörleri ve içeriğindeki besin maddelerini çok iyi bilmek gereklidir. Topraktaki biyokimyasal olaylar toprak mikroorganizmaları tarafından yürütülmektedir.

Toprakların sürdürülebilir kullanımını devam ettirmek, çevre kirliliğini azaltmak amacıyla dünyada organik tarıma olan talebin artması göz önüne alındığında azotlu ve fosforlu ticaret gübrelerinin kullanımını aza indirmek, bunların yerine organik gübre kullanımına ağırlık verilmesi gerekliliği ortaya çıkan bir gerçektir. Bu bakımdan ülkemizde bulunan organik kaynaklar yeterlidir. Bu kaynaklardan birisi de toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini iyileştirebilecek nitelikte olan Leonardit materyalidir. Leonardit adı ABD ve dünyanın pek çok ülkesinde genellikle kabul

edilmekle birlikte, bazı ülkelerde Humat, Humalit veya Organik Humat olarak adlandırılmaktadır.

Pek çok araştırmacı tarafından tanımlanmış olan leonardit, yağışlı bölgelerde bitki bolluğu yüzünden, oksijeni az olan, göl diplerinde çürümüş maddelerin çözülmesiyle oluşmuş, plastik yapılı, organik maddesi kolay tanınan ve bol miktarda organizma artığı içeren sedimenter birikimler şeklinde ifade edilebilmektedir. Leonardit, yüksek orvea karbon ve hümik asitler içeren, kömür düzeyine ulaşmamış doğal bir organik materyal olup ve organik madde içeriği % 75'lere ulaşabilmektedir. Leonardit, içerisinde organik madde bulunan koyu renkli ve yumuşak tatlı su çamurtaşı olarak tanımlanmaktadır.

Besin ve oksijence zengin olan bataklık veya göllerdeki çökelmelerle oluşmaktadır. Leonardit genellikle yeşil renkli olmakla beraber kahverengide olabilmektedir. Kurduğunda rengi açılarak gri renk olur. Yaş durumda iken elastik, kauçuk yapıdadır.

Hümik maddelerin kök gelişimini arttırdığı, makro besin elementlerinin alınmasında etkili oldukları yapılan araştırmalarla ortaya konmuştur. Humin maddeler uygun mineral besin maddelerinin bulunduğu ortamlarda, toprakların biyolojik özellikleri üzerine olumlu etkilerde bulunmuştur.

Toprak düzenleyici maddelerde kullanılan organik madde kaynaklarından biri olan leonardit; önemli bir hümik ve fulvik asit kaynağıdır. Üretimde kullanılan leonarditin organik madde düzeyi % 50 üzerinde olup % 40 düzeyinde hümik asit içermektedir. Leonarditin pH düzeyinin uygun olması (% 6.5) ve tuzsuz yapıda olması tarımsal açıdan kullanımı için büyük avantaj sağlamaktadır. Tamamen organik kökenli olan bu madde toprağa organik madde dışında hümik ve fulvik asit sağlayarak toprağın fiziksel ve kimyasal kalitesini olumlu yönde etkilemektedir.

Leonarditin tarım uygulamalarında iki farklı şekilde kullanılır. Birinci kullanımı; katı olarak (granül veya pelet), ikinci kullanımı ise Leonardit ekstraksiyonundan elde edilen humatları (sıvı veya toz) şeklindedir (Erol,1992). *Katı (granül veya pelet) olarak kullanımı:* Madenden çıkarılan Leonardit; kırılması, elenmesi, içerisindeki yabancı maddelerin temizlenmesi kurutulup suyunun alınması için bir dizi tesislerde çeşitli ve

uzun süreli işlemlerden geçirilmektedir. Homojenizasyon işleminden sonra torbalanıp tarlaya iletilen Leonardit toprakla karıştırılmaktadır. *Humat olarak kullanımı*: Leonardit; potasyum hidroksit ile Reaktör adı verilen makinelerde kimyasal işleme sokularak ham sıvı hümik asit elde edilir. Homojenizasyon ve filtrasyon işlemlerinden geçirilen sıvı hümik asit şişelenmektedir. Sıvı ya da toz hümik asitler sulama suyuna karıştırılarak kullanılabilir gibi yapraklardan da uygulanabilmektedir.

Katı veya humat olarak kullanılan Leonardit tarım uygulamalarında tek başına kullanılabilir gibi, doğal ya da kimyasal gübrelere karıştırılarak da kullanılabilir. Leonardit ve elde edilen hümik asitler bütün dünya ülkelerince kabul edilmiş olan organik tarıma tam uygunluk sertifikasına sahiptir.

Hümik asitler ise ayrılmış organik madde de, peat, kömür yatakları ve toprakta bulunan, özellikle demir gibi metal katyonlarla kleyt oluşturma özelliğinde olan polimerik fenolik bileşikler içeren kompleks makro organik moleküllerdir (Nicolas ve Melanis, 1968). Binlerce yılda, sıkışma ile oluşan basınç altında kalarak meydana gelen maden filizlerinin ayrıştırılması ile ortaya çıkan hümik asit, kullanılan gübrelere etkilerini son derece artırmaktadır.

Hümik asit tam olarak tanımlanmış bir kimyasal bileşik olmamakla birlikte birbirine benzeyen bileşiklerin karışımı olarak tanımlanmaktadır. Hümik asitlerin tek bir yapısal formül ile gösterilmeleri oldukça güçtür. Bununla birlikte, hümik asitin yüksek miktarda karboksil, hidroksil, metoksil ve karbonil grupları halinde oksijen içerdiği saptanmıştır. Çoğu toprakta hümik maddelerin içeriği yaklaşık olarak % 50 humin, % 40 hümik asit ve % 10 fulvik asit şeklinde bir dağılım göstermektedir.

Günümüzde bilim adamları humus kavramını sadece hümik maddeler için kullanmaktadırlar. Hümik maddeler ileri derecede değişime uğramış olan ve doku yapıları belirlenemeyen maddeler olarak ifade edilmektedirler.

Hümik asitler, bitkilerin gelişiminde doğrudan ve dolaylı olarak önemli rol oynamaktadırlar. Suyun tutulması, drenaj, havalandırmanın iyileştirilmesi ve metalik iyonlar ile kleytli bileşikler ya da metalik-hidroksitler oluşturularak suda çözünabilir

formları meydana getirirler. Bitkilere doğrudan etkisi olup, kök gelişimi ve bitkilerin absorbe ettiği besin elementleri metabolizmalarını etkileyerek bitki gelişimine yardımcı olmaktadır.

Hümitik asitin; tohum uyarılması, çimlenme kapasitesinin artırılması, bitki gelişimi ve toprak verimliliği üzerine olumlu etkileri saptanmıştır. Bunun yanı sıra çok farklı alanlarda hızla kullanılmaya başlanmıştır (çevre teknolojileri, sondaj teknolojileri, tutkal, boya, baskı mürekkepleri vb.). Ayrıca kanatlı ve büyükbaş hayvanlarda hastalıklara karşı dayanıklılık sağlamada, yenilen yemlerin ete dönüşümünde, süt veriminin artmasında, yumurta kalitesinde ve buna benzer birçok faktörlerde ciddi faydalar saptanmıştır. İnsan sağlığı konusunda da kullanılmaktadır. AIDS başta olmak üzere astım, bronşit, grip, mide rahatsızlıkları, böbrek taşı, hemoroit, deri kanseri, kansızlık, aşırı uyku, iştahsızlık gibi tıpta oldukça yaygın karşılaşılan problemlerin çözümünde önemli bir yer tutmaya başlamıştır.

Hümitik asit; toprak tuzluluğunun düşürülmesinde, toprak renginin düzeltilmesinde, metaller ile kleyt bağı oluşturulmasında ve bu sayede bitki için yararlı besin elementlerinin alınmasında olumlu etkileri bulunmaktadır. Kil mineralleri ile birleşerek toprağı daha tanecikli duruma getirerek toprağın yapısını düzeltmektedir. Verimsiz killi toprakların parçalanmasını sağlayarak verimli toprak haline dönüştürmektedir. Toprağın zamanla sıkışmasını önleyerek daha havadar ve kabarık kalmasını sağlamaktadır.

Kendi ağırlığının 20 katı fazla ağırlıktaki suyu tutabilme yeteneğine sahip olduğu için, toprağın su tutma kapasitesini arttırmaktadır. Topraktaki su miktarını dengeleyerek bitkinin kuraklığa karşı direnci arttırıp, kuraklık şartlarında bile daha iyi verim alınmasını sağlamaktadır.

Asidik ve bazik özelliklerdeki toprakları nötrale ederek fazla tuzluluğu ve fazla kireçliliği giderip toprağın pH'sını düzenlemektedir. Bazik topraklarda yüksek pH aktivitesini ve miktarını düşürmektedir. Asidik topraklarda ise çözünebilen toksik alüminyum bileşiklerini tutar ve absorbe eder.

Hümik asit kimyasal olarak aktif bir karaktere sahip olup ve topraktaki çeşitli metaller, mineraller ve organikler ile çözünebilir veya çözünemez kompleksler oluşturur. Bitkinin besinleri kolay ve sürekli almasını sağlayarak topraktaki azot oranını artırır. Bitkilerde demir eksikliğinin (Kloroz-yaprak sararması) giderilmesine katkı sağlar.

Topraktaki azot, fosfor, potasyum, demir, çinko ve iz elementler gibi gerekli besinlerin bitki tarafından alınabilmesini en yüksek düzeye çıkartmaktadır. Potasyum, azot gibi çözünebilirliği yüksek olan elementler, bitki tarafından emilmeden önce yıkanıp uzaklaşırlar. Leonardit kullanılması durumunda ise, bitki hücre zarlarının geçirgenliği artar ve bu elementler yıkanıp uzaklaşmadan önce bitki tarafından alınabilmektedir. Öte yvean, topraktaki Fosfor; K, Mg, Al ve Fe iyonları ile birleşerek çözünemez duruma geçerek bitki tarafından alınamamaktadır. Leonardit kullanılması durumunda bu inert bileşenler tekrar çözünebilir hale gelmekte ve fosfor bitki tarafından alınabilir. Gübre kullanılması (özellikle mineral gübreler) halinde Leonardit'in bu özellikleri gübre verimini çok arttırmaktadır.

Hümik asit biyokimyasal özelliği ile, toprağın zararlı, kirletici ve zehirli maddelerden temizlenmesini sağlamaktadır. Toprakta mevcut olan kurşun, cıva, kadmiyum ve diğer zararlı ve radyoaktif elementlerin, endüstriyel atıkların, zehirlerin ve çevre için zararlı kimyasal maddelerin (ilaçlamadan gelenler de dahil) çözünebilir durumdan çözünemez duruma geçmelerinde rol oynamaktadır. Böylece, bunların bitki tarafından emilmelerini önlemektedir ve bunların zamanla dibe çökmesi sonucu toprak temizlenmektedir.

Ayrıca ağır metallerin toksik etkisinin azaltılmasında önemli rol oynamaktadırlar. Bitki kök hastalık ve zararlılarına karşı etkili olup, bitkilerin daha sağlıklı gelişmelerini sağlamaktadırlar. Suyun toprak içinde düzenli bir şekilde dağılması ve tutulmasını sağlayarak suya bağlı stresin ortadan kaldırılmasında görev alırlar. Topraktaki fosfor miktarını arttırarak bitkilerin büyümesine yardımcı olurlar (Baker 1977).

Bu çalışmada, Ankara koşullarındaki iki farklı ayçiçeği çeşidi üzerine uygulanan katı formdaki leonardit (tek başına ve kimyasal gübre ile birlikte) ve sıvı formdaki hümik asidin (tek başına ve kimyasal gübre ile birlikte) ayçiçeğinde verim, verim öğeleri üzerine etkilerini belirlemek amaçlanmıştır.



Şekil 1.1 Ayçiçeği denemesinin genel görünüşü

2.KAYNAK ÖZETLERİ

Flis- Bujak ve Turski (1975), Nawrocki'deki gri kahverengi orman toprağının on yıl süreyle işlenmesinin toprakların hümik ve fulvik asit kapsamları üzerine etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmacılar, yıllık yapılan toprak işlemenin humus içindeki organo-mineral komplekslerin dayanıklılığını artırdığını tespit etmişlerdir.

Ali Zade ve Gadzhieva (1977), nohut bitkisi ile yaptıkları denemede, hümik asitin bitki büyümesi ve nükleik asit kapsamı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Nohuda 20 mg/l düzeyinde hümik asit uygulamaları sonucunda, tepe ve kök gelişiminin arttığı, paralelinde kuru ağırlıkta da artış olduğunu belirlemişlerdir. Buna karşılık giberellik asit ya da hümik asit ve giberellik asit karışımının büyümei geciktirdiğini belirlemişlerdir.

Baker (1977), hümik asitin organik fosforla olan ilişkilerini araştırmıştır. Araştırmacının elde ettiği sonuçlara göre; fosfor kapsamının % 70'i hümik asitin bünyesinde bulunmaktadır. Büyük yapraklı bitkilerin altından alınan toprak örneklerinde hümik asit bünyesindeki organik fosfor bileşiklerinin oranı % 5.0-37.0 değiştiğini bildirmişlerdir.

Sipos vd. (1978), hümik maddeleri ve hümik maddelerin metal katyonlarla olan komplekslerinin fiziksel özelliklerini ele almışlardır. Hümik maddelerin düşük pH ve sıvı çözeltiler içerisinde agregatlaşmış olduğunu ancak bu agregatların yüksek pH değerlerinde kolay parçalanacağını bildirmişlerdir.

Munsuz ve Akyıldız (1979), tarım topraklarının hidrolik geçirgenlik, agregasyon indeksi, büzülme gibi fiziksel özelliklerini belirlemek amacıyla araştırma yapmışlardır. Leonardit ' in bitki yaşamına hiç bir olumsuz etkide bulunmadığı ve yapılan kimyasal çözümlenmelerle ekstrem değerlerde makro ve mikro besin maddesi içermediğini, leonardit örneklerinin % 75-106 arasında saturasyon suyu içerdiği belirlemişlerdir. Ayrıca killi topraklarda leonardit ilavesi ile toprakların yarayıslı nem içeriklerinin arttığını belirlemişler ve ağır bünyeli topraklarda "toprak + leonardit" karışımlarının oluşturulmasını önermişlerdir. Yapılan laboratuvar çalışmaları sonucunda, leonardit'lerin topraklara kıyasla daha yüksek su tutma özelliğine sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Tan ve Nopamombodi (1979), genel olarak humik asit uygulamasının mısırın kök ve filizlerini geliştirdiğini bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar, orta dozlarda uygulanan humik asitin mısır gelişimini daha iyi teşvik ettiğini, aynı zamanda N ve Zn alımını olumlu, P alımını ise olumsuz yönde etkilediğini belirtmişlerdir.

Kowalski ve Davies (1982), toprağa ilave edilen humik asitin buğday bitkisinin silisyum içeriği üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar, uygulanan humik aside bağlı olarak buğdayın silisyum kapsamının arttığını bildirmişlerdir. Silisyumun bitkileri hastalıklara karşı dayanıklı hale getirdiğini, zararlılarla mücadele yapılmadığında silisyumun doğrudan doğruya ortama uygulanabileceğini kaydetmişlerdir.

Tyler ve McBride (1982), humik asit ile yapmış oldukları çalışmada, ortamda H ve Ca iyonlarının fazla bulunmasının, mısırın kökleri tarafından Cd alımını etkilemediğini, ancak humik asit uygulamasının Cd alımında ve aktivitesinde artış sağladığını belirtmişlerdir.

Malik ve Azam (1985), farklı dozlarda uygulanan humik asitin buğdayın gelişmesi üzerine etkisini araştırmışlardır. Ortama 18, 36, 54 ve 72 mg/l düzeyinde humik asit uygulamışlardır. En fazla buğday gelişmesinin ortama 54 mg/l düzeyinde humik asit ilave edildiğinde gözlemlendiğini, ayrıca bu dozda kök boyunun % 500 ve gövde kuru madde üretiminin de % 22 oranında artış gösterdiğini bildirmişlerdir. Bunların yanı sıra humik asit ilave etmenin bitkinin kök yaş ve kuru ağırlıklarında, bitkinin su alımında ve azot kapsamında da artış sağladığını ifade etmişlerdir. Ortama aşırı azot ilavesinin kök ve gövdenin büyümesinde gecikmeye yol açtığını, normalde verilmesi gereken azota ilave verilen humik asit miktarının bitkiler tarafından alınan azot miktarını artırdığını, 54 mg/l düzeyinde humik asit uygulaması ile birlikte azot alımında da % 22'lik artışın ortaya çıktığı belirlenmiştir.

Gumuzzio vd. (1985), İspanya'da iki ayrı tuzlu toprakta yapmış oldukları araştırmalarında, humik asit uygulamaları sonucunda artan tuzluluk seviyelerinin düştüğünü ve fulvik asitlerin, tuzluluk düzeyleri üzerine daha az etkili olduğunu belirlenmiştir.

Skujins ve Richardson (1985), Montana'daki toprakların organik madde ve hümik asit durumunu, organik ve inorganik gübre uygulamaları ile farklı toprak işlemlerini incelemişlerdir. Tarım yapılan toprakların üst katmanlarındaki organik madde kapsamında % 53, hümik asit düzeyinde ise % 23 ve toprakların sadece işlendiği alanlarda ise; organik madde kapsamında % 14 ve hümik asit düzeyinde ise % 16'lık bir artış olduğunu bildirmişlerdir. Yapılan uygulamalar ile C: N oranı 11'den 13.5'a çıktığını ve C: N oranlarının toprakların üst katmanlarında değişken özellik gösterdiğini belirlemişlerdir. Araştırmacılar hümik asitin C: N oranının ise yapılan uygulamalara bağlı olmaksızın 9-11 arasında değişim gösterdiğini vurgulamışlardır.

Aydeniz vd. (1986), farklı dozlarda N, P'lu gübrelemelerin yapıldığı Rize, Siverek, Ankara ve Viranşehir topraklarını kullanarak, serada mini biyolojik yöntemle yetiştirdiği yağ kabağı ve ayçiçeği üzerine hümik asitin (herbex) etkisini incelemişlerdir. Rize toprağında yağ kabağına uygulanan hümik asitin kuru maddeyi arttırmadığını, N ve P'lu gübrelerin etkisini kesinleştirdiğini saptamışlardır. Siverek toprağında hümik asit yağ kabağında kuru maddeyi biraz azaltmış, N'lu gübrelerin etkisini daha belirginleştirmiştir. Aynı ortamda ayçiçeğinde ise, verimi (4.01 g'dan 4.71 g'a) ve N'lu gübrelerin etkisini artırdığını belirlemişlerdir. Ankara toprağına ilave edilen hümik asit, yağ kabağında kuru madde miktarını biraz arttırmış (1.15 g'a karşın 1.25 g); ayçiçeğinde ise, 4.43 g olan ağırlığı 4.50 g'a çıkardığını ifade etmişlerdir. Viranşehir toprağında hümik asit, yağ kabağında kuru madde miktarını etkilemezken, N'lu gübrelerin yaptığı etkiyi arttırmıştır. Benzer koşullarda hümik asidin ayçiçeğinde kuru madde üzerine etkisi olmazken, P'lu gübrelerin etkisini artırdığını belirtmişlerdir.

Tan ve Binger (1986), Hümik asitin mısır bitkisinde alüminyum toksitesi üzerine etkisini araştırdıkları denemede, kum kültüründe yetiştirilen mısır bitkisine 0–50 mg/kg Al (alüminyum) ve 0-350 mg/kg hümik asit uygulamışlardır. Araştırma sonucunda 50 birim Al uygulaması ile mısır bitkisinde kloroz ve nekroz şeklinde görülen Al zehirlenmesinin Hümik asit ilavesi ile önlediği, bitki kuru maddesinin arttığı ve bitkilerin daha sağlıklı ve yeşil görüldüğünü tespit etmişlerdir. Ayrıca yapraklarda Al oranının yükselmesiyle düşen fosfor oranının, hümik asit ilavesi ile engellendiği belirtilmiştir.

Mustin (1987), humik asidin birim kuru madde yapımı için gerekli transpasyonu azaltarak bitki su tüketimini düşürdüğünü, kökte hücre geçirgenliğini değiştirerek hem seçiciliği hem de minerallerin ve suyun absorpsiyonunu arttırdığını aynı zamanda fotosentez ve karbonhidrat metabolizması üzerindeki etkisinden dolayı mineral madde tüketimini azalttığını vurgulamıştır.

Nowak (1987), değişik dozlarda azotlu, fosforlu, potasyumlu gübre ile kireç ve yulaf samanı ilavesinden sonra kum ve tınlı topraklardan izole ettikleri hümik asitlerin durumunu Gaz Kromatografisi yöntemi ile belirlemiştir. Araştırmacı, düşük düzeydeki kireçlemenin hümik asit kapsamını artırırken; yüksek düzeydeki kireçlemenin hümik asit kapsamını düşürdüğünü vurgulamıştır. Araştırmacı, oluşan hümik asitin yulaf samanının parçalanmasından daha çok, yulaf köklerinin parçalanması sonucunda oluştuğunu vurgulamıştır.

Tan ve Falcon (1987), yaptıkları inkübasyon çalışmasında, uyguladıkları hümik ve fulvik asitin, nitrat ve nitrit oluşumu üzerine etkilerini araştırmışlardır. Nitrit üretiminin pH 7.0 ve 8.0'de 0-320 mg/l düzeyinde, hümik asit ve fulvik asit uygulamaları sonucunda lineer bir artış gösterdiğini tespit etmişlerdir. Hümik asitin maksimum nitrifikasyon oranına ulaşmak için gerekli olduğunu ifade etmişlerdir.

Gerzabek ve Ullah (1988), besin çözeltilinde yetiştirilen mısır bitkisi tarafından alınan Zn (çinko) miktarı üzerine fulvik ve hümik asitin etkilerini incelemiştir. Serbest Zn bulunan (10 ve 20 mg Zn / l) besin çözeltilisine fulvik veya hümik asit ilavesinin mısır gelişimini arttırdığını, fulvik asitin Zn toksitesini azalttığını, hümik asitin ise Zn'ya karşı etkili olmadığını belirlemiştir.

Şivka (1988), toprağa artan miktarlarda verilen hümik asit (Herbex) ile çeşitli azot ve fosfor düzeylerinin pamuk bitkisinin gelişmesi ve bazı bitki besin maddeleri alımı üzerine etkilerini sera koşullarında saksıda yaptıkları denemeye incelemiştir. Toprağa verilen hümik asidin (% 5 düzeyinde uygulandığında) pamuk bitkisinin kuru madde miktarı ile birlikte topraktan kaldırdığı N, P ve K miktarını önemli ($P < 0,01$) derecede arttırdığını belirlemiştir. Hümik asit uygulamasının pamuk bitkisinin topraktan aldığı azot miktarını % 0,1 düzeyinde arttırdığını; diğer dozların ise azaltıcı etkide

bulduğunu ortaya koymuştur. Araştırmacı, topraktan kaldırılan P ve K düzeyleri üzerine ortama % 0,5 düzeyinde hümik asit uygulaması sonucunda artma; % 1,0 düzeyinde hümik asit uygulamasında ise azalma olduğunu bildirmiştir.

Piccola (1989), yaptığı bir araştırmada, topraktaki ağır metallerin bitkiye yararışlılığı üzerine hümik maddelerin etkisini incelemiştir. Topraklara, saflaştırılıp özellikleri belirlenen Leonardit'ten ekstrakte edilmiş % 1 ve % 2 oranlarında hümik asit ve Cu, Pb, Cd, Zn, Ni metallerinin her biri için 0, 20, 50 mg / g dozlarını uygulamıştır. Araştırmacı toprağa hümik madde ilavesinin, çözünebilir ve değişebilir formdaki bütün metallerin mineral topraklarda daha fazla yayılımını sağladığını bildirmiştir.

Bernardoni vd. (1990), Dona çilek çeşidi ile yapmış oldukları denemede N,P,K'lu gübreler ile hümik asidi (ticari ismi Umex Ligudo) uygulayarak etkisini araştırmışlardır. Uygulanan N'lu gübreyle bağlı olarak azot miktarının azaldığını; hümik aside bağlı olarak ise ürün miktarının arttığını tespit etmişlerdir.

Senesi vd. (1990), hümik asit ve mineral besin maddelerinin birlikte uygulanmasının bitki kuru madde ağırlığı, bitkinin besin elementleri içerik ve alımlarına ve tohumun çimlenmesine olumlu etkide bulunduğunu belirtmişlerdir.

Chain ve Avid (1990), toprak organik maddesinin, toprağın fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri üzerine etkisinin olduğunu, ayrıca hümik maddelerin bitki gelişimini doğrudan etkilediğini bildirmişlerdir.

Vang vd. (1991), organik ve kimyasal gübrelerle birlikte 35 lt /ha hümik asit ilave ettiği karışımda üzüm bitkisi yetiştirmişlerdir. Kontrol parsellerine de sadece azotlu, fosforlu, potasyumlu gübre vermişlerdir. Deneme sonucunda hümik asit ile destekli organik gübreli ortamlarda daha yüksek üzüm verimi alındığını ve meyvenin şeker içeriğinin de kontrolden çok yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Lobartini vd. (1992), linyit ve linyit olmayan depozitten elde edilen ticari humatların bünyesindeki hümik asit ve fulvik asitlerin mısır bitkisi büyümesi üzerine etkileri ve jeokimyasal özelliklerini incelemiştir. Araştırmacılara göre linyit humatından elde

edilen hümik asit, linyit olmayvean elde edilene göre daha çok azot, karbonhidrat ve aromatik bileşikler içermektedir. Mısırın gövde kuru ağırlığında meydana gelen değişime bakıldığında, linyit kökenli hümik asitten linyit olmayanlara göre daha yüksek sonuçlar alınmıştır.

Bermudez vd. (1993), yaptıkları araştırmada, EDDHA ve Hümik asitin toprakta fosforun çözünürlüğüne etkisini incelemek amacıyla üç farklı fosfor gübresi (8-24-8, 20-20-20, MAP) kullanarak bir sera denemesi kurmuşlardır. Deneme sonucunda EDDHA'nın 8-24-8 fosfor gübresi uygulanan işlemlerde, hümik asitin ise MAP (monoamonyum fosfat) gübresi uygulanan işlemlerde fosforun elverişliliğini arttırdığını tespit etmişlerdir.

Yılmaz (1993), saksı denemesi olarak yürütülmüş olan bir çalışmada leonardit, fosfor ve çinko uygulamalarının bitkinin kuru ağırlık, fosfor ve çinko içeriği ile diğer bitki besin elementleri (N, K, Fe, Mn) üzerine olan etkileri araştırmıştır. Leonardit'in fosfor ve çinko ile birlikte uygulanması durumunda bitki gelişimini teşvik ettiği ve bitkinin fosfor ve çinko alımını arttırdığını belirlemiştir.

David vd. (1994), hümik asitin sera koşullarında besin maddesi bakımından sınırlanmış hazır besin solüsyonunda yetiştirilen domates fideleri gelişimine ve besin maddesi birikimine olan etkilerini araştırmışlardır. Besin solüsyonuna yapılan hümik asit ilaveleri 0.640, 1280 ve 2560 mg/l dozundadır. 1280 mg/l hümik asit ilavesinin gövdede P, K, Ca, Mg, Fe, Mn ve Zn birikimini ve kök yaş ve kuru ağırlıklarını artırdığını bildirmişlerdir.

Lulakis ve Petsas (1995), sultani çekirdeksiz üzüm çeşidinin kompostundan elde edilen humik maddelerin, tohum çimlenmesi ve domates fidesi gelişimi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Humik maddelerin (humik asit, fulvik asit, sodyum humat) 100-300 mg/kg dozları, kök ve gövde gelişimini olumlu etkilerken, 1000-2000 mg/kg gibi yüksek dozların gelişimi engellediğini; humik maddelerin gövde gelişiminden daha çok kök gelişimini artırdığını saptamışlardır.

Sözüdoğru vd. (1996), fasulye bitkisinin bitki besin maddesi kapsamaları üzerine hümik asitlerin etkisini araştırdıkları bir çalışmada, uygulanan hümik asitlerin K, Ca, Na, Cu alımına bir etkisinin bulunmadığını, buna karşılık N, P kapsamının arttığını saptamışlardır.

Dursun vd. (1997), sera koşullarında domates ve patlıcan fidelerinin yetiştiriciliğine hümik asidin etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, yaprak sayısı, genişliği, kök ve gövde yas ve kuru ağırlıkları ile gövde uzunluğu için en iyi sonuçların 50 ve 100 ml/l hümik asit dozlarından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Demir vd. (1997), tarafından yapılan bir araştırmada, üç farklı tuzluluk seviyesinde (0, 28 ve 56 mmol NaCl / kg toprak) yetiştirilen salatalık bitkisinin besin maddesi alımı ve verimi üzerine 0, 1.0, 2.0 g / kg toprak dozlarındaki hümik asitin etkisini bir sera denemesiyle araştırmışlardır. Araştırma sonunda hümik asit uygulamalarının NaCl'un toksik etkisini azalttığını, bunun da daha fazla meyve verimine neden olduğunu belirtmişlerdir.

Kınacı (1997), farklı buğday çeşitlerinin verim değerleri üzerine Agrolig'in (% 85 humik asit içeren organik preparat) etkisini araştırdığı çalışmasında, bazı çeşitlerde verim artısı sağladığı halde, bazı çeşitlerin veriminde etkili olmadığını bildirmiştir.

Lobartini vd. (1997) tarafından bildirildiğine göre, toprak hümik maddeleri, bitkilerin beslenmesinde doğrudan ve dolaylı olarak bir rol oynamaktadır. Doğrudan bitkilerdeki metabolik ve fizyolojik olayları teşvik ederek, dolaylı olarak da toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini etkileyerek, toprağın verimliliğini artırmaktadır.

Bishop (1999), hümik asidin amonyak veya nitrat formunda üre olarak uygulanan azot değişim oranına etki yaptığını, bununla birlikte hümik asidin azot ile birleştirildiğinde azotun bitki için daha verimli olduğunu belirlemiştir.

Doğan (2002), sera koşullarında hümik asit katkılı katı ortam költürüyle yetiştirilen domatesin bitki gelişimi, verim ve meyve özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmasında, hümik asit uygulamalarının çiçeklenme oranı, meyve çapı ve erkencilik,

verim miktarlarına olan etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuş olmakla birlikte, 40 g ve 80 g dozlarının kontrole göre hemen hemen tüm parametrelerde en iyi sonuçları 13 verdiğini, buna karşın 10 g, 20 g, 160 g ve 320 g dozlarının etkilerinin önemsiz olduğunu belirtmiştir. Katı ortam kültüründe katı formdaki hümik asitin çok düşük ya da çok yüksek dozlarının uygulanması domateste bitki gelişimini ve verimini olumlu yönde etkilemediğini bildirmiştir.

Thenmozhi vd. (2004), Hindistan'da yürüttükleri çalışmada hümik asitin VRI 2 yerfıstığı çeşidinin kalite özelliklerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada üç ana konu uygulaması (Kontrol, %100 ya da %75 ya da önerilen gübre oranı) ve dokuz yan konu uygulaması ele alınmış olup hümik asidin inorganik gübrelere beraber uygulanmasının yer fıstığını kabuk yüzdesi, yüz tohum ağırlığı, protein ve yağ içeriklerini artırdığını ifade etmişlerdir. Toprağa hümik asit uygulamasının diğer uygulama yöntemlerine göre en iyi sonucu verdiğini ve 20 kg/ha'lık hümik asit dozu ile önerilen gübrenin birlikte uygulanması sonucunda en iyi değerleri elde ettiklerini kaydetmişlerdir.

Kılı (2004), potasyum humat çözeltisinde (% 55 humik asit ve % 8 potasyum hidroksit) ve değişik periyotlarda distile edilmiş suda 0, 4, 8 ve 16 saat ıslatmanın delinte edilmemiş pamuk tohumlarının çimlenme karakterleri üzerine yaptığı çalışmada; Ersan 92 adlı pamuk çeşidinde kökçük, hipokotil ve fide uzunluğu, kökçük ve hipokotil uzama oranı ve canlılık indeksinin potasyum humat ve artan ıslatma periyotlarında arttığı saptanmış, ayrıca ortam x ıslatma periyotları interaksyonu çimlenme yüzdesi dışında önemli olarak belirlemiş olup, araştırılan özelliklerin en yüksek değere 16 saatlik ıslatma periyodunda ulaştığını ortaya koymuştur.

Karaca vd (2005), kömürlü leonardit, % 6 ve % 9 NP içeren kimyasal gübreleri tek başlarına ve kombine olarak topraklara uygulamışlar ve toprakların biyolojik özellikleri ile ağır metal kapsamlarına etkilerine bakmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, topraklara % 6 NP + leonardit uygulaması (organomineral gübre olarak) toprakların biyokütle karbonu, solunum ve enzim aktivitelerini en fazla etkilemiştir. Ayrıca topraklara tek başlarına NP içeren kimyasal gübre verildiğinde toprakların özellikle Cd, Pb, Zn ve Ni içerikleri denemesi süresince artış gösterirken, NP nin leonardit ile kombine uygulandığı topraklarda, sözkonusu metallerin miktarlarında azalma

belirlenmiştir. Bunlara ilave olarak, tek başına leonardit uygulanmış topraklarda belirlenen ağır metal konsantrasyonları kontrol topraklarının altında bulunmuştur. Bu sonuçlara göre de araştırmacılar, leonarditin topraklara ticari gübre uygulamaları sonucu bulaşan ağır metalleri tutma özelliği gösterdiğini ve toprağın biyolojik özelliklerinin yanı sıra toprak kirliliği ile ilgili olarak da olumlu etkilerde bulunduğunu belirtmişlerdir.

Kolsarıcı vd. (2005b), farklı humik asit (HA) dozlarının kontrol (su), 60, 120 ve 180 g/100 kg tohum) ayçiçeğinde fide gelişimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 2003 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde yürüttükleri bir çalışmada materyal olarak Sanbro, Isera ve P-4223 ayçiçeği çeşitlerine ait tohumlar ile ticari ismi Delta Plus 15 (150 g/l HA+30 g/l potasyum oksit) olan HA kullanmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre; çıkış oranı çeşitlere ve humik asit dozlarına göre değişmemiş ve tüm uygulamalarda % 100 çıkış elde edilmiştir. Uygulanan humik asit dozlarının fide boyunu ve kök uzunluğunu kontrole göre artırdığı, ekimden önce tohumların 60 g HA/100 kg tohum ile muamele edilmesinin ayçiçeğinde fide gelişimini olumlu yönde etkilediği sonucuna varmışlardır.

İçel (2005), sera denemesinde, en yüksek kök uzunluğu 13.55 cm ile 180 g hümik asit uygulamasından elde etmiştir, en yüksek fide kök ağırlığı 0.22 g ile 120 ve 180 g hümik asit uygulamalarından elde etmiştir, en yüksek kök fırın kuru ağırlığı 0.09 g ile 120 ve 180 g hümik asit uygulamalarında saptamıştır. Tarla denemesinde, en yüksek bitki boyu Z2=Çıkıştan sonra 4-5 yapraklı devrede, 63.4 cm ile 6 g/da hümik asit uygulamasında belirlemiştir, bitkide en yüksek tane verimi Z2= Çıkıştan sonra 4-5 yapraklı devrede, 10.47 g/bitki ile 12 g/da hümik asit Uygulaması yapılmış parsellerden elde etmiştir. En yüksek dekara tane verimi Z2= Çıkıştan sonra 4-5 yapraklı devrede, 135.33 kg/da ile 12 g/da da hümik asit uygulamalarından elde etmiştir. En yüksek yağ oranı Z1= Ekimden önce toprağa, % 48.0 ile 12 g/da hümik asit uygulamasından elde etmiştir.

Day (2005), Ankara koşullarında 2003 yılında sera ve tarla koşullarında yaptığı araştırmasında, farklı hümik asit uygulama zamanı (ekimden önce, 4-5 yapraklı devrede, sapa kalkmadan önce) ve dozlarının (0, 60, 120, 180 g/da) ayçiçeğinde yağ oranını ve dekara tane verimini artırdığını belirlemiştir. Sera denemesinde, hümik asit dozlarının kök uzunluğuna belirgin etkisinin olmadığını, hümik asit dozlarının (60 g/da)

fide boyunu artırdığını, hümik asit dozu arttıkça ayçiçeğinde kök yas ağırlığının, fide kuru ağırlığının ve fide yas ağırlığının arttığını bildirmiştir

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Araştırmamızda bitki materyali olarak Oleko ve Sanbro MR ayçiçeği çeşitleri kullanılmıştır. Oleko ve Sanbro MR çeşitleri; melezleme ile elde edilmiş, fizyolojik olumları farklı, kendine döllenesi iyi, oval-orta irilikte tanelere ve yüksek yağ verimine sahip çeşitlerdir. Ayrıca Biyotar A.Ş tarafından üretimi gerçekleştirilen pelet şeklinde leonardit (biyoorganik SR) ve sıvı hümik asit (biyo-humus), kimyasal ticari gübre (üre ve 3.15) kullanılarak, tek çeşit leonardit (100 kg/da) ve tek çeşit hümik asit (1 lt/da) ayçiçeği çeşitlerine uygulanmıştır (Şekil 3.1). (Çizelge 3.1) (Karaca 2005)



Şekil 3.1 Denemede kullanılan toz leonardit ve sıvı hümik asit.

Çizelge 3.1 Denemede kullanılan leonardit ve hümik asitin özellikleri

Materyal	Nem %	pH (1:2,5 w/v)	EC (1:2,5 w/v) dS/m	OM %	CaCO ₃ %	HA, %	N %
Leonardit	12,36	6,36	1,32	50,62	0,81	64,00	1.48
Materyal	pH	Sıvı içindeki OM %	Toplam HFA %	N %	Toplam asitlik me g ⁻¹	COOH me g ⁻¹	Fenolik-OH me g ⁻¹
Humik asit	9	4	78,55	1.62	6,37	2,61	3,76

3.2 Yöntem

Bu araştırma 2010 yılında Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlasında yürütülmüştür. Deneme alanının deniz seviyesinden yüksekliği 860 m olup, alan 39°57' kuzey enlem, 32°52' doğu boylam dereceleri arasında bulunmaktadır. Ekimden önce tohumlar Thiram fungusiti ile bulaştırılmıştır. Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Sıra arası mesafe 70, sıra üzeri 30 cm olacak şekilde elle ekilmiştir. Her parsel 3 m uzunluğunda 5 sıradan oluşmuştur. Denemede toplam 36 parsel kullanılmıştır. Açılan ocaklara 3 adet tohum gelecek şekilde elle ekim yapılmıştır. Deneme planı çizelge 3.3'de verilmiştir. Çeşitler ana parsellerde, gübre uygulamaları alt parsellerde yer almıştır.

Ayçiçeği ekilecek parsellere ekimden 1 hafta önce organik gübre olarak katı leonardit ve sıvı hümik asit; taban gübresi olarak da 3.15 (DAP) kullanılmıştır. Çiçeklenme başlangıcında üst gübre olarak ise üre uygulanmıştır. Denemede kullanılan gübrelerin uygulama şekilleri ve dozları çizelge 3.2'de gösterilmiştir.

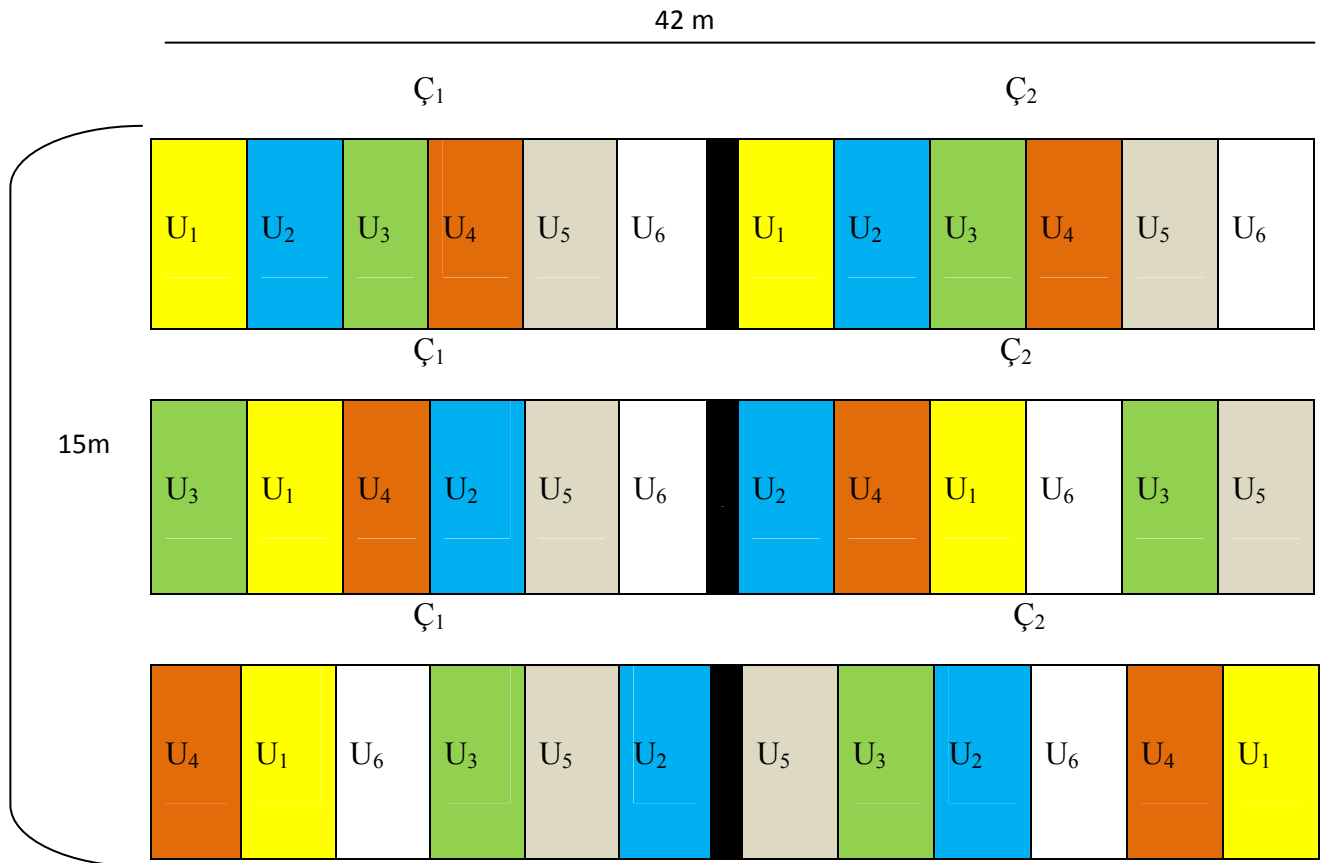
Çizelge 3.2 Denemede kullanılan gübrelerin uygulama şekilleri ve dozları

DENEME UYGULAMALARI	
Kontrol	Gübresiz
Gübreli kontrol (NPK) (DAP+üre)	Taban gübresi olarak 42 kg/da 3.15 (DAP) ve üst gübre olarak 12 kg/da Üre
Leonardit	100 kg/da / toz leonardit
Leonardit + Gübre (NPK) (DAP+üre)	Toz leonardit (100 kg/da) + 42 kg/da 3.15 (DAP) ve 12 kg/da Üre
Hümik asit	1 lt/da /sıvı hümik asit
Hümik asit + Gübre (NPK) (DAP+üre)	Sıvı hümik asit (1 lt/da) + 42 kg/da 3.15 (DAP) ve 12 kg/da Üre

Çapalama, sulama, gübreleme ve tüm bakım işlemleri gerektiği zamanlarda uygulanmıştır. Yabancı ot kontrolü amacıyla ilaçlama (Challenge -600 g/lt lelonifen) yapılmıştır.

Araştırmada ekimden sonra her parsel için çıkış tarihleri, çiçeklenme başlangıçları belirlenerek hasat olgunluğuna gelen parsellerde bitki boyu, tabla çapı, bitki sayısı ve hasat nemi gibi gözlemler yapılmış; hasat her bir parselde kenarlardan ve başlardan kenar tesirleri atıldıktan sonra ortada kalan bitkilerden yapılmış ve hasat nemleri belirlenmiştir. Her parselden elde edilen tohumların tartılması ile tohum verimleri kaydedildikten sonra, alınan örneklerde bin tane ağırlığı, ham yağ oranı, kabuk oranı analizleri Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü laboratuvarlarında yapılmıştır.

Çizelge 3.3 Deneme planı



U₁ Kontrol, gübre uygulanmayan

U₂ Gübreli kontrol; ekimde 42 kg/da DAP ve gübre olarak 12 kg/da saf azot

U₃ Leonardit (100 kg/da) / toz leonardit

U₄ Leonardit + Gübre (NP): toz leonardit (100 kg/da) + ekimde 42 kg/da DAP ve üst gübre olarak 12 kg/da saf azot

U₅ Hümik asit (1 lt/da) /sıvı hümik asit

U₆ Hümik asit + Gübre (NP): sıvı hümik asit (1lt/da) + ekimde 42 kg/da DAP ve üst gübre 12 kg/da saf azot

Ç₁ Sanbro MR ayçiçeği çeşidi

Ç₂ Oleko ayçiçeği çeşidi

3.3 Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

Araştırma Ankara koşullarında yürütülmüştür Araştırmanın yürütüldüğü 2010 yılına ve uzun yıllara (1975-2006) ait bazı iklim verileri çizelge 3.4'de verilmiştir.

Çizelge 3.4 Ankara iline ait uzun yıllar (1975-2006) ve 2010 yılına ait iklim verileri*

AYLAR	Ortalama Sıcaklık(°C)		Toplam Yağış (mm)		Nispi Nem (%)	
	Uzun yıllar (1975-2006)	2010	Uzun yıllar (1975-2006)	2010	Uzun yıllar (1975-2006)	2010
Ocak	0.3	3.0	40.6	63.0	73.0	78.3
Şubat	1.8	6.4	33.4	65.1	70.0	70.7
Mart	6.0	8.3	35.4	44.6	63.0	60.1
Nisan	11.3	11.9	53.1	37.5	60.0	55.7
Mayıs	15.9	17.7	50.5	31.0	58.0	47.1
Haziran	20.0	21.2	33.6	57.8	53.0	56.2
Temmuz	23.4	25.7	15.2	25.7	47.0	46.5
Ağustos	23.1	28.1	12.7	21.3	47.0	32.7
Eylül	18.5	22.3	17.0	28.6	51.0	43.7
Ekim	12.9	12.1	30.8	31.6	62.0	72.7
Kasım	6.6	11.2	36.5	32.0	70.0	64.7
Aralık	2.3	5.9	41.4	67.3	76.0	80.3
Toplam	142.1	173.8	400.2	505.5	----	----

*T.C Başbakanlık Devlet Metroloji İşleri Genel Müdürlüğünden Alınmıştır.

Çizelge 3.4’de görüldüğü gibi, 2010 yılının aylık sıcaklığı ve nispi nemi uzun yıllar sıcaklık değerlerinin üzerinde olmuştur. 2010 yılının yıllık yağış miktarı uzun yıllar ortalamasının üzerinde olmasına rağmen Nisan ve Mayıs aylarındaki düşük yağış miktarı sulama sayısını artırmıştır. Havanın nemindeki düşüş ayçiçeğinin su ihtiyacını artırırken, toprakta buharlaşmayla gerçekleşen su kaybını da artırmak suretiyle verimi olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Bu rağmen, yıl içerisindeki ortalama sıcaklık değerlerinin ideal derecelerde olması ayçiçeği bitkisinin gelişimini olumlu yönde etkilemiştir.

3.4 Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri

Deneme alanının toprak özelliklerini belirlemek amacıyla ekimden önce alınan toprak örneklerinin analizleri Biyotar A.Ş. tarafından yapılmış olup, deneme yeri toprak özellikleri çizelge 3.4’de gösterilmiştir.

Ekimden önce deneme alanından ve hasattan sonra her parselden 0-20 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin analizleri Tüzüner (1990)’e göre yapılmıştır.

Toprak reaksiyonu (pH) : Toprak-su karışımında (1:2.5) cam elektrotlu pH-metre ile ölçülerek, hesaplanmıştır.

Elektriksel iletkenlik (EC) : Toprak-su karışımında (1:2.5) EC-metre ile ölçülerek, hesaplanmıştır.

Toplam Azot (%) : Toprakta bulunan toplam azot Kjeldahl yöntemiyle, toprak örneğinin salisilik-sülfürik asit karışımı ile yaş yakılması ve destilasyon sonucunda açığa çıkan azotun sülfürik asit ile titrasyonu ile belirlenmiştir.

Alınabilir fosfor (mg/kg) : Ekstrakt çözeltisi olarak 0.5 M NaHCO₃ (pH=8.5) ile ekstrakte edilen P spektrofotometrik olarak, karışım 30 dakika çalkalveiktan sonra süzektteki fosfor mavi renk yöntemine göre belirlenmiştir.

Alınabilir potasyum (mg/kg) : 1 N amonyum asetat (pH=7) kullanılarak ekstrakta

geçmiş potasyumun fleym-fotometrede okunmasıyla tespit edilmiştir.

Organik madde (%) : Modifiye Walkley-Black yöntemine göre toprak örneği kromik ve sülfürik asit ile işleme-tabii tutulmak suretiyle kapsadığı organik karbonun kromat ile oksitlenmesini sağlayarak ve bu oksidasyon için kullanılan miktardan arta kalan kromat, stveart demir sülfat ile titre edilerek toprakta bulunan karbon saptanmış, buradan organik madde miktarı tespit edilmiştir.

Çizelge 3.5 Araştırma yeri toprak özellikleri

Tekstür	pH	EC (dS/m)	Kireç	Toplam N (%)	Alınabilir P (mg/kg)	Alınabilir K (mg/kg)	OM (%)
Killi Tın	7.93	1.217	5.14	0.102	7.95	168.31	2.054

Ekimden önce deneme alanının toprak analiz sonuçları incelendiğinde; toprak bünyesinin killi tınlı ve hafif alkali reaksiyona sahip olduğu görülmektedir. Tuzluluk veya tuz konsantrasyonu belirlenmesinde kullanılan elektriksel iletkenlik değerine (1.217 dS/m) göre tuzsuz sınıfına girmektedir. Ayrıca yapılan analizler sonucunda, toprakta bulunan toplam azot miktarı (% 0.102) ve alınabilir fosfor (7.95 mg/kg) yeterli görünmektedir. Alınabilir potasyum değerinin (168.31 mg/kg) fazla ve organik madde (% 2.054) değerinin ise orta miktarda olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.5).

3.5 Uygulanan Tarımsal İşlemler

Toprak işleme

Denemenin kurulduğu alan sonbaharda 20-25 cm derinliğinde sürülerek, hem önceki bitkiden kalan sap artıkları ve yabancı otlar toprağa karıştırılmış, hem de toprak havalandırılmıştır. Böylece toprak gevşetilerek kış yağışlarından maksimum ölçüde yararlanma ve toprağın daha fazla su tutması sağlanmıştır. ilkbaharda ise deneme alanında oluşan yabancı otları yok etmek ve iyi bir tohum yatağı hazırlamak amacıyla 8-

10 cm'lik sürüm yapılmıştır. Ekim öncesi deneme alanı freze ile sürülerek toprak gevşetilmesi suretiyle toprak yüzeyinde oluşan kesekler parçalanmış ve toprak homojen olarak karıştırılarak ekime hazır hale getirilmiştir.

Ekim

Tarla toprağı ekime hazır hale geldiğinde, deneme planına uygun olarak tekerrürler ve parseller belirlenmiştir. 9 Nisan 2010 tarihinde, sıra arası (70 cm) ve sıra üzeri (30 cm) mesafeler markörle çizilerek belirlenen noktalar, çapa ile ocak halinde açılmış ve açılan her ocağı 2-3 tane tohum atılarak üzeri toprakla örtülüp, tohumların toprağın içine tamamen girmesi için ayakla bastırılmıştır. Kuş zararının engellenmesi için tohum ekiminden sonra tarla yüzeyi ağ ile kapatılmıştır (Şekil 3.2). Daha sonra bitkiler toprak yüzeyine çıktıktan ve 10-15 cm'e geldikten sonra en güçlü ve iyi gelişen fideyi tarlada bırakıp, diğer bitkiler sökülerek seyreltme işlemi yapılmıştır.



Şekil 3.2 Ekimden sonra çıkışa kadar deneme tarlasının ağ ile kapatılması

Gübreleme

Denemede 6 parsel kontrol olarak kullanılmış ve gübreleme yapılmamıştır. Diğer parsellere deneme planına uygun olarak organik gübreler Hümik asit ve Leonardit, taban gübresi DAP (3.15) ve üst gübre Üre kombinasyonları uygulanmıştır. Taban gübresi olarak 42 kg/da DAP (3.15) kullanılmış ve ekimden bir hafta önce toprağı

uygulanmıştır. Üst gübre olarak 12 kg/da üre çiçeklenme başlangıcında toprağa verilmiştir. Organik gübre olarak 100 kg/da toz leonardit ve 1 lt/da sıvı hümik asit kullanılmıştır. DAP ve organik gübrelerin birlikte kullanıldığı parsellerde, organik gübre uygulamaları, DAP uygulamasından 2 gün sonra yapılmıştır. Organik gübreler ekimden bir hafta önce toprağa verilmiştir. Toz leonardit elle serpilerek, sıvı hümik asit sırt pülverizatörü ile püskürtülerek toprağa verilmiş ve ardından karıştırılmıştır.

Bakım

Denemenin yürütüldüğü dönemlerde en önemli sorunlardan birisi kuş zararidir. Kuşlar ilk çıkışların olduğu dönemlerde bitkinin kotiledon yapraklarını yiyerek zarar vermektedirler. Deneme alanının şehir merkezinde olması ve çevrede yeşil alanların az olmasından dolayı deneme yoğun kuş saldırısına maruz kalmıştır. Ayçiçeği yalnız ilk çıkışlarda değil, aynı zamanda tane dolmuş ve fizyolojik olgunluk döneminde de yoğun kuş zararına uğramaktadır. Bu zararların önlenmesi için özel olarak 2.5x2.5 cm boyutlarında gözenekleri olan file (ağ) yaptırılarak deneme alanındaki kuş zararının en aza indirilmesi sağlanmıştır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3 Ayçiçeğinde tane dolmuş ve fizyolojik olgunluk döneminde kuş zararına karşın file (ağ) ile yapılan koruma

Çapalama

9 Nisan 2010 tarihinde ekimi yapılan ayçiçeği tohumları 20 Nisan 2010 tarihinden itibaren yavaş yavaş çimlenmeye başlamışlar ve sıcakların artmasıyla beraber bitkilerin

boyları ve gelişmesi de hızlı bir şekilde olmuştur. Ayrıca gelişen yabancı otları yok etmek amacıyla 27.06.2009 tarihinde birinci çapalama, 21.07.2009 tarihinde ikinci çapalama yapılmıştır.

Sulama

Ekimden sonra tohumların çimlenmesi için toprakta yeterli düzeyde nem bulunması gereklidir. Bitkilerin çıkış ve gelişme dönemlerinde üç defa (10 Nisan, 1 Haziran, 21 Temmuz tarihleri olmak üzere) sulama yapılmıştır.

Hasat

Fizyolojik olumu tamamlayarak hasat olgunluğuna gelen parsellerde gerekli gözlemler yapıldıktan sonra parsel verimi için kenar tesirleri atıldıktan sonra kalan bitkiler hasat edilmiştir (Şekil 3.4). Kuruyan bitkilerin tablalarından tohumlar alınarak tohum verimleri belirlenmiştir.



Şekil 3.4 Hasat edilmiş bitkilerin genel görünüşü

3.6 Verilerin Elde Edilmesi

Hasat olgunluğu döneminde ve hasattan sonra aşağıdaki ölçüm ve analizler yapılmıştır.

Bitki Boyu (cm) : Parsellerde hasat olgunluğuna gelen bitkilerde kök boğazı ile sapın tablaya bağlıveği nokta arasındaki uzunluk llmştir.

Tabla apı (cm) : Hasat olgunluğuna gelen bitkilerde tablaların en geniş yeri, dıştan dışa llmştir.

Bitki Sayısı (adet) : Her parseldeki toplam bitki sayısı belirlenmiştir.

Hasat Nemi (%) : Her parselden hasat edilen tablalardaki tanelerin alınması sırasındaki nem lme cihazı ile llen nem değeri saptanmıştır.

Dekara Verim (kg) : 1 dekar alvean elde edilen tohum miktarıdır.

Bin Tane Ağırlığı (g) : Her tekerrürden 4 paralel alınan 100'er tohumun ağırlıklarının ortalamasının 10 ile çarpılmasıyla elde edilmiştir.

Kabuk Oranı (%) : İ ve kabuğu ayrılmış 4x100 adet tohumun kabuklarının 3 saat süreyle 105 °C'de kurutma dolabında bekletildikten sonra tartılarak ortalama kabuk ağırlığı üzerinden ifade edilmesidir.

Yağ Oranı (%) : Her parselden alınan yeterli kabuklu tohum rneği öğütülerek ve bunlardan 2 g numune alınarak kartuşlara konulduktan sonra ham yağ oranları Soxhlet metodu ile susuz eter ekstraksiyonunda 6 saat süreyle analiz edildikten sonra elde edilen değerin uygun formüllerle hesaplanması ile yağ oranları elde edilmiştir (Akyıldız, 1968).

3.7 Sonuçların Değerlendirilmesi

Elde edilen verilerle Mstat- C istatistiki analiz yöntemine göre varyans analizleri yapılmış, uygulamalar arasındaki farklılıkların önem düzeyleri Duncan testi ile değerlendirilmiştir (Yurtsever 1984, Düzgüneş vd.1987). Deneme yerinin genel görünüşü şekil 3.5'de verilmiştir.



Şekil 3.5 Deneme yerinin genel görünüşü

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 Bitki Boyu (cm)

Parsellerde hasat olgunluğuna gelen bitkilerde kök boğazı ile sapın tablaya bağlıveğı kısm arasındaki mesafe llerek bitki boyu olarak kaydedilmiştir. Ayçiçeği eşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının bitki boyuna etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları izelge 4.1’de, ortalama değerler ise izelge 4.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1 Ayçiçeği eşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının bitki boyuna etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F
Tekerrür	2	2295.684	1147.842	2.2551
eşit (A)	1	155.709	155.709	0.3072
Hata- 1	2	1017.986	508.993	0.3059
Uygulamalar (B)	5	1082.025	216.405	1.5860
eşit x Uygulama (AB)	5	665.775	133.155	0.2095
Hata-2	20	2728.961	136.448	0.9759
Genel	35	7946.141	-----	-----

*) 0.05 düzeyinde önemli, **) 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.1’in incelenmesinden de grlebileeği gibi, bitki boyu bakımından çeşitler, uygulamalar ve çeşit x uygulama arasındaki interaksiyona ilişkin farklılıklar istatistiki düzeyde önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.2 Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının bitki boyuna etkisine ilişkin değerler (cm)

Uygulama	Çeşitler		Ort
	Sanbro MR	Oleko	
Kontrol	136.91	122.33	129.62
Gübreli kontrol	121.96	117.42	119.69
Leonardit	119.84	116.84	118.34
Leonardit+Gübre	114.55	127.07	120.81
Hüyük asit	138.04	126.42	132.22
Hüyük asit+Gübre	121.07	117.33	119.20
Ort	125.40	121.23	----

Çizelge 4.2'ye göre çeşitler bakımından en yüksek bitki boyu Sanbro MR çeşidinde 125.40 cm, en düşük bitki boyu ise Oleko çeşidinde 121.23 cm olarak ölçülmüştür.

Gübre uygulamaları karşılaştırıldığında, en uzun bitki boyu Hüyük asit uygulamasında 132.22 cm ve en düşük bitki boyu Leonardit uygulamasında 118.34 cm olarak belirlenmiştir.

Uygulamalar ve çeşitler birlikte karşılaştırıldığında ise; en uzun bitki boyu Sanbro MR çeşidinde Hüyük asit uygulaması yapılan parselde 138.04 cm olarak, en düşük bitki boyu ise Sanbro MR çeşidinde Leonardit+Gübre uygulaması yapılan parselde 114.55 cm olarak saptanmıştır.

Lulakis ve Petsas (1995), sultani çekirdeksiz üzümde humik asit uygulamasının gövde gelişimini olumlu yönde etkilediğini bildirirken, Kılılı (2004) pamukta potasyum humat uygulaması ile fide uzunluğunun arttığını ortaya koymuştur.



Şekil 4.1 Ayçiçeği bitkisinin boy ölçümleri

4.2 Tabla Çapı (cm)

Hasat olgunluğuna gelen bitkilerde tablalar en geniş yerinden, dıştan dışa ölçülerek tabla çapları belirlenmiştir. Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının tabla çapına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları çizelge 4.3’de, ortalama değerler ise çizelge 4.4’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.3 Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının tabla çapına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F
Tekerrür	2	1.861	0.93	6.59
Çeşit (A)	1	8.663	8.66	61.33
Hata- 1	2	0.283	0.14	-----
Uygulamalar (B)	5	44.771	8.95	13.94*
Çeşit x Uygulama (AB)	5	12.806	2.56	3.99*
Hata-2	20	12.847	0.64	
Genel	35	81.23	-----	-----

*) 0.05 düzeyinde önemli, **) 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.3'de görülebileceği gibi; ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamaları ile çeşit x gübre uygulaması arasındaki interaksiyona ilişkin farklılıklar istatistiki olarak 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.4 Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının tabla çapına etkisine ilişkin değerler (cm)

Uygulama	Çeşitler		Ort
	Sanbro MR	Oleko	
Kontrol	17.08 _{cd,2-3}	14.41 _{e,4}	15.75 _{c,3}
Gübreli kontrol	18.14 _{bc,1-3}	18.20 _{abc,1-3}	18.17 _{b,1-2}
Leonardit	18.11 _{bc,1-3}	17.20 _{cd,2-3}	17.65 _{b,1-2}
Leonardit+Gübre	18.99 _{ab,1-2}	19.90 _{a,1}	19.43 _{a,1}
Hüyük asit	18.04 _{bc,1-3}	16.02 _{de,3-4}	17.03 _{bc,2-3}
Hüyük asit+Gübre	18.05 _{bc,1-3}	16.84 _{cd,2-4}	17.45 _{b,2-3}
Ort	18.07	17.09	----

LSD(uyg) %1= 1.865, %5= 1.189

LSD(ax b) %1= 2.638, %5= 1.682

0.05 önem düzeyi harfle, 0.01 önem düzeyi rakamlar gösterilmektedir

Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının tabla çapına etkisine ilişkin değerler karşılaştırıldığında; çizelge 4.4'e göre çeşitler bakımından en geniş tabla çapı Sanbro MR çeşidinde 18.07 cm, en dar tabla çapı ise Oleko çeşidinde 17.09 cm olarak ölçülmüştür.

Gübre uygulamaları karşılaştırıldığında, en geniş tabla çapı Leonardit+Gübre uygulamasında 19.43 cm ve en dar tabla çapı kontrol parselinde 15.75 cm olarak belirlenmiştir.

Uygulamalar ve çeşitler birlikte karşılaştırıldığında ise; en geniş tabla çapı Oleko çeşidinde Leonardit+Gübre uygulaması yapılan parselde 19.90 cm olarak, en dar tabla çapı ise Oleko çeşidinde kontrol parselinde 14.41 cm olarak saptanmıştır.

Day (2005), Ankara koşullarında 2003 yılında sera ve tarla koşullarında yaptığı araştırmasında, farklı hüyük asit uygulama zamanı (ekimden önce, 4-5 yapraklı devrede, sapa kalkmadan önce) ve dozlarının (0, 60, 120, 180 g/da) ayçiçeğinde yağ oranını ve dekara tane verimini artırdığını belirlemiştir. Sera denemesinde, hüyük asit dozlarının kök uzunluğuna belirgin etkisinin olmadığını, hüyük asit dozlarının (60 g/da)

fide boyunu artırdığını, hümik asit dozu arttıkça ayçiçeğinde kök yas ağırlığının, fide kuru ağırlığının ve fide yas ağırlığının arttığını bildirmiştir

4.3 Bitki Sayısı (adet)

Her parseldeki bitkiler sayılarak toplam bitki sayısı belirlenmiştir. Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının bitki sayısına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları çizelge 4.5’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.5 Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının bitki sayısına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F
Tekerrür	2	3.167	1.583	0.1496
Çeşit (A)	1	4.000	4.000	0.3780
Hata- 1	2	21.167	10.583	-----
Uygulamalar (B)	5	9.333	1.867	0.1975
Çeşit x Uygulama (AB)	5	15.333	3.067	0.3245
Hata-2	20	189.000	9.450	-----
Genel	35	242.000	-----	-----

Çizelge 5.5 incelendiğinde bitki sayısı bakımından ayçiçeği çeşitleri, kullanılan farklı gübre uygulamaları ile çeşit x uygulamalar arasında karşılıklı etkileşmeye ilişkin farklılıklar istatistikî düzeyde önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.6 Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının bitki sayısına etkisine ilişkin değerler (adet)

Uygulama	Çeşitler		Ort
	Sanbro MR	Oleko	
Kontrol	114.55	117.33	115.94
Gübreli kontrol	121.96	117.42	119.69
Leonardit	119.84	116.84	118.34
Leonardit+Gübre	136.91	127.07	131.99
Hümkik asit	138.04	126.42	132.22
Hümkik asit+Gübre	121.07	122.33	121.70
Ort	125.40	121.23	----

Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının bitki sayısına etkisine ilişkin değerlere bakıldığında; çizelge 4.6'da görüldüğü gibi, çeşitler bakımından parsellerde en fazla bitki sayısı Sanbro MR çeşidinde 125.40 adet, en az bitki sayısı ise Oleko çeşidinde 121.33 adet olarak belirlenmiştir.

Gübre uygulamaları karşılaştırıldığında, en fazla bitki sayısı Hümkik asit uygulamasında 132.22 adet ve en az bitki sayısı kontrol parselinde 115.94 adet olarak belirlenmiştir.

Gübre uygulamaları ile birlikte çeşitler karşılaştırıldığında; en fazla bitki sayısı Sanbro MR çeşidinde Hümkik asit uygulaması yapılan parselde 138.04 adet olarak, en az bitki sayısı ise yine aynı çeşidin kontrol parselinde 114.55 adet olarak saptanmıştır.



Şekil 4.2 Ayçiçeği bitkisinin çıkışı

4.4 Bitkideki Yaprak Sayısı (adet)

Her parselden tesadüfî seçilen 10 bitkide yapraklar sayılarak, kaydedilmiştir. Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının bitkideki yaprak sayısına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.7’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.8’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.7 Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının bitkideki yaprak sayısına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F
Tekerrür	2	0.697	0.348	0.0724
Çeşit (A)	1	0.407	0.407	0.0846
Hata- 1	2	9.268	4.814	-----
Uygulamalar (B)	5	14.034	2.807	3.8191*
Çeşit x Uygulama (AB)	5	5.945	1.189	1.6178
Hata-2	20	14.699	0.735	-----
Genel	35	45.411	-----	-----

*) 0.05 düzeyinde önemli, **) 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.7’de görülebileceği gibi; ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının bitkideki yaprak sayısına ilişkin farklılıklar istatistiki olarak 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.8 Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının bitkideki yaprak sayısına etkisine ilişkin değerler (adet)

Uygulama	Çeşitler		Ort
	Sanbro MR	Oleko	
Kontrol	12.46	11.25	11.85 _{bc}
Gübreli kontrol	12.20	11.20	11.70 _c
Leonardit	11.91	11.80	11.85 _{bc}
Leonardit+Gübre	12.09	12.69	12.39 _{abc}
Hüyük asit	13.37	13.04	13.21 _a
Hüyük asit+Gübre	12.70	12.27	12.99 _{ab}
Ort	12.46	12.67	-----

LSD (uyg) % 5= 1.272

0.05 önem düzeyi harfle, 0.01 önem düzeyi rakamlar gösterilmektedir.

Çizelge 4.8’de görüldüğü gibi çeşitler bakımından en fazla bitkideki yaprak sayısı Oleko çeşidinde 12.67 adet, en az bitkideki yaprak sayısı ise Sanbro MR çeşidinde 12.46 adet olarak birbirine yakın değerler elde edilmiştir.

Gübre uygulamaları karşılaştırıldığında, en fazla yaprak sayısı Hümik asit uygulamasında 13.21 adet ve en az yaprak sayısı Gübrelili kontrol parselinde 11.70 adet olarak belirlenmiştir.

Gübre uygulamaları ile birlikte çeşitler karşılaştırıldığında; en fazla yaprak sayısı Sanbro MR çeşidinde Hümik asit uygulaması yapılan parselde 13.37 adet olarak, en az yaprak sayısı ise Oleko çeşidinde Gübrelili kontrol parselinde 11.20 adet olarak saptanmıştır.

Dursun vd. (1997), sera koşullarında domates ve patlıcan fidelerinin yetiştiriciliğine hümik asidin etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, yaprak sayısı, genişliği, kök ve gövde yas ve kuru ağırlıkları ile gövde uzunluğu için en iyi sonuçların 50 ve 100 ml/l hümik asit dozlarından elde edildiğini bildirmişlerdir.



Şekil 4.3 Ayçiçeği bitkisinde yaprak sayısı

4.5 Tabla Merkezi Doluluk Oranı (%)

Tabla ortasında döllenen ve döllenenmeyen kısım genişliği gözlemlenmiştir. Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının tabla merkezi doluluk oranına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.9'da, ortalama değerler ise Çizelge 4.10'da gösterilmiştir

Çizelge 4.9 Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının tabla merkezi doluluk oranına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F
Tekerrür	2	0.056	0.028	0.3333
Çeşit (A)	1	0.250	0.250	3.0000
Hata- 1	2	0.167	0.083	-----
Uygulamalar (B)	5	1.139	0.228	0.6406
Çeşit x Uygulama (AB)	5	0.917	1.183	0.5156
Hata-2	20	7.111	0.356	-----
Genel	35	9.639	-----	-----

Çizelge 4.9 tabla merkezi doluluk oranı bakımından incelendiğinde; ayçiçeği çeşitleri, ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamaları ile çeşit x uygulamalar arasında karşılıklı etkileşmeye ilişkin farklılıklar istatistiki düzeyde önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.10 Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının tabla merkezi doluluk oranına etkisine ilişkin değerler (%)

Uygulama	Çeşitler		Ort
	Sanbro MR	Oleko	
Kontrol	98.00	97.67	97.83
Gübreli kontrol	98.00	97.67	97.83
Leonardit	97.33	97.33	97.33
Leonardit+Gübre	98.00	97.33	97.66
Hüyük asit	97.67	98.00	97.83
Hüyük asit+Gübre	97.67	97.67	97.67
Ort	97.78	97.62	-----

Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının tabla merkezi doluluk oranına etkisine ilişkin değerlere bakıldığında; Çizelge 4.10'da; çeşitler bakımından en fazla tabla merkezi doluluk oranının Sanbro MR çeşidinde % 97.78, en az tabla merkezi doluluk oranının ise Oleko çeşidinde % 97.62 olarak belirlendiği görülmektedir.

Gübre uygulamaları karşılaştırıldığında, en fazla tabla merkezi doluluk oranı kontrol, Gübreli kontrol ve Hümik asit uygulamasında % 97.83 ve en az tabla merkezi doluluk oranına Leonardit uygulamasında % 97.33 olarak belirlenmiştir.

Gübre uygulamaları ile birlikte çeşitler karşılaştırıldığında; en fazla tabla merkezi doluluk oranına Sanbro MR çeşidinde kontrol, Gübreli kontrol ve Leonardit + Gübre, Oleko çeşidinde Hümik asit uygulaması yapılan parselde % 98.00 olarak, en az tabla merkezi doluluk oranı ise Sanbro MR çeşidinde Leonardit uygulamasında ve Oleko çeşidinde Leonardit ve Leonardit + Gübre uygulamasında % 97.33 olarak saptanmıştır.

4.6 Hasat Nemi (%)

Her parselden hasat edilen tablalardaki tanelerin nemi nem ölçme cihazı ile ölçülmüştür. Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının hasat nemine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.11'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.12'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.11 Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının hasat nemine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F
Tekerrür	2	4.125	2.062	1.1239
Çeşit (A)	1	6.899	6.899	3.7599
Hata- 1	2	3.670	1.835	-----
Uygulamalar (B)	5	0.747	0.149	0.6293
Çeşit x Uygulama (AB)	5	1.066	0.213	0.8980
Hata-2	20	4.747	0.237	-----
Genel	35	21.254	-----	-----

Çizelge 4.11 incelendiğinde; hasat nemi bakımından ayçiçeği çeşitleri, ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamaları, çeşit x uygulamalar arasındaki karşılıklı etkileşmeye ilişkin farklılıklar istatistikî düzeyde önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.12 Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının hasat nemine etkisine ilişkin değerler (%)

Uygulama	Çeşitler		Ort
	Sanbro MR	Oleko	
Kontrol	11.54	10.16	10.85
Gübreli kontrol	11.50	10.23	10.87
Leonardit	11.52	10.68	11.10
Leonardit+Gübre	11.20	10.50	10.85
Hüyük asit	11.27	10.64	10.96
Hüyük asit+Gübre	10.84	10.40	10.62
Ort	11.31	10.43	-----

Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının hasat nemine etkisine ilişkin değerlere bakıldığında; çeşitler bakımından yüksek hasat nemi Sanbro MR çeşidinde % 11.31, düşük hasat nemi ise Oleko çeşidinde % 10.43 olarak belirlenmiştir.

Gübre uygulamaları karşılaştırıldığında, en yüksek hasat nemi Leonardit uygulamasında % 11.10 ve en düşük hasat nemi Hümik asit + Gübre uygulamasında % 10.62 olarak belirlenmiştir.

Gübre uygulamaları ile çeşitler birlikte karşılaştırıldığında; en yüksek hasat nemi Sanbro MR çeşidinde kontrol parselinde % 11.54 olarak, en düşük hasat nemi ise Oleko çeşidinde kontrol uygulamasında % 10.16 olarak saptanmıştır.

4.7 Dekara Verim (kg)

Parsellerden hasat edilen tohumların tartılması ile (Şekil 5.4) parsel verimleri elde edilmiş ve bu verimler dekara çevirilerek dekar tohum verimleri hesaplanmıştır. Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının dekara verime etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.13’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.14’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.13 Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının dekara tohum verimine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F
Tekerrür	2	18.355	9.177	3.6778
Çeşit (A)	1	114.490	114.490	45.8817
Hata- 1	2	4.991	2.495	-----
Uygulamalar (B)	5	6746.427	1349.285	1407.24*
Çeşit x Uygulama (AB)	5	10.257	2.051	2.1395*
Hata-2	20	19.176	0.959	-----
Genel	35	6913.696	-----	-----

*) 0.05 düzeyinde önemli, **) 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.13’de görülebileceği gibi; dekara tohum verimi bakımından çeşitlere uygulanan farklı gübre uygulamaları ile çeşit x uygulamalar arasındaki etkileşime ilişkin farklılıklar istatistiksel olarak 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.14 Ayçiçeği çeşitlerine kullanılan farklı gübre uygulamalarının dekara verime etkisine ilişkin değerler (kg)

Uygulama	Çeşitler		Ort
	Sanbro MR	Oleko	
Kontrol	158.11 _{h,7}	154.17 _{i,1}	156.14 _{f,6}
Gübreli kontrol	190.63 _{b,8}	186.36 _{d,2}	188.50 _{f,6}
Leonardit	182.89 _{d,9}	177.72 _{f,3}	180.31 _{c,3}
Leonardit+Gübre	200.01 _{a,10}	197.23 _{b,4}	198.61 _{a,1}
Hümkik asit	168.87 _{g,11}	167.03 _{h,5}	167.95 _{e,5}
Hümkik asit+Gübre	177.36 _{e,12}	173.99 _{g,6}	175.68 _{d,4}
Ort	179.65	176.08	----

LSD(uyg) %1= 2.280, %5= 1.453

LSD(ax b) %1= 3.224, %5= 2.055

0.05 önem düzeyi harfle, 0.01 önem düzeyi rakamlar gösterilmektedir.

Ayçiçeği çeşitlerine uygulanan farklı gübre uygulamalarının dekara tohum verime etkisine ilişkin değerlere bakıldığında; çeşitler bakımından yüksek verim Sanbro MR çeşidinden (179.65 kg), düşük tohum verimi ise Oleko çeşidinden (176.08 kg) elde edilmiştir. Gübre uygulamaları karşılaştırıldığında, en yüksek dekar verimi Leonardit+Gübre uygulamasında 198.61 kg ve en düşük dekar verimi Kontrol uygulamasında 156.14 kg olarak belirlenmiştir.

Gübre uygulamaları ile birlikte çeşitler karşılaştırıldığında; en yüksek dekara verim Sanbro MR çeşidinde Leonardit+Gübre uygulaması yapılan parselde 200.01 kg olarak, en düşük dekar verimi ise Oleko çeşidinde Kontrol uygulamasında 154.17 kg olarak saptanmıştır.

Chain ve Avid (1990), toprak organik maddesinin toprağın fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerin üzerine etkisinin olduğunu, ayrıca hümkik maddelerin bitki verimini doğrudan etkilediğini bildirmişlerdir. Bu bulgular araştırmamızla aynı doğrultuda sonuçlar vermiştir.

Mustin (1987), ise hümkik asidin birim kuru madde yapımı için gerekli transpasyonu azaltarak bitki su tüketimini düşürdüğünü, kök hücre geçirgenliğini değiştirerek minerallerin ve suyun absorpsiyonunu artırdığını, aynı zamanda fotosentez ve karbonhidrat metabolizması üzerindeki etkisinden dolayı mineral madde tüketimini azalttığını bildirmiştir.



Şekil 4.4 Parsellerden hasat edilen tohumların tartılması

4.8 Bin Tane Ağırlığı (g)

Her parselden 4 tekrarlamalı alınan 100'er tohumun ağırlıkları ortalamasının 10 ile çarpılmasıyla elde edilmiştir. Çeşitlerde kullanılan farklı gübre uygulamalarının bin tane ağırlığına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları çizelge 4.15'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.16'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.15 Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının bin tane ağırlığına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F
Tekerrür	2	0.870	0.435	0.8866
Çeşit (A)	1	12.876	12.876	26.2367
Hata- 1	2	0.982	0.491	-----
Uygulamalar (B)	5	77.862	15.572	48.7782**
Çeşit x Uygulama (AB)	5	12.264	2.453	7.6828*
Hata-2	20	6.385	0.319	-----
Genel	35	111.238	-----	-----

*) 0.05 düzeyinde önemli, **) 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.15'de görülebileceği gibi; ayçiçeği çeşitleri ile uygulanan farklı gübreler arasındaki interaksiyona ilişkin farklılıklar istatistiki olarak 0.05 düzeyinde, gübre uygulamaları arasındaki farklılık da 0.01 düzeyinde önemli olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.16 Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının bin tane ağırlığına etkisine ilişkin değerler (g)

Uygulama	Çeşitler		Ort
	Sanbro MR	Oleko	
Kontrol	61.89 _{de,3-5}	61.10 _{def,5}	61.49 _{c,2-3}
Gübreli kontrol	60.58 _{f,5}	63.66 _{c,2-3}	62.12 _{bc,2-3}
Leonardit	60.89 _{ef,5}	61.68 _{def,4-5}	61.28 _{c,3}
Leonardit+Gübre	62.08 _{d,3-5}	63.49 _{c,2-4}	62.79 _{b,2}
Hümk asit	64.33 _{bc,1-2}	65.21 _{ab,1-2}	64.77 _{a,1}
Hümk asit+Gübre	64.06 _{bc,1-2}	65.87 _{a1}	64.96 _{a,1}
Ort	62.31	63.50	----

LSD(uyg) %1= 1.315,

LSD(ax b) %1= 1.859, %5= 1.185

0.05 önem düzeyi harfle, 0.01 önem düzeyi rakamlar gösterilmektedir.

Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının bin tane ağırlığına etkisine ilişkin değerlere bakıldığında; çizelge 5.16'da görüldüğü gibi, çeşitler bakımından yüksek bin tane ağırlığı Oleko çeşidinde 63.50 g, düşük bin tane ağırlığı ise Sanbro MR çeşidinde 62.31 g olarak belirlenmiştir.

Gübre uygulamaları karşılaştırıldığında, en yüksek bin tane ağırlığı Hümk asit + Gübre uygulamasında 64.96 g ve en düşük bin tane ağırlığı Leonardit uygulamasında 61.28 g olarak belirlenmiştir.

Gübre uygulamaları ile birlikte çeşitler karşılaştırıldığında; en yüksek bin tane ağırlığı Oleko çeşidinde Hümk asit + Gübre uygulaması yapılan parselde 65.87 g olarak, en düşük bin tane ağırlığı ise Sanbro MR çeşidinde Gübreli kontrol uygulamasında 60.58 g olarak saptanmıştır.

Doğan (2002), sera koşullarında hümk asit katkılı katı ortam kültürüyle yetiştirilen domatesin bitki gelişimi, verim ve meyve özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmada, hümk asit uygulamalarının çiçeklenme oranı, meyve çapı ve erkencilik,

verim miktarlarına olan etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuş olmakla birlikte, 40 g ve 80 g dozlarının kontrole göre hemen hemen tüm parametrelerde en iyi sonuçları 13 verdiğini, buna karşın 10 g, 20 g, 160 g ve 320 g dozlarının etkilerinin önemsiz olduğunu belirtmiştir. Katı ortam kültüründe katı formdaki hümik asitin çok düşük ya da çok yüksek dozlarının uygulanması domateste bitki gelişimini ve verimini olumlu yönde etkilemediğini bildirmiştir.

4.9 Kabuk Oranı (%)

Tartılmış, iç ve kabuğu ayrılmış 4 x 100 adet tohumun kabukları 3 saat süreyle 105 °C'de kurutma dolabında bekletildikten sonra tartılarak ortalama kabuk ağırlığı üzerinden ifade edilmesidir. Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının kabuk oranına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.17'de, ortalama değerler ise çizelge 4.18'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.17 Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının kabuk oranına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F
Tekerrür	2	0.008	0.004	1447.47
Çeşit (A)	1	0.007	0.007	2500.92
Hata- 1	2	0.000	0.000	-----
Uygulamalar (B)	5	8.128	1.626	2099.01**
Çeşit x Uygulama (AB)	5	0.023	0.005	5.9544**
Hata-2	20	0.015	0.001	-----
Genel	35	8.181	-----	-----

*) 0.05 düzeyinde önemli, **) 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.17'de görülebileceği gibi; çeşit x uygulama interaksyonu ile farklı gübre uygulamaları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.18 Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının kabuk oranına etkisine ilişkin değerler (%)

Uygulama	Çeşitler		Ort
	Sanbro MR	Oleko	
Kontrol	29.36 _{1,5}	29.45 _{h,5}	29.40 _{e,5}
Gübreli kontrol	30.48 _{b,2}	30.46 _{b,2}	30.47 _{b,2}
Leonardit	30.06 _{d,3}	30.16 _{c,3}	30.11 _{c,3}
Leonardit+Gübre	30.89 _{a,1}	30.87 _{a,1}	30.88 _{a,1}
Hüyük asit	29.89 _{e,4}	29.88 _{ef,4}	29.88 _{d,4}
Hüyük asit+Gübre	29.80 _{g,4}	29.82 _{fg,4}	29.81 _{d,4}
Ort	30.08	30.11	----

LSD(uyg) %1= 0.074,

LSD(ax b) %1= 0.104

0.05 önem düzeyi harfle, 0.01 önem düzeyi rakamlar gösterilmektedir.

Ayçiçeği çeşitlerine uygulanan farklı gübre uygulamalarının kabuk oranına etkisine ilişkin değerlere bakıldığında; çeşitler bakımından yüksek kabuk oranı Oleko çeşidinde % 30.11, düşük kabuk oranı ise Sanbro MR çeşidinde % 30.08 olarak belirlenmiştir.

Gübre uygulamaları karşılaştırıldığında, en yüksek kabuk oranı Leonardit + Gübre uygulamasında % 30.88 ve en düşük kabuk oranı Kontrol uygulamasında % 29.40 olarak belirlenmiştir.

Gübre uygulamaları ile birlikte çeşitler karşılaştırıldığında; en yüksek kabuk oranı Sanbro MR çeşidinde Leonardit + Gübre uygulaması yapılan parselde % 30.89 olarak, en düşük kabuk oranı ise Sanbro MR çeşidinde kontrol uygulamasında % 29.36 olarak saptanmıştır.

Thenmozhi vd. (2004), Hindistan'da laterite topraklarda yürüttükleri, hüyük asitin VRI 2 yerfıstığı çeşidinin kalite özelliklerine etkilerini araştırdıkları çalışmada, üç ana konu uygulaması (Kontrol, % 100 ya da % 75 ya da önerilen gübre oranı) ve dokuz yan konu uygulaması ele alınmış olup hüyük asidin inorganik gübrelerle beraber uygulanmasının yer fıstığını kabuk yüzdesini arttırdığı vurgulanmıştır.

4.10 Yağ Oranı (%)

Her parselden alınan yeterli tohum örneği kabuklu olarak öğütülerek ve bunlardan 2 g numune alınarak kartuşlara konulduktan sonra ham yağ oranları Soxhlet metodu ile susuz eter ekstraksiyonunda 6 saat süreyle analiz edilmiştir (Şekil 4.5). Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının yağ oranına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları çizelge 4.19’da, ortalama değerler ise çizelge 4.20’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.19 Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının yağ oranına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F
Tekerrür	2	87.901	43.950	0.9954
Çeşit (A)	1	44.756	44.756	1.0136
Hata- 1	2	88.310	44.155	-----
Uygulamalar (B)	5	296.155	59.231	1.2960
Çeşit x Uygulama (AB)	5	219.986	43.997	0.9627
Hata-2	20	914.060	45.703	-----
Genel	35	1651.168	-----	-----

Çizelge 4.19 incelendiğinde; yağ oranı bakımından çeşitler, gübre uygulamaları ve çeşit x uygulama interaksiyonuna ilişkin farklılıklar istatistiki düzeyde önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.20 Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının yağ oranına etkisine ilişkin değerler (%)

Uygulama	Çeşitler		Ort
	Sanbro MR	Oleko	
Kontrol	39.30	39.53	39.42
Gübreli kontrol	40.59	40.23	40.41
Leonardit	41.82	40.54	41.18
Leonardit+Gübre	41.12	41.02	41.07
Hüyük asit	41.87	41.60	41.74
Hüyük asit+Gübre	40.30	39.53	39.92
Ort	40.83	40.41	-----

Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının yağ oranına etkisine ilişkin değerlere bakıldığında; Çizelge 4.20’de görüldüğü gibi çeşitler bakımından

yüksek yağ oranı Oleko çeşidinde % 40.92, düşük yağ oranı ise Sanbro MR çeşidinde % 40.84 olarak birbirine yakın değerler elde edilmiştir.

Gübre uygulamaları karşılaştırıldığında, en yüksek yağ oranı Leonardit+Gübre uygulamasında % 45.07 ve en düşük yağ oranı kontrol uygulamasında % 39.42 olarak belirlenmiştir.

Gübre uygulamaları ile çeşitler birlikte karşılaştırıldığında; en yüksek yağ oranı Sanbro MR çeşidinde Leonardit + Gübre uygulaması yapılan parselde % 45.12 olarak, en düşük yağ oranı ise Sanbro MR çeşidinde Kontrol uygulamasında % 39.30 olarak saptanmıştır.

İçel (2005), sera denemesinde, en yüksek kök uzunluğu 13.55 cm ile 180 g hümik asit uygulamasından elde etmiştir, en yüksek fide kök ağırlığı 0.22 g ile 120 ve 180 g hümik asit uygulamalarından elde etmiştir, en yüksek kök fırın kuru ağırlığı 0.09 g ile 120 ve 180 g hümik asit uygulamalarında saptamıştır. Tarla denemesinde, en yüksek bitki boyu Z2=Çıkıştan sonra 4-5 yapraklı devrede, 63.4 cm ile 6 g/da hümik asit uygulamasında belirlemiştir, bitkide en yüksek tane verimi Z2= Çıkıştan sonra 4-5 yapraklı devrede, 10.47 g/bitki ile 12 g/da hümik asit Uygulaması yapılmış parsellerden elde etmiştir. En yüksek dekara tane verimi Z2= Çıkıştan sonra 4-5 yapraklı devrede, 135.33 kg/da ile 12 g/da da hümik asit uygulamalarından elde etmiştir. En yüksek yağ oranı Z1= Ekimden önce toprağa, % 48.0 ile 12 g/da hümik asit uygulamasından elde etmiştir.

Kolsarıcı vd. (2005), farklı humik asit (HA) dozlarının kontrol (su), 60, 120 ve 180 g/100 kg tohum) ayçiçeğinde fide gelişimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 2003 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde yürüttükleri bir çalışmada materyal olarak Sanbro, Isera ve P-4223 ayçiçeği çeşitlerine ait tohumlar ile ticari ismi Delta Plus 15 (150 g/l HA+30 g/l potasyum oksit) olan HA kullanmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre; çıkış oranı çeşitlere ve humik asit dozlarına göre değişmemiş ve tüm uygulamalarda % 100 çıkış elde edilmiştir. Uygulanan humik asit dozlarının fide boyunu ve kök uzunluğunu kontrole göre artırdığı, ekimden önce

tohumların 60 g HA/100 kg tohum ile muamele edilmesinin ayçiçeğinde fide gelişimini olumlu yönde etkilediği sonucuna varmışlardır.



Şekil 4.5 Yağ analizlerinin yapılması

4.11 Hasattan Sonra Deneme Yerine Ait Toprak Analiz Değerleri

Hasat yapıldıktan sonra her parselden alınan toprak numunelerinin, T.C Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Toprak Reformu Genel Müdürlüğü Analiz Laboratuvarı'nda fiziksel ve kimyasal analizleri yapılmıştır. Toprak numunelerine ait analiz sonuçları Çizelge 4.21'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.21 Deneme yerine ait hasat sonrası toprak analiz sonuçları

Uygulamalar	Tekstür	pH	EC (dS/m)	Kireç	Toplam N (%)	Alınabilir P (mg/kg)	Alınabilir K (mg/kg)	OM (%)
Kontrol	Killi Tın	7.90	1.212	5.139	0.091	6.02	157.89	1.68
Gübreli Kontrol	Killi Tın	8.06	1.024	7.91	0.099	6.35	160.03	1.85
Leo.	Killi Tın	7.74	0.836	6.12	0.087	4.34	134.66	2.28
Leo.+ DAP	Killi Tın	7.92	0.961	7.55	0.089	5.42	138.21	1.98
H.A	Killi Tın	7.70	0.771	6.47	0.085	4.25	129.07	2.30
H.A+ DAP	Killi Tın	7.94	0.976	7.19	0.088	4.73	130.12	2.10

Deneme alanında hasattan hemen sonra alınan toprak örneklerinin analiz sonuçları daha önce Çizelge 3.5’de verilmiş olan ekimden önceki toprak analiz sonuçları ile karşılaştırıldığında; toprak bünyesinin yine killi tınlı ve hafif alkali reaksiyona sahip olduğu saptanmıştır. Denemede kullanılan Leonardit’in toprak pH derecesini pH 7.93 ‘den pH 7.74’e, Hümkik asitin ise pH 7.70 ‘e düşürdüğü gözlenmiştir. Tuzluluk veya tuz konsantrasyonu belirlenmesinde kullanılan elektriksel iletkenlik değerine (1.217 dS/m) göre tuzsuz sınıfına girmektedir. Leonardit (E.C=0.836) ve Hümkik asit (E.C=0.771) topraktaki tuz oranını alt seviyelere kadar düşürerek toprağın su tutma kapasitesini arttırmıştır. Ayrıca yapılan analizler sonucunda, ekimden önce toprakta bulunan toplam azot miktarı % 0.102 iken hasattan sonra yapılan analizler sonucunda topraktaki toplam azot miktarı Leonardit kullanılan parsellerde % 0.087’ye ve Hümkik asit kullanılan parsellerde ise % 0.085’e düşmüştür. Bu durum Leonardit ve Hümkik asit kullanımının topraktaki alınabilir azot miktarını arttırdığını göstermiştir. Ekim öncesinde yapılan analiz sonuçlarına göre alınabilir fosfor miktarı (7.95 mg/kg), hasattan sonra yapılan analizlerde Leonardit (4.34 mg/kg) ve Hümkik asit (4.25 mg/kg) kullanımı sonucu daha

alt seviyelere gerilemiştir. Bu değerlere göre Leonardit ve Hümik asit kullanımının topraktaki alınabilir fosfor miktarını arttırdığı ve bitki bünyesinde kullanılabilir hale getirdiği gözlemlenmiştir. Ekimden önce yapılan analiz sonuçlarına göre, alınabilir potasyum değeri 168.31 mg/kg iken, hasat sonrası yapılan analizlerde, Leonarditte 134.66 mg/kg ve hümik asitte 129.07 mg/kg değerlerinde olduğu belirlenmiştir. Topraktaki organik madde miktarı % 2.054 değerinde iken; Leonardit kullanımı ile bu miktarın % 2.28'e ve Hümik asit kullanımı ile de % 2.30'a yükseldiği tespit edilmiştir.

Yılmaz (1993), saksı denemesi olarak yürütülmüş olan bir çalışmada Leonardit'in fosfor ve çinko ile birlikte uygulanması durumunda bitki gelişimini teşvik ettiği ve bitkinin fosfor ve çinko alımını arttırdığını belirlemişlerdir.

Sözüdoğru vd. (1996), fasulye bitkisinin bitki besin maddesi kapsamları üzerine hümik asitlerin etkisini araştırdıkları bir çalışmada, uygulanan hümik asitlerin K, Ca, Na, Cu alımına bir etkisinin bulunmadığını, buna karşılık N, P kapsamının arttığını bildirmişlerdir. Toprak analizleri sonucunda elde ettiğimiz değerler araştırmacıların bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu araştırma 2010 yılında Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlasında yürütülmüştür. Ekimden önce tohumlar Thiram fungusiti ile bulaştırılmıştır. Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Sıra arası mesafe 70, sıra üzeri 30 cm olacak şekilde elle ekilmiştir. Her parsel 3 m uzunluğunda 5 sıradan oluşmuştur. Denemede toplam 36 parsel kullanılmış olup, her bir parsel büyüklüğü 14m² dir. Açılan ocaklara 3 adet tohum gelecek şekilde elle ekim yapılmıştır.

Parsellerde hasat olgunluğuna gelen bitkilerde kök boğazı ile sapın tablaya bağlveığı nokta arasındaki uzunluklar ölçülerek, ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının bitki boyuna etkisine ilişkin değerler karşılaştırılmıştır. Çeşitler bakımından yüksek bitki boyu Sanbro MR çeşidinde 125.40 cm, düşük bitki boyu ise Oleko çeşidinde 121.23 cm olarak ölçülmüştür. Uygulamalar ve çeşitler birlikte karşılaştırıldığında ise; en uzun bitki boyu Sanbro MR çeşidinde Hümik asit uygulaması yapılan parselde (138.04 cm), en düşük bitki boyu ise Sanbro MR çeşidinde Leonardit + Gübre uygulaması yapılan parselde (114.55 cm) belirlenmiştir. Gübre uygulamaları karşılaştırıldığında, en uzun bitki boyu Hümik asit uygulamasında 132.22 cm ve en düşük bitki boyu Leonardit uygulamasında 118.34 cm olarak saptanmıştır. Çeşitler, kullanılan farklı gübre uygulamaları ve çeşit x uygulamalar bakımından farklılıklar istatistiki düzeyde önemsiz bulunmuştur.

Farklı gübre uygulamalarının tabla çapına etkisine ilişkin değerler karşılaştırıldığında; çeşitler bakımından geniş tabla çapı Sanbro MR çeşidinde 18.07 cm, dar tabla çapı ise Oleko çeşidinde 17.09 cm olarak ölçülmüştür. Uygulamalar ve çeşitler birlikte karşılaştırıldığında ise; en geniş tabla çapı Oleko çeşidinde Leonardit+Gübre uygulaması yapılan parselde (19.90 cm), en dar tabla çapı ise Oleko çeşidinde kontrol parselinde (14.41 cm) saptanmıştır. Gübre uygulamaları karşılaştırıldığında, en geniş tabla çapı Leonardit + Gübre uygulamasında 19.43 cm ve en dar tabla çapı kontrol parselinde 15.75 cm olarak belirlenmiştir. Tabla çapı bakımından gübre uygulamaları ile çeşit x gübre uygulaması arasındaki farklılıklar istatistikî olarak 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Bitki sayısı bakımından ise fazla bitki sayısı Sanbro MR çeşidinde (125,40 adet), en az bitki sayısı ise Oleko çeşidinde (121.33 adet) belirlenmiştir. Gübre uygulamaları ve çeşitler bakımından en fazla bitki sayısı Sanbro MR çeşidinde Hümik asit uygulaması yapılan parselde 138.04 adet olarak, en az bitki sayısı ise aynı çeşidin kontrol parselinde 114.55 adet olarak saptanmıştır. Gübre uygulamaları karşılaştırıldığında, en fazla bitki sayısı Hümik asit uygulamasında 132.22 adet ve en az bitki sayısı kontrol parselinde 115.94 adet olarak belirlenmiştir. Kullanılan farklı gübre uygulamaları çeşitler, çeşit x gübre uygulamalarının karşılıklı etkileşmeye ilişkin farklılıklar istatistiki düzeyde önemsizdir.

Çeşitler arasında bitkideki yaprak sayısı fazla olan Oleko çeşidi (12.67 adet), az olan ise Sanbro MR çeşidi (12.46 adet) olarak belirlenmiştir. Gübre uygulamaları ile çeşitler karşılaştırıldığında; en fazla yaprak sayısı Sanbro MR çeşidinde Hümik asit uygulaması yapılan parselde 13.37 adet olarak, en az yaprak sayısı ise Oleko çeşidinde Gübreli kontrol parselinde 11.20 adet olarak saptanmıştır. Yalnız gübre uygulamaları karşılaştırıldığında, en fazla yaprak sayısı Hümik asit uygulaması yapılan parselde (13.21 adet) ve en az yaprak sayısı ise Gübreli kontrol uygulaması yapılan parselde (11.70 adet) saptanmıştır. Bitkideki yaprak sayısı bakımından ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamaları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çeşit ve uygulamalar karşılaştırıldığında; en yüksek tabla merkezi doluluk oranı Sanbro MR çeşidinde % 97.78, en az tabla merkezi doluluk oranı ise Oleko çeşidinde % 97.62 olarak belirlenmiştir. Tabla merkezi doluluk oranı bakımından gübre uygulamaları ve çeşitler karşılaştırıldığında; en fazla tabla merkezi doluluk oranına Sanbro MR çeşidinde kontrol, Gübreli kontrol ve Leonardit, Oleko çeşidinde Hümik asit uygulaması yapılan parselde (% 98), en az tabla merkezi doluluk oranına ise Sanbro MR çeşidinde Leonardit uygulamasında ve Oleko çeşidinde Leonardit ve Leonardit+Gübre uygulaması yapılan parselde (% 97.33) saptanmıştır. Gübre uygulamaları karşılaştırıldığında, en fazla tabla merkezi doluluk oranı kontrol, Gübreli kontrol ve Hümik asit uygulamasında % 97.83 ve en az tabla merkezi doluluk oranına Leonardit uygulamasında % 97.33 olarak belirlenmiştir. Ayrıca kullanılan farklı gübre

uygulamaları ile çeşitler ve çeşit x gübre uygulamalarına ilişkin farklılıklar istatistiki düzeyde önemsiz bulunmuştur.

Hasat nemi bakımından çeşitler karşılaştırıldığında; yüksek hasat nemi oranının Sanbro MR çeşidinde (% 11.31), düşük hasat nemi oranının ise Oleko çeşidinde (% 10.43) olduğu belirlenmiştir. Gübre uygulamaları ve çeşitler karşılaştırıldığında; en yüksek hasat nemi oranı Sanbro MR çeşidinde Kontrol uygulaması yapılan parselde % 11.54, en düşük hasat nemi oranı ise Oleko çeşidinde Kontrol uygulamasında % 10.16 olarak saptanmıştır. Gübre uygulamaları ortalamalarına göre en yüksek hasat nemi oranı Leonardit uygulamasında (% 11.10) ve en düşük hasat nemi oranı Hümik asit + Gübre uygulamasında (% 10.62) olduğu saptanmıştır. Çeşitler, uygulanan gübreler ve çeşit x gübre uygulamaları arasındaki farklılıklar istatistiki düzeyde önemsiz bulunmuştur.

Ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan farklı gübre uygulamalarının dekara verime etkisine ilişkin değerlere bakıldığında; yüksek dekar veriminin Sanbro MR çeşidinde (179.65 kg), düşük dekar veriminin ise Oleko çeşidinde (176.08 kg) olduğu gözlemlenmiştir. Gübre uygulamaları ile çeşitler birlikte incelendiğinde; en yüksek dekar verim Sanbro MR çeşidinde Leonardit+Gübre uygulaması yapılan parselde 200.01 kg olarak, en düşük dekar tohum verimi ise Oleko çeşidinde kontrol uygulamasında 154.17 kg olarak saptanmıştır. Gübre uygulamaları karşılaştırıldığında, en yüksek dekar verimi Leonardit + Gübre uygulamasında (198.61 kg) ve en düşük dekar verimi kontrol uygulamasında (156.14 kg) belirlenmiştir. Tohum verimi ve çeşitler bakımından kullanılan farklı gübre uygulamaları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Bin tane ağırlığı incelendiğinde; yüksek bin tane ağırlığı Oleko çeşidinde 63.50 g, düşük bin tane ağırlığı ise Sanbro MR çeşidinde 62.31 g olarak belirlenmiştir. Gübre uygulamaları ve çeşitler karşılaştırıldığında; en yüksek bin tane ağırlığı Oleko çeşidinde Hümik asit+Gübre uygulaması yapılan parselde 65.87 g olarak, en düşük bin tane ağırlığı ise Sanbro MR çeşidinde Gübreli kontrol uygulamasında 60.58 g olarak saptanmıştır. Gübre uygulamaları ortalamalarına göre, en yüksek bin tane ağırlığı Hümik asit+Gübre uygulamasında (64.96 g) ve en düşük bin tane ağırlığı Leonardit uygulamasında (61.28 g) saptanmıştır. Çeşitlerde kullanılan farklı gübre uygulamaları

ile çeşit x uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Ayrıca gübre uygulamaları arasında istatistiki olarak 0.01 düzeyinde önem saptanmıştır.

Farklı gübre uygulamalarının bitkideki kabuk oranına etkisi incelendiğinde; en yüksek kabuk oranı Oleko çeşidinde % 30.11, en düşük kabuk oranı ise Sanbro MR çeşidinde % 30.08 olarak belirlenmiştir. Gübre uygulamaları ile birlikte çeşitler birlikte karşılaştırıldığında; en yüksek kabuk oranı Sanbro MR çeşidinde Leonardit+Gübre uygulaması yapılan parselde (% 30.89), en düşük kabuk oranı ise Sanbro MR çeşidinde kontrol uygulamasında (% 29.36) olduğu saptanmıştır. Gübre uygulamaları ortalamaları incelendiğinde en yüksek kabuk oranı Leonardit + Gübre uygulamasında % 30.88 ve en düşük kabuk oranı Kontrol uygulamasında % 29.40 olarak saptanmıştır. Çeşitlerdeki farklı gübre uygulamaları ile çeşit x uygulama arasındaki farklılıklar istatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Yağ oranı bakımından; yüksek yağ oranı Oleko çeşidinde % 40.92, düşük yağ oranı ise Sanbro MR çeşidinde % 40.84 olarak belirlenmiştir. Çeşitler ve gübre uygulamaları karşılaştırıldığında; en yüksek yağ oranı Sanbro MR çeşidinde Leonardit+Gübre uygulaması yapılan parselde % 45.12 olarak, en düşük yağ oranı ise Sanbro MR çeşidinde kontrol uygulamasında % 39.30 olarak saptanmıştır. Gübre uygulamaları incelendiğinde, en yüksek yağ oranı Leonardit+Gübre uygulamasında % 45.07 ve en düşük yağ oranı Kontrol uygulamasında % 39.42 olarak belirlenmiştir. Yağ oranı bakımından çeşitler, uygulanan gübreler ve çeşit x uygulamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Hasattan hemen sonra alınan toprak numuneleri ile yapılan toprak analiz sonuçları ile ekimden önceki toprak analiz sonuçları ile karşılaştırıldığında, ayçiçeği çeşitlerinde kullanılan gübre uygulamalarının toprak bünyesinde herhangi bir değişikliğe sebep olmadığı saptanmıştır. Bunun yanı sıra kullanılan Leonardit'in toprak pH derecesini pH 7.93 'den pH 7.74'e, Hümik asitin ise pH 7.70 'e düşürdüğü gözlenmiştir. Ekimden önce toprağın elektriksel iletkenlik değerinin 1.217 dS/m olduğu ve tuzsuz sınıfta bulunduğu belirlenmiştir. Leonardit (E.C=0.836) ve Hümik asitin (E.C=0.771) topraktaki tuz oranını alt seviyelere kadar düşürerek toprağın su tutma kapasitesini

arttırmış olduğu saptanmıştır. Ayrıca ekimden önce toprakta bulunan toplam azot miktarı % 0.102 iken hasattan sonra yapılan analizler sonucunda topraktaki toplam azot miktarının Leonardit kullanılan parsellerde (% 0.087) ve Hümik asit kullanılan parsellerde (% 0.085) azaldığı görülmüştür. Bu durum Leonardit ve Hümik asit kullanımının topraktaki alınabilir azot miktarını arttırdığını göstermektedir. Ekim öncesinde alınabilir fosfor miktarı (7.95 mg/kg), hasattan sonra yapılan analizlerde Leonardit (4.34 mg/kg) ve Hümik asit (4.25 mg/kg) kullanımı sonucu daha alt seviyelere gerilemiştir. Leonardit ve Hümik asit kullanımının topraktaki alınabilir fosfor miktarını arttırdığı ve bitki bünyesinde kullanılabilir hale getirdiği gözlemlenmiştir. Ekimden önce yapılan analiz sonuçlarına göre, alınabilir potasyum değeri 168.31 mg/kg iken hasat sonrası yapılan analizlerde, Leonarditte 134.66 mg/kg ve hümik asitte 129.07 mg/kg değerlerinde olduğu belirlenmiştir. Topraktaki organik madde miktarı % 2.054 değerinde iken; Leonardit kullanımı ile bu miktarın % 2.28'e ve Hümik asit kullanımı ile de % 2.30'a yükseldiği tespit edilmiştir.

Araştırmanın tüm verileri bütünsel olarak değerlendirildiğinde; Ankara koşullarında denenen Sanbro MR ve Oleko ayçiçeği çeşitlerine uygulanan organik gübreler; Leonardit, Hümik asit ve ayrıca uygulanan ticari gübreler; DAP ve Üre'nin tabla çapı, bitkideki yaprak sayısı, dekara verim, bin tane ağırlığı ve kabuk oranı özelliklerine etkisi bakımından önemli farklılıklar kaydedilmiştir. Söz konusu parametreler açısından Leonardit ve Hümik asit kullanımı öne çıkmaktadır. Kullanılan ayçiçeği çeşitlerinde yapılan gübre uygulamaları sonucu; verim ve diğer verim öğelerinde kayda değer artışlar saptanmıştır. Leonardit ve Hümik asit kullanımı toprağın fiziksel ve kimyasal yapısı açısından olumlu sonuçlar göstermiştir olup özellikle organik madde miktarında artış sağlarken, bitki besin elementlerinin bitki bünyesine alınımını kolaylaştırdığı saptanmıştır. Ayrıca topraktaki kireç, tuz oranı ve pH derecesini düşürerek toprağın su tutma kapasitesini artırdığı tespit edilmiştir. Bu durumun, bitki bünyesine su alınımını arttırarak verim üzerinde olumlu etkileri olduğu düşünülmektedir.

Ülkemizde oldukça geniş ekiliş alanı bulunan ayçiçeği bitkisinin topraktan kaldırdığı bitki besin elementlerinin toprağa geri verilmesi amacıyla kullanılan diğer kimyasal gübreler yanında, toprak bünyesini iyileştiren ve bitkide verim artışı sağlayan organik gübrelerin üreticilerimize anlatılması, kullanımının teşvik edilmesi ülkemiz tarımı ve

topraklarına olumlu katkılar sağlayacaktır. Bölge şartlarına uygun olarak uygulama doz ve zamanları belirlenmeli ve üreticilere ulaştırılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Akyıldız, A. R. 1968. Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu. Ziraat Fak. Yayınları, 358. Uygulama Kılavuzu: 122. s.119-123,
- Ali-Zade, M.A. ve Gadzhieva, S.J. 1977. Stimulation Of Plant Growth Ve Nucleic Acid Exchange By Humic Acid. Dolady Akademi Navk Azerbaidzhanskoissr, No.9, S.34-36,
- Anonim. 2010 Türkiye İstatistik Raporları
- Arıoğlu, H.H. 1999. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Çukurova Üniv. Ziraat Fakültesi, Genel Yayın. Adana No: 220, Ders Kitapları Yayın No: A-70, s. 160-162.
- Aydeniz, A., Brohi, A.R. Sarıdal, Z. Aktuğ, A. 1986. Çeşitli N-P Düzeylerinde Hümik Asit (Herbex)'in Yağkabağı ve Ayçiçeği Verimine Etkisi Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Derg. Cilt: 2. Sayı: 2, s.157-192.
- Baker, R.T. 1977. Humic Acid-Associated Organic Phosphate. New Zealand Journal of Science, Vol 20(4): pp. 439-441.
- Bermúdez, A., Delpino, D., Frey, F., Saal, A. 1993. "Los basaltos de retroarco extrveinos", in: Ramos, ve. (ed.) Geologia y recursos naturales de Mendoza, Relatorio, XII Congreso Geológico Argentino y II Congreso Exploración de Hidrocarburos, Assoc. Geol Argentina y Inst, Argentino del Petroleo:pp. 161-172.
- Bernardoni, C., Cerioni, G. Fabbri, A. ve Paoletti, M. 1990. Fertilization Experiments in Horticulture. Colture Protette, pp.19,12.
- Bishop, C. M. 1999. Bayesian PCA. In S. A. S. M. S. Kearns ve D. A. Cohn (Eds.), Advances in Neural Information Processing Systems, Vol. 11, pp. 382-388. MIT Press.
- Chain, Y. ve Avid, T. 1990. Effect of Humic Substances on Plant Growth. Đn: Humic Substances in Soil ve Crop Science; Selected Readings, Amerikan Society of Agronomy ve Soil Science Society of America. Madison, pp. 161-186.
- David, P.P., Nelson, P.V. ve Sveers, D.C. 1994. Humic Acid improves growth of tomato seedling in solution culture. Journal of Plant Nutrition (USA). Vol.17 (1) pp.173-184.
- Day, S. 2005. Humik asit uygulama zamanı ve dozlarının ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) 'nde verim, verim öğeleri ve yağ oranına etkisi. A.Ü. Fen Bilimleri Yüksek Lisans Tezi, 55 s. Ankara
- Demir, K., Günes, A., Alparslan, M. ve Ünal, A. 1997. Effects of humic acids on the yield ve mineral nutrition of cucumber (*Cucumis sativus* L.) growth with different salinity levels. Proceedings of the First International Symposium on Cucurbits. Acta Hort, 492; 95-104. Adana, Turkey.
- Doğan, E. 2002. Sera koşullarında humik asit katkılı katı ortam kültürüyle yetiştirilen domatesin gelişim, verim ve meyve özelliklerinin belirlenmesi. Bahçe Anabilim Dalı A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. 2002. Ankara.

- Dursun, A., Güvenç, Ü. ve Alan, R. 1997. The Effects of different foliar fertilizers on yield ve quality of lettuce ve crisp lettuce ISHS Symposium on Greenhouse Management for Better Yield ve Quality in Mild Winter Climates, November 3-5, 1997. Antalya.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F. 1987. Araştırma ve Deneme Metotları. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1021, 229 s., Ankara,
- Erol, K. Nau, D. ve Subrahmanian, 1992. Complexity, decidability ve undecidability for domain-independent planning. *Artificials.resultsIntelligenceto* appear. A more detailed version is available as Tech. Report CS-TR-2797, UMIACS-TR-91-92 154, SRC-TR-91-96, University of Maryland, College Park, MD,
- Flis-Bujak, M. Turski. R. 1975. The Influence of Cultivations on Humus Compounds of ve Gray Brown Podzolic Soil Formed from Loess. Polish Journal of Soil Science, 8(2): pp.147-153.
- Gerzabek, M.H. ve Ullah, S.M. 1988. Influence of Fulvic ve Humic Acids on The Zn uptake by Corn (*Zea Mays* L.) from Nutrient Solution. *Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft*, 56: pp.141-146.
- Gumuzzio, J. Polo, A. Diaz, M.A. ve Ibanez, J.J. 1985. Ecological Aspects of Humification in Saline Soils in Central Spain. *Revue d'Ecologie et de Biologie du Sol*, 22(2): pp.193-203.
- İçel, C.D. 2005. Hümik Asit Uygulama Zamanı ve Dozlarının Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de Verim, Verim Öğeleri ve Yağ Oranına Etkisi. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enst. Y.Lisans Tezi.
- Karaca, A., Turgay, O.C. ve Tamer, N. 2005. Effects of Gytija on soil chemical ve properties ve availability of heavy metal in soil. Soil Science Department, Faculty of Agriculture, Ankara University, Turkey.
- Kıllı, F. 2004. Effects of potassium humate solution ve soaking periods on germination characteristics of undelinted cotton seeds (*Gossypium hirsutum* L.). *Journal of Environmental Biology*, 25(4); pp.395-398.
- Kınacı, G. 1997. Degisik çinko preparatlarının bazı bugday çeşitlerinde verim, verim öğeleri ve kalite üzerine etkileri. Ulusal Çinko Kongresi Özetler (Tarım ve Sağlık), 12-16 Mayıs 1997 Anadolu Tarımsal Arastırma Enstitüsü, Eskisehir, 37 s.
- Kolsarıcı, Ö., A. Gür, D. Başalma, M.D. Kaya ve N. İşler. 2005a. Yağlı tohumlu bitkilerin üretimi. VI. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi I.Cilt 3-7 Ocak 2005.
- Kolsarıcı, Ö., Kaya, MD, Day, S., İpek A., Uranbey, S. 2005b. Farklı Humik Asit Dozlarının Ayciçeği'nin (*Helianthus annuus* L.) Çıkış ve Fide Gelişimi Üzerine Etkileri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fak. Der. 18(2) s.15-155.
- Kowalski, R. ve Davies, G.F. 1982. Silica Content of *Triticum aestivum* L. in Relation to Humic Acid Content in The Soil. *Plant ve Soil*. 1982(1): 139-141. Univ. Maden Fak. Doktora Tezi.

- Lobartini, J.C. Tan, K.H. Rema, J.A. Gingle, A.R. Pape, C. Himmelsbach, D.S. 1992. The Geochemical Nature ve Agricultural Importance of Commercial Humic Matter. *Science of Total Environment*, 113(1-2): pp1-15.
- Loomis, W.D ve Durst, R.W. 1991. Boron ve cell walls curr. *Topics plant biochem. physiol.* 10, s, 149-178, USA.
- Lobartini, J.C., Orioli, G.A. ve Tan, K.H. 1997. Characteristics of soil humic acid fractions seperated buy ultrafiltration. *Com. Soil Sci. Plant Anal.*, 28;787-796.
- Lulakis, M.D.ve Petsas, S.I. 1995. Effect of humic substance from vine-caness mature compost on tomato seedling growth. *Bioresource Technology*, 54 (2); pp.172-179.
- Malık, K.A. ve Azam, F. 1985. Effect Of Humic Acid On Wheat (*Triticum Aestivum* L)Seedling Gowth. *Environmental Ve Experimental Botany*. 25(3): 24525
- Munsuz, N. ve Akyıldız, R. (1979). Afşin-Elbistan Linyit Kömürü Havzası Gıda'larının Bölge Tarım Topraklarının Fiziksel Özelliklerine Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu Tarım-Ormancılık Araştırma Grubu Proje No: TOAG-301. Ankara.
- Mustin, M. 1987. *Le Compost. Gestion de LA Matiere organique*. Editions Francois Dubus C 35. Reu. Mathurin-Regnier 75015, Paris.
- Nicolas, R.E., ve Melanins, 1968. Hermann. pp, 147-153, Paris.
- Nowak. G. 1987. The Utility of Gas Chromatography of Silane Derivates of Humic Acids in Studies of Soil Humus. *Polish Journal of Soil Science*, XX(2): 31-37.
- Piccola, A. 1989. Characteristics of soil humic extracts obtained by some organic ve inorganic solvents ve purified by HCl-HF treatment. *Soil Sci.* 146:418-426. on yields of yellow lupin. *Zesz. Nauk. Wyzsz. Szk. Roln. Olsztyn*. 25.
- Senesi, N., Loffredo, E., ve Padovano, G., 1990. Effects of humic acid-herbicide interactions on the growth of *Pisum sativum* in nutrient solution. *Plant ve Soil* .127,pp. 41- 47.
- Sipos, S., Sipos, I.D., Deer, A., Meisel, J. ve Lakatos, B. 1978. *Acta agronomica*. Akademiai Kiado.
- Skujins, J. ve Richardson, B.Z. 1985. Humic Matter Enrichment in Reclimed Soils under Semiarid Conditions. *Geomicrobiology Journal*. 4(3): pp.299-311.
- Sözüdoğru, S. Kütük, A.C. Yalçın. R. Usta, S. 1996. Hüyük Asitin Fasulye Bitkisinin Gelişimi ve Besin Maddeleri Alımı Üzerine Etkisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1452, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 800, Ankara.
- Şivka, Y. 1988. Hüyük Asit (Herbex)'in Pamuğun N-P Gübrelemesine Etkisi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamıs Yüksek Lisans Tezi.
- Tan, K.H. ve Falcon, R.A.L. 1987. Effect of Fulvic ve Humic Acids in Nitrification, Part 1: in Vitro Production of Nitrite ve Nitrate. *Communications in Soil Science ve Plant Analysis*, 18(8):835-853.
- Tan, K. H. ve A. Binger. 1986. Effect of humic acid on aluminum toxicity in corn plants. *Soil Sci.* 141: 20-25.

- Tan, H.K., Nopamombodi, V., 1979. Effect of different levels of humic acids on nutrient content ve growth of corn (*Zea mays* L.) *Plant ve Soil*. 51, (2), 283-287.
- Thenmozhi, S.,Natarajan, S. ve Selvakumari, G.2004 Effect of humic acid on quality parameters of groundnut. *Crop Research Hisar*, 27 (2/3);210-213.
- Tyler, L.D., ve McBride, M.B., 1982. İnfluence of Ca, pH ve humic acid on Cd uptake.*Plant ve Soil*. 64, (2), 259- 262.
- Vang, C.D. Chan, H.T. Lay, C.L. 1991. Effect of Organic Manures on The Yield ve Quality of Grapes. *Bulletin of Taichung District Agricultural Improvement Station*, No.32. 41-48.
- Yılmaz, G. 1993. Gıdya'nın toprağın organik madde içeriğine ve çinko, fosfor interaksiyonuna etkisi üzerine bir araştırma. Yüksek lisans tezi (basılmamış), Adana.
- Yurdagül, M. ve Ersoy, Ü., 1997. The Fats ve Oils Market In Turkey With Special Emphasis To Its Export. AOCS, The World Oil Conference, İstanbul.
- Yurtsever, N., 1984. Deneysel İstatistik Metotlar. Köy. Hizm. Genel. Müd. Yayınları: No: 121, Ankara.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Uğur ERGÖNÜL

Doğum Yeri : Ankara

Doğum Tarihi : 03.06.1984

Medeni Hali : Bekar

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Ankara Kalaba Anadolu Lisesi 1995-2002

Lisans : Adnan Menderes Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü,
2003-2008

Yüksek Lisans : Ankara Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Tarla Bitkileri
Anabilim Dalı (Şubat 2008- Temmuz 2011)

Çalıştığı Kurum ve Yıl

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı 2010-