



**KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**BAZI HUMİK, FULVİK VE AMİNO ASİT İÇERİKLİ MADDELERİN
SERA MARUL (*Lactuca sativa* L. var. *longifolia* cv. Bitez F₁) ÜRETİMİNDE
VERİM VE BİTKİ GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ**

ASLI BİLGİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KAHRAMANMARAŞ
ŞUBAT-2009**

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

BAZI HUMİK, FULVİK VE AMİNO ASİT İÇERİKLİ MADDELERİN
SERA MARUL (*Lactuca sativa* L. var. *longifolia* cv. Bitez F₁) ÜRETİMİNDE
VERİM VE BİTKİ GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

ASLI BİLGİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kod No:

Bu tez 09.02.2009 tarihinde jüri üyeleri tarafından
oybirliği/oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Doç.Dr.
Sermin AKINCI
DANIŞMAN

Doç. Dr.
Lale EFE
ÜYE

Yrd.Doç.Dr.
Nusret ÖZBAY
ÜYE

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

Prof.Dr. Süleyman TOLUN
Enstitü Müdürü

Bu çalışma KSÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı'nca desteklenmiştir.

Proje No: 2007/3-5

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin Çizelge, şekil ve fotoğraflarının kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı fikir ve sanat eserleri kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	Sayfa
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	I
ÖZET.....	II
ABSTRACT.....	III
ÖNSÖZ.....	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	V
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	5
3. MATERYAL ve METOT.....	12
3.1. Materyal.....	12
3.2. Metot.....	12
3.3. İncelenen Özellikler.....	13
3.3.1. Bitki Boyu (cm/bitki).....	13
3.3.2. Baş Çapı (cm/bitki).....	13
3.3.3. Baş Oluşturma Oranı (%).....	13
3.3.4. Tüketilebilir Yaprak Ağırlığı (g/bitki).....	13
3.3.5. Yaprak Kuru Ağırlığı (g/bitki).....	13
3.3.6. Kök Boyu (cm/bitki).....	13
3.3.7. Kök Yaş Ağırlığı (g/bitki).....	13
3.3.8. Kök Kuru Ağırlığı (g/bitki).....	13
3.3.9. Yaprak Eni (cm/bitki).....	13
3.3.10. Yaprak Boyu (cm/bitki).....	13
3.3.11. Yaprak Sayısı (adet/bitki).....	13
3.3.12. Klorofil İçeriği (Spad).....	13
3.4. İstatistikî Değerlendirme.....	13
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	14
4.1. Bulgular.....	14
4.1.1. Bitki Boyu (cm/bitki).....	14
4.1.2. Baş Çapı (cm/bitki).....	14
4.1.3. Baş Oluşturma Oranı (%).....	15
4.1.4. Tüketilebilir Yaprak Ağırlığı (g/bitki).....	15
4.1.5. Tüketilebilir Yaprak Kuru Ağırlığı (g/bitki).....	16
4.1.6. Kök Boyu (cm/bitki).....	16
4.1.7. Kök Yaş Ağırlığı (g/bitki).....	17
4.1.8. Kök Kuru Ağırlığı (g/bitki).....	17
4.1.9. Yaprak Eni (cm/bitki).....	18
4.1.10. Yaprak Boyu (cm/bitki).....	18
4.1.11. Yaprak Sayısı (adet/bitki).....	19
4.1.12. Klorofil İçeriği (Spad).....	19
4.2. Tartışma	20
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	22
KAYNAKLAR.....	23
ÖZGEÇMİŞ.....	26

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÖZET

**BAZI HUMİK, FULVİK VE AMİNO ASİT İÇERİKLİ MADDELERİN
SERA MARUL (*Lactuca sativa* L. var. *longifolia* cv. Bitez F₁) ÜRETİMİNDE
VERİM VE BİTKİ GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ**

Aslı BİLGİ

DANIŞMAN: Doç.Dr. Sermin AKINCI

Yıl: 2009 Sayfa : 26

Jüri: Doç.Dr. Sermin AKINCI
Doç.Dr. Lale EFE
Yrd. Doç.Dr. Nusret ÖZBAY

Çalışmada marul (*Lactuca sativa* L. var. *longifolia* cv. Bitez F₁) bitkisinin verimi ve gelişimi üzerine humik asit, fulvik asit ve amino asit içerikli Nidoplant, Nidominhumat, Lombrico, K-humell, Kal gübrelere etkileri 15-15-15 kompoze gübreli ve gübresiz (kontrol) ortamlarda yetiştirilen bitkilerle karşılaştırılmıştır.

Bitki boyunda Lombrico; baş çapında K-Humell; baş oluşturma oranında Lombrico, Nidoplant ve Nidominhumat; tüketilebilir yaprak ağırlığında Lombrico, Nidominhumat ve Nidoplant; yaprak kuru ağırlığında Nidoplant ve Nidominhumat; kök boyunda Nidoplant; kök yaş ve kuru ağırlığında Nidoplant; yaprak eninde Nidoplant; yaprak boyunda Nidoplant ve Nidominhumat; yaprak sayısında Lombrico; klorofil miktarında Nidominhumat en başarılı uygulamalar olmuştur. Tüm organik içerikli gübrelere 15.15.15 gübreli ve gübresiz uygulamalara göre marul bitki gelişimi ve verimini arttırdığı saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Humik asit, Fulvik asit, Amino asit, Organik gübre, Marul

**KAHRAMANMARAS SUTCU IMAM UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE
DEPARTMENT OF HORTICULTURE**

MSc THESIS

ABSTRACT

**DETERMINATION OF THE EFFECT OF SOME HUMIC, FULVIC and AMINO
ACID CONTENT SUBSTANCES ON YIELD AND GROWTH IN GREENHOUSE
LETTUCE (*Lactuca sativa* L. var. *longifolia* cv. Bitez F₁) PRODUCTION**

Aslı BİLGİ

Supervisor: Assoc. Dr. Sermin AKINCI

Year : 2009 Pages: 26

Jury : Assoc.Prof.Dr. Sermin AKINCI

Assoc.Prof.Dr. Lale EFE

Assist.Prof.Dr. Nusret ÖZBAY

The effects of organic fertilizers of humic, fulvic and amino acids (Nidoplant, Nidominhumat, Lombrico, K-Humell and Cal) on lettuce (*Lactuca sativa* L. var. *longifolia* cv. *Bitez F1*) growth and yield were compared to the lettuce plants grown with composite fertilizer (15-15-15) and no fertilizer as control.

The most successful treatments were; in plant height Lombrico, in head diameter K-Humell, in head create ratio Lombrico, Nidoplant and Nidominhumat, in eatable leaf weight Lombrico, Nidominhumat and Nidoplant, in leaf dry weight Nidoplant and Nidominhumat, in root length Nidoplant, in root dry and fresh weight Nidoplant, in leaf width Nidoplant, in leaf length Nidoplant and Nidominhumat, in leaf number Lombrico, in chlorophyll content Nidominhumat.

According to the results, the organic content fertilizers had higher values for all traits when compared to control and 15-15-15 compose fertilizer.

Key words: Humic Acid, Fulvic Acid, Amino Acid, *Lactuca sativa*, Organic Fertilizer.

ÖNSÖZ

Bana bu araştırma konusunu veren, tezimin her aşamasında bana yol gösteren ve desteğini esirgemeyen, saygıdeğer hocam Sayın Doç.Dr. Sermin AKINCI ‘ya teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek Lisans tez projesini yürütmemde yardımlarını esirgemeyen bütün hocalarıma desteklerinden dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Gerek sera çalışmalarımnda, gerekse laboratuvar çalışmalarımnda bana çok yardımcı olan en stresli zamanlarımda bana zamanlarını ayıran sevgili arkadaşlarım Emine ÖZTEKİN, Esen ÇAKMAK, Yakup Kadir KÖMÜR, Halil AK ve bütün yarıyıl tatilini benim stresimi paylaşmakla geçiren sevgili arkadaşım Fırat ALKIŞ’a teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Yüksek lisans çalışmalarım boyunca, beni her konuda destekleyen, sabrını ve hoşgörüsünü benden esirgemeyen, hep yanımda olan ve bundan dolayı kendimi bana hep şanslı hissettiren sevgili aileme teşekkürlerimi, sevgi, saygı ve sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ŞUBAT 2009, KAHRAMANMARAŞ**ASLI BİLGİ**

ÇİZELGELER DİZİNİ

	SAYFA
Çizelge 3.1. Denemede kullanılan organik içerikli gübrelerin uygulamadaki dozları.....	12
Çizelge 3.2 Denemede kullanılan organik içerikli preparatlar ile bunların humik asit, fulvik asit ve amino asit içerikleri.....	12
Çizelge 4.1. Humik asit, fulvik asit ve amino asit içerikli maddelerin marulda bitki boyuna etkileri.....	14
Çizelge 4.2. Humik asit, fulvik asit ve amino asit içerikli maddelerin marulda baş çapına etkileri.....	14
Çizelge 4.3. Humik asit, fulvik asit ve amino asit içerikli maddelerin marulda baş oluşturma oranına etkileri.....	15
Çizelge 4.4. Humik asit, fulvik asit ve amino asit içerikli maddelerin tüketilebilir yaprak ağırlığına etkileri	15
Çizelge 4.5. Humik asit, fulvik asit ve amino asit içerikli maddelerin marulda tüketilebilir yaprak kuru ağırlığına etkileri.....	16
Çizelge 4.6. Humik asit, fulvik asit ve amino asit içerikli maddelerin marulda kök boyuna etkileri.....	16
Çizelge 4.7. Humik asit, fulvik asit ve amino asit içerikli maddelerin marulda kök yaş ağırlığına etkileri.....	17
Çizelge 4.8. Humik asit, fulvik asit ve amino asit içerikli maddelerin marulda kök kuru ağırlığına etkileri.....	17
Çizelge 4.9. Humik asit, fulvik asit ve amino asit içerikli maddelerin marulda yaprak enine etkileri.....	18
Çizelge 4.10. Humik asit, fulvik asit ve amino asit içerikli maddelerin marulda yaprak boyuna etkileri.....	18
Çizelge 4.11. Humik asit, fulvik asit ve amino asit içerikli maddelerin marulda yaprak sayısına etkileri.....	19
Çizelge 4.12. Humik asit, fulvik asit ve amino asit içerikli maddelerin marulda klorofil içeriğine etkileri.....	19

1. GİRİŞ

Modern tarımın en önemli özelliklerinden birisi verim artışı amacıyla yüksek girdi kullanımınıdır. Bu girdilerden hiç şüphe yok ki toprak ve bitki besleyici gübrelerin önemi göz ardı edilemez. Ne var ki modern tarımda kullanılan gübrelerin bir çoğu suni kökenlidir ve bu ise çevrede tarımsal kaynaklı kirliliğin ana sebeplerinden birisi olarak gösterilmektedir. Günümüzde sürdürülebilir tarım, organik tarım gibi iyi tarım uygulamalarında suni kökenli bitki besleme preparatlarının yerini dolduracak organik kökenli maddeler geliştirilmekte ve bu konuda hızlı bir ilerleme kaydedilmektedir. Bu gübrelerin birbirine üstünlükleri ve hangisinin daha yararlı olduğunun belirlenmesi iyi tarım uygulamalarında amaca hizmet edebilmek ve ekonomiklik açısından önemlidir. Bu durumu ortaya koymak için düşünülen bu araştırma; cam serada kültüre alınan marullarda, farklı firmalardan temin edilen ticari organik gübre preparatlarının verim ve bitki gelişimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla düzenlenmiştir.

Çevre kavramı, birbiriyle ilişki içerisinde bulunan toprak, su ve havadan oluşan ortam olarak tanımlanmaktadır. Çevre kirliliği ise toprak, su ve hava ortamının faydalı kullanımlarının azalmasına neden olacak şekilde mevcut yapılarının ve işlevlerinin bozulmasıdır. Çevre kirlenmesinde en önemli faktör endüstriyel faaliyetler olmasına karşın tarımsal üretim amaçlı müdahalelerin etkisinin çok daha önce başladığı bilinmektedir. Mevcut doğal yapının bozularak tarımsal alanlara dönüştürülmesi, doğal yapıyı bozan tarımsal işleme teknolojilerinin ve kimyasallarının kullanılması, üretim artışı amacıyla yoğun girdi kullanımı ve ürünlerin verimi ve kalitesini arttırmak amacıyla genetik amaçlı müdahaleler, tarımsal verimliliği arttırmakla birlikte toprak, su ve hava unsurlarının mevcut durumu üzerinde önemli bozulmalara yol açmıştır. Tarımsal kaynaklı çevre kirliliği; etkisinin uzun zaman içerisinde görülmesi, ekosistemin bu etkileri zamanla tolere edebileceği düşüncesi ve noktasal olmayan yayılı kaynak karakterinde olması gibi nedenlerden dolayı endüstriyel kirlenmeye göre daha masum bir konum elde etmiştir. Bu nedenle endüstriyel kirlenmeyi önleyecek araştırmalar ve önlemler amaca oldukça ulaşmasına karşılık tarım kaynaklı kirlilik gittikçe artmıştır (Yazgan, 2006). Bu ise ekosistemi tehdit etmekle kalmamış, insan sağlığı açısından ciddi sorunlar oluşturmuştur.

Ortaya çıkan kirlilik ve sağlık sorunları ile ilişkilendirilmesi sonucunda, birçok ülkede girdi kullanımının yoğun olduğu geleneksel tarımsal üretim tekniklerine alternatif olabilecek çevre dostu üretim tekniklerinin arayışı başlamıştır. Çevre dostu üretim tekniklerinde; tarımsal üretimin çevre üzerindeki olumsuz etkilerinin azaltılması, doğal kaynakların etkin biçimde kullanımının sağlanması, tüketici sağlığı açısından risk taşımayan yeterli ve satış şansı yüksek ürün üretimi, çiftliğin ekonomik devamlılığının sağlanması ve kırsal kesimin yaşam kalitesinin artırılması ile sürdürülebilirliğin sağlanması hedeflenmektedir (Gül, 2005). Buna göre çevre dostu üretim teknikleri, ekolojik sistemde hatalı uygulamalar sonucu kaybolan doğal dengeyi yeniden kurmaya yönelik, insana ve çevreye dost üretim sistemlerini içeren, esas olarak sentetik kimyasal tarım ilaçları ve gübrelerin kullanımının en aza indirilmesi yanında, organik ve yeşil gübreleme, münavebe, toprağın muhafazası, bitkinin direncini arttırma, parazit ve predatör gibi doğal düşmanlardan yararlanmayı tavsiye eden, bütün bu olanakların kapalı bir sistemde oluşturulmasını öneren, ürün kalitesinin yükselmesini amaçlayan, insan ve diğer canlılarda toksik (zararlı) etki yapmayan temiz ürün elde edilmesine yönelik bir üretim

şekli olarak tanımlanabilir (Aksoy, 2005). Diğer taraftan en yoğun tarımsal faaliyet olan seracılıkta birim alandan alınan verimi arttırmak amacı ile yoğun bir şekilde kullanılan sentetik kimyasal ilaçlar, gübreler ve bitki büyüme maddelerinin insan ve çevre sağlığını tehdit ettiğinin farkına varılması ile birlikte, günümüzde diğer tarımsal faaliyetlerde olduğu gibi seracılıkta da sürdürülebilirliğinin sağlanması öncelikli hedef haline gelmiştir. Girdi kullanımının azaltılması ve üretimin pazar isteklerine uygun olarak planlanması yolu ile bu sektörün ekonomik devamlılığı amaçlanmaktadır. Bunun için serada entegre üretim ve organik üretim yöntemleri önerilmekte, özellikle organik tarımda toprak verimliliğinin sürdürülmesinde hayvan gübreleri ve kompost kullanılması, yeşil gübrelemeye gidilmesi önerilmektedir. Organik tarımda kimyasal gübrelerin kullanımı yasak olduğu için, gerek görülür ise kullanımına izin verilen materyallere başvurulabileceği ifade edilmektedir. Bu materyaller kalsiyum için kalsit, marn; kalsiyum ve magnezyum için dolomit; potasyum için mantar kompostu, deniz yosunu, odun külü, zorunlu ise potasyum sülfat gibi maddelerdir. Ayrıca organik tarımda kullanımına izin verilen sıvı gübreler (alg, bakteri veya humik asit içerikli), sıvı hayvan gübresi (şerbet) kullanılabilir. Bu amaçla değişik bitki türleri ve sebzelerde farklı organik içerikli preparatlar kullanılarak, geleneksel tarımdaki uygulamalar ile karşılaştırıldığında başarılı sonuçlar alınmıştır:

Alem: *Plantae*
Bölüm: *Magnoliophyta*
Sınıf: *Magnoliopsida*
Takım: *Asterales*
Familya: *Asteraceae*
Cins: *Lactuca*
Tür: *Lactuca sativa* L. var. *longifolia*

Salata ve marul tek yıllık serin iklim sebzesidir. Yetiştirme süresi 2-3 ay gibi kısa süreli olan salata ve marul tiplerinde açıkta ve örtü altında değişik mevsimlere uygun olarak ıslah edilmiş çeşitlerle arka arkaya yılın 12 ayı üretim yapmak mümkün olmuştur. Son yıllarda yağlı baş salata ve kıvrıkcık baş salata tiplerinin Türkiye'deki üretimi ve yeme alışkanlığı salata ve marullara çeşit zenginliği kazandırmıştır. Thompson (1957), marulun en az 2500 yıldır üretildiğini vurgulamıştır. Bu bilgiler ışığında bugün kültür sebzesi olarak yetiştirilen marulun anavatanının Avrupa, Asya ve Kuzey Afrika ülkelerini içine alan geniş bir alan olduğu kabul edilmektedir (Günay, 2005).

100 gr yenilebilir salata ve marulda 10–15 kalori, 0.9–1.2 gr protein, 0.2 gr yağ, 1.2 -2.9 gr karbonhidrat, 0.9 gr kül, 95 gr su, 22–26 mg Ca, 0.5–2 mg Fe, 9 mg Na, 175–264 mg K, 330–1900 IU A, 0.04–0.06 mg B1, 0.07 mg B2, 0.2–0.4 mg niacin, 6–18 mg C Vitamini bulunur (Günay, 2005).

Salata ve marullar soğuğa kısmen dayanıklı, nemli hava koşullarına gereksinim duyan serin, ılık iklim sebzesidir. Vegetasyon süresi kısa olduğundan Türkiye'nin tüm bölgelerinde yetiştirilebilir. Yazları serin geçen bölgelerde yaz yetiştiriciliği de

mümkündür. Bu bakımdan yaz aylarında 1000–1500 m. olan yayla kesiminde yazlık çeşitlerin yetiştirilmesi mümkündür (Günay, 2005).

Salata ve marul gruplarının sıcaklığa karşı duyarlılıkları farklılık gösterir. Sıcığa karşı kıvrıkcık baş salatalar çok hassas oldukları halde, yağlı baş salatalar orta derecede hassas, yaprak salatalar daha az hassastır. İyi bir baş oluşumu için düşük sıcaklıkta yavaş büyüme idealdir (Günay, 2005).

Salata ve marul yetiştiriciliğinde en uygun sıcaklık derecesi 15.5 °C ile 18.3 °C arası ise de baş bağlama esnasında 8 °C–12 °C arasında olmalıdır. 18 °C'nin üzerindeki sıcaklıklarda vegetatif devreden generatif devreye geçiş başlar. Islah çalışmaları ile yüksek sıcaklıklara dayanıklı, çiçeklenmeyen yazlık çeşitler geliştirilmiştir.

Salata ve marullar iyi drene edilmiş, özellikle 25–30 cm'lik toprak tabakasında humusça ve besin maddelerince zengin, tınlı kumlu veya kumlu tınlı toprakları sever. Salatalar pH 6–7, marullar pH 5.5–7 olan topraklarda iyi yetişir. Salata ve marullar toprak tuzluluğuna orta derecede hassastır.

Topraktaki ölü organik maddeler esas itibariyle iki kısımdan meydana gelirler; humin maddeler ve humin olmayan maddeler. Humin olmayan maddeler ölü bitkisel ve hayvansal organizma artıkları ile bunların ayrışma ürünlerini kapsar. Humin maddeler ise yeniden oluşan çoğu esmer renkli ve dayanıklı polimer maddeleri içine alır. Humik Asit, Fulvik asit ve Huminler alt gruplarını oluşturur (Ünal ve Başkaya, 1981).

Organik madde, bitkisel ve hayvansal kalıntıların kimyasal ve biyolojik humifikasyonu ile mikro organizmaların biyolojik aktiviteleri sonucu oluşur. Humik maddenin biyolojik merkezi, yani doğal humik maddenin özü humik asitlerdir. Humik asitler bitkiler ile toprağa doğal ve organik bir yolla yaşamsal besin maddeleri, vitamin ve iz elementleri sağlamanın en mükemmel yoludur. Humik asitler toprakta, torf yataklarında, Linyit katmanlarında, taze su kaynaklarında ve Leonardit madeninde bulunur.

Humik asit ve fulvik asitler toprak verimliliğini artırır, bazı çözünemeyen besinlerin bitkiye yararlı hale gelmesini sağlar ve yaprak, gövde ve kökün besin kapsamına da katkılarda bulunmaktadır. Toprak bakteri ve mikroorganizma faaliyetini artırır.

Humik ve fulvik asitlerin toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerini olumlu yönde etkilediği uzun yıllardan beri öne sürülmektedir (Vaughan ve Linehan, 1976). Toprakların havalanma ve toprağın su tutma kapasitesini artırır. Toprağın agregat oluşumunu sağlar ve erozyona karşı direnç sağlar. Humik maddeler koyu renkli olduğu için toprağın rengini koyulaştırarak daha fazla güneş enerjisinin emilimini sağlarlar. Toprağın iyon değişim kapasitesini artırır. Toprak kolloidleri tarafından tutulan, bitki tarafından alınamayan besin maddelerini iyonize ederek serbest hale getirirler ve bitki tarafından alınmalarını sağlarlar. Humik asit metal iyonlarla kompleks oluşturarak toprağın mikro besin maddelerince zenginleşmesini sağlamaktadır. Bu kompleks oluşturma yeteneği yapısındaki karboksil ve fenolik hidroksil gruplarıyla ilişkilidir (Schnitzer, 1992).

Humik ve fulvik asitler hücre bölünmesini hızlandırır, dolayısıyla bitkinin büyüme ve gelişmesi de hızlanır. Fidelerin daha hızlı ve kuvvetli büyümelerini sağlar. Kök oluşumunu ve gelişimini hızlandırır. Kökleri kuvvetlendirip, özellikle boyuna uzaması ve gelişmesi üzerine etkisi vardır. Böylelikle daha iyi gelişmiş köklerin topraktaki suyu bulması ve absorbe etmesi fazlaşır (Bozkurt, 2005).

Humik ve fulvik asitler bitki hücre zarının geçirgenliğini artırır ve dolayısıyla bitkinin topraktan daha fazla besin maddesi almasını sağlar. Yararlı toprak mikroorganizmalarının gelişmeleri ve çoğalmaları üzerine uyarıcı etki yapar. Bunların topraktaki miktarını ve aktiviteyi artırır (Bozkurt, 2005).

Tüm bu verilen bilgilere göre humik, fulvik ve amino asit içerikli bazı organik maddelerin marul bitkisinin verim ve kalitesi üzerindeki etkilerinin ortaya konulmaya çalışıldığı bu çalışmada; kullanılan organik maddelerin bitki boyu, baş ağırlığı, baş çapı, baş oluşturma oranı, yaprak yaş ve kuru ağırlıkları, kök yaş ve kuru ağırlıkları, klorofil içeriği, kök boyu ve yaprak sayısına etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Poapst ve Schnitzer (1976), yaptıkları çalışmada hümik asitlerin 25-50 ppm arasında değişen konsantrasyonlarda besin çözeltilerine ilave edildiğinde kök gelişimi için optimum etkide bulduklarını saptamışlardır.

Jalali ve Takkar (1979), çeltik bitkisinde yaptıkları araştırmalara göre, toprağın organik madde düzeyi arttıkça Fe, Cu ve Zn alımı fazlaştığını saptamışlardır.

Feagbenro ve Agboola (1993), bir orman bitkisi olan teak (*Tecona grandis L.*) fidelerinin bitki besin maddeleri alımı ve gelişimi üzerine hümik asidin (HA) etkisini araştırmak amacıyla bir sera denemesi yürütülmüştür. Araştırma sonucunda bitkilerin aylık gelişmeleri uzamaları ve kuru madde ağırlıklarının 3 HA dozunda (50, 500,1000 mg/kg) kontrole göre önemli derecede arttığını ve fidelerin N, P, K, Mg, Ca, Zn, Fe ve Cu kapsamalarının hümik asit ilavesiyle artarken manganın azaldığını rapor etmişlerdir.

David ve ark. (1994), yaptıkları çalışmada, domates fidelerinin gelişim ve beslenme birikimlerinde hümik asidin (HA) etkisi serada sınırlı besin kullanılan çözeltide araştırılmışlardır. HA ilavesi 0, 640, 1280, yada 2560 mg/l oranlarında beslenme çözeltilerine eklenmiştir. 1280 mg/l HA ilavesinde sürgünlerde P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, ve Zn birikimi önemli derecede artmıştır. Köklerde ise N, Ca, Fe, Zn, ve Cu birikiminde artış görülmüştür. Köklerin taze ve kuru ağırlıkları hemen hemen yükselmiştir.

Lulakis ve Petsas (1995), besin artıklarından, kâğıttan ve sığır dışkısından elde edilen hümik asidin, sera bitkilerinin gelişimi üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Hümik maddeler, 0.1 M NaOH ve 0.1 M Na₄PO₂O₇ karışımından hazırlanmış çözelti ile bitkinin olgunlaşmış ana sapında izole edilmiştir. Asit ve alkali çözeltiler içinde çözülebilen kapasitelerine göre humates (SH), hümik (HA) ve fulvik (FA) asit ayrılmıştır ve domates fidelerinin büyümesinde bu maddelerin etkisi test edilmiştir. Hümik maddeler ortalama konsantrasyonlarda (100–300 ppm) kök ve sürgün gelişiminde yararlı olmuştur. Hümik maddelerin yararlı etkileri sürgün gelişimi için en yüksektir; konsantrasyonun en yüksek optimum sınırları FA ile en düşük ise HA ile olmuştur.

Sözüdoğru ve ark. (1996), humik asidin 0, 30, 60, 90,120 ppm düzeylerinde ilave edildiği besin çözeltisinde yetiştirilen fasulye bitkisinin gelişimi ve besin maddeleri alımı üzerine etkisini araştırmışlardır. Hümik asidin bitkilerin kuru ağırlıkları üzerine önemli bir etkisi bulunmazken bazı elementlerin alımını öncelikli derecede artırdığı saptanırken, kontrole göre hümik asit uygulamalarının yaprakların N, P, Fe, Mn ve Zn kapsamalarını artırdığı bildirilmiştir. Hümik asitlerin, toprağın tarımsal mücadele amacıyla kullanılan ilaçları, özellikle de herbisitleri absorbe ederek, onların toksik etkilerini ve yıkanarak taban sularına karışmalarını önler. Toprakta mevcut olan kursun, cıva, kadmiyum ve diğer zararlı ve radyoaktif elementlerin ve endüstriyel atıkların bitkiler tarafından alınımını önler.

Yetim (1999), yaptığı çalışmada toprağa artan düzeyde verilen azotun ve hümik asidin, fasulye bitkisinin gövde+yaprak, ürün kuru madde miktarı, ürün protein miktarı ile toplam azot, nitrat azotu ve amonyum azotu miktarını artırdığını bildirmiştir.

Erdal ve ark. (2000), toprağa değişik dozlarda uygulanan hümik asit ve fosforun, kireçli bir toprakta yetiştirilen mısır bitkisinin (*Zea mays L.*) Fe, Zn, Mn ve Cu içeriğine etkisini incelemek ve bu etkiyi toprakta kalan yarayırlı besin maddesi konsantrasyonları ile karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Bu amaçla toprağa 3 dozda hümik asit (0, 250, 500 mg/kg) ve 4 dozda P (0, 20, 40, 80 mg/kg) uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, hümik asit uygulamalarının bitki kuru ağırlığı üzerine etkisi önemsiz olurken, P uygulamaları ile bitki kuru ağırlığı artmıştır. Hümik asit uygulamaları ile bitkinin Fe, Zn ve Mn konsantrasyonları ile topraktan sömürülen miktarları artmış, fakat Cu konsantrasyonu azalmıştır. Bitkinin Fe, Zn, Mn ve Cu konsantrasyonları üzerine P uygulamaları genelde olumlu etki göstermiş olup, bu olumlu etkinin P'nin düşük dozlarında daha fazla olduğu görülmüştür. Hümik asit uygulamaları ile toprakta kalan Fe, Zn, Mn ve Cu konsantrasyonları azalmış olup, bu azalmanın hümik asidin düşük dozunda genelde daha fazla olduğu görülmüştür. Fosfor uygulamaları ile topraktaki Fe konsantrasyonu artmış, Zn ve Cu miktarı azalmış, Mn konsantrasyonu ise uygulamadan etkilenmemiştir.

Hartwigsen ve Evans (2000), yaptıkları çalışmada sardunya ve kadife çiçeğinin tohumlarını dikimden önce 12, 24 veya 48 saat için 0 (saf su), 5000, 10,000, veya 15,000 mg.L⁻¹ oranlarında hümik asit veya besleyici maddelerle aynı besin değeri taşıyan besin kontrol çözeltilerinde ıslatmışlardır. Saf su ve besin kontrol çözeltisi ile ıslanan köklerin ağırlığında önemli bir etki görülmemiştir. Fakat hümik asit işlemi uygulanan kadife çiçeği köklerinin bazılarında ve sardunya köklerinin hepsinde ağırlık artışı görülmüştür. Çimlenme ve sürgün ağırlık yüzdeleri uygulanan işlemlerden önemli derecede etkilenmemiştir. Hıyar, balkabağı, sardunya ve kadife çiçeği tohumları ekilmiş ve örnekler saf su, 2500 veya 5000 mg.L⁻¹ hümik asit veya 2500 veya 5000 mg.L⁻¹ besin kontrol çözeltileri ile ıslatılmıştır. Saf su ve besin kontrol çözeltileri uygulanan bitki köklerinin ağırlıklarında bir etki görülmemiştir. Fakat 2500 ve 5000 mg.L⁻¹ hümik asit ile ıslanıp çimlenen hıyar, balkabağı ve kadife çiçeği tohumları ve 2500 mg.L⁻¹ hümik asit ile ıslanıp çimlenen Sardunya tohumlarının kök ağırlıkları diğerlerinden önemli derecede daha yüksek bulunmuştur. Çimlenme ve sürgün ağırlık yüzdeleri uygulanan işlemlerden önemli derecede etkilenmemiştir. 2500 veya 5000 mg.L⁻¹ hümik asit ile ıslatılıp filizlenmiş hıyar ve balkabağı tohumlarının kök ağırlıklarının saf su ve besin kontrol çözeltileri ile ıslatılmış olanlardan daha fazla olduğu belirlenmiştir. Hümik asit çözeltisi sürgün ağırlıklarını veya lateral köklerin sayılarını etkilememiştir. Fakat lateral köklerin toplam uzunluğu artmıştır.

Pılanalı ve Kaplan (2002), katı ve sıvı formdaki hümik asit uygulamalarının çilek meyve rengi üzerine etkisi; tesadüf blokları deneme desenine göre 4 yinelemeli ve iki sene üst üste hümik asit uygulanarak, sera denemesinde belirlemişlerdir. Katı formdaki hümik asidin (% 85 hümik asit, Agrolig) 0, 10, 20, 30, 40 kg/da uygulamaları dikimden önce; sıvı formdaki hümik asidin (% 15 hümik asit, Blackjak) 0, 250, 500, 750, 1000 ml/da/ay düzeyleri damla sulamayla verilmiştir. Denemede hümik asitle beraber 20 kg/da N, 10 kg/da P₂O₅ ve 40 kg /da K₂O düzeyindeki kimyasal gübre damla sulama ile uygulanmıştır. Katı ve sıvı formdaki hümik asitlerin çilek meyve rengi a ve L değeri üzerine önemli etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Toprağın bitki besin madde kapsamı ile meyve rengi arasındaki ilişkilerde sıvı hümik asit uygulamalarının katı hümik asitten daha etkili olduğu bulunmuştur.

Doğan (2002), sera koşullarında hümik asit katkılı katı ortam kültürüyle yetiştirilen domatesin bitki gelişimi, verim ve meyve özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen

denemenin sonucunda hümik asit uygulamalarının çiçeklenme oranı, meyve çapı ve erkenci verim miktarlarına olan etkisinin istatistikî olarak önemli bulunduğu ve bununla birlikte 40 g ve 80 g dozlarının kontrole göre hemen hemen tüm parametrelerde en iyi sonuçları verdiği, buna karşın 10 g, 20 g, 160 g ve 320 g dozlarının etkilerinin önemsiz olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak katı ortam kültüründe katı formdaki hümik asidin çok düşük ya da çok yüksek dozlarda uygulanmasının domateste bitki gelişimini ve verimini olumlu yönde etkilemediği tespit edilmiştir.

Apaydın (2002), yetiştirme ortamlarına hümik asit katkısının domates ve hıyar fidelerinin gelişimi üzerine etkisini araştırmak amacıyla bir çalışma yapmıştır. Araştırmada toplam çıkış oranı (%), gövde uzunluğu (cm), gövde çapı (mm), yaprak sayısı (adet), kök uzunluğu (cm), yaş ve kuru yaprak ağırlığı (g), yaş ve kuru gövde ağırlığı (g), yaş ve kuru kök ağırlığı (g) değerleri belirlenmiş olup, bunların yanında dikime kadar geçen süre (gün) ile çiçeklenme başlangıcına kadar geçen süre (gün) de tespit edilmiştir. Araştırmanın birinci aşamasında domates ve hıyar fideleri torf ile standart harç ortamlarında yetiştirilmiş ve 0, 10, 20, 40 g/10 L dozlarında hümik asit tohum ekiminden önce verilmiştir. Kontrol torf ortamı ile 40 g/10 L hümik asit ilave edilen torf ve standart harç ortamları birçok özellik yönünden istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Birinci aşama sonucunda, yetiştirme ortamlarına ilave edilen en yüksek doz olan 40 g/10 L'de, fide kalite değerlerinin arttığı görülmüştür. Bu nedenle ikinci aşamada hümik asitin uygulama miktarları artırılarak 80 ve 160 g/10 L dozları da uygulanmıştır. Ancak hümik asidin yüksek dozlarının uygulanması beklenen olumlu etkiyi göstermemiştir. Üçüncü aşamada, ortam ve hümik asitin etkinliğini artırmak amacıyla standart harç ve torf ortamlarına ek olarak ithal torf ve besin maddesine zenginleştirilmiş yerli torf ve sıvı hümik asit kullanılmıştır. Deneme sonucunda katı hümik asit yerine sıvı hümik asit kullanımının ve yetiştirme ortamlarının besin maddesine zenginleştirilmesinin fide gelişiminde önemli etkiler gösterdiği tespit edilmiştir.

Demir (2002), organik ve geleneksel yetiştirme tekniklerinin domates, marul ve baş salatada verim ve kalite üzerine etkilerini belirlemek üzere yürütülen bir çalışmada bitkisel materyal olarak M 74 F₁ domates çeşidi ile Lital marul çeşidi ve Gloria baş salata çeşitleri kullanılmıştır. Denemede bitki besin elementi olarak organik yetiştiricilikte; dikim öncesi parsellere çiftlik gübresi, azot kaynağı olarak kan unu, potasyum kaynağı olarak Ormin K gübresi kullanılmıştır. Geleneksel yetiştiricilikte ise taban gübresi olarak triple süper fosfat, vejetasyon periyodunca da amonyum sülfat, amonyum nitrat ve potasyum nitrat gübrelere uygulanmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen bulgular ve gözlemler değerlendirildiğinde; organik tarım yönetmeliğine uygun mücadele yöntemleri ve gübreler kullanılarak açık alanda domates, marul ve baş salata yetiştiriciliğinin yapılabileceği ve geleneksel yöntemlerle sağlanabilen verim ve kaliteye ulaşılabileceği sonucu elde edilmiştir.

Demir ve ark. (2003), Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Arazisi içinde daha önce üzerinde tarımsal bir üretim yapılmayan, organik tarıma uygun bir alanda yürütülen denemede bitkisel materyal olarak Lital ve Gloria marul çeşitleri kullanılmışlardır. Araştırmada altı farklı organik gübre kombinasyonu ve geleneksel NPK gübre kullanılarak üretim yapılmıştır. Elde edilen üründe K, Na, Mg, Ca, Cu, Zn, Mn ve Fe elementlerinin analizleri gerçekleştirilmiştir. Organik yetiştirme tekniğinin uygulandığı parsellere çiftlik gübresi ve kan ununun yanında Coplex, Maxicrop, Ko Humax, Kelpak, deniz yosunu (şerit halinde) ve Ormin K uygulanmıştır. Geleneksel yetiştiriciliğin yapıldığı

kontrol parsellerine ise dikim öncesi triple super fosfat, dikim sonrası vejetasyon süresince amonyum nitrat ve potasyum nitrat verilmiştir. Hastalık ve zararlılara karşı koruyucu önlem olarak, bazı bitkisel ekstraktlar ve ilgili yönetmeliklerin izin verdiği preparatlar kullanılırken, kontrol uygulamasında ise bazı etkili sentetik ilaçlar kullanılmıştır. Çalışmada mineral madde içeriği bakımından Iceberg tipi Gloria marul çeşidi ile Yedikule tipi Lital marul çeşidi arasında genel olarak bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Bunun yanında organik koşullarda ve geleneksel yöntemle yetiştirilen marulların mineral içeriklerinde belirlenen farklılıkların beklenilenden daha az olduğu görülmüştür.

Padem ve ark. (2003), ağaç işleme sanayinden çıkan atık organik maddelerin, örtü toprak olarak kullanılma olanağını ve bu materyale hümik asit (HA) uygulamalarının kültür mantarı (*Agaricus bisporus*) üretimine etkilerini saptamak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Denemelerde, örtü toprağına 0, % 0,3 ve % 0,6 HA uygulanmıştır. Atık organik maddenin %0 HA uygulamasında en yüksek verim alınmıştır. En düşük verim % 0,6 uygulamasından elde edilmiştir. Denemede ayrıca ağaç işleme sanayiinden çıkan atık organik maddelerin, mantarın kalitesi üzerine etkileri tespit edilmiştir.

Doğan (2003), yaptığı çalışmada yetiştirme ortamlarına tavuk gübresi ilavesinin domates ve hıyar fidelerinin gelişimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütmüştür. Araştırmada toplam çıkış oranı (%), gövde uzunluğu (cm), gövde çapı (mm), yaprak sayısı (adet), kök uzunluğu (cm), yaş ve kuru yaprak ağırlığı (g), yaş ve kuru gövde ağırlığı (g), yaş ve kuru kök ağırlığı (g) değerleri belirlenmiş olup, bunların yanında dikime kadar geçen süre (gün) ile çiçeklenme başlangıcına kadar geçen süre (gün) de tespit edilmiştir. Araştırmanın her üç aşamasında da 100, 200, 400 g/10 L dozlarında tavuk gübresi kullanılmıştır. Araştırmanın birinci aşamasında domates ve hıyar fideleri torf ile standart harç ortamlarında yetiştirilmiş, tavuk gübresi tohum ekiminden önce verilmiştir. 400 g/10 L tavuk gübresi ilave edilen torf ve standart harç ortamları birçok özellik yönünden istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. İkinci aşamada ise tavuk gübresinin bekleme yılına göre 1 ve 2 yıllık olmak üzere iki farklı türü kullanılmıştır. Tavuk gübrelerinin bekleme yılı olarak tek başına etkisi önemsiz bulunmuştur. Torf ve standart harçta tavuk gübresinin artan dozlarının etkileri kontrole göre daha fazla olmuştur. Üçüncü aşamada; birinci aşamada beklenen özelliği göstermeyen torfa ilave olarak ithal torf ve sıvı gübreyle besin maddesince zenginleştirilmiş yerli torf kullanılmıştır. Üçüncü denemede en iyi sonuçları multimineral sıvı gübre ile besin maddesince zenginleştirilmiş yerli torf ve standart harç ortamı vermiştir. Ayrıca kullanılan tavuk gübresi dozu arttıkça elde edilen sonuçlar kontrole göre daha iyi olmuştur. Deneme sonucunda tavuk gübresinin kullanımı ve yetiştirme ortamlarının besin maddesince zenginleştirilmesinin fide gelişiminde önemli etkiler gösterdiği tespit edilmiştir.

Polat ve ark. (2004), Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Arazisi'nde açık alanda yaptıkları çalışmada, iki yıl süre ile açık alanda bekletilmiş sentetik mantar kompostu atığının, farklı düzeylerde kullanımının (0, 1, 2 ve 4 ton/da), sonbahar ve ilkbahar döneminde yetiştirilen iki marul çeşidinde verim ve kaliteye etkisini araştırılmışlardır. Sonbahar döneminde yapılan yetiştiricilikte Gloria (*L. sativa* var. *capitata*), ilkbahar döneminde ise Lital (*L. sativa* var. *longifolia*) çeşidi kullanılmıştır. Sonbahar ve ilkbahar döneminde yapılan marul yetiştiriciliğinde farklı miktardaki mantar kompostu atıklarının kontrole göre değişen ortalama verim değerleri arasındaki farklılık önemli bulunmuş; ancak diğer kalite unsurlarına ilişkin bulgular arasında farklılığa

rastlanmamıştır. Atık mantar kompostunun 2–4 ton/da uygulamaları her iki dönemde de toplam ve pazarlanabilir verim açısından en iyi sonucu vermiştir.

Arancon ve ark. (2004), 'nın yapmış olduğu çalışmada hümik asitler atık kağıt, besin artığı ve sığır dışkısından yapılmış olan komposttan izole edilerek elde edilmiştir. Sera koşullarında saksılı ortamda yetiştirilen çilek, kadife çiçeği ve biber bitkilerine 0, 250 ve 500 mg' kg⁻¹ lık dozlarda hümik asit uygulamışlardır. Domates bitkisine ise 0 ve 4000 mg kg⁻¹ lık dozlarda hümik asit uygulanmıştır. Bitki boylarında, yaprak alanlarında, kuru sürgün ağırlığında, biberin kuru kök ağırlığında, domates ve kadife çiçeğinde ve çileğin meyve sayısında hümik asidin etkisi değerlendirilmiştir. 250–1000 mg kg⁻¹ arasında hümik asit tuzunun yer değişiminde kadife çiçeği ve biberin kök büyümesi artmıştır ve kök büyüme ve çileğin meyve sayısı artmış olup istatistikî açıdan önemli bulunmuştur (P ≤ 0.05). Hümik asit içeren kaplarda bitki gelişiminde yaprak alanı, bitki boyu ve kuru madde ağırlıkları fark edilir derecede artmıştır.

Polat (2005), Ankara koşullarında Camarosa ve Fern çilek çeşitleri kullanılan bir denemede Kontrol (hiç bir uygulama yapılmamış); Konvansiyonel yetiştiricilik (Amonyum nitrat uygulaması); Yeşil Gübre+Çiftlik gübresi+Humik asit+Yaprak gübresi; Çiftlik gübresi+Humik asit+Yaprak gübresi; Humik asit+Yaprak gübresi; Çiftlik gübresi+ Yeşil gübre uygulamalarının bitkilerde verim ve bazı kalite kriterleri ile makro ve mikro besin elementlerinin alım düzeylerine etkileri incelemiştir. Çalışma ile, azot uygulamasından sonra en yüksek değerleri gösteren yeşil gübre-çiftlik gübresi-humik asit-organik gübre uygulamasının Ankara ekolojik koşullarında organik çilek yetiştiriciliği yapan üreticilere önerilebileceği saptanmıştır.

Demirtaş ve ark. (2005), yaptıkları çalışmada örtü altı domates yetiştiriciliğinde farklı dozlarda (0–2–4–6–8–10ton/da) uygulanan mantar kompostunun bitkinin potasyumca beslenme durumuna ve verime olan etkisi araştırılmışlardır. Deneme cam sera koşullarında 2003–2005 tek ürün domates yetiştirme döneminde tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Deneme süresince mantar kompostu uygulanan parsellerden yaprak, toprak ve meyve örnekleri alınarak analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre alınan örneklerin potasyum içerikleri uygulamalar arasında farklılıklar göstermiştir. Mantar kompostu uygulanan parsellerden alınan verimin de kontrole göre daha yüksek ve kaliteli olduğu tespit edilmiştir.

Kolsarıcı ve ark. (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 araştırmada materyal olarak Sanbro, Isera ve P-4223 ayçiçeği çeşitlerine ait tohumlar ile ticari ismi Delta Plus15 (150 g/l HA + 30 g/l potasyum oksit) olan HA kullanılmıştır. Araştırmada, çıkış oranı, kök ve fide uzunluğu, kök ve fidenin yaş ve kuru ağırlık değerleri belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; çıkış oranı çeşitlere ve HA dozlarına göre değişmemiş ve tüm uygulamalarda % 100 çıkış elde edilmiştir. Kök uzunluğu, HA dozlarına göre 8.43–11.23 cm arasında değişmiş ve en yüksek kök uzunluğu 60 g dozdan elde edilmiştir. Çeşitler arasında fide boyu bakımından önemli farklılıklar belirlenmiş ve en yüksek değer 8.15 cm ile Sanbro çeşidinden elde edilmiştir. Uygulanan HA dozları fide boyunu kontrole göre artırmış ve en yüksek değer 60 g HA dozunda saptanmıştır. Kök yaş ağırlığı bakımından çeşitlerin HA dozlarına gösterdiği tepkiler farklı olmuştur. Fide yaş

ağırlığında her üç çeşitte de 60 g HA dozu daha yüksek sonuçlar vermiştir. Fide kuru ağırlığı bakımından Sanbro çeşidi diğer çeşitlere, HA uygulamaları da kontrole göre üstünlük sağlamıştır. Araştırma sonucunda, çeşitler arasında fide gelişimi yönünden önemli farklılıklar belirlenirken, ekimden önce tohumların 60 g HA/100 kg tohum ile muamele edilmesinin ayçiçeğinde fide gelişimini olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.

Yücel ve Demir (2006), üzüm cibresi ilave edilmiş yerli (Bolu Yeniçağ) ve ithal torf ortamlarına hümik asit uygulamasıyla domates ve hıyar fidelerinde kalite özelliklerinin artırılması ve bitki besin maddesi alımının artırılması amacıyla yaptıkları çalışmada bir araştırmada; % 100 yerli torf, % 75 yerli torf + % 25 cibre, % 50 yerli torf + % 50 cibre, İthal torf, % 75 yerli ithal torf + % 25 cibre, % 50 ithal torf + %50 cibre ile bu parsellerde humik asit dozları (0 ve 100 ppm) deneme konularını oluşturmuştur. 100 ppm hümik asit ilave edilen ithal torf ortamında yetiştirilen domates ve hıyar fidelerinin gövde uzunluğu, kök uzunluğu, yaprak sayısı, gövde çapı, toplam çıkış oranı, gövde ağırlığı, kök ağırlığı, yaprak yaş ağırlığı, yaprak kuru ağırlığı ve yaprak kuru madde miktarı en yüksek değerleri vermiştir. Yerli ve ithal torfa ilave edilen hümik asit ve cibrenin farklı dozlarının, domates ve hıyar fidelerinin temel bitki besin maddelerinin (NPK) alımını artırdığı belirlenmiştir.

Ay ve Karayel (2006), serada temel ve sulu gübre olarak uygulanan farklı organik gübrelerin domateste, gelişme, verim ve meyve kalitesi üzerine etkileri üzerine yaptıkları çalışmada jeotermal olarak ısıtılan ve geç ilkbahar ürünü olarak domates yetiştirilen bir serada toprağa 15 ton/da ahır gübresi vermişler, ayrıca temel gübre olarak ticari organik gübrelerden; agro-Biosol 60 kg/da, Bio-Vegetal 70 kg/da, Coplex 90 kg/da ve Ormin-K 25 Kg/da olarak uygulamışlar ve temel gübre verilmemiş kontrole göre ürün ve kalitede bir artış olup olmadığını araştırılmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, kontrol en yüksek (4.47 Kg/bitki veya 8.3 ton/da)ürün vermiş, temel gübre olarak ticari organik gübre uygulamasının verim ve kaliteye olumlu bir etkisi görülmemiştir.

Eyheraguibel ve ark. (2007), organik atıklardan elde edilen hümik asitin mısır bitkisinin gelişimi üzerine etkisini araştırmışlardır. Sıvı hümik asit ekstraksiyonunda (hümik benzeri maddeler = HLS) selüloz bağlı atıkları çoğaltmak ve dönüştürmek amacıyla fizikokimyasal bir metot geliştirilmiştir. Bu çalışmanın amacı bitki fizyolojisinde HLS'nin etkilerini belirlemektir. HLS etkileri mısır tohumunun çimlenmesi ve onların büyümesine ve gelişimine etkisi yönünden değerlendirilmiş ve mısır bitkilerinde sulu koşullar altında mineral beslenme konusunda çalışılmıştır. Çalışma sonunda elde edilen sonuçlar, HLS'nin çimlenme oranını ve yüzdesini artırmadığını göstermiştir. Fakat tohumların kök uzamasını geliştirmiştir. Pozitif etkiler bütün bitki gelişimde ayrıca kök, sürgün ve yaprak biyokütlesinde elde edilmiştir. Bu etkilerin bitkilerin fazla su ve mineral tüketmelerine bağlı olabileceği düşünülmüştür. Fazla su etkisi göstermiştir ki böyle bitkiler besinsel çözümlerde aynı tüketim için bu metot uygulanmayan bitkilerden daha fazla biyokütleye ulaşmıştır. Dahası, HLS kullanımı çiçeklenmenin erken gelişimini uyarmıştır ve gelişim uygulamalarıyla HLS'nin olası bir etkileşimi olduğu düşünülen kök gelişimini modifiye etmiştir. Bitki gelişiminin farklı bölümlerinde HLS'nin yararlı etkileri olduğu düşünülmüş ve bu yararların çeşitli bilimsel ve ekonomik avantajlar sunabileceği belirtilmiştir.

Aguirre ve ark. (2008), yaptıkları çalışmada demir asimilasyonun gerektirdiği moleküler ajanların transkripsiyon düzenlemesinde iyi karakterize edilmiş saf hümik asitin (bitki hormonunu ölçülemeyen konsantrasyonunda belirlenmiştir.) etkilerini

araştırmışlardır. Sonunda, hıyar bitkileri saf hümik asidin farklı konsantrasyonlarında (2, 5, 100 ve 250 mg) ve 4, 24, 48, 76 ve 92 saatlik hasat zamanlarında denemeye tabi tutulmuştur. Elde edilen sonuçlara bakıldığında saflaştırılmış hümik asidin çalışılan genleri etkilediği belirtilmiştir. Bu çalışmada demirin beslenmeye etkisinde ve bitki gelişiminde hümik maddelerin etkileri arasında yakın bir ilişki bulunmuştur. Bununla birlikte eğer bu etkiler moleküler düzeyde hormonların aktivitesi veya beslenme faktörlerini içeren mekanizmalarda kaynaklı ise bu konuyu aydınlatmak için daha çok çalışmaya ihtiyaç olduğu bildirilmiştir.

3. MATERYAL VE METOD

Araştırma 2008 yılında KSÜ, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümüne ait cam serada yürütülmüştür.

3.1. Materyal

Çalışmada bitkisel materyal olarak, Antalya FİTAR firmasında üretilmiş Bitez F1 çeşidine ait 1 aylık hazır marul fideleri kullanılmıştır.

3.2. Metot

Çalışmada humik asit, fulvik asit ve amino asit içerikli gübrelerin marul bitkisinin verimi ve gelişimi üzerine etkileri incelenmiştir. Bu amaçla bitkilere Nidoplant, Nidominhumat, Lombrico, K-Humell ve Kal isimli ticari preparatların (Çizelge 3.2) firmalarca önerilen dozları ve 15-15-15 kompoze gübre kullanılmış; kontrol parsellerinde ise hiç gübre verilmeyen bitkiler bulundurulmuştur.

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan organik içerikli gübrelerin uygulamadaki dozları

Uygulama	Doz	Uygulama Zamanı
Nidoplant	6 ml/6 L su	15 gün aralıkla
Nidominhumat	6 ml/6 L su	15 gün aralıkla
Lombrico	7 ml/6 L su	15 gün aralıkla
K-Humell	6 g/6 L su	15 gün aralıkla
Kal	9 ml/6 L su	15 gün aralıkla
Kompoze	10 g/bitki + 1 L su	30 gün aralıkla
Kontrol	1 L su	15 gün aralıkla

Çizelge 3.2. Denemede kullanılan organik içerikli preparatlar ile bunların humik asit, fulvik asit ve amino asit içerikleri

	Nidoplant	Nidominhumat	Lombrico	K-Humell	Kal	15-15-15	Kontrol
Humik Asit (%)			5			-	-
Fulvik Asit			25			-	-
Humik+fulvik +Amino asit					17	-	-
Humik Asit + Fulvik Asit	24	15		70		-	-
Toplam organik madde	45	5	37,5	40	15		

Çalışmada hazır marul fideleri, 25x25x80 boyutlarındaki saksılara 2 birim bahçe toprağı, 1 birim ince dişli dere kumu doldurulmuş harca, 6 Eylül 2008 tarihinde dikilmiştir. Çalışma tesadüf blokları deneme desenine göre, 3 tekerrürlü olarak kurulmuş; her tekerrürde 2 saksı ve her saksıda 4 bitki olmak üzere toplam 8 bitki kullanılmıştır.

Denemenin ilk uygulaması 27 Eylül tarihinde başlatılmış, bu tarihten itibaren uygulamalar Çizelge 3.1'deki doz ve aralıklarla gerçekleştirilmiş, deneme 3 ayda tamamlanmıştır.

3.3. İncelenen Özellikler

Denemede kullanılan humik asit, fulvik asit ve amino asit içerikli organik maddelerin marullardaki etkilerinin ortaya çıkarılmasına yönelik ölçüm ve sayımlar aşağıdadır.

3.3.1. Bitki Boyu (cm/bitki)= Kök boğazı ile en uzun yaprak ucu arasındaki mesafe, bir cetvel ile ölçülerek belirlenmiştir.

3.3.2. Baş Çapı (cm/bitki)= Bitkinin en geniş kısmı, kumpas ile ölçülerek belirlenmiştir.

3.3.3. Baş Oluşturma Oranı (%)= Baş bağlayan marulların toplam marullara oranı yüzde olarak hesaplanarak bulunmuştur.

3.3.4. Tüketilebilir Yaprak Ağırlığı (g/bitki)= Bitkilerin tüketilebilir (yenilebilir) tüm yaprakları koparılarak, teker teker tartılmış ve her parsel için ortalamaları hesaplanmıştır.

3.3.5. Tüketilebilir Yaprak Kuru Ağırlığı (g/bitki)= Bitkiden koparılan ve yaş ağırlıkları alınan yaprakların etüvde 2 gün boyunca 70°C sıcaklıkta kurutulmasıyla bulunmuştur.

3.3.6. Kök Boyu (cm/bitki)= Kök boğazı ile en uzun toplu saçak köklerin ucu arasındaki mesafe, bir cetvelle ölçülmüş ve bunların ortalamaları alınmıştır.

3.3.7. Kök Yaş Ağırlığı (g/bitki)= Kök boğazından düzgün bir şekilde kesilen kökler, hassas terazide tartılmış ve bunların ortalamaları hesaplanmıştır.

3.3.8. Kök Kuru Ağırlığı (g/bitki)= Kök boğazından düzgün bir şekilde kesilen köklerin etüvde 2 gün boyunca 70°C derecede kurutulmasıyla bulunmuştur.

3.3.9. Yaprak Eni (cm/bitki)= Gövdeden özenle ayrılmış, bozulan ve çürüyenlerin dışındaki yaprakların eni bir cetvel yardımıyla ölçülmüş ve ortalamaları alınmıştır.

3.3.10. Yaprak Boyu (cm/bitki)= Gövdeden özenle ayrılan ve çürümüşleri atılan yaprakların boyu bir cetvelle ölçülmüş ve ortalamaları alınmıştır.

3.3.11. Yaprak Sayısı (adet/bitki)=Gövdeden ayrılan yaprakların sayılarının belirlenmesiyle bulunmuştur.

3.3.12. Klorofil İçeriği (spad)= Yaprakların klorofil içerikleri, her bitkinin dıştan içe doğru beşinci yapraklarının ortasına yakın damarsız alanları üzerinde, portatif klorofilmetre (Minolta 502 spadmetre) ile ölçülmesinden elde edilmiştir.

3.4. İstatistiksel Değerlendirme

Araştırmada incelenen özellikler varyans analizleri ile test edilmiş, ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile belirlenmiştir

4. BULGULAR VE TARTIŞMA**4.1. BULGULAR****4.1.1. Bitki Boyu (cm/bitki)**

Çalışmada humik asit, fulvik asit ve amino asit içerikli gübre uygulamalarının Bitez F1 marul çeşidine ait bitkilerde bitki boyuna etkisi kompoze gübre uygulanmış ve gübresiz uygulamalardaki bitkilerle karşılaştırılmış ve elde edilen bulgular Çizelge 4.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. Humik asit, fulvik asit ve amino asit içerikli maddelerin marulda bitki boyuna etkileri (cm/bitki)

Uygulama	Bitki Boyu (cm/bitki)
Nidoplant	27.0±1.1bc
Nidominhumat	29.3±1.4ab
Lombrico	30.5±2.4a
K-Humell	28.6±1.0ab
Kal	27.8±1.6bc
15-15-15	26.7±0.8bc
Kontrol	25.4±2.9c
p	0,001

Çizelge 4.1’deki verilere göre denemeye konu olan gübre uygulamalarının, bitki boyu üzerine etkisi yapılan varyans analizi çerçevesinde önemli olduğu görülebilmektedir. Buna göre bitki boyu üzerine en olumlu etki 30.5 cm ile Lombrico’da bulunmuştur. Ardından 29.3 cm/bitki ile Nidominhumat ve aynı grupta yer alan K-Humell (28.6 cm/bitki) gelmiştir. Kal (27.8 cm/bitki), Nidoplant (27.0 cm/bitki) ve 15-15-15 (26.7 cm/bitki) aynı istatistiki grubun birer ögesi olarak bunları izlemiştir. Bu konuda en düşük veri 25.4 cm/bitki ile kontrol uygulanmasından alınmıştır.

4.1.2. Baş Çapı (cm/bitki)

Çalışmada farklı gübre uygulamalarının Bitez F1 marul çeşidine ait bitkilerde baş çapı üzerine etkisi ile ilgili veriler Çizelge 4.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2. Humik asit, fulvik asit ve amino asit içerikli maddelerin marulda baş çapına etkileri (cm/ bitki)

Uygulama	Baş Çapı (cm/bitki)
Nidoplant	76.1±3.6abc
Nidominhumat	75.8±6.6abc
Lombrico	78.1±2.8ab
K-Humell	78.4±0.8a
Kal	76.3±1.8abc
15-15-15	72.5±3.1bc
Kontrol	71.8±2.7c
p	0.05

Çizelge 4.2'deki verilere göre gübre uygulamalarının, baş çapı üzerine etkisi $p < 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Baş çapı üzerinde en olumlu etki 78.4 cm/bitki ile K-Humell'den elde edilmiştir. Bu uygulamayı 78.1 cm/bitki ile Lombrico ve aynı gruba dahil olan 76.3 cm/bitki ile Kal, 76.1 cm/bitki ile Nidoplant, 75.8 cm/bitki ile Nidominhumat izlemiştir. Bu konuda en düşük verilere ise sırasıyla 72.5 cm/bitki ile 15-15-15 ve 71.8 cm/bitki kontrol uygulamalarında alınmıştır.

4.1.3. Baş Oluşturma Oranı (%)

Farklı gübre uygulamalarının Bitez F1 marul çeşidine ait bitkilerde baş oluşturma oranına etkisine ait verileri Çizelge 4.3'de görmek mümkündür.

Çizelge 4.3. Humik asit, fulvik asit ve amino asit içerikli maddelerin marulda baş oluşturma oranına etkileri (%)

Uygulama	Baş Oluşturma Oranı (%)
Nidoplant	91.7±14.4a
Nidominhumat	91.7±14.4a
Lombrico	100.0±00.0a
K-Humell	83.3±14.4ab
Kal	83.3±14.4ab
15-15-15	83.3±28.9ab
Kontrol	58.3±14.4b
p	0.05

Çizelge 4.3'deki baş oluşturma oranı uygulanan preparatlardan $p < 0.05$ düzeyinde etkilendiği görülebilmektedir. Bu konuda en olumlu sonucun sırasıyla % 100.0, % 91.7 ve % 91.7 ile Lombrico, Nidoplant ve Nidominhumat'tan alındığı belirlenmiştir. Bu uygulamaları % 83.3'lük değerlerle aynı istatistiki grubun birer üyesi olan K-Humell, Kal ve 15-15-15 uygulamaları takip etmiştir. Konu üzerine en az etki ise 58.3 cm ile kontrol uygulamasında görülmüştür.

4.1.4. Tüketilebilir Yaprak Ağırlığı (g/bitki)

Denemeye konu olan gübre uygulamalarının marul çeşidine ait bitkilerde yenilebilir yaş yapraklarının değerlendirilmesi ile belirlenen tüketilebilir yaprak ağırlığı veya bir diğer ifade ile verim üzerine etkisine ilişkin veriler Çizelge 4.4'de özetlenmiştir.

Çizelge 4.4. Humik asit, fulvik asit ve amino asit içerikli maddelerin marulda tüketilebilir Yaprak Ağırlığı üzerine etkileri (g/bitki)

Uygulama	Tüketilebilir Yaprak Ağırlığı (g/bitki)
Nidoplant	59.6±3.6a
Nidominhumat	64.5±4.9a
Lombrico	65.3±7.4a
K-Humell	47.0±1.3b
Kal	40.2±7.6bc
15-15-15	28.4±5.9d
Kontrol	32.5±8.3cd
p	0.001

Çizelge 4.4'deki verilere göre en yüksek tüketilebilir yaprak verimi aynı istatistikî grubu paylaşan ve 65.3, 64.5 ve 59.6 g/bitki verim değerleri ile sıralanan Lombrico, Nidominhumat ve Nidoplant parsellerindeki bitkilerde bulunmuştur. Bu grubu 47.0 g/bitki ile K-Humell, 40.2 g/bitki ile Kal, 32.5 g/bitki ile kontrol izlemiş, en düşük tüketilebilir yaprak ağırlığı ise 28.4 g/bitki ile 15-15-15'de belirlenmiştir.

4.1.5. Tüketilebilir Yaprak Kuru Ağırlığı (g/bitki)

Gübre uygulamalarının marul bitkilerinde tüketilebilir yaprak kuru ağırlığına etkisine ilişkin veriler Çizelge 4.5'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.5. Humik Asit, fulvik asit ve amino asit içerikli maddelerin marulda tüketilebilir yaprak kuru ağırlığına etkileri (g/bitki)

Uygulama	Yaprak Kuru Verimi (g/bitki)
Nidoplant	2.4±0.4a
Nidominhumat	2.4±0.7a
Lombrico	2.0±0.1ab
K-Humell	2.1±0.2ab
Kal	1.9±0.1ab
15-15-15	1.7±0.2ab
Kontrol	1.6±0.0b
p	0.05

Çizelge 4.5'e göre gübre uygulamalarının tüketilebilir yaprak kuru ağırlığı üzerine etkisi $p<0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Analiz sonuçlarına göre en yüksek değer aynı istatistikî gruba dâhil olan Nidoplant (2.4 g/bitki) ve Nidominhumat (2.4 g/bitki) maddelerinden elde edilmiştir. Bu değerleri aynı gruba dahil olan K-Humell, Lombrico, Kal ve 15-15-15 takip etmiştir ve en olumsuz sonuç 1.6 g/bitki değeri ile kontrol denemesinden alınmıştır.

4.1.6. Kök Boyu (cm/bitki)

Çalışmada farklı gübre uygulamalarının Bitez F1 marul çeşidine ait bitkilerde kök boyundaki etkisine ait veriler Çizelge 4.6'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.6. Humik Asit, fulvik asit ve amino asit içerikli maddelerin marulda kök boyuna etkileri (cm/bitki)

Uygulama	Kök Boyu (cm/bitki)
Nidoplant	35.4±3.6a
Nidominhumat	27.3±2.5c
Lombrico	32.2±2.7ab
K-Humell	27.6±4.9bc
Kal	27.6±2.2bc
15-15-15	26.1±1.5c
Kontrol	24.0±1.8c
P	0.001

Çizelge 4.6'daki verilere göre denemeye konu olan gübre uygulamalarının, kök boyu üzerine etkisinin $p<0.001$ düzeyinde önemli olduğu görülmüştür. Sonuçlara göre en olumlu

etki 35.4 cm/bitki ile Nidoplant'da bulunmuştur. Bunu 32.2 cm/bitki ile Lombrico takip etmiştir. En düşük veriler ise aynı grupta yer alan kontrol, 15-15-15 ve Nidominhumat ile muamele edilmiş bitkilerden alınmıştır. Diğer uygulamalar ise aradaki sıralara yerleşmiştir

4.1.7. Kök Yaş Ağırlığı (g/bitki)

Kök yaş ağırlığına, farklı gübre uygulamalarının etkisi Çizelge 4.7'de sunulan verilerden görülebilmektedir.

Çizelge 4.7. Humik asit, fulvik asit ve amino asit içerikli maddelerin marulda kök yaş ağırlığına etkileri (g/bitki)

Uygulama	Kök Yaş Ağırlığı (g/bitki)
Nidoplant	9.5±2.5ab
Nidominhumat	7.3±2.1bc
Lombrico	11.3±2.4a
K-Humell	7.8±0.6bc
Kal	7.5±1.3bc
15-15-15	8.7±1.4abc
Kontrol	5.9±0.3c
p	0.01

Çizelge 4.7'deki verilere göre denemeye konu olan gübre uygulamalarının, kök yaş ağırlığı üzerine etkisinin yapılan varyans analizi çerçevesinde $p<0.01$ düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre en olumlu sonucun 11.3 g/bitki ile Lombrico maddesinden alındığı gözlenmiştir. Bu uygulamayı 9.25 g/bitki ile Nidoplant ve 8.7 g/bitki ile 15-15-15 izlemiştir. Bunların ardından aynı grubun birer üyesi olan K-Humell, Kal ve Nidominhumat gelmiş; kontrol ise 5.9 g/bitki ile son sırada yer almıştır.

4.1.8. Kök Kuru Ağırlığı (g/bitki)

Çalışmada farklı gübre uygulamalarının Bitez F1 marul çeşidine ait bitkilerde kök kuru ağırlığı üzerine etkilerini gösteren veriler Çizelge 4.8'de bulunmaktadır.

Çizelge 4.8. Humik asit, fulvik asit ve amino asit içerikli maddelerin marulda kök kuru ağırlığına etkileri (g/bitki)

Uygulama	Kök Kuru Ağırlığı (g/bitki)
Nidoplant	1.9±0.4a
Nidominhumat	0.8±0.1b
Lombrico	1.3±0.3ab
K-Humell	0.9±0.1ab
Kal	0.7±0.1b
15-15-15	1.5±1.0ab
Kontrol	0.6±0.2b
p	0.05

Çizelge 4.8'deki verilere göre gübrelerin, kök kuru ağırlığı üzerine etkisinin $p<0.05$ düzeyinde önemli olduğu görülebilmektedir. Çizelge 4.8'e göre en olumlu sonuç 1.9 g/bitki ile Nidoplant maddesinden alınmıştır. Bu maddeyi sırasıyla 15-15-15 (1.5 g/bitki), Lombrico (1.3 g/bitki) K-Humell (0.9 g/bitki) izlemiştir. En başarısız uygulamalar ise

sırasıyla kontrol, Kal ve Nidominhumat olmuştur.

4.1.9. Yaprak Eni (cm/bitki)

Marullarda yaprak eninin denemeye konu olan gübre uygulamalarından $p < 0.001$ düzeyinde etkilendiği saptanmıştır (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Humik asit, fulvik asit ve amino asit içerikli maddelerin marulda yaprak enine etkileri (cm/bitki)

Uygulama	Yaprak Eni (cm/bitki)
Nidoplant	6.8±0.6a
Nidominhumat	6.2±0.4b
Lombrico	6.2±0.5b
K-Humell	5.1±0.2c
Kal	4.8±0.3cd
15-15-15	4.4±0.4de
Kontrol	4.2±0.7e
p	0.001

Çizelge 4.9'daki verilere göre en iyi sonuç 6.8 cm/bitki ile Nidoplant'tan elde edilmiştir. Bu verileri aynı gruba dâhil olan ve 6.2 cm/bitki değere sahip olan Nidominhumat ve Lombrico takip etmiştir. En düşük değer ise 4.2 cm/bitki verisi ile kontrol denemesinden alınmış; diğer uygulamaların aralardaki sıralara yerleştikleri ortaya konulmuştur.

4.1.10. Yaprak Boyu (cm/bitki)

Çalışmada farklı içerikli maddelerin Bitez F1 marul çeşidine ait bitkilerde yaprak boyuna ait verileri Çizelge 4.10'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.10. Humik asit, fulvik asit ve amino asit içerikli maddelerin marulda yaprak boyuna etkileri (cm/bitki)

Uygulama	Yaprak Boyu (cm/bitki)
Nidoplant	15.0±0.5a
Nidominhumat	14.4±0.8a
Lombrico	13.9±1.1a
K-Humell	11.8±0.5b
Kal	11.7±0.5b
15-15-15	10.5±0.8b
Kontrol	10.5±1.7b
p	0.001

Çizelge 4.10 den alınan verilere göre denemede kullanılan farklı içerikli maddelerin yaprak boyu üzerindeki etkisi varyans analizlerine göre 0.001 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yaprak boyu üzerinde en olumlu sonucu sırasıyla Nidoplant (15.0 cm/bitki), Nidominhumat (14.4 cm/bitki) ve Lombrico (13.9 cm/bitki) vermiştir. Bunu yine aynı grupta yer alan diğer 4 uygulama izlemiştir ve bu uygulamaların yaprak boyuna etkisinin kontrolden farklı olmadığı ortaya çıkarılmıştır.

4.1.11. Yaprak Sayısı (adet/bitki)

Marul bitkilerinde yaprak sayısına etki karşılaştırmasında gübre uygulamalarının arasında $p<0.01$ düzeyinde önemlilik olduğu saptanmış ve konu ile ilgili veriler Çizelge 4.11’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.11. Humik asit, fulvik asit ve amino asit içerikli maddelerin marulda yaprak sayısına etkileri (adet/bitki)

Uygulama	Yaprak Sayısı (adet/bitki)
Nidoplant	28.2±2.1b
Nidominhumat	29.2±4.2b
Lombrico	37.3±6.7a
K-Humell	28.6±3.2b
Kal	29.4±3.8b
15-15-15	25.1±2.5b
Kontrol	25.8±4.7b
p	0.01

Çizelge 4.11’e bakıldığında yaprak sayısı üzerine en olumlu etkiyi 37.3 adet/bitki ile Lombrico göstermiştir. Bunu aralarında istatistiksel anlamda her hangi bir farklılık göstermeyen diğer uygulamaların takip ettiği saptanmıştır.

4.1.12. Klorofil Miktarı (Spad)

Çalışmada farklı gübre uygulamalarının Bitez F1 marul çeşidine ait bitkilerde klorofil içeriği üzerine ait verileri Çizelge 4.12’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.12. Humik asit, fulvik asit ve amino asit içerikli maddelerin marulda klorofil içeriğine etkileri (spad)

Uygulama	Klorofil Miktarı (spad)
Nidoplant	24.3±1.7ab
Nidominhumat	25.8±1.2a
Lombrico	25.2±1.1ab
K-Humell	21.3±1.2ab
Kal	24.6±1.4ab
15-15-15	23.7±1.4ab
Kontrol	21.7±1.9b
p	0.01

Çizelge 4.12’den alınan verilere göre gübre uygulamalarının marul yapraklarının klorofil içeriği üzerindeki etkisinin $p<0.01$ düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Sonuçlara göre en yüksek klorofil miktarına 25.8 spad ile Nidominhumat maddesinde ulaşılmıştır En düşük spad değerlerinin ise 21.7 ile kontrol uygulamasından alındığı belirlenmiştir. Diğer tüm gübre uygulamaları ise aynı istatistiki grubun birer üyesi olarak ortadaki sıralarda yer bulabilmişlerdir.

4.2. Tartışma

Humik asit, fulvik asit ve amino asit içerikli organik gübrelerin, marulda bitki gelişimine ve verimine etkileri belirlenmeye yönelik bu çalışmada, incelenen özellikler üzerine organik içerikli preparatların etkileri önemli ölçüde olumlu bulunmuştur.

Çalışmada kök özelliklerinden kök boyu, kök yaş ve kuru ağırlığında Nidoplant diğer uygulamalara oranla daha başarılı sonuç vermiştir. Organik içerikli maddelerin kök gelişimine etkileri üzerine yapılan çalışmalar çoğunlukla olumlu yöndedir ve bizim bu çalışmamızı desteklemektedir. Nitekim humik asit, fulvik asit ve amino asit eklenmiş ortamlarda yetiştirilen hıyar, balkabağı, sardunya ve kadife çiçeğinde (Hartwigsen ve Evans, 2000), domateste (David ve ark., 1994; Doğan, 2002), domates fidelerinde (Lulakis ve Petsas, 1995), domates, biber, çilek ve kadife çiçeğinde (Arancon ve ark., 2004), ayçiçeğinde (Kolsarıcı, 2005), domates ve hıyar fidelerinde (Yücel ve Demir, 2006), mısırdaki (Eyheraguibel ve ark., 2007) kök gelişiminin olumlu yönde etkilendiği sonuçlarına ulaşılmıştır.

Marulda bitki gelişimi ve pazarlanabilir olarak değerlendirmeye alınan verim ve verim bileşenleri de ortama eklenen humik asit, fulvik asit ve amino asit içerikli organik maddelerden olumlu yönde etkilenmiştir. Bitki boyunda Lombrico; baş çapında K-Humell; baş oluşturma oranında Lombrico, Nidoplant ve Nidominhumat; tüketilebilir yaprak veriminde Lombrico, Nidominhumat ve Nidoplant; tüketilebilir yaprak kuru ağırlığında Nidoplant ve Nidominhumat; yaprak eninde Nidoplant; yaprak boyunda Nidoplant ve Nidominhumat; yaprak sayısında Lombrico; klorofil miktarında Nidominhumat en başarılı uygulamalar olmuştur. Ortama organik madde eklenmesi ile bitkilerde büyüme-gelişme, verim ve verimi tamamlayan kalite özelliklerinde de iyileşmeler olduğuna yönelik değişik çalışmalarda ulaşılan sonuçlar bu çalışmadan elde edilen bulgularla paralellik içerisinde. Öyle ki domateste (David ve ark., 1994), *Tecona grandis* L.'de (Feagbenro ve Agboola, 1993), domates fidelerinde (Lulakis ve Petsas, 1995), fasulyede (Sözüdoğru ve ark., 1996; Yetim (1999), domates ve hıyarda (Apaydın, 2002), domates, biber, çilek ve kadife çiçeğinde (Arancon ve ark., 2004), ayçiçeğinde (Kolsarıcı, 2005), domates ve hıyar fidelerinde (Yücel ve Demir, 2006), mısırdaki (Eyheraguibel ve ark., 2007), hıyarda (Aguirre ve ark., 2008), bitki-sürgün büyüme ve gelişiminin arttığı belirlenmiştir.

Ortama eklenen organik maddelerin verimdeki olumlu etkileri ise fasulyede (Yetim, 1999), domates, marul ve baş salatada (Demir 2002), domateste (Doğan, 2002), kültür mantarında (Padem ve ark., 2003), Camarosa ve Fern çilek çeşitlerinde (Polat, 2005), domateste (Ay ve Karayel, 2006) ortaya konulmuş; fasulyede (Yetim, 1999), domates, marul ve baş salatada (Demir 2002), domateste (Doğan, 2002), çilekte (Pılanalı ve Kaplan, 2002), Lital ve Gloria marul çeşitlerinde (Demir ve ark., 2003), kültür mantarında (Padem ve ark., 2003), Camarosa ve Fern çilek çeşitlerinde (Polat, 2005) kalite yönünde iyileşmeler elde edilmiştir.

Bundan başka kök ve bitki büyüme-gelişimi ile doğrudan ilgisi olduğu kabul edilen bitki besin maddesi alımı özelliğinin de olumlu yönde etkilendiğini gösteren mısırdaki (Erdal ve ark., 2000) ile Lital ve Gloria marul çeşitlerindeki (Demir ve ark., 2003) çalışmalar da organik madde ilaveli ortamlarda bitki yetiştirilmenin avantajlı olabileceğine işaret etmektedir.

Tüm bu sonuçlardan sonra organik maddelerin, bitkilerin gelişiminde doğrudan ve dolaylı olarak önemli bir rol oynadığı sonucuna ulaşılabilir.

Bitkilere doğrudan etkisi, kök gelişimi ve bitkilerin absorbe ettiği besin elementleri metabolizmalarını etkilemesi ile meydana gelmektedir. Organik madde fraksiyonlarından olan hümik asitin çeşitli mineral besin maddeleri ile birlikte uygulanması durumunda bitki biokütlesini artırdığı ve bu olumlu etkinin kök gelişiminde daha fazla olduğu belirlenmiştir. Hümik asitin (HA) bitki gelişimini doğrudan veya dolaylı olarak etkilediği, doğrudan etkinin bitki bünyesinde besin dağılımını değiştirebilecek olan hümik madde bileşenlerinin bitki tarafından alınması şeklinde olabileceği, dolaylı etkinin ise, sentetik iyon değiştiricilerin yaptığı gibi bitki besin maddelerinin sağlanması ve düzenlenmesi şeklinde olabileceği ileri sürülmektedir. Hümik asitin bitki gelişimini uyarıcı etkisinin makro besin maddelerinin alımını artırması ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Hümik maddeler geçiş metal katyonları ile bileşik oluşturabilirler. Bu olay bazen besin maddesi alımını artırıcı etki gösterirken kimi durumlarda köklerle rekabete girerek alımı engelleyici etki de gösterebilmektedir. Ayrıca hümik maddelerin düşük molekül ağırlıklı bileşenlerinin bitkiler tarafından alınabildiği ve bu bileşenlerin hücre zarının geçirgenliğini artırarak hormon benzeri etki gösterdiği sanılmaktadır (Erdal ve ark, 2000).

Toprak hümik maddeleri bitkilerden başka toprakta da, suyun tutulması, drenaj, havalandırmanın iyileştirilmesi ve metalik iyonlar ile kilyetli bileşikler ya da metalik-hidroksitler oluşturarak suda çözünebilir formları meydana getirerek; bu elementlerin birçoğunun çözünürlüğünü de kontrol eder (Erdal ve ark, 2000).

Diğer taraftan araştırmada organik kökenli gübrelerin, denemede incelenen özelliklere göre birbirlerine üstünlük sağladığı; hatta kök yaş ve kuru ağırlığı özelliklerinde Nidoplant hariç 15-15-15 kompoze gübreden alınan verilerin altında kaldığı belirlenmiştir. Buna neden olarak topraktaki yarayışlı organik maddenin bitkilerce kullanılamaması gösterilebilir. Nitekim toprağa humik asit içeriği yüksek humik maddeler eklendiğinde, bünyede yeterli fulvik asit bulunmayacağı için faydası az olacaktır. Fulvik asit, topraklarda agregatların oluşmasına, katyon değişim kapasitesine, mikroorganizma faaliyetlerine olumlu etki yapmakta ve ağır metallerin toksik etkilerini azaltmaktadır. Yüksek dozlu humik asitin toprağa verilmesi durumunda, humik asitten fulvik aside dönüşüm olsa da ve toprak humik madde içindeki humik asit, fulvik asit arasındaki denge bozulmaktadır. Bunun yanında, ilave edilen humik asitler fulvik asitten daha fazla huminlere de dönüşmekte; huminler toprak ve bitkilere yararı fazla olmamaktadır Toprağa devamlı olarak organik madde verilmesi durumunda humik asitler kolaylıkla oluşabilirken, organik madde verilmediği durumlarda fulvik asit kapsamının düşük olduğu görülmektedir. Çünkü, fulvik asit humik aside dönüşerek, miktarı hızla düşer. Daha ileri aşamalarda humik asitlerden humin maddeler oluşur. Oysa ki, fulvik asidin toprak özellikleri üzerine humik asit kadar etkili olduğunu ve toprağımızda humik asitin gerçekleştiremediği, fulvik asitten kaynaklanan yararları görülemez. Topraklarda organik madde, humik maddeler ve humik madde bileşenleri arasındaki dengeyi bozmayarak, organik maddenin humifikasyonu humik asit, humin maddelere dönüşümün olması nedeniyle; fulvik asit kapsamı yüksek humik madde bileşiklerinin verilmesi uygundur (Pilanali, 2009).

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada öncelikle humik asit, fulvik asit ve aminoasit içerikli organik maddelerin marul bitkisinin verimi ve bitki gelişimi üzerindeki etkileri incelenmeye çalışılmış; bu amaçla marulun bitki boyu, baş çapı, baş oluşturma oranı, tüketilebilir yaprak ağırlığı, tüketilebilir yaprak kuru ağırlığı, kök boyu, kök yaş ağırlığı, kök kuru ağırlığı, yaprak eni, yaprak boyu, yaprak sayısı, klorofil miktarı gibi özellikleri baz alınmıştır. Humik ve fulvik asit içerikli organik maddeler marul bitkisine farklı dozlarda uygulanmıştır. Bütün çalışmalar ve analizler sonucunda bu organik maddelerin 15–15–15 kompoze gübre uygulanmış ve hiçbir gübre uygulanmamış parsellerde yetiştirilen marullara göre daha yüksek sonuçlar verdiği gözlenmiştir.

Bitki boyunda Lombrico; baş çapında K-Humell; baş oluşturma oranında Lombrico, Nidoplant ve Nidominhumat; tüketilebilir yaprak ağırlığında Lombrico, Nidominhumat ve Nidoplant; yaprak kuru ağırlığında Nidoplant ve Nidominhumat; kök boyunda Nidoplant; kök yaş ve kuru ağırlığında Nidoplant; yaprak eninde Nidoplant; yaprak boyunda Nidoplant ve Nidominhumat; yaprak sayısında Lombrico; klorofil miktarında Nidominhumat en başarılı uygulamalar olmuştur.

Buna göre öncelikle Lombrico, Nidominhumat ve Nidoplant kullanımı ile saksıda marul üretiminde önemli kazançlar elde edilebileceği ve yine diğer organik içerikli gübrelerinde bu kazançta önemli paylarının olduğunu göstermiştir. Tüm organik içerikli gübrelerin 15.15.15 ve gübresiz uygulamalara göre daha başarılı olduğu, marul bitki gelişimi ve verimine arttırıcı etkilerinin olduğu saptanmıştır.

Toprak kirlenmesi ve yitirilmesinin önlenmesi ve toprakta sürdürülebilirlik çerçevesinde tarımsal faaliyet yapmak; organik tarım gibi çevre dostu üretim teknikleri amaçlı kaliteli üretimleri gerçekleştirmek için toprakta eksik olan organik maddeyi kazandırmak amaçlı birçok uygulama yapılmaktadır. Değişik organik içerikli maddelerin toprağa ilavesi bu uygulamalardan en pratik olanı gibi gözükmektedir. Özellikle humik asit, fulvik asit ve amino asit gibi organik kökenli gübrelerin kullanımı oldukça kolaylıklar sağlamaktadır. Günümüzde bu maddelerin kullanımı gerçekten önemli ve yararlıdır. Ancak ana hedef toprakta devamlılığı ve bitkisel verimliliği sağlayabilecek organik madde desteğini sürdürmek olmalıdır. Dışarıdan verilecek maddelerin toprak ve bitkiler için yararlılığında bu konuya önem verilmelidir. Organik madde içeriğini oluşturacak maddeler arasında denge sağlanması ve bu dengenin bozulmadan devamını sağlayacak organik içerikli maddelerin ve düzeylerinin kullanılmasına dikkat edilmelidir.

KAYNAKLAR

- AGUIRRE, E., LEME'NAGER, D., BACAICOA, E., FUENTES, M., BAOGORRI, R., ANGEL, M.,Z., JOSE'MA GARCI'A-MINA., 2008. The root application of a purified leonardite humic acid modifies the transcriptional regulation of the main physiological root responses to Fe deficiency in Fe-sufficient cucumber plants. Contents lists available at [Science Direct Plant Physiology and Biochemistry](#), 1–9.
- AKSOY, U. 2005. Çevre Dostu Üretim Teknikleri. (Bahçe Bitkileri Tarımında Çevre Dostu Üretim Teknikleri. Editör: Gül, A.), Meta Basım, 140s, İzmir.
- APAYDIN, H., 2002. Yetiştirme Ortamlarına Hümik Asit Katkısının Domates ve Hıyar Fidelerinin Gelişimi Üzerine Etkileri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- ARANCON, N.Q., LEE, S., EDWARDS, C.A., ATIYEH, R., 2004. Effects of Humic Acids Derived from Cattle, Food and Paper-waste Vermicomposts on Growth of Greenhouse Plants. *Pedobiologia*, Volume 47, Numbers 5-6, January 2004, pp. 741-744(4).
- AY, C., KARAYEL, H.B., 2006. Serada Temel ve Sulu Gübre Olarak Uygulanan Farklı Organik Gübrelerin Domateste, Gelişme, Verim Ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri. Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Sayı 11 yıl 2006 ISSN–1302–3055.
- BOZKURT. M., 2005. Ayırışma Değerleri Farklı Peatlerin Humik Asit Kapsamlarının İki Ayrı Yöntemle Karşılaştırılması. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- DAVID, P. P., NELSON, P. V., SANDERS, D. C. 1994. A Humic Acid Improves Growth to Tomato Seedling in Solution Culture. North Carolina State University., Department Horticultural Science., Raleigh NC 27695-7609, ETATS-UNIS.
- DEMİR H., GÖLÜKÇÜ, M., TOPUZ, A., ÖZDEMİR, F., POLAT, E., ŞAHİN, H. 2003. Yedikule ve İceberg Tipi Marul Çeşitlerinin Mineral Madde İçeriği Üzerine Ekolojik Üretimde Farklı Organik Gübre Uygulamalarının Etkisi. Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 16(1), 79–85.
- DEMİR, H., 2002. Organik Ve Geleneksel Tarım Yöntemleri İle Yetiştirilen Bazı Sebzelerin Verim Ve Kimi Kalite Kriterleri Bakımından Karşılaştırılması. AÜ. FBE. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Antalya, 134 S.
- DEMİRTAŞ, I. E., ARI, N., ARPACIOĞLU, A. E., ÖZKAN, C. F., KAYA, H., 2005. Mantar Kompostu Kullanımının Örtü altı Domates Yetiştiriciliğinde Bitkinin Potasyum ile Beslenmesi ve Verim Üzerine Etkisi. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya.
- DOĞAN, E., 2002. Sera Koşullarında Humik Asit Katkılı Katı Ortam Kültürüyle Yetiştirilen Domatesin Gelişim, Verim ve Meyve Özelliklerinin Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

- DOĞAN, D., 2003. Domates Ve Hıyar Fidesi Üretiminde Yetiştirme Ortamlarına Katılan Tavuk Gübresinin Fide Gelişimi Ve Kalitesine Etkileri. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- ERDAL, İ., BOZKURT, M. A., ÇİMRİN, K. M., 2000. Hümik Asit ve Fosfor Uygulamalarının Mısır Bitkisinin (*Zea mays L.*) Fe, Zn, Mn ve Cu İçeriği Üzerine Etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, 6 (3), 91-96.
- ERDAL, İ., BOZKURT, M.A., ÇİMRİN, K.M., KARACA, S., SAĞLAM, M. 2000. Kireçli Bir Toprakta Yetiştirilen Mısır Bitkisi (*Zea mays L.*) Gelişimi ve Fosfor Alımı üzerine hümik asit ve fosfor uygulamasının Etkisi. Turk J Agric For. 24: 663-668.
- EYHERAGUIBEL, B., SILVESTRE, J., MORARD, P., 2007. Effects of Humic Substances Derived from Organic Waste Enhancement on the Growth and Mineral Nutrition of Maize Bioresource Technology 99 (2008) 4206–4212.
- FEAGBENRO, J.A., AGBOOLA, A.A. 1993. Effect Of Different Levels Of Humic Acid And The Growth And Nutrient Uptake Of Teak Seedlings. Journal Of Plant Nutrition, 16:8,1465–1483.
- GÜL, A. 2005. Bahçe Bitkileri Tarımında Çevre Dostu Üretim Teknikleri. Meta Basım, 140s, İzmir.
- GÜNAY, A. 2005. Sebze yetiştiriciliği. Özel Sebze Yetiştiriciliği. Cilt 2. İzmir, 531s.
- HARTWIGSEN, J. A., EVANS, M. R., 2000. Humic Acid Seed and Substrate Treatments Promote Seedling Root Development. HortScience, 35(7): 1231-1233.
- JALALI, V. K., TAKAR, P. N., 1979. Evaluation Of Parameters For Simultaneous Determination Of Micro Nutrient Cations Available To Plants From Soils. Indian J. Agric, Sci., 49:622-626.
- KOLSARICI, Ö., KAYA, M. D., DAYI, S., İPEK, A., URANBEY, S. 2005. Farklı Humik Asit Dozlarının Ayçiçeğinin (*Helianthus annuus L.*) Çıkış ve Fide Gelişimi Üzerine Etkileri. Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(2), 151–155.
- LULAKIS, M.D., PETSAS, S.I., 1995. Effect of Humic Substances from Vine-canes Mature Compost on Tomato Seedling Growth. National Agricultural Research Foundation (N.A.R.F.), Institute of Viticulture, Vegetable Crops and Floriculture, P.O. Box 1841, 71110, Heraklion, Crete, Greece.
- PADEM, H., ÜNLÜ, H., TAKKA, H. İ., 2003. *Agaricus bisporus* Üretiminde Ağaç İşleme Sanayi Atık Maddeleri ve Humik Asit Uygulamalarının Verim ve Kaliteye Etkisi. Çev kor Dergisi, Cilt:12 Sayı:46, 8–11. Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Isparta.
- PİLANALI, N. 2009. Tarımda Humik Maddeler İlaç mı? Yoksa Toprak Organik Maddece Aç mı? <http://www.cine-tarim.com.tr/dergi/arsiv47/sektorel04.htm>.

- PİLANALI, N., KAPLAN, M., 2002. Çileğin Meyve Rengi ile Farklı Formlarda Uygulanan Humik Asit ve Toprağın Bazı Bitki Besin Maddesi Kapsamları Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.), 12(1) :1-5.
- POAPST, P. A., SCHNITZER, M., 1976. Fulvic Acid And Adventitious Root Formation. Soil Bio. Biochem, 3: 215-219.
- POLAT, M., 2005. Ankara (Ayaş) Koşullarında Organik Çilek Yetiştiriciliği Olanaklarının Araştırılması. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Ankara, 115s.
- POLAT, E., ONUS, A.,N., DEMİR,H., 2004. Atık Mantar Kompostunun Marul Yetiştiriciliğinde Verim Ve Kaliteye Etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2004, 17(2): 149-154.
- SCHNITZER, M. 1992. Significance of Soil Organic Matter Ln Soil Formation, Transport Processes In Soils And In The Formation Of Soil Structure. Soil Utilization And Soil Fertility, Volume 4, Humus Budget, 206: 63-81.
- SÖZÜDOGRU, S., KÜTÜK, C., YALÇIN, R., USTA, S., 1996. Humik Asitin Fasulye Bitkisinin Gelişimi ve Besin Maddelerinin Alımı Üzerine Etkisi. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bilisel Araştırma ve İncelemeler: 800 Yayın No:1452. Ankara.
- THOMPSON, RC. 1957. Vegetable Crops. Mc Graw Hill Book Company In. New York, Toronto.
- ÜNAL, H., BAŞKAYA, H., 1981, Toprak Kimyası. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayın No. 759, Ankara.
- VAUGHAN, D., LINEHAN, D.J., 1976. The Growth of Wheat Plants İn Humic Acid Solutions Under Axenic Conditions. Plant And Soil. 44: 445-449.
- YAZGAN, M.S., 2006. Organik Tarım Ve Çevre İle İlişkisi. (Sürdürülebilir Rekabet Avantajı Elde Etmede Organik Tarım Sektörü, Sektörel Stratejiler Ve Uygulamalar. Editörler: Eraslan, İ.H., Şelli, F.), URAK Yayınları, 1038s, İstanbul.
- YETİM, S., 1999. Farklı Miktarlardaki Azot ve Humik Asidin Fasulye Bitkisinin Ürün Miktarı ile Azot Alımı Ve Protein İçeriği Üzerine Etkisi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- YÜCEL, N. K., DEMİR, K., 2006. Humik Asit İlave Edilmiş Torf Ve Cibrenin Domates Ve Hıyarda Fide Kalitesi Ve Bazı Besin Elementi Alımına Etkileri. V1. Sebze Tarımı Sempozyumu, 19-22 Eylül 2006, Kahramanmaraş, 18-22.

ÖZGEÇMİŞ

1983 yılında Kahramanmaraş'ta doğdu. İlköğretimini Kahramanmaraş'ta tamamladıktan sonra lise öğrenimini Adana'nın Düziçi ilçesinde tamamladı. 2001 yılında Sütçü imam Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitkisel Üretim programına kayıt yaptırdı ve 2005 yılında Bahçe Bitkileri Alt Programı'ndan mezun oldu. 2006 yılında Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimine başladı. Halen aynı anabilim dalında öğrenimine devam etmektedir.