



T.C.

ORDU ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**FARKLI DOZLARDA HUMİK ASİT UYGULAMALARININ
NANE BİTKİSİNİN (*Mentha piperita* ve *Mentha spicata*
var. crispa) VERİM ve BAZI BİTKİSEL ÖZELLİKLERİNE
ETKİSİ**

MELEK ULUTAŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORDU 2019

T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ

FARKLI DOZLARDA HUMİK ASİT UYGULAMALARININ
NANE BİTKİSİNİN (*Mentha piperita* ve *Mentha spicata var.crispa*)
VERİM ve BAZI BİTKİSEL ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

MELEK ULUTAŞ

YÜKSEK LİSANS

ORDU 2019

TEZ ONAY

Melek ULUTAŞ tarafından hazırlanan “FARKLI DOZLARDA HUMİK ASİT UYGULAMALARININ NANE BİTKİSİNİN (*Mentha piperita* ve *Mentha spicata var.crispa*) VERİM ve BAZI BİTKİSEL ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 21.08.2019 tarihinde yapılmış ve jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Özbay DEDE


Jüri Üyeleri

Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Özbay DEDE
Tarla Bitkileri, Ordu Üniversitesi

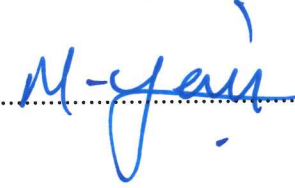
Üye
Prof. Dr. Erdoğan ÖZTÜRK
Tarla Bitkileri, Atatürk Üniversitesi

Üye
Dr. Öğr. Üyesi Meryem YEŞİL
Bitkisel ve Hayvansal Üretim, Ordu
Üniversitesi

İmza



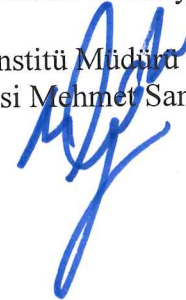




04/09/2019 tarihinde enstitüye teslim edilen bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 06/09/2019 tarih ve 2019.. / 593 sayılı kararı ile onaylanmıştır.



Enstitü Müdürü
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Sami GÜLER



TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan ve kullanılan intihal tespit programının sonuçlarına göre; bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.


MELEK ULUTAŞ

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

FARKLI DOZLARDA HUMİK ASİT UYGULAMALARININ NANE BİTKİSİNİN (*Mentha piperita* ve *Mentha spicata* var. *crispa*) VERİM ve BAZI BİTKİSEL ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

MELEK ULUTAŞ

ORDU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ, 36 SAYFA

(TEZ DANIŞMANI: DR. ÖĞR. ÜYESİ ÖZBAY DEDE)

Bu çalışma, farklı dozlarda humik asit uygulamalarının iki farklı nane türünün (*Mentha piperita* ve *Mentha spicata* var. *crispa*) verim ve bazı bitkisel özelliklerine olan etkisini belirlemek amacıyla Artvin ili Arhavi ilçesinde 2018 yılında yürütülmüştür. Araştırma tesadüf bloklarında faktöriyel denemeler deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede humik asidin 0, 4, 8 ve 16 lt/da olmak üzere dört dozu kullanılmıştır. Araştırmada bitki boyu (cm), Taze herba verimi (g/bitki), drog herba verimi (g/bitki), Taze yaprak verimi (g/bitki), drog yaprak verimi (g/bitki) ve uçucu yağ oranı (%) belirlenmiştir.

Sonuç olarak, incelenen özellikler bakımından türler arasındaki farklılıkların önemli olduğu ($p < 0.01$), humik asit dozları arasındaki farklılıkların ise önemsiz olduğu belirlenmiştir. Materyal olarak kullanılan nane türlerinin ortalaması olarak bitki boyunun 41.41-51.90 cm, taze herba veriminin 33.90-58.03 g/bitki, drog herba veriminin 8.71-14.08 g/bitki, taze yaprak veriminin 17.24-28.65 g/bitki, drog yaprak veriminin 3.98-8.37 g/bitki ve uçucu yağ oranının da % 2.71-3.19 arasında değişim gösterdiği saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Taze Herba Verimi, Taze Yaprak Verimi, Uçucu Yağ,

ABSTRACT

EFFECT OF DIFFERENT DOSES OF HUMIC ACID APPLICATION ON THE YIELD AND SOME PLANT PROPERTIES OF MINT PLANTS (*Mentha piperita* and *Mentha spicata var. crispa*)

MELEK ULUTAŞ

ORDU UNIVERSITY INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

FIELD CROPS

MASTER THESIS, 36 PAGE

(SUPERVISOR: ASIST PROF. DR. ÖZBAY DEDE)

This study was conducted in 2018 in Arhavi district of Artvin province to determine the effect of different doses of humic acid applications on yield and some plant characteristics of two different mint species (*Mentha piperita* and *Mentha spicata var. crispa*). The research was established with 3 replications according to the factorial experiments in randomized blocks. Four doses of humic acid (0, 4, 8 and 16 l/da) were used in the experiment. Plant height (cm), green herba yield (g / plant), drog herba yield (g / plant), green leaf yield (g / plant), drog leaf yield (g / plant) and essential oil content (%) were determined. .

According to the results, differences between species in that the tested parameters were significant ($p < 0.01$) and the differences between humic acid doses were insignificant. As an average of the mint species used as material, plant height varied with 41.41-51.90 cm, fresh herba yield with 33.90-58.03 g/plant, drog herba yield with 8.71-14.08 g/plant, fresh leaf yield with 17.24-28.65 g/plant, drog leaf yield with 3.98-8.37 g / plant and essential oil ratio with 2.71-3.19 %.

Keywords: Fresh Herba Yield, Fresh Leaf Yield, Essential Oil

TEŞEKKÜR

Tez konunun belirlenmesi, çalışmanın yürütülmesi ve yazımı esnasında başta danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Özbay DEDE'ya ve tez yazım aşamasında maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen Sayın Araş. Gör. M. Muharrem ÖZCAN'a, araştırma yeri temininde destek sağlayan Arhavi Çaykur Çay Fabrikası Müdürü Mustafa DEMİR, İşletme ve Üretim Kısım Müdürü Ömer ÖZDEMİR ve denemenin yürütülmesinde destek sağlayan mesai arkadaşlarıma ve özellikle Ayşegül ŞEŞENOĞLU'na teşekkür ederim.

Aynı zamanda, manevi desteklerini her an üzerimde hissettiğim aileme ve özellikle eşim İsa ULUTAŞ'a teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TEZ BİLDİRİMİ	I
ÖZET	II
ABSTRACT	III
TEŞEKKÜR	IV
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİL LİSTESİ	VI
ÇİZELGE LİSTESİ	VII
SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ	VIII
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
3. MATERYAL ve YÖNTEM	13
3.1 Materyal	13
3.1.1 Deneme Alanın Konumu	13
3.1.2 Deneme Alanının İklim ve Toprak Özellikleri	13
3.1.3 Deneme Materyali ve Özellikleri	14
3.2 Yöntem.....	15
3.2.1 Toprak Hazırlığı ve Denemenin Kurulması	15
3.2.2 İncelenen Özellikler	18
3.2.2.1 Bitki Boyu (cm)	18
3.2.2.2 Taze Herba Verimi (g/bitki).....	18
3.2.2.3 Kuru Herba Verimi (g/bitki)	18
3.2.2.4 Taze Yaprak Verimi (g/bitki).....	18
3.2.2.5 Kuru Yaprak Verimi (g/bitki)	18
3.2.2.6 Uçucu Yağ Oranı (%).....	18
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	20
4.1 Bitki Boyu (cm)	20
4.2 Taze Herba Verimi (g/bitki).....	21
4.3 Kuru Herba Verimi (g/bitki)	23
4.4 Taze Yaprak Verimi (g/bitki).....	25
4.6 Uçucu Yağ oranı (%)	28
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	31
6. KAYNAKLAR	32
ÖZGEÇMİŞ	36

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 3.1 Deneme Alanının Genel Görünümü	16
Şekil 3.2. Nane Fidelerinin Viyolde Yetiştirilişi ve Dikime Uygun Fide.....	16
Şekil 3.3 Deneme Sahasına Nakledilen Fidelerin Görünümü	16
Şekil 3.4 Humik Asit ve Uygulama Dozlarının Ayarlanması.....	17
Şekil 3.5 Uçucu Yağın Elde Edildiği Neo-Clevenger Aparatı	19
Şekil 4.1 İki Farklı Nane Türünde Tespit Edilen Bitki Boyu Değerlerinin Grafikselsel Görünümü.....	21
Şekil 4.2 İki Farklı Nane Türünde Tespit Edilen Taze Herba Verim Değerlerinin Grafikselsel Görünümü.....	22
Şekil 4.3 İki Farklı Nane Türünde Tespit Edilen Kuru Herba Verim Değerlerinin Grafikselsel Görünümü.....	24
Şekil 4.4 İki Farklı Nane Türünde Tespit Edilen Taze Yaprak Verim Değerlerinin Grafikselsel Görünümü.....	26
Şekil 4.5 İki Farklı Nane Türünde Tespit Edilen Drog Yaprak Verim Değerlerinin Grafikselsel Görünümü.....	27
Şekil 4.6 İki Farklı Nane Türünde Tespit Edilen Uçucu Yağ Oranı Değerlerinin Grafikselsel Görünümü.....	29

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 3.1 Denemenin Yapıldığı Artvin İli Arhavi İlçesine Ait İklim Verileri*	14
Çizelge 3.2 Denemenin Yürütüldüğü Tarlaya Ait Toprak Analiz Sonuçları ve Değerlendirilmesi	14
Çizelge 3.3 Humik Asit Uygulama Dozları	17
Çizelge 4.1 Farklı Dozlarda Humik Asit Uygulamalarının İki Nane Türünde Bitki Boyu Üzerine Etkisine İlişkin Varyans Analizi	20
Çizelge 4.2 Farklı Dozlarda Humik Asit Uygulamalarında İki Nane Türünde Tespit Edilen Bitki Boyu Değerleri	20
Çizelge 4.3 Farklı Dozlarda Humik Asit Uygulamalarının İki Nane Türünde Taze Herba Verimi Üzerine Etkisine İlişkin Varyans Analizi	22
Çizelge 4.4 Farklı Dozlarda Humik Asit Uygulamalarında İki Nane Türünde Tespit Edilen Taze Herba Verimi Değerleri	22
Çizelge 4.5 Farklı Dozlarda Humik Asit Uygulamalarının İki Nane Türünde Kuru Herba Verimi Üzerine Etkisine İlişkin Varyans Analizi	23
Çizelge 4.6 Farklı Dozlarda Humik Asit Uygulamalarında İki Nane Türünde Tespit Edilen Kuru Herba Verimi Değerleri	24
Çizelge 4.7 Farklı Dozlarda Humik Asit Uygulamalarının İki Nane Türünde Taze Yaprak Verimi Üzerine Etkisine İlişkin Varyans Analizi	25
Çizelge 4.8 Farklı Dozlarda Humik Asit Uygulamalarında İki Nane Türünde Tespit Edilen Taze Yaprak Verimi Değerleri	25
Çizelge 4.9 Farklı Dozlarda Humik Asit Uygulamalarının İki Nane Türünde Kuru Yaprak Verimi Üzerine Etkisine İlişkin Varyans Analizi	27
Çizelge 4.10 Farklı Dozlarda Humik Asit Uygulamalarında İki Nane Türünde Tespit Edilen Kuru Yaprak Verimi Değerleri	27
Çizelge 4.11 Farklı Dozlarda Humik Asit Uygulamalarının İki Nane Türünde Uçucu Yağ Oranı Üzerine Etkisine İlişkin Varyans Analizi	28
Çizelge 4.12 Farklı Dozlarda Humik Asit Uygulamalarında İki Nane Türünde Tespit Edilen Uçucu Yağ Oranı Değerleri	29

SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

g	:	Gram
kg	:	Kilogram
cm	:	Santimetre
da	:	Dekar
ha	:	Hektar
g	:	Gram
lt	-	Litre
HA	:	Humik asit



1. GİRİŞ

Dünyada ilaç, baharat, kozmetik, parfüm, gıda ve içecek sanayinde tıbbi bitkilere olan talep her geçen gün artış göstermektedir. Önceleri doğadan toplanarak karşılanan talebin artmasıyla birlikte bu bitkilerin tarımına yönelik çalışmalara hız verilmiştir. Bugün birçok ülkede tıbbi ve aromatik bitkilerin tarımı yapılmakta ve birçok bitki türünde çeşit geliştirilmektedir. Ülkemizde de son yıllarda daha çok baharat olarak kullanılan dış satımda önemli payları olan tıbbi ve aromatik bitkilerin tarımına başlanmıştır.

Dünyada ve Türkiye’de tıbbi ve aromatik bitkilere olan ilginin artmasına paralel olarak bu bitkiler üzerine araştırmalarda yoğunlaşmıştır. Yapılan yetiştiricilik ve ıslah çalışmaları neticesinde pek çok bitki türü kültüre alınmış, üstün hatlar elde edilmiş ve yetiştiricilik yöntemleri belirlenmiştir (Ceylan ve ark., 1991; Bayram, 2001; Özgüven ve Kırıcı, 1999; Özel ve Özgüven, 1999).

Önemli bir uçucu yağ ve baharat bitkisi olan nane, *Lamiaceae* familyası içerisinde *Mentha* türlerine verilen genel bir isim olup, çok yıllık ve sürüncü gövdelere sahip otsu bir bitkidir. Uçucu yağının değerli olması nedeniyle *Mentha* türlerinin birçok ülkede ticari olarak tarımı yapılmaktadır. Nane yağı ilaç, gıda ve kozmetik sanayinde geniş bir uygulama alanı olan mentolün en zengin doğal kaynağıdır (Baytop, 1984). Nane türlerinden baharat ve bitkisel çay olarak faydalandığı gibi, ilaç, temizlik malzemelerinin imalatı ve gıda sanayinde farklı alanlarda kullanılabilir.

Dünyada, nane uçucu yağ üretimi ve ticareti, narenciyeden sonra ikinci sırada yer almaktadır. Nane uçucu yağı ticaretinin hacmi oldukça yüksek seviyelerde olup, 2008 yılında 370-400 bin dolar arasında değişim göstermiştir (Bayram ve ark, (2010). Türkiye’de ise 8600 ton nane üretimi yapılmakta ve baharat olarak kullanılmaktadır (Sülü, 2010).

Türkiye’deki tarım topraklarının %94’ü organik maddece fakir %85’i de bazik reaksiyonludur. Bununla birlikte %58’i de kireçlidir. Bu nedenlerle topraklarımızda yapısal bozukluklar bulunmaktadır. Neticede toprakta az su depolanmasına ve bitki besin elementlerinden başta fosfor olmak üzere, demir, çinko ve potasyum bakımından bitkilerin yetersiz beslenmesine sebep olmaktadır. Sonuç olarak üretimde kalite ve verim düşüklüğüne sebep olmaktadır (Anonim, 2019a).

Tarımsal üretimde artan kimyasal gübre uygulamalarına bağlı olarak toprakta biyolojik faaliyetler azalmakta, toprağın yapısı bozulmakta, kullanılan gübreler direnemeyip yıkanmakta ve böylece tuz yoğunluğu artmaktadır. Sonuç olarak bu durum yeraltı sularında kirlenmeye neden olmakta, ayrıca mikroorganizmaların topraktaki etkinliğinin azalmasına ve dolayısıyla toprak kayıplarına neden olmaktadır. Yukarıda bahsedilen olumsuzlukları önlemek amacı ile organik gübrelerin toprakta kullanımını yaygınlaştırmaya başlamıştır. Topraklarda, bitkisel ve hayvansal kökenli organik gübrelerin kullanılması toprağın yapısını düzeltmekte aynı zamanda tarımda devamlılığın yanı sıra çevreye olan duyarlılığında gelişmesine neden olmaktadır.

Humik asit, bitki köklerinin olumlu olarak etkilenmesini sağlayarak bitkilerin büyüme ve gelişmelerini hızlandırmaktadırlar. Bitkilerin su ve besin alımını onların köklerdeki H-ATPaz enziminin etkinliğini uyarmak suretiyle artırmaktadırlar. Ayrıca, humik maddeler, bitki gelişimine olumlu etki yaptığından dolayı bitkinin fotosentez yeteneğini artırmaktadırlar. Bunun yanı sıra humik maddeler topraktaki yararlı mikroorganizmaların da artmasını sağlarlar. Yaygın bir şekilde yetiştirilen ürünlerde yapılan aşırı ve bilinçsiz kimyasal gübrelemenin azaltılarak bunun yerine humik asit gibi organik kaynaklı gübre kullanımının yaygınlaştırılması bir taraftan üreticilerde çevre bilincinin gelişmesine ve insan sağlığının korunmasına diğer taraftan da tarımda sürdürülebilirliğin sağlanmasına büyük katkı sağlamaktadır (Çöl ve Akınerdem, 2017).

Humik asitler kil gibi hareket eden kolloidal maddelerdir. "Humik asit" hidrojen iyonunun humik molekülünün katyon değişim sitelerini doldurmasıyla ortaya çıkan madde olarak tanımlanmaktadır. Ancak bu olayın pH üzerinde büyük bir etkisi bulunmamaktadır. Çünkü Humik asit suda çözünmemektedir. Hidrojen haricindeki bir katyon ile katyon değişim siteleri dolarsa ortaya çıkan madde "humat" olarak tanımlanmaktadır. Humik asitler bulunduğu yere göre farklı özellikler göstermekte olup; katyon değişim kapasitesi 500-1500 meq/100 g, karbon içeriği %45-65, moleküler büyüklüğü 2000-300000 Dalton ve oksijen içeriği %30-50 olarak bulunmuştur (Anonim, 2019b).

Humik asitlerle yapılan gübreleme toprağın azalan organik madde içeriğini tamamlayarak verimi artırır. Humik asitler aynı zamanda pH değerinden dolayı iyi bir

toprak düzenleyicidir. Humik asitler topraktaki asit-baz dengesini sağladığından dolayı bitki tarafından besin maddelerinin daha hızlı ve kolay emilimini sağlamaktadırlar. Böylece verim ve büyümeye büyük etkisi olmaktadır. Toprağın yapısında sadece organik ve inorganik maddeler bulunmamaktadır. Bitkiler, toprağın bünyesindeki organik maddeyi bakteriler tarafından parçalanmasından sonra kullanmaktadırlar. Toprağın bünyesinde çok farklı görev yapan bakteriler bulunmaktadır. Bunların bir kısmı organik maddelerin çürümelerini ve bir kısmı demir elementinin dönüşmesini sağlarken bir kısmı da topraktaki azotu işlemektedir. Bitkiler faydalı olan bu bakteriler olmazsa hayatlarını sürdüremezler. Örnek; toprağa ne kadar hayvan gübresi verilse de toprakta faydalı bakteriler yoksa bitkiler bu gübreden yeterince faydalanamaz ve dolayısıyla yeterince beslenemedikleri için kururlar. Topraktaki asit–baz dengesi topraktaki bakterin sayısının çoğalması ile direkt orantılıdır. Topraktaki faydalı bakterilerin çoğalmasında ve bitki tarafından alınabilir formda parçalanmasında humik asit oldukça etkilidir. Bunların dışında toprağın yeterince havalanması ve su tutma kapasitesinin artmasında humik asitler oldukça etkilidir. Örneğin killi topraklarda organik madde eksikliğinden dolayı kurduğu zaman hemen çatlamlar gözükmektedir. Bu tür topraklara humik asit uygulanması toprak yapısının düzelmesini sağlarlar. Toprağa humik asit uygulanması sonrasında kendi ağırlığının yaklaşık 20 katı suyu toprağın bünyesinde tutabilmektedirler. Ayrıca humik asitler köklerdeki besin geçişini sağlayan gözeneklere olan etkisinden dolayı bitki besin elementleri bitki tarafından daha kolay alınabilmekte ve dolayısıyla kök gelişimi daha çabuk olmaktadır. Bununla birlikte Rusya’da yapılan çalışmalarda patates veriminde humik asit kullanarak verimin %28 oranında arttığı raporlanmıştır (Anonim, 2019c).

Tarımsal üretimde birim alan verimliliği ve ürün kalitesi kadar üretimin sürdürülebilirliği de önemlidir. Hümik asit gibi hem bitki sağlığı hem de toprak verimliliği ve sürdürülebilirliği için faydalı olan organik gübrelerin kullanımı ile kültür bitkilerinde verimi arttırmaya yönelik yapılacak uygulamalar agronomik açıdan büyük önem taşımaktadır. Yapılan literatür taramalarında ülkemizde nane türleri üzerinde humik maddelerle ilgili yapılan herhangi bir çalışmaya ulaşılamamıştır. Bilimsel anlamda bu açığın giderilmesi zorunluluğu göz önüne alınarak bu araştırma planlanmıştır. Yapılan bu çalışmada iki farklı nane türünde (*Mentha piperita* ve

Mentha spicata var. crispa) dikim öncesi toprağa uygulanan dört farklı humik asit dozlarının (0, 4, 8 ve 16 lt/da) nanenin verim ve kalitesi üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Ali-Zde ve Gadzhieva, (1977) hümik asitin nohut bitkisindeki nükleik asit kapsamı ve bitki büyümesi üzerine etkilerini araştırdıkları bir çalışmada nohut bitkisinde 20 mg/lit humik asit uygulamalarında tepe ve kök gelişimi ile kuruağırlıkta artış olduğunu belirlemişlerdir.

Clark ve Menary, (1980) verim ve uçucu yağ sentezinde, bitkinin yetiştiği çevrenin iklim faktörleri önemli rol oynamaktadır. Bilhassa iklim faktörlerinden gün uzunluğu, ısı, gece gündüz sıcaklıkları farkı gibi faktörlerinin yağ sentezini etkilediğini bildirmektedirler

Tan, K.H. ve D. Tantiwiranand, (1983) humik maddelerin bazı baklagillerin (soya fasulyesi, yerbıstığı ve üçgül) büyümesi üzerine olan etkisini belirlemek üzere yaptıkları bir araştırmada, kök ve sürgünlerin hümik asit ve fulvik aside maruz kalmasından sonra kök kuru maddesinde önemli bir artışın olduğunu, topraktaki biyolojik azot fiksasyonunu iyileştirdiğini, baklagillerin büyümesi üzerinde uyarıcı etkisinin olduğunu, humik asit uygulanması ile nodül sayısı bakımından kontrolden daha az nodül oluştuğunu ancak nodül ağırlığında artış görüldüğünü tespit etmişlerdir.

Şivka, (1988) pamuğun gelişmesi ve bazı besin elementlerinin alımı üzerine farklı miktarlarda humik asit ile farklı N ve P₂O₅ seviyelerinin etkisini belirlemek için yürüttüğü çalışmada, toprağa % 5 düzeyinde humik asit uygulamasının pamuk bitkisinin kuru madde miktarı ile topraktan kaldırdığı N, P ve K miktarını önemli derecede arttırdığını belirlemiştir.

Sözüdoğru ve ark., (1996) besin çözeltilisine farklı miktarlarda humik asit ilave ederek yetiştirilen fasulye bitkisinde bitkinin gelişimi ve besin maddeleri alımı üzerine olan etkilerini belirlemek üzere yaptığı araştırmada humik asitin bitkilerin kuru ağırlıkları üzerine önemli bir etkisi bulunmazken, bazı elementlerin alımını önemli derecede arttırdığı saptanırken, kontrole göre hümik asit uygulamalarının yaprakların N, P, Fe, Mn ve Zn kapsamalarını arttırdığı bildirilmiştir.

Günaydın, (1999) yapraktan ve topraktan uygulanan hümik asitin domates ve mısırın gelişimi ile bazı besin maddeleri alımına etkisini araştırdığı çalışmasında topraktan humik asit 0, 50, 100, 150, 200, 250 ppm düzeyinde, yapraktan gübrelemede ise N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Mn ve Zn bitki besin maddelerini içeren çözelti ile birlikte humik

asit 0, 10, 20, 30, 40, 50 ppm düzeylerinde 3 kez uygulamıştır. Araştırma sonucuna göre; topraktan yapılan uygulamada hümik asitin domates bitkisinin kuru madde miktarı üzerine etkisi istatistikî yönden önemli bulunmazken mısır bitkisinin kuru madde miktarı üzerine etkisi istatistikî yönden önemli bulmuştur. Topraktan yapılan hümik asit uygulamasında domates bitkisinde N, P, K, Mg, Fe, Cu, Mn ve Zn'nun alımını artırdığı, humik asit uygulamasına bağlı olarak mısır bitkisinde Ca alımı azalırken, domates bitkisinde Ca alımının etkilenmediği, yapraktan yapılan hümik asit uygulamasının domates bitkisinde N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Mn ve Zn'nun alımını kontrole göre artırırken, mısır bitkisinde ise kontrole göre N, P, K, Mg, Fe, Cu, Mn ve Zn'nun alımını artırırken Ca'un alınmasını olumsuz yönde etkilediğini belirlemiştir.

Özel ve Özgüven, (1999) Harran Ovası koşullarında farklı nane tür ve tiplerinde farklı dikim zamanlarının verim ve bitkisel özelliklere olan etkisini belirlemek üzere yaptıkları araştırmanın sonucunda gerek drog ve gerekse uçucu yağ verimlerinin sonbahar dikiminde daha yüksek olduğunu, *M. piperita* Prilubskaja tipi nanede en yüksek verim değerlerinin elde edildiğini ve uçucu yağ oranlarının dikim zamanı ve türlere göre değişim gösterdiğini belirlemişlerdir.

Telci, (2001) farklı nane klonlarının bazı morfolojik, zirai ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi üzerine yaptığı bir çalışmada 35 farklı nane klonunu incelemiş olup bu klonların toplam 5 farklı türe ait olduğu, bitki boyunun birinci yılda 56.5-52.8 cm, ikinci yılda 36.8-70.1 cm arasında değişim gösterdiğini, yıllar ortalaması olarak taze herba veriminin 1137.5-3951.3 kg/da, drog herba veriminin 628.5-2135.8 kg/da, Taze yaprak veriminin 314.1-1010.0 kg/da, drog yaprak veriminin 187.3-533.9 kg/da, uçucu yağ oranının *M. spicata* türünde %0.80-3.76 arasında değişim gösterdiğini belirlemiştir.

Pilanal ve Kaplan, (2003) sera koşullarında çilekle yaptıkları bir çalışmada; %85 humik asit içeren katı gübreden 0-100-200-300-400 kg/ha ve sıvı humik asit gübresinden de sulama suyu ile birlikte 0-2500-5000-7500-10000 ml/ha/ay konsantrasyonlarında uygulamışlardır. Humik asit ile birlikte dikimden sonra damla sulama ile 200 kg/ha N, 100 kg/ha fosfor ve 400 kg/ha potasyum uygulayarak besin maddesi alımını değerlendirmişlerdir. Araştırma sonucunda katı ve sıvı humik asit uygulamalarından N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu ve Mn içeriğinin fazla etkilenmediğini, sıvı

humik asit uygulamasının yapraklarda Zn içeriğini azalttığını ve deneme alanı topraklarının kireçli olması münasebetiyle çilekteki besin alımının fazla etkilenmediğini ifade etmişlerdir.

İçel, (2005) Dinçer 5-118 aspir çeşidinde 4 farklı zaman ve 4 farklı dozda humik asit uygulamasının yağ kalitesi ve tane verimine etkilerini tespit etmek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Tarla denemelerinde en yüksek bitki boyunu çıkış sonrası 6 g/da uygulamasında, en yüksek tane verimini (135,53 kg/da) çıkış sonrası 12 g/da humik asit uygulamasından ve en yüksek yağ oranını (% 48) ekim öncesi 12 g/da humik asit uygulamasından elde etmiştir.

Kolsarıcı ve ark., (2005) ayçiçeği bitkisine (*Helianthus annuus* L.) verilen 60 gr humik asit uygulamasında kök boyları, bitki uzunlukları ve fide kuru ağırlıklarında artış görüldüğünü saptamışlardır.

Telci ve Şahbaz, (2005) Türkiyenin Orta Karadeniz Bölgesi iklim koşullarında 1998-2001 yıllarında Adana ve Gaziantep gibi iki farklı yöreden alınmış iki *Mentha piperita* klonu üzerinde yapılan araştırmada verim düzeyleri, uçucu yağ ve bileşenlerini incelemişlerdir. İlk yıl her iki yörede de verimin düşük olduğu belirlenmiştir. İkinci ve üçüncü yıllarda iki kez hasat yapılmış ve en yüksek toplam verim bu yıllarda sağlanmıştır. Uçucu yağ içeriği 1999-2000 yıllarında her iki yerde de ikinci hasatta en yüksek değere ulaşılmıştır.

Güneş, (2007)'e göre humik asit, makro ve mikro besin elementleri gibi önemli öğeleri bünyesinde barındıran doğal maddelerden biri de leonardittir. Bu materyal sadece bir gübre kaynağı değil, daha yaygın kullanıldığı şekliyle bitkiler için biyolojik çözücü ve biyolojik alıcıdır.

Ünsal, (2007) iki farklı nohut çeşidinde yetiştirme ortamına çinko ve humik asit uygulamasının bitki gelişimi ve N, P, K muhteviyatına etkisinin belirlenmesi amacıyla bir çalışma yapmıştır. Humik asit ve çinko uygulamalarında, biyolojik verim, tane verimi, bin dane ağırlığı, bitki boyu, bakla sayısı, bitkide tane verimi, tane sayısı bakımından en iyi sonuçlar sırası ile 484.83 kg da⁻¹, 291.51 kg da⁻¹, 549.17 g, 33.10 cm, 11.12 adet, 5.19g, 9.27 adet ve ile humik asit uygulanan ve 4 kg da⁻¹ çinko dozundan elde edildiğini tespit etmiştir.

Mokhtarzadeh, (2010) bazı nohut çeşitlerinde humik asitin verim ve verim unsurları üzerine olan etkisini tespit etmek amacı ile yürütmüş olduğu çalışmada bitkisel özellikler bakımından humik asitin dozları ile çeşitler arasında interaksiyonun olduğunu ve 100 tane ağırlığında humik asit uygulamasının olumsuz etki gösterdiğini yani ağırlığı azalttığını ancak protein oranının artmasına yol açtığını ve en yüksek protein oranının (% 19.29) 200 g humik asit uygulamasından elde edildiğini belirlemiştir.

Yıldırım ve arkadaşları, (2009) sera şartlarında dört farklı pancar çeşidine (*Tiara*, *Achat*, *Visa*, *Kassandra*) ticari olarak piyasada satılmakta olan Orypan-humat ticari isimli humik asit uyguladıkları (kontrol, 500, 750, ve 1000 gr/da) çalışma sonucunda humik asit uygulamalarının şeker pancarı çeşitlerinde fide döneminde bitki gelişimi üzerine önemli bir etkisinin olmadığını, ancak humik asitin besin maddeleri alımı üzerine olan etkisinin dozlar arttıkça önemli oranda arttığını ve bu artışların önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Sülü, (2010) seçilmiş nane (*Mentha sp.*) klonlarının Tokat şartlarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürüttüğü çalışmada; iki biçimin birleştirilmesi sonucu elde edilen değerlere göre toplam yeşil herba veriminin 1811.4-3696.7 kg/da, kuru herba veriminin 474.0-995.4 kg/da, kuru yaprak veriminin 208.5- 426.8 kg/da ve uçucu yağ oranının ise ilk biçimde %0.82-2.37, ikinci biçimde %1.37-3.19 arasında değişim gösterdiğini tespit etmiştir.

Akıncı, (2011) tarımsal faaliyetlerde humik asitlerin rollerinin önemli olduğunu, humik asitin toprağın verimliliğini artırdığını ve katyon değişim kapasitesini (KDK) yükselttiğini, bunun sonucunda mineral maddeleri bitkiler tarafından alınabilir forma getirdiğini ayrıca suda-çözünbilir inorganik maddeleri de koruyarak gelişmekte olan bitkilere yeteri kadar bitki besin maddesini serbest bıraktıklarını ve özellikle humik maddelerin kimyasal gübrelerden kaynaklanan olumsuz etkilerinin azaltıldığı bildirmiştir.

Laz, (2011) humik asitlerin ve toprak düzenleyicilerin toprağın bazı özelliklerine ve bitkilerin gelişimleri üzerine olan etkisini belirlemek üzere yaptığı araştırma sonucunda humik asitlerin ve toprak düzenleyicilerin toprağın yapısında ve bitki gelişiminde önemli rol oynadığını saptamıştır.

Elkatmış, (2012) nohutta farklı fosfor dozları ve humik asit uygulamalarının verim ve verim öğelerine etkisini belirlemek üzere yaptığı çalışmada nohuda dekara 0, 4, 8 kg fosfor ve dekara 0, 30, 60 kg humik asit uygulamıştır. Çalışma sonucunda en yüksek bitki boyunun (36.7 cm) 60 kg/da humik asit uygulamasından, en yüksek verimin dekara 138,5 kg ile 8 kg fosfor ve 60 kg humik asit uygulamasından elde edildiğini belirlemiştir.

Wright ve Lessen, (2013) humik maddelerin, bitkide pek çok olumlu etkisinin olduğunu, bunlardan kuraklıktan kaynaklanan stress, bitki büyümesi ve kök gelişimini olumlu yönde etkilediğini belirtmektedirler.

Alak ve Müftüoğlu, (2014) yaptıkları saksı çalışmasında mısır bitkisine 6 farklı dozda (0, 2, 4, 6, 8, 10 L/da) humik asit uygulayarak mısırdaki alınabilir potasyum üzerindeki etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Araştırma sonucunda bitki tarafından alınan potasyum miktarının, humik asit dozu arttıkça rakamsal olarak artış göstermekte olduğu gözlenmiş fakat bu artışın istatistiksel olarak önemsiz olduğu saptanmıştır.

Başalma, (2014) aspir tohumlarına uygulanan humik asit dozlarının (0, 60, 120 ve 180 g/100 kg tohum) asperde fide gelişimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla sera koşullarında bir çalışma yapmıştır. Çeşitler arasında fide gelişimi yönünden önemli farklılıkların bulunduğunu, ekimden önce tohumlara 60 g humik asit/100 kg tohum uygulanmasının asperde fide gelişimine olumlu yönde etki ettiğini tespit etmiştir.

El-Gohary ve ark., (2014) *Mentha piperita* türü nanede yapraktan humik asit uygulamalarının uçucu yağ ve monoterpenler üzerine etkisini incelemek üzere yaptıkları saksı çalışmasında en yüksek uçucu yağ oranını (% 0.25 ve 0.19 ml/bitki) en yüksek humik asit dozunda (0.4 g/bitki) belirlemişlerdir.

Kaya, (2014) ıspanak bitkisinde 0, 500, 1000 ppm humik asit ve 0, 5, 50 ve 500 ppm çinko dozlarının fide gelişimi üzerine olan etkilerini araştırmak amacıyla yaptığı çalışmada; yapılan uygulamaların bitki boyu, bitki yaş ağırlığı, kök yaş ağırlığı, sap uzunluğu ve yaprak alanı üzerine etkili olmadığını, en fazla yaprak sayısının 5 ppm Zn uygulaması ile elde edildiğini ve yaprak sayısı üzerine humik asidin etkili olmadığını belirlemiştir.

Yeşil ve Kara, (2014) nane genotiplerinin (*Mentha spicata* L. ve *Mentha villosa-nervata* opiz.) tarımsal özellikleri üzerine azot ve fosfor dozlarının etkilerini

belirlemek amacıyla bir araştırma yürütmüşlerdir. *Mentha spicata*'ya ait iki (2 ve 6 no'lu) ve *Mentha villosa-nervata*'ya ait bir genotip (4 no'lu) ile azot ve fosforun üç dozunun (0, 5, 10 kg/da) kullanıldığı deneme “Şansa Bağlı Tam Bloklar Deneme Planına” göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Denemede bitki boyu, yeşil herba, drog herba, yeşil yaprak, drog yaprak verimleri ile yeşil yaprak oranı incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; incelenen karakterler üzerine deneme yıllarının, azot ve fosfor dozlarının etkisi önemli bulunmuştur. Azotlu ve fosforlu gübre dozları dikkate alındığında en fazla bitki boyu, yeşil herba ve drog herba verimleri dekara azot ve fosforun 10 kg'lık dozunda belirlenmiştir. Yeşil yaprak verimi ve drog yaprak verimi 5 kg'lık azot ve 10 kg'lık fosfor dozlarında, yeşil yaprak oranı ise azot uygulanmamış muameleler ile fosforun 5 kg'lık dozunda tespit edilmiştir. Genotipler içerisinde, bitki boyu, yeşil herba, drog herba ve yeşil yaprak verimleri 4 no'lu genotipte, drog yaprak verimi ile yeşil yaprak oranı ise 6 no'lu genotipte fazla olmuştur.

Çelik, (2015) Harran Ovasında 2. ürün koşullarında tohuma ve toprağa uygulanan farklı dozlardaki humik asitin, mısır (*Zea mays indendata L.*) bitkisinin verim ve verim unsurları üzerine etkisini tespit etmek amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Bu çalışmada topraktan humik asit dozları 0, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000 ve 1200 ml HA/da, tohuma uygulamada ise 0 (kontrol), %2.5, %5, %7.5, %10 ve %12 humik asit konsantrasyonları ekimden önce uygulanmıştır. Çalışma sonucunda incelenen özelliklerde tohuma ve toprağa uygulanan humik asidin farklı dozları arasında farklılıkların olduğu belirlenmiştir. Toprağa 700 ml HA/da uygulamasında bitkideki yaprak sayısında artış olduğu, bitki boyu, sap kalınlığı, koçan boyu, koçan kalınlığı ve tane veriminde en yüksek değere ulaşıldığı belirlenmiştir. Tohuma %7.5 humik asit uygulamasında bitkide koçan sayısı, koçan kalınlığı ve tane veriminde en yüksek değerlere ulaşıldığı tespit edilmiştir.

Hendawy ve ark., (2015) Mısır ekolojik koşullarında yapraktan organik gübrelemenin *Mentha piperita var. citrata* türünde büyüme, verim ve yağ içeriği üzerine olan etkisini inceledikleri çalışmaları sonucunda yapraktan humik asit püskürtülmesinin (0, 2.5 ve 5 ml) bitki boyu ve yağ içeriği üzerine olan etkisinin önemli olduğunu, en yüksek miktarda verim ve yağ üretimi için 5 ml/bitki dozunun uygulanması gerektiğini tespit etmişlerdir.

Çınarlıdere, (2016) kışlık ve yazlık olarak ekilen kişniş bitkisine 10-20-30 lt/da dozlarında humik asit uygulaması yapmış ve uygulamaların bitkisel özellikler ve uçucu yağ verimine etkisini incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre; bitki boyu, bitki başına dal sayısı, bitki başına şemsiye sayısı, şemsiyede tohum sayısı, ilk dal yüksekliği, bin tane ağırlığı, biyolojik verim, tohum verimi, sap verimi, hasat indeksi, uçucu yağ oranı ve veriminde ortalama değerlerin sırasıyla 39-77 cm, 3-5 adet, 5-17 adet, 21-52 adet, 15-23 cm, 8-16 g, 100-590 kg/da, 30-230 kg/da, 60-370 kg/da, %30-75, %0.2-0.5 ve 6-80 L/da olarak kaydedilmiştir. Kışlık ekimden elde edilen değerler yazlık ekime göre daha yüksek olurken, Arslan çeşidi ile 10 ve 20 L/da hümik asit dozlarından daha iyi sonuçlar alınmıştır. Ham yağ oranı üzerine kışlık ekimlerde çeşit x doz interaksyonu önemli bulunurken, kışlık ekimde humik asit dozları önemli bulunmuş ve en yüksek yağ oranı (%0.26) 30 lt/da humik asit uygulamasından elde edilmiştir.

Gürsoy ve ark, (2016) humik asitin değişen miktarlarda ve farklı zamanlarda uygulanmasının kışlık kolzanın verim ve verim öğelerine etkilerini belirlemek amacı ile bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada humik asit dozu 0, 250, 500, 1000 ml/da olarak ele alınmıştır. Çalışma sonucunda uygulanan humik asit dozları ve zamanına göre farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. İstatistiksel olarak yan dal sayısı, bitki boyu, kapsülde tohum sayısı, ana saptaki kapsül sayısı, tohum verimi ve bin tohum ağırlığına etkileri önemli bulunmuştur.

Çağlaroğlu, (2017) humik asit uygulamalarının arpa bitkisinde (*Hordeum vulgare L.*) verim ve verim öğeleri üzerine olan etkisini belirlemek üzere bir çalışma yürütmüştür. Çalışmada dekara 0, 3, 6 ve 9 kg humik asit (HA) dozları ele alınmış ve çalışma neticesinde humik asit uygulamaları yapılan arpa bitkisinin yetiştirildiği topraklarda, toprakların pH miktarında artışların olduğu, bitkiye yararlı K, P, Fe, Mg, Mn, Zn ve Cu, miktarında da artışların olduğu, arpanın sap ve tane verimi parametrelerinin humik asit uygulaması ile arttığını, en yüksek sap ve tane veriminin ise humik asitin dekara 6 lt olarak uygulanmasında elde edildiği tespit edilmiştir.

Çöl ve Akınerdem, (2017) 2015 yılında patates çeşitlerinde farklı dozlarda humik asit kullanarak verim ve bazı verim unsurlarındaki etkilerini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada Agria, WR808, Brooke patates çeşitlerine dekara 0,

3, 6 ve 9 litre humik asit uygulamışlardır. Çalışma sonucunda kullanılan farklı humik asit dozlarında bitki boyu 36.3-60.4 cm, bitki başına sap sayısını 3.1-6.1 adet, ocak başına yumru sayısını 5.5-9.4 adet/ocak, ocak başına yumru verimi 812.0-1228.7 g/ocak ve dekara toplam yumru verimi 3313.4-4454.1 kg/dekar arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Bunun yanı sıra artan oranda farklı dozda humik asit uygulamalarının bitki başına sap sayısı, ocak başına yumru sayısı, ocak başına yumru verimi ve dekara toplam verimde önemli artışlara neden olduğu tespit edilmiştir. En fazla ocak başına yumru verimi 1228.7 g ile 6 l/da humik asit uygulamasından elde edilmiştir.

Yeşil ve Kara, (2017) *Mentha spicata* L. ve *Mentha villosa-nervata* L. genotiplerinin bazı uçucu yağ bileşenleri üzerine azot ve fosfor dozlarının etkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmanın birinci yılında dekara 5 kg azot dozunda en yüksek α -pinene, β -phellandrene, β -pinene, 3-octanol oranları elde etmişlerdir. İkinci yılda ise en yüksek α -pinene, β -phellandrene, β -pinene, 3-octanol ve p-cymol oranları azot uygulanmamış parsellerden elde edilmiştir. En fazla ortalama değerlere göre 2010 deneme yılında α -pinene, β -phellandrene, β -pinene ve 3-octanol oranları 5 kg/da fosfor uygulamasında öne çıkarken, 2011 deneme yılında α -pinene ve β -phellandrene oranları fosfor gübrelemesi yapılmamış parsellerde tespit edilmiştir. 10 kg/da fosfor gübrelemesinde ise β -pinene ve 3-octanol ve p-cymol oranları fazla olmuştur. Kullanılan azot ve fosfor dozu ortalamalarına göre; *Mentha spicata*'ya ait 6 no'lu genotip, her iki deneme yılında da β -phellandrene, p-cymol, ikinci deneme yılında α -pinene ve 3-octanol oranları bakımından ön plana çıkmıştır. *Mentha villosa-nervata*'nın 4 no'lu genotipi ise 2010 deneme yılında diğer genotiplerden daha fazla α -pinene, β -pinene ve 3-octanol oranlarına sahip olmuştur. *Mentha spicata*'nın 2 no'lu genotipinde ise ikinci deneme yılında β -pinene ve 6 no'lu genotip ile birlikte en yüksek p-cymol oranı tespit edilmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1 Materyal

3.1.1 Deneme Alanın Konumu

İki farklı nane türünde farklı dozlarda humik asitin topraktan uygulanmasının nane bitkisinin verim ve bazı özelliklerine etkisinin belirlenmeye çalışıldığı bu araştırma 2018 yılında Artvin ili Arhavi ilçesinde Kavak köyünde bulunan Çaykur Çay fabrikası sahası içerisinde 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Karadeniz Bölgesinin en doğusunda bulunan Artvin ili Coğrafi olarak çok zor ve engebeli bir coğrafyaya sahiptir. Etrafını Erzurum, Kars ve Rize illeri çevreleyip %55'i ormanlık arazidir.

3.1.2 Deneme Alanının İklim ve Toprak Özellikleri

Arhavi ilçesi sahilde yer alan 45 m rakımlı bir ilçedir. Tipik doğu Karadeniz iklimi hakimdir. Yazları ılık, kışları serin geçmektedir. Her mevsimde yağış görülen ilçede nem oranı yüksektir. İklim şartları çay, fındık ve turunçgil yetiştiriciliğine elverişlidir. Denemenin yürütüldüğü 2018 yılı ve uzun yıllar ortalamasına ait (1999-2018) bazı iklim değerleri çizelge 3.1.'de verilmiştir. 2018 yılına ait olan veriler Arhavi/18554 istasyonundan, uzun yıllar ortalamasına (UYO) ait olan veriler ise Hopa/17042 istasyonundan temin edilmiştir. Arhavi ilçesinde kurulan meteoroloji istasyonu yeni olması münasebetiyle, uzun yıllar ortalaması için deneme yerine en yakın istasyon (11.1 km) olan Hopa istasyonu verileri alınmıştır.

Çizelge 3.1 incelenecek olursa; Arhavi ilçesi 2018 yılı ortalama sıcaklık verilerine göre aylık ortalama en yüksek sıcaklık 22.2 °C derece ile Ağustos ayında, en düşük sıcaklık ise 7.5 °C ile Ocak ayında gerçekleşmektedir. 12 ayın ortalaması ise 15.4 °C olup ortalama sıcaklıklar ile UYO değerleri birbirine oldukça yakındır. 2018 yılında toplam 1723.3 mm yağış kaydedilmiş olup, uzun yıllar ortalamasından (2439.1 mm) daha düşüktür. Denemenin yürütüldüğü yılda nispi nem uzun yıllar ortalamasından daha fazladır.

Çizelge 3.1 Denemenin Yapıldığı Artvin İli Arhavi İlçesine Ait İklim Verileri*

Aylar	Aylık ortalama sıcaklık (°C)		Aylık ortalama nispi nem (%)		Toplam Yağış (mm)	
	2018	UYO	2018	UYO	2018	UYO
Ocak	7.5	7.6	75.9	63.7	140.4	188.9
Şubat	9.5	8.0	75.5	67.3	79.5	159.4
Mart	12.7	9.9	70.6	69.9	126.1	168.3
Nisan	13.2	12.3	73.2	75.3	42.0	98.9
Mayıs	19.1	16.7	86.4	78.6	65.6	95.8
Haziran	21.2	21.1	87.5	76.8	70.3	164.1
Temmuz	22.6	23.7	91.0	77.4	51.5	150.6
Ağustos	22.2	24.5	91.8	78.1	232.8	189.2
Eylül	19.9	20.9	89.6	77.7	186.7	342.0
Ekim	16.6	16.7	86.2	77.8	236.3	357.0
Kasım	11.4	12.2	79.5	68.3	217.8	281.0
Aralık	9.0	9.3	73.3	61.5	274.3	243.9
Ortalama	15.4	16.6	81.7	72.7		
Toplam					1723.3	2439.1

*: Meteoroloji İl Müdürlüğü Kayıtları (Anonim, 2019)

Denemenin yürütüldüğü alandan 0-30 cm derinlikten alınan toprak örnekleri “Pazar ve Çamlıhemşin Ziraat Odası Başkanlıkları Ş. Şemsi Bayraktar Toprak ve Bitki Analiz Laboratuvarı”nda analiz edilmiş, analiz sonuçları çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2 Denemenin Yürütüldüğü Tarlaya Ait Toprak Analiz Sonuçları ve Değerlendirilmesi

Analizler	Tekstür	pH	Toplam Tuz	Kireç (%)	Organik Mad (%)	P (mg kg ⁻¹)	K (mg kg ⁻¹)
Sonuç	Kumlu	4.31	0.41	0,10	3.54	2.18	32.45
Değerler*	Tınlı	Kuvvetli asit	Tuzsuz	Çok az	iyi	Çok az	Çok az

*: Özkutlu ve ark (2016)

Deneme alanı toprak özellikleri bakımından kumlu tınlı yapıda, kuvvetli asit karakterde, tuzsuz, kireç içeriği çok az, alınabilir fosfor ve potasyum bakımından yetersizdir.

3.1.3 Deneme Materyali ve Özellikleri

Çalışmada materyal olarak *Mentha piperita* (Menthol tipi) ve *Mentha spicata var.crispa* (Carvon tipi) türleri kullanılmıştır. Her iki türe ait fideler Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi uygulama alanında sera ortamında çoğaltılan ve gelişimini tamamlayan çeliklerden (10-12 cm uzunluğunda ve 5-6 yapraklı) elde edilmiştir.

Mentha piperita: Esas nane, tıbbi nane veya bahçe nanesi olarak isimlendirilen *Mentha piperita*'ya ilk defa 1721 yılında İngiltere'de bir *Mentha spicata* tarlasında rastlanmıştır. Güney Avrupa kökenli, çok yıllık, otsu, 30-100 cm boyunda, tüsüz, karşılıklı dik dallı, *M. aquatica* L. ile *M. spicata* L.'nin melezidir. Uçucu yağın başlıca bileşenleri: mentol (%30-60), menton (%10-30), mentofuran (%1-10), mentil asetat (%3-10), γ -terpinen (%3-10), α - ve β pinen, 1,8-sineol, limonen, linalol, etil amilkarbinol, pulegon, piperitondur (Akgül, 1993).

Mentha spicata var. crispa: Carvon tipi nane. Kıvrık yaprakları olan, uçucu yağı menthol içermeyen, diş macunu, çiklet ve gargaraların yapımında kullanılan, carvon içeren bir türdür. Ünlü Fas canlandırıcı çayının hazırlanmasında kullanılır. Hoş serinletici tatlı bir kokusu vardır. Tatlılarda ve soslarda kullanılır. Yaprakları açık Taze renk tonuna, oval bir şekle ve tepesinde bir konikliğe sahiptir (Karasawa ve ark. 1991)

3.2 Yöntem

3.2.1 Toprak Hazırlığı ve Denemenin Kurulması

Denemenin kurulacağı alan 2018 yılı Nisan ayı içerisinde traktörle işlenerek dikime hazır hale getirilmiştir. Dikim öncesi 7 kg/da N, 5 kg/da P₂O₅ hesabı ile (Taze, 2012) dikim öncesi serpme olarak atılmış ve tırmık yardımıyla toprağa karışması sağlanmıştır.

Deneme “Tesadüf Bloklarında Faktöriyel Denemeler” deneme planına göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırma 2 nane türü x 4 humik asit dozu x 3 tekerrür = 24 parsel olacak şekilde tertiplenmiştir. Her bir parselde 4 sıra mevcut olup, parsel eni 120 cm, parsel boyu ise 360 cm olarak düzenlenmiştir. Denemede parseller arasında 1 m, bloklar arasında ise 1.5 m boşluk bırakılmıştır. Dikim öncesi belirlenen aralıklarla karıklar oluşturularak uygulanması gereken humik asit dozları (0-4-8-16 kg/da) parsellere uygulanmıştır. Ordu Üniversitesinden temin edilen nane fideleri, önceden toprak hazırlığı yapılmış olan parsellere 15 Mayıs 2018 tarihinde sıra arası 40 cm, sıra üzeri 30 cm olacak şekilde şaşırtılmıştır.



Şekil 3.1 Deneme Alanının Genel Görünümü



Şekil 3.2. Nane Fidelerinin Viyolde Yetiştirilişi ve Dikime Uygun Fide



Şekil 3.3 Deneme Sahasına Nakledilen Fidelerin Görünümü

Hüyük asit uygulaması dikimin hemen öncesinde parsellere tek seferde yapılmıştır. Deneme planı gereğince uygulanması gereken humik asit miktarları parsel büyüklüğüne göre hesaplanarak belirlenen miktardaki humik asit 2 lt su ile

karıştırıldıktan sonra parsellere uygulanmıştır. Kontrol parsellerine de sadece 2 lt su uygulanmıştır. (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3 Humik Asit Uygulama Dozları

Humik Asit Dozu (lt/da)	Uygulanan Miktar (ml HA+Su)
0	2 lt su
4	23,04 ml HA + 2 lt su
8	46,08 ml HA + 2 lt su
16	92,16 ml HA + 2 lt su



Şekil 3.4 Humik Asit ve Uygulama Dozlarının Ayarlanması

Dikimden hemen sonra can suyu verilmiştir. Vejetasyon devresi boyunca gelişen yabancı otlar el ve çapayla yok edilmiştir. Sadece kurak geçen günlerde olmak üzere toplam 5 kez hortumla püskürtme şeklinde ve parsellere eşit gelecek şekilde sulama yapılmıştır. Hasat parsellerde %50 çiçeklenme başlangıcında yapılmış olup dış sıralar kenar tesisi olarak göz ardı edilmiş, kalan 2 sıranın tamamı toprak yüzeyinden 10-15 cm mesafeden biçilmek suretiyle biçilmiştir. Hasat *Mentha piperita* türünde 28 Ağustos 2018 tarihinde, *Mentha spicata var. crispa* türünde de 21 Eylül tarihinde yapılmıştır. İlerleyen zaman diliminde gelişme sağlanamadığı için ikinci hasat yapılamamıştır.

3.2.2 İncelenen Özellikler

3.2.2.1 Bitki Boyu (cm)

Biçimden önce her parselden kenar sıraları ayrılıp, kalan iki sıranın baş kısmından 50 cm kenar tesiri çıkarılmıştır. Kalan bitkiler içerisinde tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin toprak yüzeyinden en uç noktasına kadar olan yükseklik ‘‘cm’’ olarak ölçülerek ortalaması alınmıştır.

3.2.2.2 Taze Herba Verimi (g/bitki)

Parsellerde kenar tesirleri çıkarıldıktan sonra, geriye kalan alandaki tüm bitkiler toprak seviyesinden 7-10 cm (Sülü, 2010) yükseklikten biçilmiştir. Biçildikten sonra tartılmıştır.

3.2.2.3 Kuru Herba Verimi (g/bitki)

Taze herbadan 2 adet 500 gr Taze bitki örneği alınmıştır. Bazı parsellerde verim az olduğundan 500 gr altında numune alınabilmektedir. Alınan numuneler önce oda koşullarında bir hafta kadar kurutulmuş ve daha sonra Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölüm laboratuvarına nakledilerek etüvde 35 °C’de kurutulmuştur.

3.2.2.4 Taze Yaprak Verimi (g/bitki)

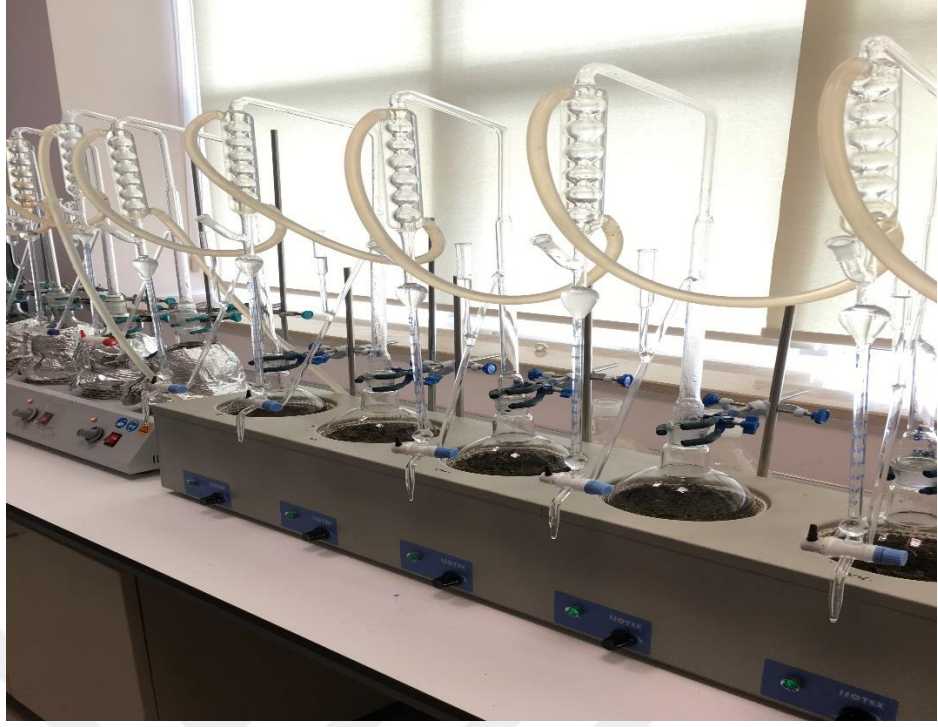
Taze herbadan alınan ikinci 500 gr’lık örneklerde, yaprak sap ayrımı yapıldıktan sonra yapraklar tartılarak Taze yaprak verimleri belirlenmiştir.

3.2.2.5 Kuru Yaprak Verimi (g/bitki)

Taze yaprak verimini belirlemek için ayrılıp tartılan yapraklar, önce oda sıcaklığında kurutulup, daha sonra 35 °C’de etüvde sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutularak kurutularak ağırlıkları tartılmıştır.

3.2.2.6 Uçucu Yağ Oranı (%)

Uçucu yağ oranları; 35 °C’de kurutulmuş olan yapraklarda Neo-Clevenger cihazı ile tespit edilmiş ve ml olarak ifade edilmiştir. Yapraktaki uçucu yağ oranı drog yaprak üzerinden ml/100 gr (%) olarak verilmiştir.



Şekil 3.5 Uçucu Yağın Elde Edildiği Neo-Clevenger Aparatı

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1 Bitki Boyu (cm)

Mentha piperita ve *Mentha spicata var. crispa* türlerinde farklı dozlarda hümik asit uygulamalarının bitki boyuna etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.1’de, bitki boyuna ait ortalama değerler ve istatistik analize bağlı olarak yapılan gruplandırmalar çizelge 4.2’de, istatistiksel olarak önemli bulunan türler arasındaki farklılığı gösteren grafiksel görünüm ise şekil 4.1 de verilmiştir.

Çizelge 4.1 Farklı Dozlarda Humik Asit Uygulamalarının İki Nane Türünde Bitki Boyu Üzerine Etkisine İlişkin Varyans Analizi

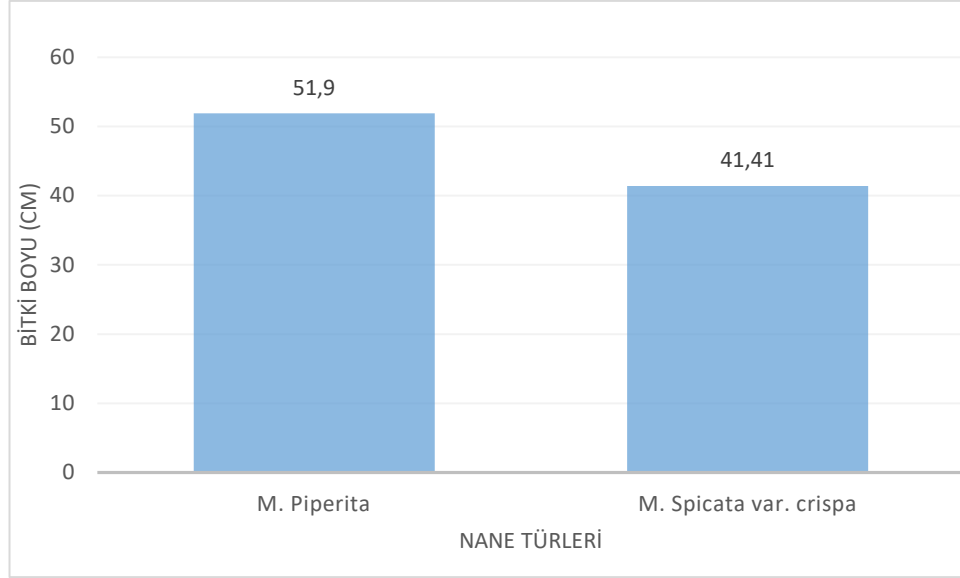
	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Blok	2	153.019	76.510	1.8956
Tür	1	659.650	659.650	16.3435**
Humik asit	3	65.321	21.774	0.5395
Tür x humik asit	3	20.817	6.939	0.1719
Hata	14	565.064	40.362	
Genel	23	1463.871		

Çizelge 4.1 incelendiğinde, farklı dozlarda uygulanan hümik asidin bitki boyuna olan etkisinin önemsiz, ancak türler arasında bitki boyu bakımından gözlenen farklılığın önemli ($p<0,01$) olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.2 Farklı Dozlarda Humik Asit Uygulamalarında İki Nane Türünde Tespit Edilen Bitki Boyu Değerleri

Nane Türleri	Humik asit dozları (lt/da)				Ortalama
	0	4	8	16	
<i>Mentha piperita</i>	54.59	52.41	52.62	47.99	51.90 A
<i>Mentha spicata var. crispa</i>	43.35	41.28	40.39	40.64	41.41 B
Ortalama	48.97	46.84	46.50	44.31	

Yapılan bu çalışmada ortalama bitki boyu, *Mentha piperita* türünde 51.90 cm, *Mentha spicata var. crispa* türünde ise 41.1 cm olarak tespit edilmiştir. Diğer taraftan her ne kadar istatistiksel olarak önemli bulunmasa da hümik asit uygulamasına bağlı olarak bitki boyu değerlerinde azalışların olduğu, kontrol uygulamasında 48.97 cm olan ortalama bitki boyunun her bir dozda azalma göstererek en yüksek doz olan 16 lt/da humik asit uygulamasında 44.31 cm’ye kadar düştüğü belirlenmiştir.



Şekil 4.1 İki Farklı Nane Türünde Tespit Edilen Bitki Boyu Değerlerinin Grafikselle Görünümü

Nane bitkisinde humik asit uygulaması ile ilgili daha önce yapılan çalışmalar mevcut değildir. Ancak, benzer olarak farklı bitkilerde yapılan bazı çalışmalarda Çöl ve Akınerdem (2017) patatesten humik asit dozlarının bitki boyuna olan etkisini önemli bulmuş ve 0-3-6 lt/da dozları arasında farklılığın olmadığını ancak 9 lt/da dozunda bitki boyunun azalış gösterdiğini ve bu farklılığın istatistiksel olarak önemli bulunduğunu; İçel (2005) aspir bitkisinde humik asit uygulamasının bitki boyunu arttırdığını, Elkatmış (2012) humik asit uygulamasının nohutta bitki boyunu arttırdığını, Çağlaroğlu (2017) arpa bitkisinde humik asit uygulamalarının bitki boyunu arttırdığını belirlemişlerdir.

4.2 Taze Herba Verimi (g/bitki)

İki farklı nane türünde farklı dozlarda humik asit uygulamalarının Taze herba verimi üzerine olan etkilerine ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.3'te, ortalama veriler ile istatistik analizine bağlı olarak yapılan gruplandırmalar çizelge 4.4'te ve türlerin taze herba verimine ilişkin değerlerin grafikselle görünümü de şekil 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.3 incelendiği zaman; taze herba verimi bakımından humik asit dozları arasında olan farklılıkların istatistiksel olarak önemsiz, incelenen türler arasında taze herba verimi bakımından olan farklılıklar ise önemli ($p < 0.01$) olduğu görülmektedir.

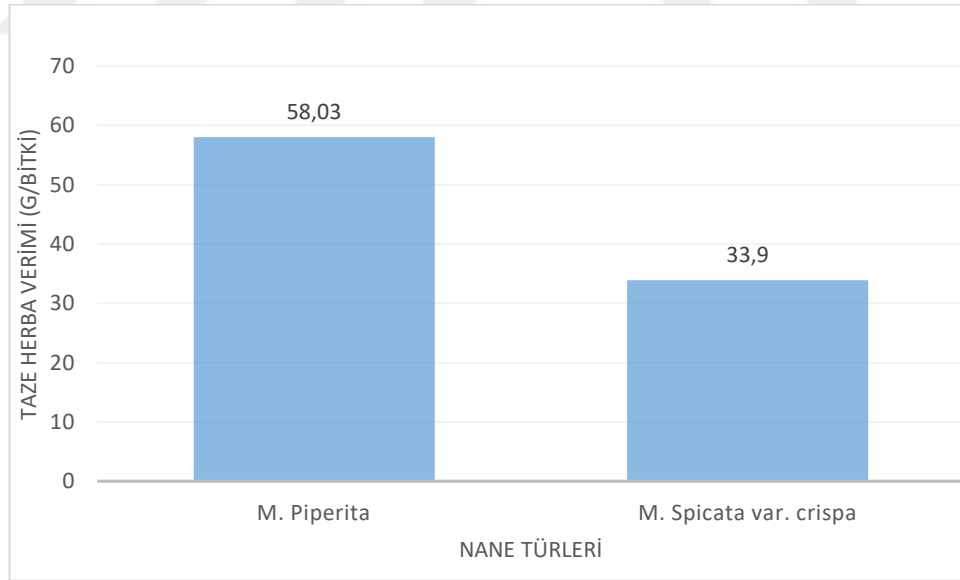
Çizelge 4.3 Farklı Dozlarda Humik Asit Uygulamalarının İki Nane Türünde Taze Herba Verimi Üzerine Etkisine İlişkin Varyans Analizi

	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Blok	2	983.481	491.741	1.4224
Tür	1	3494.320	3494.320	10.1075**
Humik asit	3	1001.588	333.863	0.9657
Tür x humik asit	3	734.037	244.680	0.7077
Hata	14	4840.017	345.720	
Genel	23	11053.443		

Çizelge 4.4 Farklı Dozlarda Humik Asit Uygulamalarında İki Nane Türünde Tespit Edilen Taze Herba Verimi Değerleri

Nane Türleri	Humik asit dozları (lt/da)				Ortalama
	0	4	8	16	
<i>Mentha piperita</i>	70.49	54.63	66.33	40.69	58.03 A
<i>Mentha spicata var. crispa</i>	38.88	33.87	29.86	32.98	33.90 B
Ortalama	54.69	44.25	48.10	36.83	

Çizelge 4.4' de verilen ortalama taze herba verimleri değerlendirilecek olursa, *Mentha piperita* türünde ortalama 58,03 gr/bitki, *Mentha spicata var. crispa* türünde ise 33,90 gr/bitki taze herba verimi tespit edilmiştir.



Şekil 4.2 İki Farklı Nane Türünde Tespit Edilen Taze Herba Verim Değerlerinin Grafikselsel Görünümü

Nane türlerinde humik asit ile ilgili çalışmaların yokluğu sebebiyle, humik asidin farklı bitkilerde uygulanması ile elde edilen sonuçlar ya da etki mekanizmaları değerlendirilmeye çalışılmıştır. Buna göre; Telci, (2001) nane klonlarının 1. ve 2.

hasatta taze herba verimlerindeki farklılıkların hem klonlara hemde hasat zamanlarına göre farklılık gösterdiği ve bu farklılığın önemli ($p<0.01$) olduğunu, 1. biçimde elde edilen verimlerin 381.4-1871.0 kg/da iken 2. biçimde alınan verimlerin 756.1-2438,3 kg/da olduğunu tespit etmişlerdir. Bu da nanede ikinci biçimlerde ve sonraki yıllarda birim alandan elde edilen verimlerin daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Yapılan bu çalışmada incelenen iki farklı nane türünde taze herba verimlerinin farklılık gösteriyor olması (çizelge 4.4) Telci (2001)'in bulgularından tür ya da klonlar arasında farklılık göstermesi yönüyle benzerlik göstermektedir.

4.3 Kuru Herba Verimi (g/bitki)

Mentha piperita ve *Mentha spicata var crispa* türlerinde değişen miktarlarda humik asit uygulamalarının kuru herba verimine (g/bitki) etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.5'te, kuru herba verimine ait ortalama değerler ile farklılıkların gruplandırılmaları çizelge 4.6'da ve iki farklı nane türünde tespit edilen kuru herba verim değerlerinin grafiksel görünümü de şekil 3'de verilmiştir.

Çizelge 4.5 Farklı Dozlarda Humik Asit Uygulamalarının İki Nane Türünde Kuru Herba Verimi Üzerine Etkisine İlişkin Varyans Analizi

	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	59.169	29.585	1.4372
Tür	1	173.306	173.306	8.4192**
Humik asit	3	42.664	14.221	0.6909
Tür x humik asit	3	28.980	9.66	0.4693
Hata	14	288.184	20.585	
Genel	23	592.304		

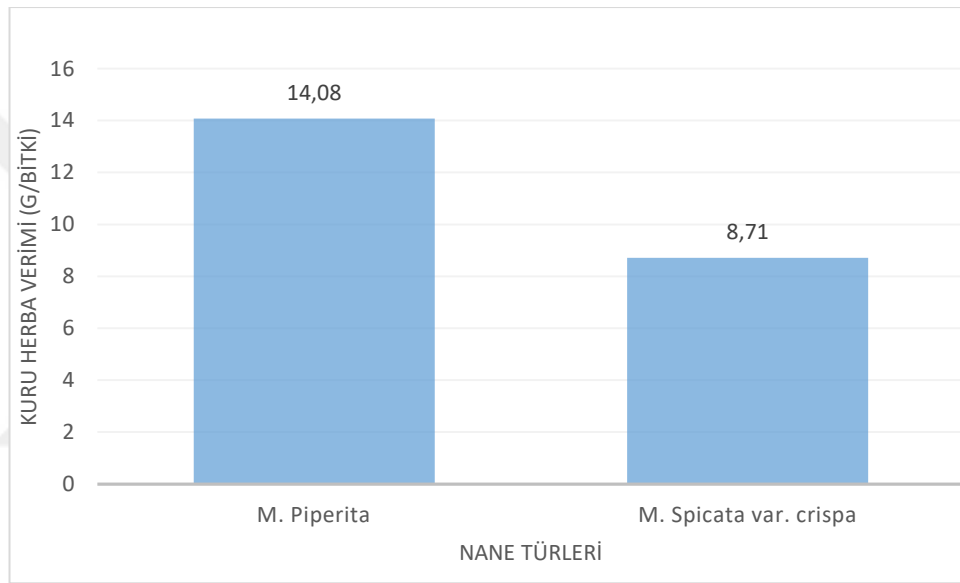
Çizelge 4.5'de de görüleceği üzere, farklı dozlarda uygulanan humik asidin nanedeki kuru herba verimine olan etkisinin önemsiz, incelenen türler arasında kuru herba verimi bakımından olan farklılıkların ise önemli olduğu ($p<0,01$) belirlenmiştir.

Çalışmada tespit edilen kuru herba verimleri değerlendirilecek olursa, ortalama olarak *Mentha piperita* türünde 14,08 gr/bitki, *Mentha spicata var. crispa* türünde ise 8,71 gr/bitki kuru herba elde edildiği tespit edilmiştir. Nane türleri arasındaki kuru herba verimi bakımından olan bu farklılık önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Elde edilen kuru herba verimi değerleri incelemek olursa, istatistiksel olarak önemli bulunmasa da humik asit dozundaki artışa bağlı olarak kuru herba veriminin az da olsa düşüş gösterdiği ve

kontrol dozunda 13.19 gr/bitki olan ortalama kuru herba verimi en yüksek doz olan 16 lt/da humik asit dozunda 9.45 gr/bitki'ye kadar düşmüştür.

Çizelge 4.6 Farklı Dozlarda Humik Asit Uygulamalarında İki Nane Türünde Tespit Edilen Kuru Herba Verimi Değerleri

Nane Türleri	Humik asit dozları (lt/da)				Ortalama
	0	4	8	16	
<i>Mentha piperita</i>	16.64	13.90	15.43	10.36	14.08 A
<i>Mentha spicata var. crispa</i>	9.74	8.58	7.97	8.54	8.71 B
Ortalama	13.19	11.24	11.70	9.45	



Şekil 4.3 İki Farklı Nane Türünde Tespit Edilen Kuru Herba Verim Değerlerinin Grafikselle Görünümü

Telci, (2001) nanede drog herba verimlerinin normal koşullarda 1. biçimde 113.2 - 448.8 kg/da iken 2. biçimde 198.0-534.8 kg/da aralığında değişim gösterdiğini saptamıştır. Ali-Zde ve Gadzhieva (1977) nohut bitkisinde uygulanan 20 mg/lt düzeyindeki humik asitin bitki kuru ağırlığını arttırdığını tespit etmişlerdir. Yapılan bu çalışmada kuru herba verim değerleri uygulanan humik asit dozlarındaki artışlara bağlı olarak istatistiki olarak önemli olmasada azalma göstermiştir. Söz konusu bu araştırmacıların bulguları ile tarafımızca elde edilen bulgular farklılık göstermektedir. Çelik ve ark (2012)'nin Lee Barlett (1976) ve David ve ark (1994)'e atfen aşırı humik asit uygulamasının yararlı etkisini azaltacağını, Vaughan ve McDonald (1976) ve Tan (2003)'e atfen de bir ürün için etkili olan uygulama dozunun diğer bir bitki için hücre

zarına zarar vererek toksik etki yapabileceği ve 1000 mg/l nin üzerindeki dozlarda dikkatli olunması gerekliliğine özellikle vurgu yapılmaktadır. Yapılan bu çalışmada da humik asit uygulamasının etkisiz olması ve hatta azalmaların meydana gelmesi sözkonusudur. Bu araştırmacıların tespitleriyle örtüşmekte olup nihai olarak bu tip araştırmaların daha detaylı ve farklı bitkilerle mukayeseli olarak yapılması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

4.4 Taze Yaprak Verimi (g/bitki)

İki farklı nane türünde farklı dozlarda uygulanan humik asidin taze yaprak verimine olan etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.7’ de, taze yaprak verimine ilişkin ortalama değerler ile istatistik analize bağlı olarak yapılan gruplandırmalar çizelge 4.8’de ve taze yaprak verim değerlerinin grafiksel görünümü de şekil 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.7 Farklı Dozlarda Humik Asit Uygulamalarının İki Nane Türünde Taze Yaprak Verimi Üzerine Etkisine İlişkin Varyans Analizi

	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	276.125	138.063	1.3818
Tür	1	781.303	781.303	7.8198**
Humik asit	3	177.171	59.057	0.5911
Tür x humik asit	3	180.828	60.276	0.6033
Hata	14	1398.7932	99.914	
Genel	23	2814.220		

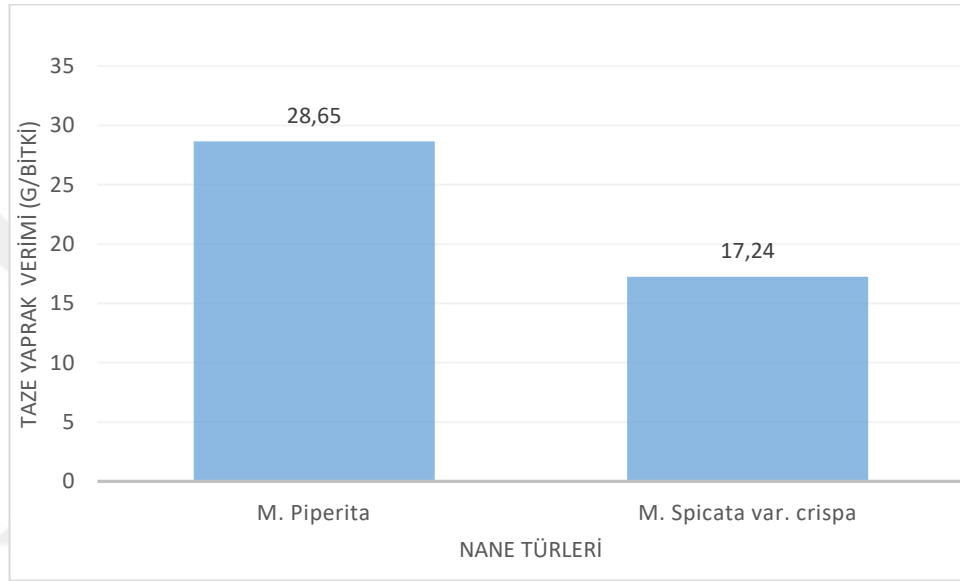
Yapılan çalışmada, farklı dozlarda uygulanan humik asidin nane türlerindeki taze yaprak verimi üzerine olan etkisinin önemsiz olduğu belirlenmiş olup, incelenen türler arasında bitki boyu bakımından farklılıkların % 1 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.8 Farklı Dozlarda Humik Asit Uygulamalarında İki Nane Türünde Tespit Edilen Taze Yaprak Verimi Değerleri

Nane Türleri	Humik asit dozları (lt/da)				Ortalama
	0	4	8	16	
<i>Mentha piperita</i>	35.09	28.15	30.86	20.51	28.65 A
<i>Mentha spicata var. crispa</i>	18.75	16.79	15.39	18.04	17.24 B
Ortalama	26.92	22.47	23.12	19.28	

Çizelge 4.8 incelendiğinde, *Mentha piperita* türünden 28.65 gr/bitki, *Mentha spicata var. crispa* türünden ise 17.24 gr/bitki taze yaprak verimi alınmıştır. Bu iki tür arasında

taze yaprak verimi bakımından olan farklılığın önemli ($p<0.01$) olduğu, ancak farklı humik asit uygulamalarının taze yaprak verimini etkilemediği belirlenmiştir. Bununla birlikte en yüksek taze yaprak verimi kontrol dozundan elde edilmiş olup, humik asit uygulaması ile taze yaprak veriminde önemsiz azalışların meydana geldiği gözlenmiştir. Kontrol uygulamasında 26.92 gr/bitki olan ortalama Taze yaprak veriminin her bir dozda azalma göstererek en yüksek doz olan 16 lt/da humik asit uygulamasında 19.28 gr/bitki'ye kadar düştüğü belirlenmiştir.



Şekil 4.4 İki Farklı Nane Türünde Tespit Edilen Taze Yaprak Verim Değerlerinin Grafikselsel Görünümü

4.5 Kuru Yaprak Verimi (g/bitki)

Nane türlerinde farklı dozlarda humik asit uygulamalarının kuru yaprak verimi üzerine olan etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.9'da, kuru yaprak verimine ait ortalama değerler ile istatistik analize bağlı olarak yapılan gruplandırmalar çizelge 4.10'da ve kuru yaprak verim değerlerinin grafikselsel görünümü şekil 4.5'de verilmiştir.

Çizelge 4.10'da görüldüğü gibi humik asit dozlarının drog yaprak verimine etkisi önemsizdir. Ancak denenen türler drog yaprak verimi bakımından önemli ($p<0.05$) ölçüde farklıdır.

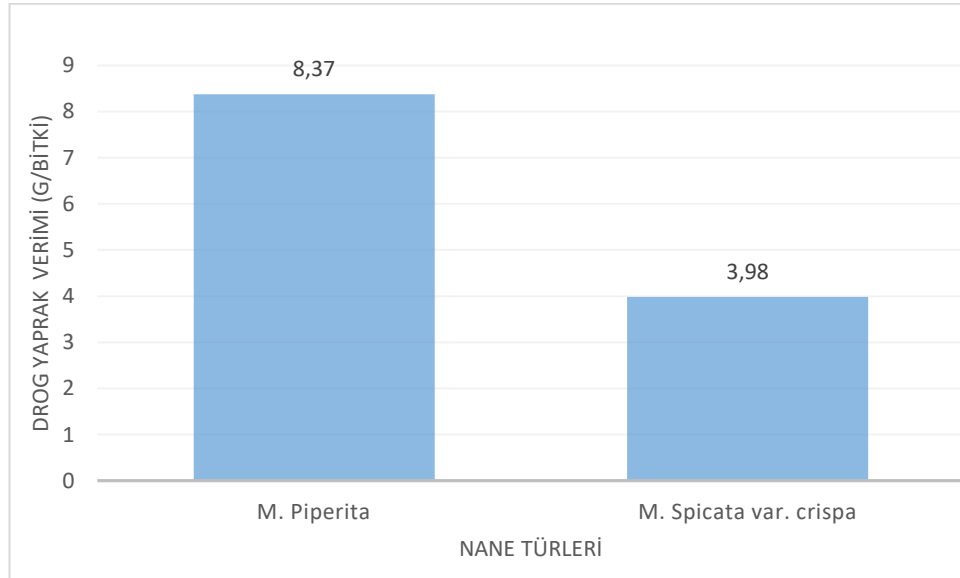
Çizelge 4.9 Farklı Dozlarda Humik Asit Uygulamalarının İki Nane Türünde Kuru Yaprak Verimi Üzerine Etkisine İlişkin Varyans Analizi

	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	14.152	7.076	1.2687
Tür	1	115.779	115.779	20.7589*
Humik asit	3	10.244	3.415	0.6123
Tür x humik asit	3	12.166	4.055	0.7271
Hata	14	78.082	5.577	
Genel	23	230.423		

Çizelge 4.10 Farklı Dozlarda Humik Asit Uygulamalarında İki Nane Türünde Tespit Edilen Kuru Yaprak Verimi Değerleri

Nane Türleri	Humik asit dozları (lt/da)				Ortalama
	0	4	8	16	
<i>Mentha piperita</i>	9.81	8.16	9.23	6.29	8.37 A
<i>Mentha spicata var. crispa</i>	4.25	3.76	3.69	4.22	3.98 B
Ortalama	7.03	5.96	6.46	5.25	

Yapılan bu çalışmada tespit edilen kuru yaprak verimi değerleri incelenecek olursa, *Mentha piperita* türünden 8.37 gr/bitki, *Mentha spicata var. crispa* türünden ise 3.98 gr/bitki kuru yaprak verimi elde edilmiştir. Bu iki tür arasında kuru yaprak verimi bakımından olan farklılık, önemli bulunmuştur. İstatistiksel olarak önemli olmasa da kontrol uygulamasında 7.03 gr olan ortalama kuru yaprak veriminin en yüksek doz olan 16 lt/da humik asit uygulamasında 5.25 gr'a kadar düştüğü belirlenmiştir.



Şekil 4.5 İki Farklı Nane Türünde Tespit Edilen Drog Yaprak Verim Değerlerinin Grafikselle Görünümü

Daha önceki çalışmalarda; Kaya (2014), farklı dozlarda humik asit ve çinko uygulamalarının ıspanak bitkisinde bitki boyu, bitki yaş ağırlığı ve yaprak alanı üzerine herhangi bir etkisinin olmadığını belirlemiştir. Benzer şekilde Alak (2014), mısıra uygulanan farklı dozlardaki humik asitin, mısırdaki gövde kuru ağırlığını etkilemediğini tespit etmiştir. Her ne kadar bu araştırmacıların kullanmış olduğu bitkiler farklı olsa da, yürütülen bu çalışmada drog yaprak verimi bakımından humik asit dozları arasında herhangi bir farklılığın olmaması söz konusu araştırmacıların tespitleri ile benzerlik göstermektedir. Telci (2001), Türkiye'nin farklı noktalarından temin ettiği nane klonları ile yürüttüğü araştırmasında 1. ve 2. biçimler arasında ve aynı zamanda klonlar arasında drog yaprak verimi bakımından farklılıkların olduğunu ve drog yaprak verimi değerlerinin 187.3–533.9 kg/da arasında değiştiğini belirlemiştir. Bu çalışmada materyal olarak kullanılan nane türleri arasında drog yaprak verimi bakımından farklılıkların olması Telci (2001)'in bulguları ile paralellik arz etmektedir.

4.6 Uçucu Yağ oranı (%)

Mentha piperita ve *Mentha spicata* var. *crispa* türlerinde farklı dozlarda humik asit uygulamalarının uçucu yağ oranına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.11'de, uçucu yağ oranının ortalama değerleri ile istatistik analize bağlı olarak yapılan gruplandırmalar çizelge 4.12'de ve uçucu yağ oranı (%) değerlerinin grafiksel görünümü şekil 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.11 Farklı Dozlarda Humik Asit Uygulamalarının İki Nane Türünde Uçucu Yağ Oranı Üzerine Etkisine İlişkin Varyans Analizi

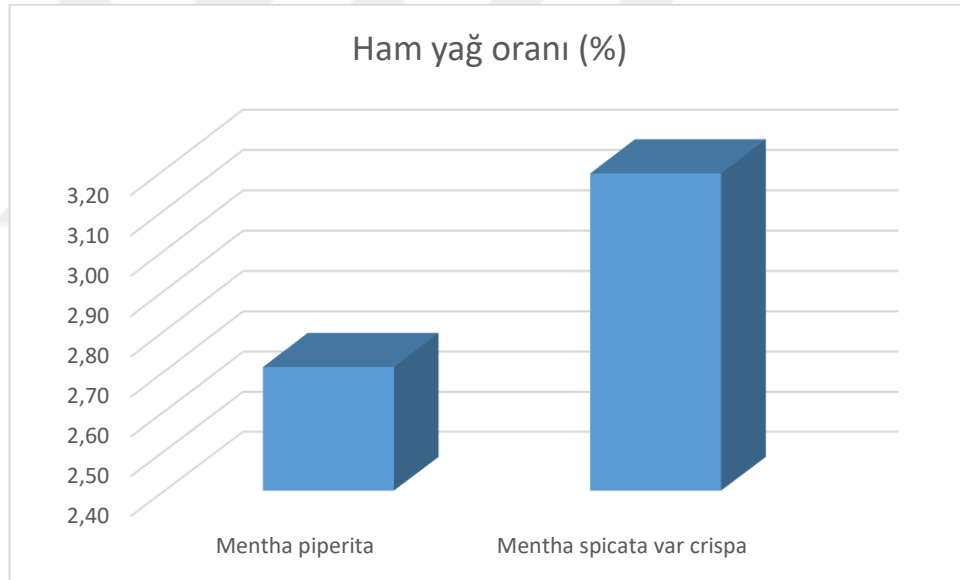
	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	0.103	0.052	0.7002
Tür	1	1.362	1.362	18.4370*
Humik asit	3	0.097	0.032	0.4377
Tür x humik asit	3	0.231	0.077	1.0445
Hata	14	1.034	0.074	
Genel	23			

Çizelge 4.11 incelendiğinde, farklı dozlarda uygulanan humik asidin nanedeki uçucu yağ oranına olan etkisinin önemsiz olduğu ancak incelenen türler arasında uçucu yağ oranı bakımından olan farklılıkların % 5 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.12 Farklı Dozlarda Humik Asit Uygulamalarında İki Nane Türünde Tespit Edilen Uçucu Yağ Oranı Değerleri

Nane Türleri	Humik asit dozları (lt/da)				Ortalama
	0	4	8	16	
<i>Mentha piperita</i>	2.87	2.68	2.82	2.48	2.71 B
<i>Mentha spicata var. crispa</i>	3.07	3.20	3.26	3.23	3.19 A
Ortalama	2.97	2.94	3.04	2.86	

Bu çalışmada humik asit uygulamalarının ortalaması olarak *Mentha piperita* türünün % 2.71, *Mentha spicata var. crispa* türünün ise % 3.19 oranında uçucu içeriği tespit edilmiştir. Bu iki tür arasında uçucu yağ miktarı bakımından olan farklılık, önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. İstatiksel olarak önemli bulunmasa da humik asit dozlarına bağlı olarak uçucu yağ oranı bakımından en yüksek değer (% 3.04) 8 lt/da humik asit dozundan elde edilmiş olup, 16 lt/da dozda ise azalış olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.12).



Şekil 4.6 İki Farklı Nane Türünde Tespit Edilen Uçucu Yağ Oranı Değerlerinin Grafikselle Görünümü

Konu ile ilgili olarak yapılan daha önceki çalışmalarda; Telci, (2001) 35 farklı nane klonunda uçucu yağ oranının % 0.80-3.76 arasında değişim gösterdiğini ve ilk biçim ile ikinci biçimde uçucu yağ oranlarında değişimlerin olduğunu; Sülü, (2010) seçilmiş 15 nane klonunda uçucu yağ oranlarının ilk biçimde % 0.82-2.37, ikinci biçimde ise % 1.37-3.19 arasında değişim gösterdiğini ve klonlar arasındaki bu farklılıkların önemli olduğunu tespit etmişlerdir. Bu çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar hem incelenen türler arasında farklılığın ortaya çıkmış olması ve hemde tespit edilen uçucu

yağ oranları bakımından zikredilen evelki çalışma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.



5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Arhavi ekolojik koşullarında tek yıllık verilere dayanılarak hazırlanan bu çalışmada *Mentha piperita* ve *Mentha spicata var. crispa* türleri material olarak kullanılmış ve 4 farklı humik asit dozu (0, 4, 8 ve 16 lt/da) uygulanarak, humik asitin nane bitkisinin bitki boyu, Taze herba verimi, drog herba verimi, Taze yaprak verimi, drog yaprak verimi ve uçucu yağ oranı üzerine olan etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

İncelenen bütün özellikler bakımından türler arasındaki farklılıklar önemli ($p < 0.01$) bulunmuş olup, humik asit dozlarının etkisi ise önemsiz olmuştur. Araştırma sonucunda faktörlerin ortalaması olarak, *Mentha piperita* türünde bitki boyunun 51.90 cm, Taze herba veriminin 58.03 g/bitki, drog herba veriminin 14.08 g/bitki, Taze yaprak veriminin 28.65 g/bitki, drog yaprak veriminin 8.37 g/bitki ve uçucu yağ oranının % 2.71 olduğu; *Mentha spicata var. crispa* türünde ise bitki boyunun 41.41 cm, Taze herba veriminin 33.90 g/bitki, drog herba veriminin 8.71 g/bitki, Taze yaprak veriminin 17.24 g/bitki, drog yaprak veriminin 3.98 g/bitki ve uçucu yağ oranının % 3.19 olduğu belirlenmiştir.

Bilindiği üzere nane çok yıllık bir bitki olup, bir vejetasyon döneminde iklim koşullarına bağlı olarak birden fazla biçim yapılabilmektedir. Sunulan bu tezdeki veriler çalışmanın birinci yılında ilk ve tek biçimden elde edilen değerleri yansıtmaktadır. İncelenen literatür bilgilerinde nane de hem ikinci biçimlerde ve hem de ikinci yılda elde edilen verim ve kalite unsuru olan değerlerin artış gösterdiği yönündedir. Bu bilgiler ışığında, hem nanenin ilk yılında elde edilen veri olması ve hem de parsellerdeki bitki eksiklikleri dikkate alınarak sonuçlar dekara çevrilmeden bitki olarak verilmiştir. Zira tek bitki üzerinden dekara verimlerin hesaplanması yanıltıcı sonuçlar doğurabilir.

6. KAYNAKLAR

- Akıncı Ş. (2011). Humik asitler, bitki büyümesi ve besleyici alımı. *Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi* 23(1): 46-56
- Akgül, A. (1993). Baharat bilimi ve teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, No:15, s. 127-128
- Alak, H. C., & Müftüoğlu N. M., (2014). Humik asit uygulamalarının alınabilir potasyum üzerine etkisi. *ÇOMÜ Zir. Fak. Derg. (COMU J. Agric. Fac.)* 2 (2): 61-66
- Ali-Zade, M. A., & Gadzhieva, S. I. (1977). Stimulation of plant growth and nucleic acid exchange by humic acid. *Doklady Akademii Navk Azerbaidzhanskoi SSR*, 9, 34-36.
- Anonim, 2019a. <http://www.tkihumas.gov.tr/depo/file/kullanım.pdf> (Erişim tarihi: 06.08.2019)
- Anonim, 2019b. https://tr.wikipedia.org/wiki/H%C3%BCmik_asit (Erişim tarihi: 06.08.2019)
- Anonim 2019c. <https://ziraatyapma.blogspot.com/2013/08/organik-tarmda-humik-asit-mucizesi.html> (Erişim tarihi: 06.08.2019)
- Başalma, D. (2014). Effects of humic acid on the emergence and seedling growth of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 1(Özel Sayı-2), 1402-1406.
- Bayram, E., Kırıcı, S., Tansı, S., Yılmaz, G., Arabacı, O., Kızıl, S., & Telci, İ. (2010). Tıbbi ve aromatik bitkiler üretiminin artırılması olanakları. *TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi (2010)*, 11-5.
- Bayram, E. (2001). Batı Anadolu florasında yetişen Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.)'nda uygun tiplerin seleksiyonu üzerinde araştırma. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 25, 351-357.
- Baytop, T. (1999). Türkiye'de bitkiler ile tedavi: geçmişte ve bugün. Nobel Tıp Kitabevleri. 480s.
- Ceylan, A., Bayram, E., Kaya, N. & Özay, N. (1991). Japon nanesi (*Mentha arvensis* subsp. haplocalix×*Briquet* var. *piperrascens* Holmes) üzerine agroteknik araştırma. *E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 28 (2), 168-178.
- Clark, R. J., & Menary, R. C. (1980, October). Environmental and cultural factors affecting the yield and composition of peppermint oil. VII. In *International Congress of Essential Oil* (pp. 74-79).
- Çağlaroğlu, Z. (2017). Humik asit uygulamalarının arpa bitkisinde (*Hordeum vulgare* L.) verim, verim öğeleri ve aminoasit bileşimi üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Erzurum.
- Çelik, A. (2015). Humik Asit Uygulamalarının Mısır Bitkisinin (*Zea Mays* L. *İndentata*) Verim ve Verim Karakterleri Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi,

Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Şanlıurfa.

- Çınarlıdere, H. (2016). Farklı humik asit dozlarının yazlık ve kışlık ekilen kişnişin bazı tarımsal özellikleri ile uçucu yağ üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yozgat.
- Çöl, N. & Akınerdem, F. (2017). Patates bitkisinde (*Solanum tuberosum* L.) farklı miktarlardaki hümik asit uygulamalarının verim ve verim unsurlarına etkisi. *Selcuk J Agr Food Sci*, (2017) 31 (3), 24-32, Konya
- El-Gohary, A. E., El-Sherbeny, S. E., Ghazal, G. M. E. M., Khalid, K. A., & Hussein, M. S. (2014). Evaluation of essential oil and monoterpenes of peppermint (*Mentha piperita* L.) under humic acid with foliar nutrition. *J Mater Environ Sci*, 5(6), 1885-1890.
- Elkatmış B. (2012). Nohutta (*Cicer arietinum* L.) humik asit ve fosfor uygulamasının verim ve verim öğelerine etkisi. Yüksek lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Van.
- Günaydın, M. (1999). Yapraktan ve topraktan uygulanan hümik asidin domates ve mısırın gelişimi ile bazı besin maddeleri alımına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bölümü
- Güneş, A. (2007). Allüviyal materyaller üzerinde oluşan topraklarda yetiştirilen mısır bitkisinin (*Zea mays* L.) verim ve besin içeriği üzerine organik ve mineral gübre uygulamalarının etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enst., Toprak Anabilim Dalı, Erzurum.
- Gürsoy, M., Nofouzi, F., & Başalma, D. (2016). Humik asit uygulama zamanı ve dozlarının kışlık kolzada verim ve verim öğelerine etkileri. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, Araştırma Makalesi 2016*, 25 (Özel sayı-2):131-136
- Hendawy, S. F., Hussein, M. S., El-Gohary, A. E., & Ibrahim, M. E. (2015). Effect of foliar organic fertilization on the growth, yield and oil content of *Mentha piperita* var. *citrata*. *Asian Journal of Agricultural Research*, 9(5), 237-248.
- İçel, C. D. (2005). Humik asit uygulama zamanı ve dozlarının aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de verim, verim öğeleri ve yağ oranına etkisi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. *Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi*.
- Karasawa, D., Ujihara, A., & Shimizu, S. (1991). The essential oil of *Mentha spicata* var. *crispa* benth. from Nepal. *Journal of Essential Oil Research*, 3(6), 447-448.
- Kaya, S. (2014). Hümik asit ve çinko uygulamalarının ıspanakta bitki gelişimi ve besin elementi içeriklerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Konya.
- Kolsarıcı, Ö., Kaya, M. D., Day, 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.

- Laz, O. (2011). Toprak düzenleyici polimer (PVS),(PAM&HJ) ve humik asit (HA) uygulamalarının bazı toprak özellikleri ile bitki gelişimi üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Erzurum.
- Mokhtarzadeh, A.G. (2010). Farklı dozlardaki humik asit uygulamalarının bazı nohut çeşitlerinde verim ve verim öğelerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- Özel, A., & Özgüven, M. (1999). Harran ovası koşullarında farklı dikim zamanlarının bazı nane (*Mentha spp.*) tiplerinin verim ve bazı tarımsal karakterlerine etkisi. *Tr. J. of Agriculture and Forestry*, 23(4), 921-928.
- Özgüven, M., & Kırıcı, S. (1999). Farklı ekolojilerde nane (*Mentha*) türlerinin verim ile uçucu yağ oran ve bileşenlerinin araştırılması. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 23(4), 465-472.
- Özkutlu, F., Korkmaz, K., Özenç, N., Aygün, A., Şahin, Ö., Kahraman, M., Ete, Ö., Akgün, M. & Taşkın, B. (2016). Ordu-Merkez ilçedeki bazı fındık bahçelerinin mineral beslenme durumunun belirlenmesi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 5(2), 77-86
- Pılanal, N., & Kaplan, M. (2003). Investigation of effects on nutrient uptake of humic acid applications of different forms to strawberry plant. *Journal of Plant Nutrition*, 26(4), 835-843.
- Sözüdoğru, S., Kütük, A. C., Yalçın, R., & Usta, S. (1996). Humik asidin fasulye bitkisinin gelişimi ve besin maddeleri alımı üzerine etkisi. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın*, (1452), Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler no:800. Ankara
- Sülü, E. (2010). Seçilmiş nane (*Mentha Spp.*) klonlarının Tokat şartlarında verim ve ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Osmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat.
- Şivka, Y. (1988). Humik asit (herbex)'in pamuğun N-P gübrelemesine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, Ankara.
- Tan, K. H., & Tantiwiranond, D. (1983). Effect of humic acids on nodulation and dry matter production of soybean, peanut, and clover 1. *Soil Science Society of America Journal*, 47(6), 1121-1124.
- Telci, İ. (2001). Farklı nane (*Mentha spp.*) klonlarının bazı morfolojik, tarımsal ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi üzerinde bir araştırma. Doktora Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat.
- Telci, İ., & Şahbaz, N. (2005). Determination of agronomic and essential oil properties of peppermint (*Mentha piperita L.*) in various ages of plantation. *Journal of Agronomy*, 4(2), 103-8.
- Ünsal, H. (2007). Alkalin topraklarda humik asit ve çinko uygulamalarının iki farklı nohut (*Cicer arietinum L.*) çeşidinde verim ve N, P, K içeriğine etkisi. Yüksek

Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, Van.

Wright, D. & Lenssen, A.W. (2013). Humic and fulvic acids and their potential in crop production. Agriculture and Environment Extension Publications, 187.

Taze, M., & Kara, K. (2014). *Mentha spicata* L. ve *Mentha villosa-nervata* Opiz. genotiplerinin tarımsal özellikleri üzerine azot ve fosfor dozlarının etkisi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 3(1), 23-32.

Taze, M., & Kara, K. (2017). *Mentha spicata* L. ve *Mentha villosa-nervata* L. genotiplerinin bazı uçucu yağ bileşenleri üzerine farklı azot ve fosfor dozlarının etkisi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 6(2), 131-140.

Yıldırım B., Aydın A., Terzioğlu Ö. & Türközü D. (2009). Humik asit uygulamasının şeker pancarı (*Beta vulgaris* L. var. *saccharifera*) bitkisinde fide gelişimi ve besin elementi alınımına etkisi. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim, Hatay

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Melek ULUTAŞ
Doğum Yeri	Arhavi
Doğum Tarihi	05.05.1973
Uyruğu	<input checked="" type="checkbox"/> T.C. <input type="checkbox"/> Diğer:
Telefon	05327480675
E-Posta Adresi	melekulutas@gmail.com
Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Ankara Üniversitesi
Fakülte	Ziraat Fakültesi
Bölümü	Tarla Bitkileri
Mezuniyet Yılı	24.09.1997
Yüksek Lisans	
Üniversite	Ordu Üniversitesi
Enstitü Adı	Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Tarla Bitkileri
Programı	
Mezuniyet Tarihi	
Yayımlar	

