

T.C.
ISPARTA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

HÜMİK ASİDİN SEDİR (*Cedrus libani* A. Rich) FİDANLARININ
MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Mert Cihan YILDIZ

Danışman
Dr.Öğr.Üyesi Fatih TONGUÇ

ISPARTA - 2019



© 2019 [Mert Cihan YILDIZ]

TEZ ONAYI

HÜMİK ASİDİN SEDİR (*Cedrus libani* A. Rich) FİDANLARININ MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Mert Cihan YILDIZ tarafından hazırlanan bu tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

İmza

Başkan Dr. Öğr. Üyesi Fatih TONGUÇ
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

Üye Prof. Dr. Yılmaz ÇATAL
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

Üye Dr. Öğr. Üyesi Ömer EKER
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

.....
.....
.....

Yukarıdaki Jüri kararı Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/..../.... tarih ve/..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Yusuf UÇAR
Enstitü Müdürü

ETİK BEYANI

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak ve bilimsel ahlâk ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın hazırladığım bu tez çalışmada;

Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dökümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğim, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlâk kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümünü uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, tezimle ilgili yaptığım bu beyanı aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlâki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

26/07/2019

Mert Cihan YILDIZ



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	6
3. MATERYAL VE YÖNTEM	12
3.1. Materyal	12
3.1.1. Çalışma alanı, coğrafi konumu ve iklim özellikleri	12
3.1.2. Bitki materyalleri	14
3.1.3. Deneme deseninin oluşturulması	14
3.1.4. Araştırmada kullanılan hümik madde	15
3.2. Yöntem	17
3.2.1. Toprakdan hümik asit uygulaması	17
3.2.2. Yapraktan hümik asit uygulaması	18
3.2.3. Bakım işlemleri	19
3.2.3.1. Sulama ve ot alma	19
3.2.4. Fidanların polietilen tüplerden sökülmesi ve ölçümler	20
3.2.5. Laboratuvarında gerçekleştirilen iş ve işlemler	23
3.2.6. Verilerin değerlendirilmesi	26
4. BULGULAR.....	27
4.1. Fidan Özelliklerine İlişkin Elde Edilen Bulgular	27
4.2. Yapılan Tüm Uygulamalar ve Bu Uygulamaların Fidan Özelliklerine Olan Etkisine Ait Bulgular.....	34
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	38
KAYNAKLAR	40
ÖZGEÇMİŞ	44

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

HÜMİK ASİDİN SEDİR (*Cedrus libani* A. Rich) FİDANLARININ MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Mert Cihan YILDIZ

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Fatih TONGUÇ

Bu tez çalışmasında TKİ-Hümas ticari markalı hümik asit 2+0 yaşlı tüplü sedir (*Cedrus libani* A. Rich) fidanlarına topraktan ve yapraktan Nisan - Ekim ayları arası aylık periyotlar halinde uygulanmıştır. Uygulama, topraktan ve yapraktan olmak üzere, 0 (kontrol), 20, 40, 60, 80 ml/lt olarak gerçekleştirilmiştir.

Farklı dozlarda uygulanan hümik asidin sedir fidanlarının kök boğazı çapı, fidan boyu, kazık kök boyu, dal sayısı, toplam saçak kök sayısı, yaş gövde ağırlığı, yaş kök ağırlığı, kuru gövde ağırlığı, kuru kök ağırlığı ve gürbüzlük indisine olan etkisi incelenmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda uygulanan işlemler arasında istatistiksel açıdan ($P<0.05$) anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

Sedir fidanları için en uygun doz yapraktan 20 ml/lt ve topraktan uygulama için 60 ml/lt olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada uygulanan en yüksek doz olan 80 ml/lt doz uygulaması fidanların ölçülen morfolojik karakterlerine olumsuz yönde etki yapmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hümik asit, Sedir, Kök boğazı çapı, Morfolojik özellikler

2019, 44 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

EFFECT OF HUMIC ACID ON MORPHOLOGICAL PROPERTIES OF CEDAR (*Cedrus libani* A. Rich) SEEDLINGS

Mert Cihan YILDIZ

Isparta University of Applied Sciences
The Institute of Graduate Education
Department of Forest Engineering

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Fatih TONGUÇ

In this study, TKI-Humas trademarked humic acid was applied to 2+0 aged containerised cedar (*Cedrus libani* A. Rich) seedlings from soil and leaves in monthly periods between April and October. The application was made from soil and leaves as; 0 (control), 20, 40, 60, 80 ml/lt.

The effect of humic acid applied in different doses on the root collar diameter, seedling height, root length growth, number of branches, total fringe root numbers, fresh stem weight, fresh root weight, dry stem weight, dry root weight and rudder index of cedar seedlings were investigated. As a result of the analysis of variance, statistically significant differences were found between the procedures ($P < 0.05$).

The best dose for cedar seedlings found as 20 ml/lt for application in leaves and 60 ml/lt for soil application. The highest dose of 80 ml/lt was negative effects on seedling morphological characteristics.

Key Words: Humic acid, Cedar, Root strait diameter, Morphological characters

2019, 44 pages

TEŞEKKÜR

Tezimin y¼r¼t¼lmesinde desteğini ve emeğini hiğbir zaman esirgemeyen tez danıŐmanım sayın Dr.Őęr.¼yesi Fatih TONGUÇ, sayın hocam Doğ. Dr. Muhammet TONGUÇ'a, ęalıŐma s¼resince bana desteklerinden dolayı teŐekk¼rlerimi sunarım.

Tezimin her aşamasında beni yalnız bırakmayan aileme sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

Mert Cihan YILDIZ
ISPARTA, 2019



ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Isubü orman fakültesi ekopark alanı	12
Şekil 3.2. Çalışma alanındaki yastıklarının genel görünümü.....	13
Şekil 3.3. Deneme desenine göre hazırlanmış dikim yastıkları	13
Şekil 3.4. Araştırmada kullanılan fidanların yastıklardaki görünümü	14
Şekil 3.5. Deneme deseni	15
Şekil 3.6. Uygulamada kullanılan tki- hümas ticari markalı hümik madde.....	16
Şekil 3.7. Toprakta farklı dozlarda hümik asit uygulamaları ve fidanlar.....	17
Şekil 3.8. Yapraktan farklı dozlarda hümik asit uygulamaları ve fidanlar	18
Şekil 3.9. Ot alma öncesi tüplü sedir fidanlarının görünümü	19
Şekil 3.10. Ot alma işlemi yapılmış ve yapılmamış sedir fidanlarının görünümü	20
Şekil 3.11. Fidanların analiz için polietilen torbalardan ayrılması	21
Şekil 3.12. İşlem görmemiş (kontrol) grubuna ait sedir fidanları	22
Şekil 3.13. Hümik asit uygulanmış sedir fidanları (yaprak-20).....	22
Şekil 3.14. Laboratuvarında ölçümler öncesi paketlenmiş fidanlar	23
Şekil 3.15. Fidanların köklerinin topraklarından temizlenmesi	24
Şekil 3.16. Y-20 fidan boyu ölçümü	24
Şekil 3.17. T-20 fidan boyu ölçümü.....	25
Şekil 3.18. Fidanlarda kök boğazı çapı ölçümü	25
Şekil 3.19. Fidanların yaş kök ve gövde ağırlıklarının tespiti.....	26

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 4.1. Minimum, maksimum ve ortalama fidan değerleri ile uygulamalar	33
Çizelge 4.2. Yaprak, toprak ve kontrol işlemlerinin fidan özelliklerine etkileri ile uygulamalar arasındaki ilişkiler.....	37
Çizelge 4.3. Fidan morfolojik özelliklerinin karşılaştırılmasına ilişkin varyans analizi sonuçları	38
Çizelge 4.4. Fidan özelliklerinin karşılaştırılmasına ilişkin duncan testi sonuçları	39



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Cm	Santimetre
Da	Dallanma sayısı
Fb	Fidan boyu
G	Gram
Gb	Gövde boyu
Gi	Gürbüzlük indeksi
Kazkb	Kazık kök boyu
Kbç	Kök boğazı çapı
Kuruga	Kuru gövde ağırlığı
Kuruka	Kuru kök ağırlığı
M	Metre
Mg	Miligram
Mm	Milimetre
S	Sedir
T-20	Topraktan 20 mg hümik asit uygulaması
T-40	Topraktan 40 mg hümik asit uygulaması
T-60	Topraktan 60 mg hümik asit uygulaması
T-80	Topraktan 80 mg hümik asit uygulaması
Tsaçk	Toplam saçak kök sayısı
Y-20	Yapraktan 20 mg hümik asit uygulaması
Y-40	Yapraktan 40 mg hümik asit uygulaması
Y-60	Yapraktan 60 mg hümik asit uygulaması
Y-80	Yapraktan 80 mg hümik asit uygulaması
Yaşga	Yaş gövde ağırlığı
Yaşka	Yaş kök ağırlığı

1. GİRİŞ

Ülkemiz orman varlığı 22.621.000 hektar ile ülke yüzölçümünün %29'unu kaplamaktadır. Bu alan içerisinde normal kapalı orman alanı 12.900.000 hektar ile toplam ormanlık alanının % 57.03'üne, boşluklu kapalı orman alanı ise 9.721.000 hektar ile toplam ormanlık alanının % 42.97'sini oluşturmaktadır. Ormanların %94.35'i koru, %5.65'i baltalık olarak işletilmekte olup, orman alanındaki değişim aynı zamanda servet dağılımını da etkilemektedir. 1973-2018 yılları arasında ülkemiz ormanlarının dikili serveti 723 milyon m³ artmıştır. Bu artış; yeni ormanların tesisi, baltalık ormanları ile boşluklu kapalı orman alanlarındaki azalışa bağlı olarak koru orman alanı payının yükselmesinden kaynaklanmaktadır (Anonim, 2019). Söz konusu rakamlardan da anlaşılacağı üzere, ülkemiz ormanlarının yarıya yakınının doğal yapısı ve kapallılığı antropojen etkilerle bozulmuştur. Söz konusu olumsuz etkiler yerleşim alanı ve tarım alanı kazanma amaçlı açmacılık, hatalı teknik müdahaleler, otlatmacılık yanında doğal faktörlerden yangın, fırtına, böcek vb. çeşitli olumsuz etkenlerden dolayı verimlilikleri azalmıştır.

Ormancılığa ayrılmış alan yönünden Türkiye zengin bir ülke olmasına rağmen, odun hammaddesi üretimi bakımından yeterli düzeyde değildir. Ormanlarımızın önemli bir kısmının verimli hale getirilmesinde ağaçlandırma çalışmalarının önemi yüksektir. Ağaçlandırma, ülkemizdeki en önemli ormancılık sorunu olmanın yanında ulusal bir davadır. Bu dava öneminden dolayı 4122 sayılı "Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Seferberlik Kanunu"na konu olmuştur. Bu kanunda yer alan milli ve seferberlik sözcükleriyle ağaçlandırma davası, doğrudan milletin varlığı ile ilişkilendirilmiş ve topyekûn çalışmayı gerekli kılmaktadır (Yılmaz ve Tonguç, 2009). Ağaçlandırma çalışmaları pahalı ve aynı zamanda uzun vadeli yatırımlardır. Bu yatırımların geleceğini garanti altına almak için, genotipik özellikleri üstün olan tohum ve fidan kullanılmasının yanı sıra, bu tohumların ekileceği ve fidanların dikileceği alanların seçilmesinde uygulanacak ekim ve dikim yöntemlerinin belirlenmesi, gübreleme, sulama vb. uygulamalarda azami dikkatin gösterilmesi gerekmektedir (Çanakçı, 2011).

Ülkemizde ağaçlandırma çalışmaları gün geçtikçe sürekli artarak devam eden aktivitelerin başında gelmektedir. Ağaçlandırma çalışmaları oransal olarak

incelendiğinde dünya ülkeleri arasında ülkemiz ön sıralarda yer almaktadır. Geçen süreç zarfında Türkiye ormancılık konusunda kendini geliştirmiş ve verimli birikimler elde etmiştir. Bununla birlikte, doğal orman kaynaklarımızın verimliliği ise Avrupa ülkelerine kıyasla düşük kalmaktadır. Ülkemiz ormanlarının yaklaşık olarak 15-16 milyon m³ eta değeri 0.7-0.8 m³/ha'lık bir artıma karşılık gelmektedir. Söz konusu değerler Romanya için 2.6 m³/ha, Yunanistan için 2.1 m³/ha olduğu göz önüne alınırsa oldukça düşük kalmaktadır (Ürgeç, 1998). Bununla birlikte, günümüzde ormancılık konusunda önemli değişiklikler gündeme gelmiş, ormancılığın yalnızca odun hammaddesi üreten bir kaynak olarak ele alınmaması gerektiği anlaşılmıştır. Zira, toplumun artan gereksinimlerinin karşılanması, birim alandan daha fazla ve değişik ürünler sağlanmasını gerekli kılmaktadır (Turna ve Yahyaoğlu, 2002).

Milli gelirdeki payın orman ve orman ürünlerini işleyen sektörler bakımından artırılabilmesi, daha fazla artan oranda katma değer oluşturabilmesi için verimi düşük ve bozuk orman alanlarının ekonomiye kazandırılması önem arz etmektedir. Mevcut ormanlarımızın doğal olarak, verimsiz ve açıklık alanların ise yapay gençleştirme metotları ile ıslah edilmiş tohum gen kaynaklarının kullanılması ile mümkün olabilecektir. Ülkemiz ormanlarının, farklı yetiştirme ortamı koşullarına bağlı olarak, ağaç türü, ağaç türü çeşitliliği ve meşcere kuruluşları bakımından oldukça geniş çeşitliliğe sahip olması, meşcerelerde uygulanması gereken gençleştirme ve bakım çalışmalarındaki tekniklerin belirlenmesinde ve başarısında etkili rol oynamaktadır (Çepel, 1966; Oliver ve Larson, 1996; Tonguç, 2003; Çolak ve Odabaşı, 2004).

Türkiye topraklarının organik madde içeriği genellikle düşüktür (Eyüpoğlu vd., 1998). Orman fidanlıklarında toprak verimliliğini arttırmak için çeşitli gübreler kullanılmaktadır. Kullanılan çeşitli kimyasal gübreler doğayı zamanla kirletmektedir. Topraktaki organik maddelerin ana içeriği humustur. Hüyük asit ise humusun en aktif maddesidir. Hüyük asitler renkleri sarıdan siyaha değişen, bozulmaya dayanıklı, yüksek moleküler ağırlığa sahip, heterojen doğal kaynaklar olarak tanımlanırlar. Torf, turbiyer, hayvan gübreleri, linyitler ve leonardit gibi kaynaklarda değişik konsantrasyonlarda bulunabilirler (Akıncı ve Öngel, 2011). Hüyük asitler veya humus, kısmen veya tamamı ile çürümüş bitki veya hayvan artıklarının oluşturduğu siyah veya koyu kahve renkli maddelerdir. Hüyük asitler bitkiye ihtiyacı olan maddeleri sağlayarak toprak verimliliğini de arttırmaktadır. Toprak verimliliği, toprağın temel

bitki besinlerini bitki gelişmesini sürdürmeye yeterli miktar ve uygun oranlarda sağlama kabiliyetidir. Toprak verimliliğini etkileyen genel toprak faktörlerini incelendiğinde bunların; toprak suyu, toprak bünyesi, toprak havası, toprak sıcaklığı, toprak reaksiyonu, toprak organik maddesi, toprağın biyolojik özellikleri, bitki besin maddesi miktar ve oranları, toprak bitki su ilişkileri, toprağın kolloidal özellikleri, toprakta katyon ve anyon değişimi, toprak tuzluluğu vb. olduğu görülmektedir. Söz konusu faktörler içerisinde toprağın organik madde miktarı önemli bir yere sahiptir. Hümik asitler katyon değişim kapasitesini (KDK) artırır ve toprak verimliliğini yükseltirler; böylece mineral besleyicileri bitkiler için alınabilir hale getirirler. Hümik asitler, toprakta suda-çözünbilir inorganik gübreleri muhafaza ederek, büyümekte olan bitkilere gerektiği kadarını serbest bırakırlar. Hümik maddeler özellikle kimyasal gübrelerin olumsuz etkilerini azaltırlar. Gerek toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerine olan olumlu etkisi ve gerekse başta azot olmak üzere, besin elementlerinin kaynağı olması nedeniyle toprak organik maddesi, toprakların verimliliği üzerinde vazgeçilemez bir öneme sahiptir.

Ülkemiz toprakların büyük çoğunluğunun organik madde içeriği yönünden fakir olması, bu maddelerin iklimsel koşullar altında ve endüstriyel üretim esnasında ana ve 3 eser elementlerinin zamanla azalmasından dolayı ülkemizde kimyasal gübre tüketimi hızla artmaktadır. Buna karşın bitkiler bu kimyasal gübrelerden yeterince faydalanamamaktadır. Organik madde, bitkisel ve hayvansal doku artıklarının toprağa düşüp ayrışmaya başlamasından, mineralize oluncaya kadar ayrışmanın farklı aşamalarındaki çeşitli organik bileşikler ifade etmektedir. Toprak organik maddesi bitki gelişimini dolaylı ve doğrudan etkilemektedir. Toprak organik maddesinin toprağın bazı fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini bitki gelişimi lehine düzenlemesi ile dolaylı bir etki gösterirken, organik maddenin mineralizasyonu sonucu açığa çıkan mineral besin maddelerinin bitkinin kullanımına sunulmuş olması bitki gelişimini doğrudan etkilemektedir.

Toprağa organik materyal uygulaması toprağın mevcut organik madde miktarını artırmakta, buna bağlı olarak da toprağın agregat stabilitesini, hava-su dengesini, erozyona karşı direncini ve topraktaki bitki besin elementlerinin alımı üzerine olumlu etki yapmaktadır. Organik gübreler toprağın verimliliğinin artırılmasında ve sürdürülebilirliğinde önemli rol oynamaktadır. Dünyanın farklı bölgelerinde yapılan

araştırmalar organik gübrelerin toprak özelliklerini iyileştirdiği, ürünlerin verimini attırdığını göstermiştir (Tiessen vd., 1994; Xinglan vd., 1996; Kaçar ve Katkat 2007). Topraktaki organik maddelerin ana içeriği humustur. Hümik asit ise humusun en aktif maddesidir. Hümik asitler veya humus, kısmen veya tamamı ile çürümüş bitki veya hayvan artıklarının oluşturduğu siyah veya koyu kahve renkli maddelerdir. Hümik asit, ayrışmış organik maddede, peat, kömür yatakları ve toprakta bulunan, özellikle demir gibi metal katyonlarla kleyt oluşturma özelliğinde olan polimerik fenolik bileşikler içeren karmaşık makro organik moleküllerdir (Nicolas vd., 1971).

Topraktaki Hümik madde; hümik asit, fulvik asit ve hmin olmak üzere üç temel bileşenden oluşmaktadır. Bu maddeler asidik ve alkali ortamlardaki çözünürlüklerine göre farklılıklar gösterirler. Fulvik asit ve hümik asitler alkali metal tuzlarına dönüştürüldüklerinde suda yüksek oranda çözünür hale gelirler. Hminlerin ise molekül ağırlıkları fulvik asit ve hümik asitlere göre çok büyüktür ve hibir pH değerinde çözünmezler (Baglieri vd., 2007). Hümik asitler NaOH, Na₂CO₃ veya KOH gibi alkali ortamlarda alkali metal hmatlar olarak ifade edilen tuzlarına dönüşürler. Oluşan bu hmatlar suda yüksek oranda çözünebilen maddeler olarak ayırt edilebilmektedir (Andrews ve Mcdaniels, 1970).

Ülkemiz topraklarının çoğunluğu ağır ve killi topraklardır. Bu tipteki topraklar soğuk ve nemli hava koşullarında suyu tutmakta, sıcak havalarda ise büzülüp küçülmektedir. Her iki koşul da bitki gelişimi için uygun değildir. Toprak kurumaya başladığı zaman su molekülleri kil parçalarının arasından uzaklaşmaktadır. Suyun bu hareketi kil parçalarının birbirlerine çok yaklaşmasına, hacimlerinin küçülmesine ve yüzeyde çatlamalara neden olmaktadır. Yüzeyde görülen çatlamalar organik madde eksikliği olan killi toprakların ortak özelliğidir. Bu tip topraklara Hümik madde eklenmesi, su tutma kapasitesini arttırarak toprak yapısını iyileştirmektedir. Hümik asit kil parçalarının arasına girerek kuru ve sıcak havalarda sıkı bir şekilde birleşmelerini ve yapışmalarını engellemektedirler. Ayrıca, hümik ve fulvik asitler bitkide kök gelişimini arttırarak mineral madde alımını da hızlandırmaktadır. Dolayısıyla bitki daha gelişmiş, büyük bir gövdeye sahip olmakta ve kalitesi de artmaktadır. Bunun yanında Hümik maddeler bitkilerde kök çürümesine neden olan *Fusarium* spp. mantarına karşı da etkilidir (Yiğit ve Dikilitaş, 2008).

Ağaçlandırma çalışmalarında fidan kalitesinin dikim sonuçları ile ilişkisi olduğu kadar, yetiştirme teknikleri ile olan ilişkileri de büyük önem taşımaktadır (Aussenac vd., 1988). Orman fidanlıklarında tüplü sedir ve am fidanı üretiminde en ideal toprak karışımının 1/3 oranında toprağın kil içermesinin fidanların gelişimine olumlu etkiler yaptığı belirtilmektedir (Gezer ve Yücedağ, 2006). Hümik maddelerin ağır ve killi topraklar da kullanımının ise bitkinin gelişiminde çok faydalı olduğu belirtilmektedir (Yiğit ve Dikilitaş, 2008).

Yapılan bu çalışmada, killi, hafif alkali, orta derece organik madde içeren kireçli toprak tp harcı olarak kullanılmıştır. Orman fidanlıklarında yaygın olarak kullanılan polietilen tüplere aktarılan 1+0 yaşını doldurmuş sedir fidanları yapraktan, topraktan ve yaprak ile topraktan farklı dozlarda hümik asit uygulamasına tabi tutulmuştur. Söz konusu uygulamaların sedir fidanlarının bazı morfolojik özelliklerinden kök boğazı çapı, kök uzunluğu, sürgün büyümesi, kök, gövde kuru ağırlıkları, kök/sak oranı'na olan etkileri araştırılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Toros sediri (*Cedrus libani* A. Rich.), *Spermatophyta* bölümü, *Gymnospermae* alt bölümü, *Coniferopsida* sınıfı, *Pinales* takımı, *Pinaceae* familyası, *Laricoideae* alt familyası, *Cedrus* Link. cinsi içinde sınıflandırılmıştır (Dallimore ve Jackson, 1923). Toros sediri doğal ormanları tarihsel, kültürel, biyolojik, estetik ve ekonomik açılardan büyük önem taşımakta ve ülkemizin ayrıcalıklı doğa parçaları arasında yer almaktadır. Toros sediri, çok değerli odun özellikleri nedeniyle, tarihsel süreçte en fazla tahrip edilmiş türler arasındadır. Bununla birlikte, halen Toroslar'da azımsanmayacak miktarda saf ve karışık sedir ormanları yer almaktadır. Bunlara ek olarak, doğal yayılış alanları dışındaki ağaçlandırmalarda uyum yeteneği yüksek ve bazı ekolojik ortamlarda oldukça hızlı gelişen bir türdür (Boydak ve Çalikoğlu, 2008).

Toros sediri doğal olarak Türkiye, Suriye ve Lübnan'da yayılış göstermekte (Evcimen, 1963) birlikte, en geniş yayılışını Türkiye'de Toros dağlarında yapmaktadır (Boydak, 1996). Ülkemizde 109.440 ha saf Toros sediri ormanı bulunmakta (Anonim, 2019); ayrıca, diğer ağaç türleri ile karışık olarak bulunan Toros sediri ormanları da geniş alanlar kaplamaktadır. Toros sediri kuraklığa dayanıklı, gençlikte hızlı büyüyen, odunu değerli, doğal yayılış alanları dışında elverişli iklim şartları altında büyük tesis yeteneği gösteren ve yapay gençleştirilmesi kolay olan bir türdür (Saatçioğlu, 1976).

Toros sediri boniteti düşük yetişme ortamlarında ışık, iyi yetişme ortamında da ise yarı ışık ağacı karakteri göstermektedir. Bu özelliği nedeniyle de Toros'lar boyunca iki hatta bazen üç tabakalı meşcereler de kurabilmektedir. Buna rağmen ara ve alt tabakadaki sedir bireyleri, üst tabakadaki bireylerin gölgesinde uzun yıllar boyunca kalırsa, büyüme enerjisini kaybetmektedir. Daha sonra tepeleri serbest hale getirilse bile istenilen gelişimi gösteremedikleri belirtilmektedir (Boydak, 1996).

Kurak ve yarı kurak alan ağaçlandırmalarında toprak işleme yöntemleri, fidan kalitesi, kalite kriterleri, ağaçlandırma teknikleri ve bu alanlarda kullanılacak türler ve dikim başarısına etkileri konusunda yayınlanmış çeşitli bilimsel araştırmalar bulunmakla birlikte, orman fidanlıklarında hümik asit kullanımı üzerine çalışmalar sonra derece kısıtlı sayıda bulunmaktadır. Bununla birlikte ziraat alanlarında ise yaygın oranda hümik asit kullanımı ve çalışmaları mevcuttur.

Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü 2013-2017 yılları arasında "Hüyük asit'in kurak ve yarı kurak bölgelerde fidanlar üzerindeki etkilerinin belirlenmesi projesi" kapsamında bir çalışma yapmıştır. Bitki besin maddesi içeriğı açısından fakir topraklarda yapılan ağaçlandırmaların başarısını arttırmak gayesi ile 2013 yılında başlatılan çalışma hüyük asit ve leonarditin bitki gelişimi üzerindeki etkilerini incelemiş ve 2017 yılınca sonuçlandırılmıştır. Proje sahasına; Ankara Kızılcahamam şefliğı orjinli 2+1 yaşlı karaçam (*Pinus nigra*), Mersin Çatalbükü şefliğı orjinli 1+2 yaşlı kızılçam (*Pinus brutia*), Isparta Eğiridir şefliğı orjinli 1+3 yaşlı ardıç (*Juniperus excelsa*), Tokat orjinli 1+1 yaşlı mahlep (*Prunus mahaleb*), Ankara orijinli 2+0 yaşlı meşe (*Quercus robur*) ve Kırıkkale orjinli 1+0 yaşlı badem (*Prunus amygdalus*) türlerinden oluşan toplam 720 adet fidan dikilmiştir. Dikilen fidan çukurlarına farklı dozlarda Hüyük+Fulvik asit ile ayrıca fidan çukuruna, toprak bünyesini rehabilite etmek için leonardit uygulanmıştır. Deneme sonucunda fidanlarının 4 yıllık boy uzunlukları ve çaplarındaki gelişme birlikte dikkate alındığında 150 ml TKİ-Hüyük uygulamalarının başarılı olduğı belirtilmiştir. (Yegül, 2014)

Sözüdoğru vd., (1996), hüyük asidin 0, 30, 60, 90 ve 120 mg kg⁻¹ düzeylerinde ilave edildiğı fasulye bitkisinin gelişimi ve besin maddeleri alımı üzerine etkisinin araştırıldığı çalışma sonuçlara göre hüyük asitin bitkilerin kuru ağırlıkları üzerine önemli bir etkisinin bulunmadığı fakat bazı elementlerin alımını önemli derecede artırdığı saptanmıştır. Ayrıca kontrol grubuna göre farklı dozlarda uygulanan hüyük asidin yapraklardaki N, P, Fe, Mn ve Zn kapsamalarını da artırdığı bildirilmiştir.

Günaydın (1999), yapraktan ve topraktan uygulanan hüyük asitin domates ve mısırın gelişimi ile bazı besin maddeleri alımına etkisini araştırmıştır. Topraktan hüyük asit 0, 50, 100, 150, 200, 250 mg kg⁻¹ düzeyinde, yapraktan gübreleme ise N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Mn ve Zn bitki besin maddelerini içeren çözelti ile birlikte hüyük asit 0, 10, 20, 30, 40, 50 mg kg⁻¹ düzeylerinde 3 kez uygulanmıştır. Araştırma sonucuna göre; topraktan yapılan uygulamada hüyük asitin domates bitkisinin kuru madde miktarı üzerine etkisi istatistiksel yönden önemli bulunmazken mısır bitkisinin kuru madde miktarı üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Topraktan yapılan hüyük asit uygulaması domates bitkisinde N, P, K, Mg, Fe, Cu, Mn ve Zn'nun alımını artırmıştır. Hüyük asit

uygulanmasına bağı olarak mısır bitkisinde Ca alımı azalırken, domates bitkisinde Ca alımı etkilenmemiştir.

Erdal vd., (1999), değişik dozlarda kireç içeriği yüksek bir toprağa uygulanan hümik asit ve fosforun mısırın gelişimi ile topraktaki fosforun yararışlılığı üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, toprağa 4 dozda P (0, 20, 40, 80 mg kg⁻¹) ve 3 dozda hümik asit (0, 250, 500 mg kg⁻¹) uygulanmışlardır. Araştırma sonunda 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 konsantrasyonu ile topraktan alınan miktarları artmış fakat Cu konsantrasyonu azalmıştır. Hümik asit uygulamaları ile toprakta kalan Fe, Zn, Mn ve Cu konsantrasyonu azalmış olup bu azalmanın hümik asitin düşük dozunda genelde daha fazla olduğu ifade edilmiştir.

Sharif vd., (2002) mısır (*Zea mays* L.) fidelerine 0, 50, 100, 150, 200, 250 ve 300 mg/kg oranındaki linyit kömüründe elde edilmiş hümik asitle beraber N, P ve K uygulamışlar ve 50 ve 100 mg/kg eklenen hümik asitin, mısır gövdelerinde sırasıyla %20 ve %23 oranında artışa sebep olduğunu belirtmişlerdir. Kontrol gurubuna kıyasla, toprağın azot içeriği ve aynı zamanda bitkilerin de azot alınımı belirgin şekilde artmıştır.

Ferrara vd., (2007), topraktan ve komposttan elde ettikleri hümik asidi İtalyan üzümünde (*Vitis vinifera* L.) yapraktan uygulamışlar ve uygulama sonucunda hümik asidin üzüm miktarını ve aynı zamanda üzümün niteliğini de arttırdığını belirlemişlerdir. Topraktan elde edilen hümik asidin 5 ve 20 mg/l konsantrasyonlarda uygulanması sonucu asmalardan ortalama olarak sırasıyla 32.2 ve 29.9 kg üzüm elde edilirken, kontrol grubunda ise bu miktar sadece 28.2 kg daha az belirlenmiştir.

Eyheraguibel vd., (2008), hümik maddelerin tarımsal alanlarda yaygın olarak yetiştirilen mısır (*Zea mays* L.) bitkisinin büyüme ve gelişimi ile mineral madde oranlarına olan etkilerini belirlemişlerdir. Su ortamında bulunan mısır fidelerine hümik asit uygulanması sonucunda, fidelerin yaş ağırlıkları köklerde, gövdelerde ve yapraklarda sırasıyla %48.8, %60 ve %57.3 oranında kontrol gurubuna göre artış göstermiştir. Fidelerin kuru ağırlıkları ise hümik asit uygulamaları sonucunda kontrol

gurubuna kıyasla %35.8, %102.2 ve %53.2 oranında daha yüksek belirlenmiştir. Ayrıca, hümik asit bitkilerin kök ve gövde uzunluklarında da %23 ve %72.5 oranında artışa neden olmuştur.

Yiğit ve Dikilitaş (2008), hümik maddelerin domates bitkilerinde kök çürümesine neden olan *Fusarium* spp. isimli bir mantar olan etkilerini incelenmiş, çalışmalar Fethiye’de bu sorunun görüldüğü bir serada gerçekleştirilmiştir. Uygulamada % 80 fulvik asit ve hümik asit içeren ticari bir ürün kullanılmıştır. Bu ticari hümik madde karışımı toprağa sırasıyla 80, 160 ve 240 mg kg⁻¹ dozlarında verilmiştir. Domatesler gözle görülür olgunluğa 13 ulaştıklarında rastgele bitkiler seçilerek topraktan kökleriyle beraber çıkarılmış, temizlenmiş ve üzerlerinde nem kalmayacak oranda kurutulmuşlardır. Sonuç olarak artan dozlarda hümik madde uygulamasının artışının bitkide kök gelişimini ve dolayısıyla kök ağırlığını arttırdığı ancak 240 mg kg⁻¹ dozdan sonra kök hastalığının belirgin oranda arttığı görülmüştür.

Büyükkeskin (2008), hümik asit uygulamasının baklanın (*Vicia faba* L.) yaprak yaş ağırlığını kontrol grubuna kıyasla %10.5, yaprak kuru ağırlığını %3.8 ve gövde yaş ağırlığını %6.8 oranında arttırdığını ifade etmiştir. Elde edilen sonuçlara göre hümik asidin baklanın özellikle kök gelişimini olumlu olarak etkilediği belirtilmiştir. Hümik asidin bakla fidelerinin saçak ve yan kök gelişimine yaptığı olumlu etkiler sonucunda bitkilerin besin maddelerini ve suyu topraktan daha rahat alabilmeleri, hümik asit uygulamasının bitki büyüme ve gelişimini olumlu olarak desteklediğini ve köklenmeyi teşvik eden oksinlerin oluşturduğu benzer morfolojik değişikliklere sebep olduğunu ifade etmektedir.

Gezgin ve Dursun, (2009) Manisa Soma’da 3 yaşındaki erik ağaçlarına hümik ve fulvik asit içeren TKİ-Hümas’ın topraktan artan dozlarda uygulanmasıyla ağaçların yıllık sürgün uzunluğu ve yapraklarının bazı besin elementleri içeriğine etkilerinin belirlenmesi amacıyla 2009 yılında yapılan bir araştırma sonucunda ağaçların yıllık sürgün uzunluğunun değişimini belirlemişlerdir. Bunun yanında artan miktarlarda uygulanan TKİ-Hümas’ın erik ağaçlarının yapraklarının K, Ca, Mg, , Fe, Cu, Mn ve B konsantrasyonları üzerine etkileri istatistikî bakımdan önemli olmuştur.

Gezgin ve Dursun (2009), Manisa Soma'da 3 yaşındaki fıstık çamı bireyelerine hümik ve fulvik asit içeren TKİ-Hümas'ın topraktan artan dozlarda uygulanmasıyla ağaçların yıllık sürgün uzunluğu ve yapraklarının bazı besin elementleri içeriğine etkilerinin belirlenmesi amacıyla çalışma yapmışlardır. Tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulan denemede hümik asit 3 yaşındaki bireylere 0 (kontrol), 100, 200, 400, 800 ve 1600 ml/ağaç olacak şekilde ve miktarlarında topraktan fidanların ağaç taç iz düşümüne gelecek şekilde 25-30 cm derinliğe sulandırılarak elle uygulanıp toprakla karıştırılmıştır. Fıstık çamı bireyelerinde artan miktarlarda hümik asit uygulanması ile ağaçların yıllık sürgün uzunluğu %87 ile %108 arasında değişen oranlarda artmıştır. Bunun yanında, yine artan miktarlarda uygulanan hümik asidin fıstık çamı bireyelerinin yapraklarının P, K, Ca, S, Mn ve B konsantrasyonları üzerine etkisi istatistiki bakımdan önemli olmuştur. Yıllık sürgün uzunluğu ile yaprakların Fe ve Cu konsantrasyonları arasında istatistiki olarak önemli ve pozitif korelasyonlarda tespit edilmiştir.

Akıncı vd., (2009), hümik asidin bakla (*Vicia faba* L.) çeşidinde kök büyümesi ve gelişmesi ve besin alımı üzerindeki etkisinin belirlenmesi amacıyla leonardit kaynaklı hümik asit ile tohumları işleme almış ve bu uygulamanın hem çimlenmeyi hem de hasadı olumlu yönde etkileyerek kök uzunluğunu ve biyokütleyi de arttırdığını ifade etmişlerdir. Hümik asit uygulaması taze ve kuru kök ağırlıklarında sırasıyla % 30.1 ve % 56.6 oranında artmasına neden olmuştur. Alev fotometresi ve atomik absorpsiyon spektrofotometrisi analizleri, K içeriğinin test edilen elementler arasında ana besin maddesi olduğunu ortaya koymuştur. Hümik asit Na ve K içeriğini önemli ölçüde arttırmıştır. Bununla birlikte Ca ve Fe içeriği anlamlı şekilde artmazken, Cu, Mn ve Zn içeriği hümik asit uygulamaları sonucunda azalmıştır.

Leventoğlu ve Erdal (2014), tarafından yapılan bir araştırmada, hümik+fulvik asidin 0, 500, 1000 ve 2000 mg kg⁻¹ dozları farklı özelliklerdeki 6 toprağa uygulanmıştır. Yapılan çalışmada hümik madde uygulamaları bitkinin kuru madde ağırlığı ile K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn konsantrasyonlarına etkisi olmamış fakat toprak özelliklerinin etkileri önemli olmuştur. Yapılan çalışmada yüksek hümik madde uygulamalarının özellikle kireçli topraklarda yetişen bitkilerin gelişimi ve besin elementi içeriklerine etkisinin olmadığı ya da olumsuz olduğu vurgulanmıştır. Leventoğlu ve Erdal (2014) tarafından yapılan bir araştırmada farklı topraklara uygulanan hümik maddenin mısır

bitkisinin kuru madde ağırlığı ile K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn konsantrasyonlarına etkisinin olmadığı görülmüştür.

Esringü vd., (2015), *Impatiens walleriana* L. süs bitkisinde yaptıkları araştırmada 2 farklı organik toprak düzenleyicisinin gelişim parametreleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Bu amaçla fulvik asitin 2 (0, 40 mg/kg) dozu ve hümik asidin 4 farklı (0, 40, 80 ve 120 mg/kg) dozu kullanılarak deneme yürütülmüştür. İncelenen bitki gelişim tomurcuk sayısı, ana dal sayısı, yan dal sayısı, bitki çapı, kök uzunluğu, bitki yüksekliği, çiçek sayısı, taze kök ağırlığı, yaş kök ağırlığı, taze yaprak ağırlığı, kuru yaprak ağırlığıdır. Elde edilen sonuçlara göre en yüksek bitki yüksekliği ve çiçek sayısına sırasıyla 11.3-9.2 cm ve 12.6-7.6 adet olarak 40 mg/kg hümik asit ve fulvik asit uygulamalarından elde edilmiştir. Çalışma sonucunda kontrol grubu ile uygulamaların karşılaştırılmasında bitki gelişim parametreleri ve çiçeklenme üzerine 40 mg/kg doz uygulamasının en etkin doz olduğu ifade edilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Çalışma alanı, coğrafi konumu ve iklim özellikleri

Çalışma, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Orman Fakültesine bağlı Ekopark içerisinde 1073 m rakımda, kuzeydoğu bakıda 37°49' 58" kuzey ve 30°30' 55" doğu koordinatında yer almaktadır. Deneme desenine göre hazırlanmış dikim yastıklarının çalışma alanındaki genel görünümü aşağıda verilmiştir (Şekil 3.1, Şekil 3.2, Şekil 3.3).



Şekil 3.1. ISUBÜ orman fakültesi ekopark alanı

Meteoroloji Genel Müdürlüğü' nün 1929-2018 yılları arasındaki verilerine göre Isparta il merkezinde yıllık ortalama sıcaklık 12.2 (°C), yıllık ortalama yağış 564.0 mm, yıllık ortalama en yüksek sıcaklık 18.4 (°C), yıllık ortalama en düşük sıcaklık 6.1 (°C) yıllık ortalama yağışlı gün sayısı 99.1 gündür.



Şekil 3.2. Çalışma alanındaki yastıklarının genel görünümü



Şekil 3.3. Deneme desenine göre hazırlanmış dikim yastıkları

3.1.2. Bitki materyalleri

2017 yılında Eğirdir orman fidanlığından temin edilen sedir tohumları tüplere ekilmiş, 2018 yılında 2+0 yaşında olan sedir fidanları araştırma materyali olarak kullanılmıştır (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Araştırmada kullanılan fidanların yastıklardaki görünümü

3.1.3. Deneme deseninin oluşturulması

Bu çalışmada her bir uygulama tek sıra halinde 12 fidanı kapsayacak şekilde ve her bir işlem de 3 tekerrürlü olacak planlanmıştır (Şekil 3.5). Her bir uygulamada 12x3=36 adet sedir fidanı kullanılmıştır. Çalışmada uygulanan hümik asit dozları 0 (kontrol), 20, 40, 60 ve 80 mg olmak üzere topraktan ve yine 0 (kontrol), 20, 40, 60 ve 80 mg olmak üzere yapraktan uygulanmıştır. Toplam 324 tüplü toros sediri fidanı araştırma materyali olarak kullanılmıştır.

SIRA NO																		
1	X	X	X	.	.	X	X	X	.	.	X	X	X	.	.	X	X	X
2	X	X	X	.	.	X	X	X	.	.	X	X	X	.	.	X	X	X
3	X	X	X	.	.	X	X	X	.	.	X	X	X	.	.	X	X	X
4	X	X	X	.	.	X	X	X	.	.	X	X	X	.	.	X	X	X
5	X	X	X	.	.	X	X	X	.	.	X	X	X	.	.	X	X	X
6	X	X	X	.	.	X	X	X	.	.	X	X	X	.	.	X	X	X
7	X	X	X	.	.	X	X	X	.	.	X	X	X	.	.	X	X	X
8	X	X	X	.	.	X	X	X	.	.	X	X	X	.	.	X	X	X
9	X	X	X	.	.	X	X	X	.	.	X	X	X	.	.	X	X	X
10	X	X	X	.	.	X	X	X	.	.	X	X	X	.	.	X	X	X
11	X	X	X	.	.	X	X	X	.	.	X	X	X	.	.	X	X	X
12	X	X	X	.	.	X	X	X	.	.	X	X	X	.	.	X	X	X
	TOPRAK 20 MG					YAPRAK 20 MG					TOPRAK 40 MG					YAPRAK 40 MG		
	X	X	X	.	.	X	X	X	.	.	X	X	X	.	.	X	X	X
	X	X	X	.	.	X	X	X	.	.	X	X	X	.	.	X	X	X
	X	X	X	.	.	X	X	X	.	.	X	X	X	.	.	X	X	X
	X	X	X	.	.	X	X	X	.	.	X	X	X	.	.	X	X	X
	X	X	X	.	.	X	X	X	.	.	X	X	X	.	.	X	X	X
	X	X	X	.	.	X	X	X	.	.	X	X	X	.	.	X	X	X
	X	X	X	.	.	X	X	X	.	.	X	X	X	.	.	X	X	X
	X	X	X	.	.	X	X	X	.	.	X	X	X	.	.	X	X	X
	X	X	X	.	.	X	X	X	.	.	X	X	X	.	.	X	X	X
	TOPRAK 60 MG					YAPRAK 60 MG					TOPRAK 80 MG					YAPRAK 80 MG		

Şekil 3.5. Deneme deseni

3.1.4. Araştırmada kullanılan hümik madde

Hümik ve fulvik asit çok çeşitli kaynaklardan elde edilmesi mümkündür. Elde edilen hümik asit farklı üreticiler açısından içerik yönünden farklılık gösterebilmektedir. Bu çalışmada Türkiye Taş Kömürü İşletmeleri (TKİ) tarafından üretilen Leonardit kaynaklı Hümik asit kullanılmıştır (Şekil 3.6).

Türkiye Kömür İşletmelerinden temin edilen leonarditten ekstrakte edilmiş, TKİ HÜMAS ticari adı olan hümik madde kullanılmıştır. Bu kullanılan madde kaynağında %5 organik madde, %12 hümik+fulvik asit ve %3 suda çözünebilir formda potasyum oksit içermekte olup pH'sı ise 12 dir.



Şekil 3.6. Uygulamada kullanılan TKİ- Hūmas ticari markalı hūmik madde

3.2. Yöntem

3.2.1. Topraktan hümik asit uygulaması

2+0 yaşlı tüplü sedir fidanlarına topraktan 20, 40, 60 ve 80 mg/l saf su ile seyreltilmiş hümik asit uygulanmış ve uygulamalara ilişkin resimler aşağıda verilmiştir (Şekil 3.7).



T-20 uygulaması



T-40 Uygulaması



T-60 Uygulaması



T-80 Uygulaması

Şekil 3.7. Topraktan farklı dozlarda hümik asit uygulamaları ve fidanlar

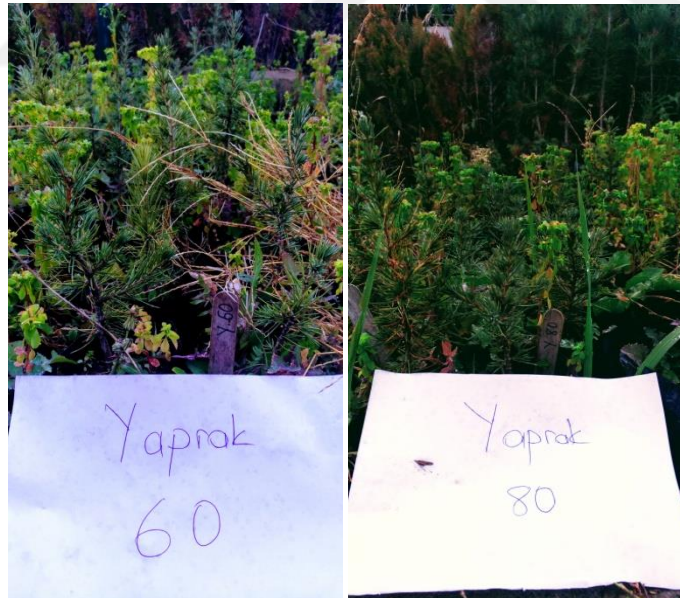
3.2.2. Yapraktan hümik asit uygulaması

2+0 yaşlı tüplü sedir fidanlarına yapraktan 20, 40, 60 ve 80 mg/l saf su ile seyreltilmiş hümik asit uygulanmış ve uygulamalara ilişkin resimler aşağıda verilmiştir (Şekil 3.8).



Y-20 uygulaması

Y-40 Uygulaması



Y-60 Uygulaması

Y-80 Uygulaması

Şekil 3.8. Yapraktan farklı dozlarda hümik asit uygulamaları ve fidanlar

3.2.3. Bakım işlemleri

3.2.3.1. Sulama ve ot alma

Parsellerdeki yastıklarda fidanların su ihtiyacı mini spring sulama ile sağlanmıştır. Bu sistemde sulama programı 3 günde bir 5-6 saat öğleden sonra olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Nisan ayından başlamak üzere her ay bir defa ve toplamda 5 kez topraktan ve yapraktan olmak üzere hümik asit verilmiştir. Başkaca bir gübreleme yapılmamıştır. Hümik asit uygulaması ve sulama dolayısıyla yastıklardaki toprak şartları iyileşmiş fakat yabancı otların hızlıca çoğalıp artmalarına da sebep olmuştur. Bu nedenle fidanların sökülmesine kadar geçen süre içerisinde Nisan ayı ve Ağustos ayı sonunda olmak üzere her ay hümik asit uygulamasından önce ot alma işlemi de yapılmıştır. Kontrol gurubunda yer alan fidanlarda da ot baskısından kurtulması amacıyla ot alma işlemi yapılmıştır (Şekil 3.9). Ot alma işlemlerinden sonra hümik asit uygulamaları topraktan ve yapraktan olmak üzere gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.10).



Şekil 3.9. Ot alma öncesi tüplü sedir fidanlarının görünümü



Şekil 3.10. Ot alma işlemi yapılmış ve yapılmamış sedir fidanlarının görünümü

3.2.4. Fidanların polietilen tüplerden sökülmesi ve ölçümler

Fidan söküm işlemlerinde sedir fidanlarını tüpten çıkarma işlemleri sırasında köklerin zarar görmemesi için söküm işlemlerinde gerekli özen gösterilmiş ve kökler dikkatle topraktan ayıklanmıştır (Şekil 3.11). Her bir işleme ait fidanlar kraft kağıtlara sarılarak her bir işlem için isimlendirilmiş ve laboratuvar ortamına taşınmıştır. Kontrol gurubu ve hümitik asit uygulamalarına ait örnek resimler Şekil 3.11 ve Şekil 3.12’de verilmiştir.



Şekil 3.11. Fidanların analiz için polietilen torbalardan ayrılması



Şekil 3.12. İşlem görmemiş (kontrol) grubuna ait sedir fidanları



Şekil 3.13. Hümik asit uygulanmış sedir fidanları (Yaprak-20)

3.2.5. Laboratuvarda gerçekleştirilen iş ve işlemler

Ekopark ta kaba topraklarından temizlenen fidanlar her bir işlem için ayrı ayrı paketlenmiştir. Fidanların gerekli ölçümler öncesi laboratuvardaki durumları Şekil 3.14’de verilmiştir.



Şekil 3.14. Laboratuvarda lümler öncesi paketlenmiş fidanlar

Laboratuvar ortamına getirilen fidanlar ölçüm işlemlerinden önce kökleri su dolu kovalarda yıkanıp, yapışan ve ince yapıdaki toprakların köklerin çevresinden uzaklaştırılması yapılmıştır (Şekil 3.15).



Şekil 3.15. Fidanların köklerinin topraklardan temizlenmesi

Fidanların köklerinin topraklarından temizlenmesi Fidan köklerinin yıkama ve temizleme işleminden sonraki durumları Şekil 3.16 ve Şekil 3.17'de gösterilmiştir.



Şekil 3.16. Y-20 Fidan Boyu Ölçümü



Şekil 3.17. T-20 Fidan Boyu Ölçümü

Fidan boyu ve kazık kök uzunluğu ölçümü işlemleri cetvel ve çelik metre yardımıyla (cm), kök boğazı çapı (mm) dijital çap ölçer yardımıyla gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.18).



Şekil 3.18. Fidanlarda kök boğazı çapı ölçümü

Fidanların boyu, kök uzunluğu ve kök boğazı çapı ölçüm işlemleri yapıldıktan sonra fidanlar tek tek kök boğazından kesilerek yaş kök ve yaş gövde ağırlıklarının tespit işlemleri hassas terazi yardımıyla belirlenmiştir (Şekil 3.19).



Şekil 3.19. Fidanların yaş kök ve gövde ağırlıklarının tespiti

Tüm bu işlemler tamamlandıktan sonra fidanların kuru kök ağırlığı ve kuru gövde ağırlıklarının ölçüm işlemleri için gruplar halinde fidanlar kağıt torbalara konulmuş ve kurutma fırınında kurutulularak fidanların kuru kök ve kuru gövde ağırlıklarını belirlenmiştir. Gürbüzlük indeksi (GI) değerleri, belirlenmiştir.

3.2.6. Verilerin değerlendirilmesi

Fidan boyu, kök uzunluğu, kök boğazı çapına ait elde edilen veriler “IBM SPSS Statistic 20” istatistik paket programında değerlendirilerek, özelliklere ilişkin ortalama değerler belirlenmiştir. Uygulamalara ilişkin fidanların çalışmaya konu özellikler bakımından karşılaştırılmasında basit varyans analizi (ANOVA) ve farklılıkların ayrılmasında Duncan Testi modeli kullanılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Fidan Özelliklerine İlişkin Elde Edilen Bulgular

Kasım ayında tüplerden sökülen ve köklerindeki topraklardan temizlenen sedir fidanlarında ölçümü yapılan kontrol grubu, yapraktan hümitik asit uygulaması ve topraktan yapılan hümitik asit uygulamalarına ait bireylerin fidan boyları (FB), kök boğazı çapı (KBÇ), kazık kök boyu (KAZKB), dallanma sayısı (DALS), toplam saçak kök sayısı (TSACK), yaş gövde ağırlığı (YAŞGA), yaş kök ağırlığı (YAŞKA), kuru gövde ağırlığı (KURUGA), kuru kök ağırlığı (KURUKA) ve gövde boy değerinin kök boğazı çapına oranlanması ile elde edilen gürbüzlük indeksine (Gİ) ait minimum, maksimum, ortalama değerler ile ölçümlere ait standart hata Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. incelendiğinde en yüksek Kök boğazı Çapı (KBÇ) ortalama 4.50 mm ile Yaprak 20 mg (YP 20) uygulamasında elde edilmiştir. TP 20 uygulamasında en düşük ortalama KBÇ 3.37 mm olarak belirlenmiş ve bunu kontrol grubunda yer alan fidanlar 3.63 mm olarak izlemiştir.

Hümitik madde uygulamalarının ortalama Fidan Boyu (FB) değerlerine etkisi incelendiğinde; en düşük doz olan YP 20 uygulamasının en yüksek artımı verdiği gözlemlenmektedir. Ortalama FB 20.73 cm olarak YP 20 uygulamasında ölçülmüştür. Bununla birlikte en düşük FB değeri Yaprak 80 (YP 80) uygulamasında 15.08 cm olarak belirlenmiştir. Kontrol gurubunda ve TP 80 uygulaması birbirine yakın (16.23 ve 16.44 cm) sonuçlar vermiştir.

Ortalama kazık kök boyu (KAZKB) 46.5 cm ile en düşük doz olan YP 20 uygulamasında en yüksek olarak, en düşük KAZKB ise TP 80 uygulamasında 31.5 cm olarak belirlenmiştir. Kontrol gurubunda yer alan fidanlarda ise KAZKB TP 80 uygulamasına benzer şekilde fakat değer olarak az yüksek olarak ve 31.58 cm olarak tespit edilmiştir.

Dallanma sayısı (DALS) Çizelge 4.1. incelendiğinde, YP 20 uygulamasının en yüksek ortalama değer olan 4.58 sayısını verdiği, buna karşın YP 80 de en düşük değer olan

3.0 değerini aldığı görülmüştür. Kontrol gurubu 3.41 ortalama değeri ile YP 80 uygulamasına göre daha yüksek sonucu vermiştir.

Çizelge 4.1. Minimum, maksimum ve ortalama fidan değerleri ile uygulamalar

ISLEM		KBC	FB	KAZKB	DALS	TSACK	YASGA	YASKA	KURUGA	KURUKA	GI
YP 20	Ortalama	4,5029	20,7353	46,5000	6,5882	7,5294	7,6379	9,4918	2,6500	2,3818	4,6197
	Minimum	3,00	11,00	27,00	,00	2,00	2,06	2,29	,72	,78	3,54
	Maximum	5,60	27,00	70,00	13,00	15,00	16,24	18,84	5,15	5,17	6,21
	Std. Deviation	,77400	4,12905	11,88391	3,21094	2,58475	3,72444	4,39391	1,20242	1,20486	,64713
TP 20	Ortalama	3,3735	18,7647	39,2647	4,0882	8,1176	6,0456	8,2444	2,4188	1,9882	5,7553
	Minimum	1,85	10,00	22,00	,00	3,00	1,60	3,04	,45	,30	3,17
	Maximum	5,35	28,00	68,00	8,00	13,00	12,40	15,26	4,86	4,05	8,42
	Std. Deviation	,94165	4,27862	9,67129	1,94419	2,54374	2,99913	3,79605	1,29515	1,11206	1,19772
YP 40	Ortalama	3,9368	18,5588	33,9118	3,6765	8,0588	6,1585	8,1044	2,4726	1,8668	4,7879
	Minimum	1,95	10,00	15,00	,00	3,00	1,50	1,30	,71	,22	3,55
	Maximum	6,20	27,00	56,00	11,00	16,00	13,50	19,40	5,65	3,89	8,21
	Std. Deviation	,98136	4,21535	10,29965	2,62529	3,09390	3,33078	4,75543	1,38705	1,00265	,91694
TP 40	Ortalama	4,3091	18,7273	32,4848	4,6970	9,3636	7,2082	7,4997	2,8258	2,0264	4,3597
	Minimum	3,25	11,00	14,00	,00	5,00	2,75	2,70	1,02	,67	2,98
	Maximum	6,45	31,00	70,00	14,00	19,00	21,75	23,04	8,62	6,40	5,88
	Std. Deviation	,83959	4,77803	12,06006	3,45945	3,27699	4,43080	4,64826	1,78244	1,28600	,74546
YP 60	Ortalama	3,9250	17,8056	29,2500	3,1389	9,6944	5,9647	5,8469	2,3586	1,5547	4,5886
	Minimum	2,00	10,00	12,00	,00	4,00	1,30	1,07	,59	,25	3,26
	Maximum	5,75	28,00	46,00	8,00	16,00	15,60	16,35	6,42	3,84	6,29
	Std. Deviation	,99495	4,86280	7,50762	2,62028	2,95509	4,06979	3,77656	1,61707	1,00082	,78006
TP 60	Ortalama	4,1544	18,2059	37,6471	4,2353	8,8529	6,8991	6,9597	2,8653	1,8435	4,3979
	Minimum	2,35	11,00	19,00	,00	4,00	1,29	1,17	1,02	,42	2,53
	Maximum	5,50	26,00	63,00	9,00	14,00	13,23	18,01	5,13	5,02	5,53
	Std. Deviation	,78888	4,62391	11,35884	2,88212	2,90384	3,50636	3,89517	1,23911	1,01898	,76523
YP 80	Ortalama	3,6778	15,0833	36,1111	3,0000	7,7500	4,6553	4,6747	1,8208	1,5444	1,1606
	Minimum	2,60	9,00	16,00	,00	1,00	,97	,92	,73	,24	,05
	Maximum	5,65	25,00	69,00	9,00	13,00	12,87	14,15	4,89	6,70	8,07
	Std. Deviation	,78925	3,81257	11,60487	2,64035	2,85232	2,90903	3,10436	1,09032	1,24276	1,35926
TP 80	Ortalama	3,9264	16,4444	31,5000	3,3056	8,6944	5,2672	5,7597	2,0186	1,5086	4,2397
	Minimum	2,10	10,00	19,00	,00	3,00	1,08	1,06	,50	,43	2,50
	Maximum	5,65	25,00	55,00	11,00	15,00	11,71	13,36	4,55	3,64	6,41
	Std. Deviation	,91053	4,39769	7,55362	3,26732	2,91616	3,09682	3,48984	1,22193	,78275	,84409
Kontrol	Ortalama	3,6250	16,2353	31,5882	3,4118	8,6176	5,3921	5,5291	2,1041	1,5312	4,5450
	Minimum	2,25	9,00	20,00	,00	4,00	1,39	1,99	,71	,43	3,29
	Maximum	6,05	30,00	44,00	11,00	14,00	14,08	15,45	4,55	3,64	6,38
	Std. Deviation	,94862	4,17829	6,14037	2,76469	2,70818	3,23802	3,10189	1,20323	,79737	,75741
Ortalama	Ortalama	3,9338	17,8103	35,3119	3,9968	8,5209	6,1168	6,8708	2,3850	1,7992	4,2542
	Minimum	1,85	9,00	12,00	,00	1,00	,97	,92	,45	,22	,05
	Maximum	6,45	31,00	70,00	14,00	19,00	21,75	23,04	8,62	6,70	8,42
	Std. Deviation	,93785	4,60428	11,03232	3,00591	2,92245	3,57986	4,13913	1,37723	1,08548	1,50183

Toplam saçak kök sayısı (TSACK) bakımından elde edilen sonuçlara göre YP 20 uygulaması yukarıda bahsedilen tüm uygulamaların aksine en düşük değer olan 7.52 sayısını vermiştir. YP 60 uygulaması 9.69 ile en yüksek değere sahip iken bunu TP 40 uygulaması 9.36 izlemiş, kontrol gurubunda yer alan fidanlar toplam saçak kök sayısı ise 8.62 olarak belirlenmiştir.

Yaş gövde ağırlığı (YAŞGA) YP 20 uygulamasında 7.64 gr olarak en yüksek değerde tespit edilmiştir. En düşük ağırlık ise 4.66 gr olarak en yüksek yapraktan uygulandığı YP 80 de tespit edilmiştir. Bunu 5.27 gr olarak TP 80 uygulaması takip etmiş ve kontrol gurubundaki fidanların ağırlığı ise 5.39 gr olarak belirlenmiştir.

Yaş kök ağırlığı (YAŞKA) YP 20 uygulamasında ve en yüksek olarak 9.49 gr tespit edilmiştir. YP 80 uygulamasında 4.67 gr olarak en düşük değerler tespit edilirken herhangi bir uygulamanın yapılmadığı kontrol gurubu 5.53 gr ile YP 80 uygulamasından daha yüksek değerde tespit edilmiştir.

Fidanlarda yukarıda sözkonusu ölçümler yapıldıktan sonra, kuru ağırlıklar belirlenmiştir. Buna göre; en yüksek gövde ağırlığı (KURUGA) yukarıda bahsi geçen uygulamaların aksine TP 60 uygulamasında 2.87 gr olarak belirlenmiş bunu 2.83 gr ile TP 40 uygulaması izlemiştir. YP 20 uygulamasında ise KURUGA 2.65 gr olarak belirlenmiştir. En düşük gövde ağırlığı ise YP 80 uygulamasında 2.02 gr olarak bulunmuştur. Kontrol gurubu 2.10 gr ile TP 80 uygulamasına yakın (2.02 gr) olarak belirlenmiştir.

Kuru kök ağırlığı (KURUKA) değerleri incelendiğinde ise en yüksek değer yine YP 20 uygulamasında 2.38 gr olarak belirlenmiştir. Ne düşük değerler sırasıyla TP 80 ve YP 80 uygulamasında 1.51 gr ve 1.54 gr olarak tespit edilmiştir. Kontrol grubu 1.53 gr ile TP 80 ve YP 80 uygulamalarına yakın sonuçlar vermiştir.

Gürbüzlük indeksi (Gİ) YP 20 uygulamasında 4.62 olarak TP 20 uygulamasına göre daha düşük (5.76) bulunmuştur. En düşük değer ise YP 80 de 1.16 olarak görülmüştür. Kontrol grubunda yer alan fidanlar 4.55 değeri ile diğer uygulamalara yakın sonuç vermiştir.

4.2. Yapılan Tüm Uygulamalar Ve Bu Uygulamaların Fidan Özelliklerine Olan Etkisine Ait Bulgular

Yapılan tüm uygulamalar kendi aralarında karşılaştırılmıştır. Ortalama değerlerin kullandığı Yaprak, Toprak ve Kontrol işlemlerinin fidan özelliklerine olan etkileri ile uygulamalar arasındaki ilişkiler Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2 incelendiğinde en yüksek Kök boğazı Çapı (KBÇ) ortalama 4.0 mm ile Yapraktan hümitik asit uygulamasında elde edilmiştir. En düşük değer kontrol grubunda ortalama KBÇ 3.63 mm olarak belirlenmiştir. Toprakta yapılan uygulamalar ise kontrol grubuna göre daha yüksek oranda 3.94 mm olarak bulunmuştur. Hümitik asit uygulamaları fidanların KBÇ değerlerinde kontrol grubuna göre artışa neden olmuştur.

Hümitik madde uygulamalarının ortalama Fidan Boyu (FB) değerlerine etkisi incelendiğinde; TP ve YP uygulamaları arasında fark olmadığı görülmektedir. Ortalama FB her iki uygulama içinde 18.0 cm olarak ölçülmüştür. Bununla birlikte en düşük FB değeri 16.24 cm olarak kontrol gurubunda bulunmuştur. Hümitik madde uygulamalarının ortalama Fidan Boyu (FB) değerlerine etkisi pozitif yönde olmuştur. Ortalama kazık kök boyu (KAZKB) 36.34 cm ile YP uygulamasında en yüksek olarak, en düşük KAZKB ise Kontrol uygulamasında 31.59 cm olarak belirlenmiştir. TP gurubunda yer alan fidanlarda ise KAZKB kontrol grubuna göre daha yüksek ve 35.19 cm olarak tespit edilmiştir.

Hümitik madde uygulamalarının Dallanma sayısına (DALS) da etkisi olumlu olmuştur. YP ve TP uygulamaları 4.07 sayısını vermiştir. Buna karşın Kontrol gurubu 3.41 ortalama değeri ile YP ve TP uygulamalarına göre daha düşük sonucu vermiştir.

Uygulamalarda Toplam saçak kök sayısı (TSACK) bakımından elde edilen sonuçlara göre TP uygulaması 8.75 adet ile YP uygulaması göre (8.27 adet) daha düşük değere sahip iken bunu 2.71 adetle kontrol gurubunda yer alan fidanlar izlemiştir.

Yaş gövde ağırlığı (YAŞGA) uygulamasında en düşük ağırlık 5.39 gr olarak kontrol grubunda, en yüksek değer ise topraktan uygulamada 6.33 gr olarak tespit edilmiştir. Bunu 6.08 gr olarak YP uygulaması takip etmiştir.

Yaş kök ağırlığı (YAŞKA) TP uygulamasında ve en yüksek olarak 7.09 gr olarak tespit edilmiştir. YP uygulamasında 6.98 gr olarak TP uygulamasını takip etmiş ve en düşük değerler ise herhangi bir uygulamanın yapılmadığı kontrol gurubunda yer alan fidanlarda 5.53 gr olarak tespit edilmiştir.

Fidanların kuru ağırlıkları incelendiğinde; en yüksek gövde kuru ağırlığı (KURUGA) TP uygulamasında 2.52 gr olarak belirlenmiş bunu 2.32 gr ile TP uygulaması izlemiştir. En düşük gövde ağırlığı ise Kontrol gurubunda 2.10 gr olarak belirlenmiştir.

Kuru kök ağırlığı (KURUKA) değerleri incelendiğinde ise YP ve TP uygulamaları birbirine yakın sonuçlar vermiştir (1.83 ve 1.82 gr). Kontrol grubu 2.10 gr ile TP ve YP uygulamalarından daha düşük ağırlıklar vermiştir.

Gürbzlük indeksi (Gİ) incelendiğinde en gürbüz fidanların 4.68 değeri ile TP uygulamasında olduğu bunu şu ana kadar ölçülen değerlerin aksine kontrol grubunun 4.55 değeri ile izlediği görülmüştür. YP grubunda yer alan fidanlar 3.76 değeri ile diğer uygulamalara göre en düşük sonucu vermiştir.

Çalışma alanında kontrol olarak bırakılan, yapraktan ve topraktan yapılan farklı uygulamaların fidan morfolojik özelliklerini nasıl etkilediğine ilişkin arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla basit varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır (Çizelge 4.2).

ANOVA sonucuna göre %95 güvenle uygulamaların fidanların morfolojik özelliklerinden KBC, FB, KAZBY, DAL, YASKA ve Gİ özelliklerine etkisinin anlamlı olduğu, bununla birlikte, TSACK, YASGA, KURUGA ve KURUKA bakımından ise önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.2. Yaprak, toprak ve kontrol işlemlerinin fidan özelliklerine etkileri ile uygulamalar arasındaki ilişkiler

YER	KBC	FB	KAZKB	DALS	TSACK	YASGA	YASKA	KURUGA	KURUKA	GI	
Yaprak	Ortalama	4,0046	18,0000	36,3357	4,0714	8,2714	6,0814	6,9789	2,3188	1,8287	3,7631
	Minimum	1,95	9,00	12,00	,00	1,00	,97	,92	,59	,22	,05
	Maximum	6,20	28,00	70,00	13,00	16,00	16,24	19,40	6,42	6,70	8,21
	Std. Deviation	,93175	4,69042	12,10542	3,11100	2,97433	3,65415	4,41945	1,36199	1,15756	1,81234
Toprak	Ortalama	3,9380	18,0073	35,1898	4,0657	8,7518	6,3329	7,0933	2,5225	1,8355	4,6840
	Minimum	1,85	10,00	14,00	,00	3,00	1,08	1,06	,45	,30	2,50
	Maximum	6,45	31,00	70,00	14,00	19,00	21,75	23,04	8,62	6,40	8,42
	Std. Deviation	,93285	4,57213	10,67469	2,95855	2,91996	3,58336	4,03023	1,42582	1,06855	1,09061
Kontrol	Ortalama	3,6250	16,2353	31,5882	3,4118	8,6176	5,3921	5,5291	2,1041	1,5312	4,5450
	Minimum	2,25	9,00	20,00	,00	4,00	1,39	1,99	,71	,43	3,29
	Maximum	6,05	30,00	44,00	11,00	14,00	14,08	15,45	4,55	3,64	6,38
	Std. Deviation	,94862	4,17829	6,14037	2,76469	2,70818	3,23802	3,10189	1,20323	,79737	,75741
Toplam	Ortalama	3,9338	17,8103	35,3119	3,9968	8,5209	6,1168	6,8708	2,3850	1,7992	4,2542
	Minimum	1,85	9,00	12,00	,00	1,00	,97	,92	,45	,22	,05
	Maximum	6,45	31,00	70,00	14,00	19,00	21,75	23,04	8,62	6,70	8,42
	Std. Deviation	,93785	4,60428	11,03232	3,00591	2,92245	3,57986	4,13913	1,37723	1,08548	1,50183

Çizelge 4.1. Fidan morfolojik özelliklerinin karşılaştırılmasına ilişkin varyans analizi sonuçları

Özellik	Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
KBÇ	Gruplar arası	33,596	8	4,199	5,305	,000*
	Grup içi	239,070	302	,792		
	Toplam	272,665	310			
FB	Gruplar arası	793,190	8	99,149	5,182	,000
	Grup içi	5778,617	302	19,134		
	Toplam	6571,807	310			
KAZB	Gruplar arası	7643,345	8	955,418	9,590	,000
	Grup içi	30087,401	302	99,627		
	Toplam	37730,746	310			
DALS	Gruplar arası	341,318	8	42,665	5,238	,000
	Grup içi	2459,679	302	8,145		
	Toplam	2800,997	310			
TSACK	Gruplar arası	145,774	8	18,222	2,200	,027
	Grup içi	2501,841	302	8,284		
	Toplam	2647,614	310			
YASGA	Gruplar arası	260,592	8	32,574	2,650	,008
	Grup içi	3712,188	302	12,292		
	Toplam	3972,780	310			
YASKA	Gruplar arası	679,778	8	84,972	5,541	,000
	Grup içi	4631,261	302	15,335		
	Toplam	5311,039	310			
KURUGA	Gruplar arası	35,940	8	4,493	2,458	,014
	Grup içi	552,055	302	1,828		
	Toplam	587,995	310			
KURUKA	Gruplar arası	24,649	8	3,081	2,732	,006
	Grup içi	340,615	302	1,128		
	Toplam	365,264	310			
Gİ	Gruplar arası	443,361	8	55,420	65,419	,000
	Grup içi	255,842	302	,847		
	Toplam	699,203	310			

*ANOVA testi sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur (P<0.05)

Çizelge 4.4 Fidan özelliklerinin karşılaştırılmasına ilişkin Duncan testi sonuçları

Kök Boğaz Çapı (mm)						
KBÇ	0 (kontrol)	20	40	60	80	Ortalama
Yaprak	3.62 cd	4.49 a	3.94 bc	3.92 bc	3.57 cd	3.91
Toprak	3.62 cd	3.36 d	4.31 ab	4.15 ab	3.92 bc	3.87
Ortalama	3,62 c	3.92 abc	4.12 a	4.04 ab	3,75 bc	
Fidan Boyu (cm)						
FB	0 (kontrol)	20	40	60	80	Ortalama
Yaprak	16.26	18,81	17,91	18,46	15,70	17,67
Toprak	16.26	19,99	18,52	18,99	14,57	17,43
Ortalama	16.26 c	19,40 a	18,22 b	18,73 ab	15,13 d	
Kazık Kök boyu (cm)						
KAZKB	0 (kontrol)	20	40	60	80	Ortalama
Yaprak	31.61 ef	46.30 a	34.13 c-e	36.06 b-d	29.32 f	35.49
Toprak	31.61 ef	39.39 b	32.42 d-f	37.67 bc	31.53 ef	34.52
Ortalama	31.61 c	42.85 a	33.27 c	36.87 b	30.43 c	
Dal sayısı (adet)						
DALS	0 (kontrol)	20	40	60	80	Ortalama
Yaprak	3.40 bc	6.57 a	3.68 bc	3.16 bc	2.63 c	3.89
Toprak	3.40 bc	4.12 b	3.69 bc	3.53 bc	3.39 bc	3.62
Ortalama	3.40 b	5.35 a	3.69 b	3.34 b	3.01 b	
Toplam saçak kök sayısı (adet)						
KBÇ	0 (kontrol)	20	40	60	80	Ortalama
Yaprak	8.68	7.45	8.08	10.20	7.45	8.37
Toprak	8.68	8.12	9.32	8.85	8.09	8.61
Ortalama	8.68 ab	7,97 b	8.70 ab	9.53 a	7,73 b	
Yaş gövde Ağırlığı (gr)						
YAŞGA	0 (kontrol)	20	40	60	80	Ortalama
Yaprak	5.39	6.91	6.75	6.10	4.74	5.98
Toprak	5.39	5.99	7.16	6.86	5.33	6.15
Ortalama	5.39 b	6.45 a	6.95 a	6.48 a	5.04 b	
Yaş kök ağırlığı (gr)						
YAŞKA	0 (kontrol)	20	40	60	80	Ortalama
Yaprak	5.54 ef	9.46 a	8.01 bc	6.02 de	4.65 f	6.74
Toprak	5.54 ef	8.19 b	7.45 bc	6.91 cd	5.75 ef	6.77
Ortalama	5.54 d	8.82 a	7.73 b	6.46 c	5.20 d	
Kuru gövde ağırlığı (gr)						
KURUGA	0 (kontrol)	20	40	60	80	Ortalama
Yaprak	5.54 ef	9.46 a	8.01 bc	6.02 de	4.65 f	6.74
Toprak	5.54 ef	8.19 b	7.45 bc	6.91 cd	5.75 ef	6.77
Ortalama	5.54 d	8.82 a	7.73 b	6.46 c	5.20 d	
Kuru kök ağırlığı (gr)						
KURUKA	0 (kontrol)	20	40	60	80	Ortalama
Yaprak	5.54 ef	9.46 a	8.01 bc	6.02 de	4.65 f	6.74
Toprak	5.54 ef	8.19 b	7.45 bc	6.91 cd	5.75 ef	6.77
Ortalama	5.54 d	8.82 a	7.73 b	6.46 c	5.20 d	
Gürbüzlük indeksi						
Gi	0 (kontrol)	20	40	60	80	Ortalama
Yaprak	4.54 b	4.61 b	4.80 b	4.55 b	1.14 c	3.93 b
Toprak	4.54 b	5.79 a	4.34 b	4.38 b	4.31 b	4.67 a
Ortalama	4.54 b	5.20 a	4.57 b	4.46 b	2.72 c	

*ANOVA testi sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur (P<0.05)

Türkiye Taş Kömürü İşletmelerinin (TKİ) düşük kalitelideki linyit yataklarından elde ettiği leonarditten üretilen ve TKİ-HÜMAS ticari adıyla piyasa da satılan hümik asit yaygın olarak tarımsal bitkilerde uygulanmış ve olumlu sonuçlar alınmıştır. TKİ

humas %12 hümik ve fulvik asit içeren ve sıvı halde kullanılan ürünle ilgili yapılan araştırma sonuçlarına göre; farklı ürün gruplarında farklı oranlarda artış sağlandığı belirtilmektedir. Örneğin; buğdayda, kontrol parsellerine göre %35 oranında, domates yetiştiriciliğinde 97%, mercimek veriminde %20 ve silaj mısır veriminde %15 oranında artışına katkı yaptığı belirtilmektedir (Gezgin ve Dursun, 2009). Yapılan diğer sert çekirdekli meyveli ağaçlarda örneğin kiraz, erik, zeytin vb. artışın %80 oranına kadar çıkabildiği ifade edilmektedir. Bunun sebebinin besin maddeleri alınımının bitkiler için daha elverişli hale getirilerek ağaçların faydalanması şeklinde açıklanmaktadır.

Yapılan bu çalışma sonucunda Çizelge 4.4. incelendiğinde, araştırmada kullanılan en yüksek doz olan 80 mg/lt ölçülen fidanların tüm morfolojik özelliklerinde olumsuz etki yaptığı görülmektedir. Yapılan bu çalışmayı destekleyen araştırmalarda mevcuttur. Çömez ve Gezgin (2019) yapraktan uygulamanın yararının diğer uygulamalara göre çok daha az olduğu ifade edilmektedir. Fakat kullanılan hümik madde oranı hakkında bilgi verilmemiştir. Çalışmamızda yüksek dozlarda uygulamanın (80 ml/lt) olumsuz etkisi olmasına rağmen, daha düşük doz uygulamalarında durum farklıdır. Uygulamanın topraktan ya da yapraktan olması durumunda dahi ölçülen karakterler kontrol parselinde yer alan fidanlara göre daha düşük olarak ölçülmüştür. Çalışmada kullanılan diğer dozlar olan 20, 40 ve 60 mg/lt uygulamaları sedir fidanlarının morfolojik ölçülen karakterlerinde ve kuru ağırlıklarında istatistiksel açıdan önemli ve olumlu artışa neden olmuştur.

KBÇ yapraktan yapılan uygulamada en uygun dozun 20 mg/lt olduğu, topraktan yapılan uygulamada ise en yüksek KBÇ artımının topraktan 60 mg/lt uygulamasında elde edildiği görülmektedir. Gezgin vd., (2012) Meyve ağaçları için 50-100 ml TKİ-HÜMAS uygulanmasının 1 yaşındaki fidanlar için yeterli olabileceğini ve uygulamanın ağaç taç izdüşümüne yapılması gerektiğini ifade etmektedir. Bu çalışmada 2+0 yaşlı sedir fidanları için optimum dozun 60 mg/lt olduğu, daha yüksek dozların (80 ml/lt) fidanların morfolojik özelliklerine menfi etki yaptığı belirlenmiştir. Kurak ve yarı kurak alanların ağaçlandırılmasında kullanılmak üzere yetiştirilen fidanların iyi bir kök sistemine ve gövde çapına sahip olmaları tercih edilmektedir. Dikim esnasında kök boğazı çapı yüksek olan fidanların kök boğazı çapı düşük olanlara kıyasla arazideki tutma ve yaşama oranları ile ilerleyen yıllardaki artım ve

büyüme hızları da daha yüksek olmaktadır. Tsakaldimi vd., (2013) yıllık ortalama yağışın 581 mm olduğu Kuzey Yunanistan'ın Kassandra yarımadasındaki 100 m rakımda gerçekleştirdikleri çalışmada halep çamı fidanlarının kök boğazı çapının 2 mm'den 3 mm'ye çıkmasıyla tutma oranlarının yaklaşık 1/3 arttığını belirlemişlerdir. Bu çalışmada topraktan uygulanan 80 mg/lt hümitik asit uygulaması fidanlarda ortalama KBC değeri 3.57 mm'ye gerilemiş, 20 mg/lt uygulama 4.49 mm KBC ile en yüksek çap artımını vermiştir. 40 ve 60 mg/lt hümitik asit uygulamaları arasında fark bulunmamaktadır. Topraktan uygulamalar ise daha farklı durum söz konusudur. En yüksek KBC 40 ve 60 mg/lt doz uygulamalarında 4.31 ve 4.15 mm olarak belirlenmiş, 20 mg/lt uygulaması ise kontrol grubuna göre daha düşük değer vermiştir.

Ağaçlandırma alanlarında dikilen fidanların daha boylu olması başarı şansını arttırabilmektedir. Fakat, boylu olarak ağaçlandırma alanlarına dikilen fidanlarda transpirasyon yüzeyinin fazla olması, su kayıplarının da daha yüksek olmasına neden olabilmektedir (Dirik, 1990). Diri örtünün yoğun olduğu alanlarda ise boylu fidanların dikimi başarı oranını arttırabilmektedir (Boydak vd., 2006). Bununla beraber, Dirik (1990), fidanların büyüklükleri arttığı oranda söküm-dikim safhasında kalacakları kayıplar daha fazla olabildiğini, buna bağlı olarak da dikim sonrasında yaşanan dikim şoku etkisi daha ağır ve uzun süreli olma ihtimali olduğunu ifade etmektedir. KBC oranının artması oranında başarı şansı ve fidanların arazideki ilk yıllarda artım büyümesi artmasına karşın (Tsakaldimi vd., 2013; Michaud, 1983), büyük fidanların orta ve küçük boylu fidanlara göre daha ağır bir dikim şoku yaşadıkları, bu yüzden dikimi izleyen ilk 2-3 yıl süresince büyük fidanların büyüme üstünlüklerinin maskelendiğini belirtmiştir.

Ülkemizde, özellikle ekstrem özelliklere sahip kurak ve yarı kurak alanlarda yapılan ağaçlandırma çalışmalarında çıplak köklü fidan kullanımı dikim başarısını düşürebilmektedir. Fidan dikim başarılarını belirlemeye yönelik çok sayıda araştırma yapılmış olup genel olarak kaplı fidanların dikim başarısını arttırdığı ve kap tipi ve hacminin de dikim başarısı üzerinde etkili olduğu ifade edilmektedir (Landis vd., 1990; Cengiz vd., 2005; South vd., 2005; Tsakaldimi vd., 2005). Fidanların büyük ve geniş kaplarda küçük kaplara göre yaşama oranlarının yüksek olmasına rağmen, çalışmaların her aşamasında maliyeti daha yüksektir. Topraktan uygulanan hümitik asit fidan kap toprağında uzun süre kalacağı ve araziye de tüplü olarak fidanların

dikilecekleri varsayılırsa topraktan hümik asit uygulamalarının etkisinin arazide ilerleyen yıllarda fidan başarısına etkisinin olumlu yönde olabileceği düşünülmektedir.

Türkiye’de orman toprak yapısının çoğunluğu ağır ve killi strüktürdedir. Orman fidanlıklarında tüplü sedir fidanı üretiminde en ideal toprak karışımının 1/3 oranında toprağın kil içermesinin fidanların gelişimine olumlu etkiler yaptığı da belirtilmektedir (Gezer ve Yücedağ, 2006). Bununla birlikte, bu tipteki topraklar havanın nemli ve soğuk olduğu durumda suyu tutarak, sıcak havalarda ise büzülüp küçülmektedir. Her iki koşul da bitki gelişimi için uygun değildir. Tüplü fidanlara hümik asit eklenmesi, su tutma kapasitesini artırarak toprak yapısını iyileştirmeye yardımcı olacaktır. Çünkü, hümik asit kil parçalarının arasına girerek kuru ve sıcak havalarda sıkı bir şekilde birleşmelerini ve yapışmalarını engellemektedirler. Ayrıca, hümik ve fulvik asitler bitkide kök gelişimini artırarak mineral madde alımını da hızlandıracaktır (Yiğit ve Dikilitaş, 2008).

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırma sonuçlarına göre en yüksek kök boğazı çapı yapraktan hümik asit uygulamasında elde edilmiştir. En düşük değer kontrol grubunda belirlenmiştir. Topraktan yapılan uygulamalar ise kontrol grubuna göre daha yüksek oranda bulunmuştur. Hümik asit uygulamaları fidanların KBÇ değerlerinde kontrol grubuna göre artışa neden olmuştur. Fidan boyu değerlerine etkisi incelendiğinde; TP ve YP uygulamaları arasında fark olmadığı görülmektedir. Bununla birlikte en düşük FB değeri kontrol grubunda bulunmuştur. Hümik madde uygulamalarının ortalama Fidan Boyu değerlerine etkisi pozitif yönde olmuştur.

Ortalama kazık kök boyu YP uygulamasında en yüksek olarak, en düşük ise Kontrol uygulamasında belirlenmiştir. Bu sonuçlar, hümik asit uygulamaların TP ya da YP olması durumunda dahi olumlu etkisinin olduğu göstermektedir. Fidanların dallanma sayısına da hümik madde uygulamaları olumlu etki yapmıştır. Uygulamalarda toplam saçak kök sayısı bakımından elde edilen sonuçlarda benzerlik göstermektedir. Yaş gövde ağırlığı en düşük olarak kontrol grubunda belirlenmiştir. TP ve YP uygulamalarında daha yüksek değerler elde edilmiştir.

Bununla birlikte, kuru kök ağırlığı değerleri incelendiğinde ise YP ve TP uygulamaları arasında fark yoktur. Gürbüzlük indeksi incelendiğinde en gürbüz fidanların TP uygulamasında olduğu bunu şu ana kadar ölçülen değerlerin aksine kontrol grubunun izlediği görülmüştür. YP grubunda yer alan fidanlar ise diğer uygulamalara göre en düşük sonucu vermiştir.

Yapılan bu çalışma sonucunda araştırmada kullanılan en yüksek dozun (80 ml/lit) ölçülen fidanların tüm morfolojik özelliklerinde olumsuz etki yaptığı görülmektedir. Bu araştırmada uygulanmayan 20 ml/lit altında dozların etkisinin de araştırılması yerinde olacaktır. Çalışmada kullanılan diğer dozlar olan 20, 40 ve 60 mg/lit uygulamaları sedir fidanlarının morfolojik ölçülen karakterlerinde ve kuru ağırlıklarında istatistiksel açıdan önemli ve olumlu artışa neden olmuştur.

Uygulamanın topraktan ya da yapraktan olması durumunda dahi ölçülen karakterler açısından kontrol parselinde yer alan fidanlara göre daha yüksek olarak ölçülmüştür.

Yapraktan yapılan uygulamada en uygun dozun 20 mg/lt olduğu, topraktan yapılan uygulamada ise en yüksek değerin topraktan 60 mg/lt uygulamasında elde edildiği görölmektedir.



KAYNAKLAR

- Akıncı, S., Büyükkeskin, T., Eroğlu, A. & Erdoğan, B. E. (2009). The Effect Of Humic Acid On Nutrient Composition In Broad Bean (*Vicia faba* L.) Roots. *Notulae Scientia Biologicae*, 1(1), 81-87. <https://doi.org/10.15835/Nsb113489>
- Akıncı, İ. E. & Öngel, O., (2011). Nikelin Fasulye (*Phaseolus vulgaris*) Fide Gelişimi Üzerindeki Toksisitesinin Hümik Asit İle Azaltılması. *Ekoloji Dergisi* 20 (79), S-S.29-37. <https://doi.org/10.5053/Ekoloii.2011.794>
- Andrews, R.S. & Mcdaniels. W., C. (1970). *Lignite Products And Compositions here Of*. United States Patent Office. 3.494.895. Annurev. Bioeng.8.061505.09 5852
- Anonim, (2018). Isparta İli Meteoroloji İstasyonu Kayıtları.
- Anonim, (2019). 2019 Performans Programı. T.C. Tarım Ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü. Ankara.
- Aussenac, G.,Grieu,P. & Guehl, J.M., (1988), The Effects Of Soil And Athmospheric Drought On Photosynthesis And Stomatal Control Of Gas Exchange İn Tree Coniferous Species. *Physiologia Plantarum*,73,97-104.
- Baglieri, A., Ioppolo, A., Nègre, M. & Gennari, M., (2007). A Method For İsolating Soil Organic Matter After The Extraction Of Humic And Fulvic Acids. *Organic Geochemistry*.38.140-150.<https://doi.org/10.1016/J.Orggeochem.2006.07.007>.
- Boydak, M., (1996). *Toros Sediri'nin (Cedrus Libani A. Rich.) Ekolojisi, Silvikültürü Ve Doğal Ormanların Korunması*. Ankara, Orman Bakanlığı Yayın Dairesi Yayını.
- Boydak, M., Dirik., H. & Çalikoğlu, M., (2006). Kızılcıamın (*Pinus brutia* Ten.) Biyolojisi ve Silvikültürü. OGEMVAK Yayını, Lazer Ofset Matbaası, Ankara, 364s
- Boydak M. & Çalikoğlu M., (2008). *Toros Sediri'nin (Cedrus Libani A.Rich.) Biyolojisi Ve Silvikültürü*. Ankara, Ormancılığı Geliştirme Ve Orman Yangınları İle Mücadele Hizmetlerini Destekleme Vakfı Yayını.
- Büyükkeskin, T., (2008). *Hümik Asitin Vicia Faba L. (Bakla) Da Fide Gelişimine Ve Alüminyum Toksisitesine Etkisinin Belirlenmesi*,(Doktora Tezi, M.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Cengiz, Y., Şahin, M., Coşkun, S. & Tetik, M., (2005). Denizli Yöresinde Enso Tipli Tepsi Tüp ile Diğer Çeşitli Tüplü ve Çıplak Köklü Kızılcıam Fidanlarının Yaşama ve Gelişme Yönünden Karşılaştırılması. Batı Akdeniz Orman Arştırma. Müdürlüğü, Teknik Bülten No:26, 50s, Antalya.

- Çanakçı, Z. E., (2011). *İran Palamut Meşesinde Ekim Sıklığı Ve Derinliğinin Bazı Morfolojik Fidan Özellikleri Üzerine Etkisi*, (Yüksek Lisans Tezi, Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Çepel, N.,(1966). *Orman Yetiştirme Muhiti Tanıtımının Pratik Esasları Ve Orman Yetiştirme Muhiti Haritacılığı*.İstanbul, Kutulmuş Matbaası.
- Çolak, A. H. & Odabaşı, T.,(2004). *Silvikültürel Planlama*, İstanbul, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınları.
- Çömez, Ö. & Gezgin, S., (2019). Potasyum Uygulamasının Karaçam (Pinus Nigra Arnold.) Fidanlarının Gelişimine Etkisi. *Ormancılık Araştırma Dergisi*, 6 (1), 77-86. <https://doi.org/10.17568/Ogmoad.522323>
- Dallimore, W. & Jackson, B., (1923). *A Handbook Of Coniferae Including Ginkgoaceae*, London, Longmans Green And Co.,Butler And Tanner Ltd.
- Dirik, H., (1990). Dikim şoku. *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University*, 40(3),105-116.Retrieved from <http://dergipark.org.tr/jffiu/issue/18726/197485>
- Erdal, İ., Bozkurt M. A., Çimrin K. M., Karaca. S. & Sağlam. M., (1999). Kireçli Bir Toprakta Yetiştirilen Mısır Bitkisi Gelişimi Ve Fosfor Alımı Üzerine Hüyük Asit Ve P Uygulamasının Etkisi. *KSÜ Doğa Bil. Derg.*, 20,268-272. <https://doi.org/10.18016/Ksudobil.349250>
- Esringü, A , Sezen, I , Aytatlı, B. & Ercişli, S., (2015). Effect Of Humic And Fulvic Acid Application On Growth Parameters İn Impatiens Walleriana L.. *Akademik Ziraat Dergisi*,4 (1),3742.Retrieved From:<Http://Dergipvd.,Org Tr/Azd/İssue/32193/ 358131>
- Evcimen, B. S., (1963). *Türkiye Sedir Ormanlarının Ekonomik Önemi, Hasılat Ve Amenajman Esasları*. Ankara, O.G.M. Yayın.
- Eyheraguibel, B., Silvestre, J. & Morard. P., (2008). Effects Of Humic Substances Derived From Organic Waste Enhancement On The Growth And Mineral Nutrition Of Maize. *Bioresource Technology*,99,4206-4212. <https://doi.or/10.1016/J.Biorotech.2007.08.082ff.Ffhal-00940093>
- Eyüpoğlu, F., Kurucu. N. & Talaz. S., (1998). *Türkiye Topraklarının Bitkiye Yararışlı Bazı Mikro Elementler (Fe. Cu. Zn. Mn) Bakımından Genel Durumu*. Ankara,Köy Hiz. Gen. Müd. Toprak Ve Gübre Araşt. Enst. Müd.Yayınları.
- Ferrara, K., Pollard, R. E. & Borden, M., (2007). Ultrasound Microbubble Contrast Agents: Fundamentals And Application To Gene And Drug Delivery. *Annual Review Of Biomedical Engineering*, 9, 415-447s. <https://doi.org/10.1146/>
- Gezer, A. & Yücedağ, C., (2006). *Ormancılıkta Ekim Ve Dikim Yoluyla Ağaçlandırma Tekniği*.Isparta, SDÜ Orman Fakültesi Yayın.

- Gezgin, S. & Dursun N., (2009). Artan Dozlarda Uygulanan TKİ-Hümas'ın Eriğin Sürgün Uzunluğu Ve Besin Elementleri İçeriğine Etkisi. TKİ Tarımsal Araştırmalar No:5,8s.
- Gezgin.S., Dursun., N. & Yılmaz, F.G., (2012). *Bitki Yetiştiriciliğinde Humik Ve Fulvik Asit Kaynağı Olan Tki-Humas'ın Kullanımı*, I. Ulusal Hümik Madde Kongresi, Haziran 06-09, Sakarya, 159-163.
- Günaydın, M., (1999). *Yapraktan Ve Toprakta Uygulanan Hümik Asitin Domates Ve Mısırın Gelişimi İle Bazı Besin Maddeleri Alımına Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi ,AÜ Fen Bilimleri Enstitüsü) <https://doi.org/10.3923/ppj.2008.179.182>
- Kaçar, B. & Katkat, V., (2007). *Bitki Besleme Kitabı*. Nobel Yayınları, Ankara.
- Landis, T.D., Tinus, R.W., McDonald S.E. & Barnett J.P., (1990). The Container Tree Nursery Manuel, Vol., 2, Agriculture Hand Book 674, U.S.D.A. Forest Servis, 87 s. Wasginton D.C
- Leventoğlu, H. & Erdal, İ., (2014). Effect Of High Humic Substance Levels On Growth And Nutrient Concentration Of Corn Under Calcareous Conditions. *Journal Of Plant Nutrition*, 37(12). 2074-2084. <https://doi.org/10.1080/01904167.2014.920373>
- Michaud, D., (1983). Effets Des Conditions D'elavage Et Du Tri Des Plants Sur La Croissancc Des Dortglas, *Annales Afoccl*, S. 157-189
- Nicolas, A., Bouchez. J. L., Boudier. F. & Mercier. J. C., (1971). Textures, Structures And Fabrics Due To Solid State Flow İn Some European Lherzolites. *Tectonophysics*.12(1). 55-86. [https://doi.org/10.1016/0040-1951\(71\)90066-7](https://doi.org/10.1016/0040-1951(71)90066-7)
- Oliver, C.D. & Larson, B.C.,(1996). *Forest Stand Dynamics*. New York, John Wiley & Sons Publications.
- Saatçioğlu, F., (1976). *Silvikültürün Biyolojik Esasları Ve Prensipleri (Silvikültür I)* İstanbul,İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları.
- Sharif, M. Khattak, R. A. & Sarir, M. S., (2002). Effect Of Different Levels Of Lignitic Coal Derived Humic Acid On Growth Of Maize Plants, *Communications İn Soil Science And Plant Analysis*, 33:19-20,3567-3580. <https://doi.org/10.1081/CSS-120015906>
- South, D.B., Haris, S.W., Barnett, J.P., Hains, M.J. & Gjerstad, D.H., (2005). *Forest Ecology and Management*, 204, 385-398.
- Sözüdoğru, S. Kütük, C., Yalçın, R. & Usta, S., (1996). Hümik Asitin Fasulye Bitkisinin Gelişimi Ve Besin Maddeleri Alımı Üzerine Etkisi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları:1452. Bilimsel Araştırma Ve İncelemeler: 800.Ankara.

- Tiessen, H., Cuevas, E. & Chacon, P., (1994). The Role Of Soil Organic Matter In Sustaining Soil Fertility. *Nature*, 371, 783-785. <https://doi.org/10.1038/3717830>
- Tonguç, F. (2003). *Rize-İkizdere Vadisi Ormanlarının Yükselti Basamaklarına Göre Meşcere Kuruluşları Ve Silvikültürel Değerlendirmeler* (Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Tsakaldimi, M., Ganatsas, P. & Jacobs, D.F., (2013). Prediction of planted seedling survival of five Mediterranean species based on initial seedling morphology. *New For* 44:327-339.
- Tsakaldimi, M., Zagas, T., Tsitsoni, T. & Ganatsas, P., (2005). Root morphology, stem growth and field performance of seedling two mediterranean evergreen oak species raised in different container types. *Plant and Soil*, 278, 85-93.
- Turna, İ. & Yahyaoğlu, Z., (2002). Allozyme Variations In Some Populations Of *Picea Orientalis* L. In Turkey, *Research Bulletin (Sci.) Of Panjab University*, 52, 119-125. ISSN No. 0555-7631.
- Ürgen, S., (1998). *Ağaçlandırma Tekniği*. İstanbul, Emek Matbaacılık.
- Xinglan, L., Zong, G., Cunshou, L. & Lizheng, S., (1996). *Effect Of Combined Application Of Organic Manure And Fertilizers On Crop Yield And Soil Fertility In A Located Experiment*. *Acta Pedologica Sinica*, 1996(2), ISSN: 0564-3929.
- Yegül, S., (2014). *ölleşme Olgusu Ve ölleşmeyle Mücadelede özümler*, II. Uluslararası Katılımlı Kuraklık Ve ölleşme Sempozyumu, Eylül 16-18, Konya, 98-111.
- Yılmaz, M., Tongu, F. & etin, B., (2009). Doğu Akdeniz Bölgesin deki Sürgün Kökenli Kayın Ormanlarının Gençleşme Sorunları, *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, Özel Sayı (2):633-639. ISSN: 1308-5875
- Yiğit, F. & Dikilitaş, M., (2008). Effect Of Humic Acid Applications On The Root-Rot Diseases Caused By *Fusarium* Spp. On Tomato Plants, *Plant Pathology Journal*, 7(2), 179-182 <https://doi.org/10.1111/J.1399-3054.1988.Tb09199.X>

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Mert Cihan YILDIZ
Doğum Yeri ve Yılı : Bursa, 1993
Medeni Hali : Evli
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : mertcyildiz@gmail.com



Eğitim Durumu

Lise : Bursa Nilüfer Fatih Anadolu İmam Hatip Lisesi, 2012
Lisans : SDÜ, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği, 2016

Mesleki Deneyim

Denizli Orman Bölge Müdürlüğü 2017- (halen)