



T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

CORDIA MYXA L. (BORAGİNACEAE)'NİN EKOLOJİSİ ÜZERİNE
BİR ÖN ÇALIŞMA

EMRAH ALSAN

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HATAY
EYLÜL-2019



T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

***CORDIA MYXA* L. (BORAGİNACEAE)'NİN EKOLOJİSİ ÜZERİNE
BİR ÖN ÇALIŞMA**

EMRAH ALSAN

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HATAY
EYLÜL-2019**

19.09.2019

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını ve tez üzerinde Yükseköğretim Kurulu tarafından hiçbir değişiklik yapılamayacağı için tezin bilgisayar ekranında görüntülendiğinde asıl nüsha ile aynı olması sorumluluğunun tarafıma ait olduğunu beyan ederim.

Emrah ALSAN

ÖZET

***CORDIA MYXA* L. (BORAGİNACEAE)'NİN EKOLOJİSİ ÜZERİNE BİR ÖN ÇALIŞMA**

Hatay’da lokal olarak yayılış gösteren *Cordia myxa* L. ağacı araştırma alanında tek lokaliteden toplanmıştır. Toprak analizlere göre, bu ağacın yüksek kireç içeriğine sahip killi, tuzsuz, hafif alkalın toprakları tercih ettiği ortaya konulmuştur. Toprakların organik madde, fosfor ve potasyum içeriği yüksek seviyededir. Ancak toprakta azot içeriği yeterli seviyede iken, sodyum içeriği düşük seviyededir. Ağaçtan alınan dal örneklerinde azot, fosfor ve potasyum içerikleri normal değerlerin çok altındadır. Yaprak analizlerinde ise, fosfor yaklaşık olarak normal değerlerde iken; azot normal değerlerin altında, potasyum ise normal değerlerin üzerindedir.

2019, 23 sayfa

Anahtar Kelimeler: Ekoloji, *Cordia myxa*, ağaç, Hatay

ABSTRACT

A PRELIMINARY STUDY ON THE ECOLOGY OF *CORDIA MYXA* L. (BORAGINACEAE)

Cordia myxa L. tree is locally distributed in Hatay. It was collected from one locality. The analysis of soil samples revealed that this tree prefers clayey, slightly alkaline soils with a high lime content. Soils have high contents of organic matter, phosphorus and potassium. However, nitrogen content is high in the soil, but the sodium content is low. Nitrogen, phosphorus and potassium contents of the woody branch samples are much lower than normal values. Leaf analysis reveals that phosphorus shows approximately normal values; nitrogen is below normal values, but potassium is above the normal values.

2019, 23 page

Keywords: Ecology, *Cordia myxa*, tree, Hatay

TEŞEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans öğrencilik hayatımın her aşamasında büyük sabır, özveri, samimiyetle emek vererek beni yönlendiren, çok kıymetli vakitlerini bana ayıran, akademik kariyerinde edindiği bilgi ve deneyimlerini bana aktarmak için elinden geleni yapan saygıdeğer danışman hocam **Doç. Dr. Volkan ALTAY**'a sonsuz minnet, saygı ve şükranlarımı sunarım.

Bilim dünyasına kazandırdığı çok sayıda çalışma ile bizlere ilham kaynağı olan saygı değer hocamız sayın **Prof. Dr. Münir ÖZTÜRK** hocamıza da sonsuz minnet, saygı ve şükranlarımı sunarım.

Arazi ve laboratuvar çalışmalarında her türlü imkânı sağlayan **Hatay Mustafa Kemal Üniversitesine**, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü öğretim üyesi **Prof. Dr. Nafiz ÇELİKTAŞ** hocam ve meslektaşlarım **Dr. Faruk KARAHAN** ve **Biyolog Abdullah ER**'e ayrıca teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans süreci boyunca bana sabırla katlanan ve destek olan değerli eşime, bugünlere gelebilmemde çok büyük emekleri olan sevgili aileme de sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca yüksek lisans tez çalışmamı rahmetli babam **Hüseyin ALSAN** anısına ithaf ediyorum.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	V
ÇİZELGELER DİZİNİ	VI
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	VII
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	5
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	7
3.1. Materyal.....	7
3.2. Yöntem	7
3.2.1. Bitki analizinde kullanılan yöntemler	7
3.2.2. Toprak analizinde kullanılan yöntemler.....	8
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	12
4.1. Toprak örneklerine ait analiz bulguları	12
4.2. Bitki örneklerine ait analiz bulguları.....	15
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	17
KAYNAKLAR	19
ÖZGEÇMİŞ	23

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Araştırma alanında *Cordia myxa* türüne ait genel görünümler2



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1.	Bitkilerin gereksinim duyabileceği bazı makro elementlerin dokulardaki yeterli seviyeleri	8
Çizelge 3.2.	Toprak reaksiyonunun pH değerlerine göre tanımı	8
Çizelge 3.3.	Toprak tuzluluğunu değerlendirme ölçü ve standartları.....	9
Çizelge 3.4.	Toprakların karbonat içeriğine göre sınıflandırılması.....	9
Çizelge 3.5.	Toprakta bulunması gereken ortalama bazı makroelement değerleri.....	11
Çizelge 4.1.	Araştırma alanında yayılış gösteren <i>Cordia myxa</i> türünün yetiştiği toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	12
Çizelge 4.2.	<i>Cordia myxa</i> türünün bitki kısımlarında tespit edilen bazı makroelement verileri.....	16

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

%	: Yüzde
cm	: Santimetre
g	: Gram
L	: Litre
M	: Molar
ml	: Mililitre
mm	: Milimetre



1. GİRİŞ

Bitkilerin tür özelliklerinin ortaya konulmasında, ekolojik hayat devrelerin bilinmesinde, ortamsal uyumların anlaşılmasında, dağılım ve yayılışları hakkında kapsamlı bilgiler vermesi açısından **Ekoloji**, çok önemli bilim dalıdır (Eskin, 2011; Daloğlu, 2015).

Hem floristik hem de ekolojik yönden ilginç özelliklere sahip ülkemizde, ekolojik olarak yapılan çalışmalarda fark edilir derecede artmasına karşın, hala yeterli olmadığı yönünde rapor edilmiştir (Doğan, 2001; Daloğlu, 2015). Fakat yakın bir zaman içinde dikkate değer bir şekilde farklı araştırmacılar tarafından bu konuda pek çok çalışma yapılmıştır. Ülkemizde ağaç ve çalılar ile ilgili ekolojik olarak yapılmış bazı çalışmalar, tarihsel sıra baz alınarak aşağıda sunulmuştur:

Myrtus communis (Vardar ve Ahmet, 1967; Öztürk, 1979), *Ceratonia siliqua* (Seçmen, 1973), Bazı *Pistacia* türleri (Öztürk ve Ataç, 1982), *Pinus nigra* ssp. *pallasiana* var. *pyramidata* (Yücel, 1995), *Spartium junceum* (Mert ve ark., 1995), *Pinus brutia* var. *agrophiotii* (Yücel, 1997), *Vitex agnus-castus* (Doğan ve Mert, 1998), *Quercus ithaburensis* ssp. *macrolepis* (Doğan ve ark., 2000), *Pinus nigra* ssp. *pallasiana* var. *şeneriana* (Yücel, 2000), *Rosa* türleri (Yücel, 2001), *Cistus* cinsine ait bazı türler (Başlar ve ark., 2002a), iki *Arbutus* türü (Başlar ve ark., 2002b) ve *Pistacia lentiscus* (Doğan ve ark., 2003) gibi taksonlar üzerinde yapılmış bazı ekolojik çalışmalar örnek olarak verilebilir.

Boraginaceae familyasına ait *Cordia myxa* L., oldukça hızlı büyüyen, herdem yeşil bir ağaçtır ve olumsuz çevre koşullarında yaprak döken bir ağaç gibi davranır. (Samadia, 2007; Pareek ve Sharma, 2009; Sivalingam ve ark., 2012). *Cordia myxa* kurak ve yarı kurak bölgelerde yayılış gösteren ağaçtır. Bu ağacın kökeninin doğu Akdeniz bölgesinden doğu Hindistan'a kadar olan bölge olduğu düşünülmektedir (Sivalingam ve ark., 2012).

Cordia myxa 7-12 metre arasında boylanabilen bir ağaç türüdür. Genellikle nehir kenarları gibi derin nemli topraklarda yetişmektedir. Bu ağacın gövde kabuğu, uzunlamasına ve dikey çatlaklarla grimsi kahverengidir. Bu ağacın yaprakları ise, geniş olup alternat diziliş göstermektedir. Ayrıca yapraklar oval-eliptik şekillidir (Şekil 1.1). Çiçek kurulu, çok sayıda beyaz çiçek taşır. Meyveler, kümeler halinde düzenlenmiş, yaklaşık 15-20 mm çapında olup, genellikle oval şekillidir (Arbonnier, 2002; Cappers,

2006; Kislev, 2008; Bouby ve ark., 2011). Meyveler çiçeklenmeden hemen sonra oluşur ve Mayıs-Temmuz aylarında olgunlaşır. Meyve olgunlaşırken 1-3 cm uzunluğunda, sarımsı kahverengi ve pembemsi bir meyvedir (Yadav ve Goel, 2006; Barraso ve ark., 2009; Sivalingam ve ark., 2012).



Şekil 1.1. Araştırma alanında *Cordia myxa* türüne ait genel görünüm

Etno-tarihsel kaynaklara göre, *Cordia myxa*'nın meyveleri yakın zamana kadar insan toplulukları tarafından taze iken hafif ekşimsi tatlarına rağmen yenilmişlerdir (Oudhia, 2007; Kislev, 2008; Bouby ve ark., 2011). Tropikal Afrika'da, olgunlaşmış meyveler taze yenirken, yeşil meyveler ise taze veya salamura olarak yenilir. Tohumların da yenilebileceği konusunda bazı kaynaklar mevcuttur (Oudhia, 2007; Arbonnier, 2002; Bouby ve ark., 2011). Mısır'da kurutulmuş meyveler bugün baharat pazarında satılmakta ve ilaç olarak kullanılmaktadır (Cappers, 2006; Bouby ve ark., 2011). Mısır ve Yakın Doğu'da, müsilağınli kağıt hamuru, göç eden kuşları yakalamak için birinci sınıf bir yapıştırıcı yapmak için kullanılmıştır (Bouby ve ark., 2011). Kislev (2008) isimli araştırmacıya göre, bu ağaç Mısır'da insan tüketiminden çok, kuş türü yetiştirmek için kullanıldığı rapor edilmiştir. Bu, Avrupa'dan Afrika'ya giden çok sayıda göçmen kuşu yakalamak için yaygın bir şekilde kullanılmıştır. Mısır'daki bu ağacın meyvelerinin olgunlaşma mevsimi ile kuş göçlerinin aynı zamana denk gelmesi bu durumda etkili olduğu bildirilmiştir (Kislev, 2008; Bouby ve ark., 2011).

Bu bilgilere ek olarak, *Cordia myxa* analjezik, yumuşatıcı, kayganlaştırıcı ve müşhil gibi tıbbi özellikleri de sahip olduğu rapor edilmiştir. Son bilimsel çalışmalarda fareler üzerinde yapılan klinik çalışmalarda, bu özelliklerin bazıları doğrulanmıştır (Oudhia, 2007; Bouby ve ark., 2011).

Tropikal Afrika'da, Yakın ve Orta Doğu'da, öksürük, bazı göğüs şikayetlerinde, sindirim sistemi ve idrar yollarındaki iltihaplanmalarda bu ağaç hala yaygın olarak kullanılmaktadır (Kamal, 1975; Isaacs ve Baker, 1994; Lev 2007; Oudhia, 2007; Lev ve Amar 2008). Ayrıca Batı Avrupa'da 18. yüzyılın başlarından 19. yüzyılın başlarına kadar kullanıldığı da rapor edilmiştir (Barbier, 1837; Mouchon, 1848; Bouby ve ark., 2011). Afrika'da meyve özü ishali, dizanteriyi, tüberkülozu, yaraları, ülserleri tedavi etmek, apseleri ve romatizma ağrılarını sakinleştirmek için de ayrıca kullanılmaktadır (Arbonnier, 2002; Oudhia, 2007; Bouby ve ark., 2011).

Hem *Cordia* cinsinin ülkemizdeki yayılışı dikkate alındığında, sadece *Cordia myxa* türü ile temsil edilmesi (Davis, 1978), hem de bu tür ile ilgili herhangi bir ekolojik çalışmanın olmaması nedeniyle, çalışma materyali olarak Hatay'da sınırlı bir alanda yayılış gösteren ve yerel halk tarafından "Dıbık" olarak bilinen *Cordia myxa* (Boraginaceae) türü seçilmiştir. Böylelikle bu tez çalışması kapsamında, Hatay'da lokal olarak yayılış gösteren *Cordia myxa* türünün bazı ekolojik özelliklerinin saptanması

amaçlanmıştır. Yakın gelecekte bu ağaç üzerinde yapılacak çalışmalar ile temel kaynak olması bakımından önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Rapisarda ve ark., (1997) yaptıkları bir çalışmada, ışık mikroskobu ve taramalı elektron mikroskobu ile Sicilya'da yetişen *Cordia myxa* türünün yaprakları ile *Cordia francisci*, *C. martinicensis*, *C. serratifolia* ve *C. ulmifolia* türlerinin yaprak histolojik özellikleri karşılaştırılarak bazı mikro-morfolojik özellikleri tespit etmeye çalışmışlardır.

Aberoumand ve Deokule, (2009) yaptıkları bir çalışma da, *Cordia myxa* meyvesinin fitokimyasal bileşimini değerlendirmişlerdir. Elde ettikleri bulgular sonucunda, *Cordia myxa* meyvelerinin % 6.7 kül, % 8.32 ham protein, % 2.2 ham lipit, % 25.7 ham lif ve % 57.08 karbonhidrat içerdiği rapor edilmiştir. Meyvenin aynı zamanda yüksek enerji değerine de sahip olduğu vurgulanmıştır. Aynı araştırmacılar tarafından *Cordia myxa* meyvesinin lif, protein ve karbonhidratlar gibi bazı besinler için iyi bir destek olabileceği de önerilmiştir. Bu yabancı meyvenin ayrıca fakir kırsal topluluklarda tahıl bazlı diyetler için iyi bir karbonhidrat ve protein takviyesi olarak desteklenebileceği belirtilmiştir (Aberoumand ve Deokule, 2009).

Bouby ve ark., (2011) Nîmes ve Marsilya (Güney Fransa)'da arkeobotanik çalışmalar kapsamında, 2. ve 3. yüzyıllara ait kömürleşmiş *Cordia myxa* kanıtları bulmuşlardır. Elde ettikleri bu kanıtlar ile tarihi belgeler ve arkeobotanik literatürler ışığında, bu meyvelerin batı dünyasındaki kullanımları irdelenmeye çalışılmıştır.

Sivalingam ve ark., (2012) Hindistan-Rajasthan'ın kurak bölgelerinde 22 farklı *Cordia myxa* bireylerinde morfolojik ve moleküler çeşitliliği tespit etmeye çalışmışlardır. Böylelikle, bu bireyler arasındaki bahçecilik ekonomisi açısından yararlı özelliklerin çoğu için üstün bir germplazm hattı tespit edilmeye çalışılmıştır (Sivalingam ve ark., 2012).

Meghwal ve ark., (2014) yaptıkları bir çalışma da, *Cordia myxa*'nın taksonomisi, yayılışı, geleneksel kullanımları hakkında bilgileri detaylı olarak derlemişlerdir. Ayrıca bu bitkinin Hindistan'da üretim-tüketim ilişkisi bakımından özellikle de besin takviyesinde alternatif potansiyel bir kaynak olduğu vurgulanmıştır (Meghwal ve ark., 2014).

Kachhwaha ve Gehlot, (2015) yaptıkları bir çalışma da, *Cordia myxa* meyvelerinde, fito-besinler olarak adlandırılan çözülebilir proteinler, toplam çözülebilir şekerler, fenoller, askorbik asit ve likopen gibi antioksidanlar açısından meyvedeki renk, tat ve

dokudaki değişiklikleri incelemek için bir çalışma yapmışlardır (Kachhwaha ve Gehlot, 2015).

Al-Snafi, (2016) yaptığı bir çalışma da, *Cordia myxa*'nın kimyasal bileşenlerini ve bunların farmakolojik etkilerini derlemeye çalışmıştır. Özellikle de *Cordia myxa* meyve ekstraktlarında yağ, glikozitler, flavonoidler, steroller, saponinler, terpenoidler, alkaloidler, fenolik asitler, kumarinler, tanenler, reçineler, zamklar ve müsilajların varlığı hakkında bilgiler de verilmiştir (Al-Snafi, 2016).

Valizadeh ve ark., (2016) farklı seviyelerde organik madde ve hidrokarbon ayrıştırıcı bakterilerin *Cordia myxa* fidelerinin besin alımı üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi üzerine bir çalışma yapmışlardır.

Abdel-Aleem ve ark., (2017) yılında yaptıkları bir çalışma da, *Cordia myxa* yapraklarının makro ve mikro-morfolojik özelliklerini ortaya koymuşlardır. Yaprak, mikroskopik olarak anomositik stomalar, glandüler olmayan tüyler ve CaCO₃ içeren sistolit hcreti varlığı ile karakterize edildiği belirtilmiştir (Abdel-Aleem ve ark., 2017). Al-Hadeethi ve ark., (2016) Irak'ta yaptıkları bir çalışma da, *Cordia myxa* türünün bazı vejetatif kısımlarında (zellikle de gövde, yaprak ve yaprak sapında) anatomik çalışma yapmışlardır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

2018 yılının vejetasyon periyodunda, özellikle Eylül-Ekim aylarında, Hatay'da lokal olarak Hatay-Samandağ ilçesi Çevlik-Titus tüneli arkeolojik alanı civarında bulunan *Cordia myxa* türüne ait örnekler (sadece dal ve yapraklar) ile yetiştiği yerden alınan toprak örneği oluşturmuştur. Araştırma alanında sadece iki *Cordia myxa* bireyine rastlanması, bu bireylerinde aşırı derecede antropojenik etkilerden zarar görmesi ve Titus tüneli kanal kenarında konumlanmasından ötürü, tekrar zarar görmemesi için, kök örneği alınmamıştır.

Bu konuda yapılmış benzer lisansüstü tez çalışmalarında olduğu gibi, bu araştırmanın bitkisel ve toprak analizleri için; arazi aracı, pres, saklama kabı, etüv, öğütücü değirmen, porlarının çapı 2 mm olan elek, küçük el küreği, çapa, plastik poşetler gibi basit alet ve gereçlerle, spektrofotometre, alev fotometresi, pH metre, kondüktivite aleti, hidrometre, Kjeldahl yakma aparatı, Kjeldahl distilasyon cihazı, fleymfotometre, çalkalayıcı, ICP-AES cihazı, hassas terazi ve inkübatör cihazları kullanılmıştır (Karahan, 2013; Çelik, 2015; Daloğlu, 2015).

3.2. Yöntem

3.2.1. Bitki analizinde kullanılan yöntemler

Bu konuda yapılmış lisansüstü tez çalışmalarında vurgulandığı gibi, bitki kısımlarında azot tayini; salisilik-sülfirik asit karışımı ile Kjeldahl yaş yakma yöntemi (mikrodalga fırında) ile 3 tekerrürlü olarak bulunmuştur (Bremner, 1965). Fosfor, bitki üzerinde havanda dövme, kuru yakma yöntemi kullanılarak Varian marka ICP-AES cihazıyla ölçülmüştür. Potasyum ise, Alev Fotometresi yöntemi ile ölçülüp bulunmuştur (Lott ve ark., 1956; Karahan, 2013; Çelik, 2015; Daloğlu, 2015). Bu yöntemler dikkate alınarak bitki ve toprak analizleri “Antakya Ticaret Borsası Analiz Laboratuvarı” ve “Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Teknoloji ve AR-GE Uygulama Merkez (MARGEM)”lerinde yapılmıştır.

Elde edilen veriler doğrultusunda, bitkilerin gereksinim duyabileceği bazı makroelementlerin dokulardaki yeterli seviyeleri ise, Epstein (1999) skalası baz alınarak yorumlanmıştır (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Bitkilerin gereksinim duyabileceği bazı makro elementlerin dokulardaki yeterli seviyeleri (Epstein, 1999)

Element	Kuru Maddedeki Konsantrasyonu (%)
N (Azot)	1.50
P (Fosfor)	0.20
K (Potasyum)	1.00

3.2.2. Toprak analizinde kullanılan yöntemler

Toprak örnekleri, üstteki yaprak ve döküntülerin olduğu kısım uzaklaştırıldıktan sonra, 0-30 cm arası derinlikten alınmıştır. Plastik torbalar içerisine alınan bu toprak örneği laboratuvara getirilerek, öncelikle laboratuvarda bençlerin üzerine yayılmak ve bekletilmek suretiyle, havada kurutulmuştur. Kuruyan toprak örnekleri 2 mm'lik elekten geçirildikten sonra, toplam azot, yarıyıllı fosfor, potasyum ve kireç miktarı gibi bazı tanımlayıcı analizler yapılmıştır (Karahan, 2013; Çelik, 2015; Daloğlu, 2015). Ayrıca, toprağın pH değeri, Hanna pH 211 marka pH metre kullanılarak ölçüm yapılmıştır (Tüzüner, 1990). Elde edilen pH analiz sonucu, Çizelge 3.2'de belirtildiği gibi, Kılınç ve Kutbay (2008)'e göre yorumlanmıştır.

Çizelge 3.2. Toprak reaksiyonunun pH değerlerine göre tanımı (Kılınç ve Kutbay, 2008)

Toprak Reaksiyonu	pH Değeri
Ekstrem asit	4.5 ve daha aşağı
Çok kuvvetli asit	4.5-5.0
Kuvvetli asit	5.1-5.5
Orta asit	5.6-6.0
Zayıf asit	6.1-6.5
Nötr	6.6-7,3
Hafif alkali	7.4-7.8
Orta alkali	7.9-8.4
Kuvvetli alkali	8.5-9.0
Çok kuvvetli alkali	9.0 ve daha yukarısı

Toprak bünyesi, toprakların kum, mil, kil içeriklerine göre sınıflandırılması olarak bilinmektedir (Karahan, 2013; Çelik, 2015; Daloğlu, 2015). Bu sınıflandırmada kum, mil, kil olmak üzere 3 ana gruba, bunlarda kendi aralarında “Kumlu, tınlı kum, kumlu tın, tın, milli tın, mil, kumlu killi tın, killi tın, milli killi tın, kumlu kil, milli kil ve kil” olmak üzere 12 bünye sınıfına ayrılırlar (Karahan, 2013). Araştırma alanında alınan toprak örneği “Bouyoucos (1962) Hidrometre Yöntemi” ile elde edilen veriler, toprak bünye üçgenine göre belirlenerek tespit edilmiştir (Smith, 1986). Ayrıca Hanna EC 211 marka konduktivite aleti ile toprağın toplam çözünmüş tuz miktarı ölçülmüştür (Black, 1965). Elde edilen veri ile Tüzüner (1990) skalası ile karşılaştırma yapılarak toprak tuzluluğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. Toprak tuzluluğunu değerlendirme ölçü ve standartları (Tüzüner, 1990)

Analiz	Ortalama Değerler (%)
Toprak Tuzluluğu	0.0-0.15 Tuzsuz
	0.15-0.35 Hafif Tuzlu
	0.35-0.65 Orta Tuzlu
	>0.65 Çok Tuzlu

Toprakta kalsiyum karbonat tayini, toprağın seyreltik HCl ile Scheibler kalsimetresinde işleme tabi tutulması ile karbonatlardan çıkan CO₂ gazının kapalı bir boruda tutulması ve hacminin ölçülmesi ve bu hacimden yola çıkarak toprağın karbonat kapsamının hesaplanmasına dayanır (Tüzüner, 1990). Elde edilen değerler, toprak karbonat içeriği standartları ile kıyaslanarak kalsiyum karbonat içerikleri bakımından sınıflandırılmıştır (Çizelge 3.4).

Çizelge 3.4. Toprakların karbonat içeriğine göre sınıflandırılması (Öztürk ve ark., 1997)

% Karbonat	Toprakların Sınıflandırılması
1 – 2	Az kireçli toprak
2 -10	Orta derecede kireçli toprak
10 – 20	Çok kireçli toprak
20'den fazla	Çok aşırı kireçli toprak

Toprakta toplam azot tayini, modifiye edilmiş Kjeldahl Metodu ile toprakta organik formda bulunan azot ile amonyum formunda bulunan inorganik azot tayin edilmektedir. Bu metotta genel prensip olarak toprak; sülfürik asitle muamele edilerek organik bileşikler parçalanmakta ve mevcut azot amonyum formuna dönüştürüldükten sonra, alkali ortamda distile edilmek suretiyle amonyak açığa çıkmakta ve bu amonyak, borik asitte toplanmaktadır. Borik asitte toplanan bu amonyağın miktarı uygun bir indikatör kullanılarak standart sülfürik asitle titre edilmek suretiyle tayin edilmektedir (Tüzüner, 1990).

Toprakta fosfor tayini, toprakta bulunan fosforu sodyum bikarbonat (0.5 M NaCO₃ pH 8.5) çözeltisi ile açığa çıkararak çözeltide bulunan fosforun miktarına göre mavi renk oluşturan bir ortamda fosforu bağlayıp, indirgeyerek elde edilen mavi rengin yoğunluğunun spektrofotometrede okunması ve okunan değerlerin spektrofotometrede aynı koşullarda hazırlanmış ve içindeki fosfor miktarı bilinen standartlarla kıyaslanması esasına dayandırılmaktadır (Tüzüner, 1990).

Toprakta potasyum tayini, toprakta bulunan potasyumu 1 N amonyum asetat (pH 7.0) çözeltisi ile açığa çıkararak çözeltiye geçen potasyumun fleymfotometrede okunması ve okunan değerinin aynı koşullarda hazırlanmış ve içindeki potasyum miktarı bilinen standartlarla kıyaslanması kuralına dayanır (Tüzüner, 1990). Daha önce yapılmış lisansüstü tez çalışmalarında vurgulandığı gibi (Karahana, 2013; Çelik, 2015; Daloğlu, 2015), bu çalışmamızda da Jenway flame photometer marka fleymfotometre kullanılmıştır.

Toprak örneklerinde sodyum analizi yapmak için, potasyumda olduğu gibi glacial asetik asite-amonyak çözeltisi hazırlandı. Bu çözeltiye saf su eklenerek çözelti 1 lt'ye tamamlandı. Hazırlanan reaktifin 250 ml'si 10 g toprak örneği ile 500 ml'lik şişeye kondu. Bu karışım çalkalayıcı ile 1 saat çalkalandı. Elde edilen karışım süzgeç kâğıdından geçirilerek ölçüme hazır hale getirildi. Standart test çözeltilerinde yapılan ölçümler sonucu kalibrasyon eğrisi hazırlandı. Bu eğriden hareketle çıkartılan formülde Y'ye karşılık gelen X değerleri hesaplandı. Örneklerin verdiği absorbans değerlerine karşılık gelen sodyum miktarları saptandı (Tüzüner, 1990; Öztürk ve ark., 1997; Karahana, 2013; Çelik, 2015; Daloğlu, 2015).

Ayrıca *Cordia myxa*'nın gelişim gösterdiği habitattan alınan toprak örneğine ait toplam azot, yarıyırlı fosfor, potasyum ve sodyum analiz verileri Tüzüner (1990) skalası baz alınarak yorumlanmıştır (Çizelge 3.5).

Çizelge 3.5. Toprakta bulunması gereken ortalama bazı makroelement değerleri (Tüzüner, 1990)

Analizler	Ortalama Değerler (%)	Değerlendirme
% N (Azot)	0.05	Fakir
	0.05 - 0.1	Orta
	0.10 - 0.15	Azotlu
	> 0.15	Zengin
P (Fosfor)	0 - 0.0003	Çok az
	0.0003 - 0.0006	Az
	0.0006 - 0.0009	Orta
	0.0009 - 0.0012	Yüksek
	> 0.0012	Çok Yüksek
K (Potasyum)	0.13 - 0.058	Normal
Na (Sodyum)	0.0046	Normal

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Toprak örneklerine ait analiz bulguları

Hatay-Samandağ ilçesi Çevlik civarında, özellikle Titus Tüneli arkeolojik alanı yakınlarında lokal olarak yayılış gösteren *Cordia myxa* türünün bulunduğu toprağın bazı fiziksel ve kimyasal olarak analizleri yapılmıştır. Bu analiz sonuçları toplu olarak Çizelge 4.1’de sunulmuştur.

Çizelge 4.1. Araştırma alanında yayılış gösteren *Cordia myxa* türünün yetiştiği toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Parametreler	Değerler
Saturasyon (%)	83
Toplam Eriyebilen Tuz miktarı (TET) (%)	0.03
pH	7.61
Kireç (%)	64.35
Organik madde (%)	3.68
Azot (N) (%)	0.97
Fosfor (%)	0.002
Potasyum (%)	0.031
Sodyum (%)	0.0029

Bir türün biyolojik karakterini ortaya koyabilmek için, onun yaşadığı çevrenin bilinmesi önemlidir. Ancak, çevre faktörleri ve bunların birbiriyle olan ilişkileri çok karışık ve kolay anlaşılacak kadar iç içedir (Doğan ve Mert, 1998; Karahan, 2013). Canlıların yaşamında hayati öneme sahip bu karışık faktörler birliğinden birisi de topraktır (Eskin, 2011; Karahan, 2013). Toprak oldukça karmaşık bir yapıya sahiptir ve oluşumunda anakaya, iklim, topoğrafya, organizmalar ve zaman faktörü önemli rol oynamaktadır. Hatta yeryüzü şekilleri, taban suyu, toprak suyu ve insanoğlunun ekonomik faaliyetleri de bu işte etkin rol oynar. Bütün bu faaliyetler sonucu parçalanmış kayalar, toprak bileşiminin inorganik yapısını oluşturur. Bu inorganik yapıya çürüten organizmaların da karışmasıyla toprağın oluşumu ve olgunlaşması tamamlanır (Kaya,

1991; Karahan, 2013). Bitkinin kökleriyle tutunduğu ve beslendiği ortam, topraktır. Bitki bünyesini oluşturan elemanların çoğunu topraktan alır. Bu bakımdan hemen hemen bütün bitkiler bir kök sistemi ile toprağa bağlıdır (Dönmez, 1985; Karahan, 2013). Uzun bir süreçte oluşmasını tamamlayan toprak; derinliği, tekstürü, strüktürü, toprak suyu, toprak gazları, pH ve tuzluluğu ile fiziksel ve kimyasal bir yapı kazanmaktadır. Örneğin; sıkı yapılı topraklarda su ve hava kolaylıkla dolaşmadığı gibi, fazla gevşek yapılı topraklarda da suyun derinlere sürüklenmesine ve bitkilerin bu sudan faydalanmamasına neden olur. Yine killi topraklar geçirimsiz oldukları için, bünyelerinde suyu tutarlar, toprağı yapışkan hale getirirler ve böylece suyun derinlere sızmasını önlerler. Kalkerli topraklar da sıcak topraklardır ve düşük sıcaklıkların bitkilere olan zararlarını azaltırlar (Dönmez, 1985; Karahan, 2013).

Bilindiği gibi, toprağın, bitki için en önemli özelliklerinden birisi de toprak suyunun pH'ıdır. Toprak pH'sı toprakta bulunan besin elementlerinin elverişliliğine, toprağa üretkenlik ve verimlilik kazandıran mantar, bakteri ve aktinomisetlerin aktivitesine ve toprak strüktürünün oluşumuna doğrudan ve dolaylı biçimde etkili olmaktadır (Sezen, 1991; Bilen ve Sezen, 1993). Toprakta nutrient elementler bulunsun da eğer pH belirli aralıklar arasında değilse bitki topraktaki mevcut elementleri alamamaktadır. Örneğin; bitkiler, N, P, K ve Na elementlerini en fazla, 6.5-7.5 pH derecelerinde alabilmektedirler (Barbour ve ark., 1987; Karahan, 2013). Ayrıca asit topraklarda Al, Mn ve Fe gibi elementlerin toksik etki yapacak düzeye kadar yükseltmeleri yanında K, Ca, Mg, P ve Mo gibi elementlerin eksiklikleri de görülebilir. Buna karşın yüksek pH değerine sahip alkalın topraklarda da bitki besin elementlerinden bilhassa fosforun Ca ile çözünmez Ca-fosfatlar halinde bağlanarak yarayışsız hale gelmeleri bu toprakların pH'ya bağlı olarak ortaya çıkan özellikleridir (Fox ve ark., 1965; Bilen ve Sezen, 1993). Bu nedenle her bitki belli bir pH sınırına karşı tolerans gösterebilir ve gelişimini de o pH sınırları içerisinde sürdürebilir. Çünkü bu pH değerleri ötesinde bitkilere elverişli durumda bulunan besin elementlerinin elverişliliğinin azalması ve/veya bu elementlerin çözünürlüğünü arttırmak suretiyle bitkiler için toksik düzeye yükselmesi gibi nedenlerden dolayı bitki gelişimi olumsuz yönde etkilenebilir (Bilen ve Sezen, 1993). Araştırma alanında tespit edilen *Cordia myxa* L. türünün toprak pH'ı da 7.61 olup nutrient elementlerin alınabileceği bu pH sınırlarına hemen hemen çok yakındır.

Toprak azotunun kaynağını toprak organik maddesi veya humus oluşturmaktadır. Bunu atmosfer azotu takip eder. Toprak azotunun % 92-96'sı organik maddeden sağlandığı düşünüldüğünde, organik maddenin ve azotun bitki gelişmesindeki önemi tartışılmaz bir gerçektir (Bilen ve Sezen, 1993). Topraktaki organik azotun inorganik azota çevrilmesinde (mineralizasyonunda) toprak reaksiyonu ve mikroorganizmaların büyük rolü vardır. Çünkü toprak azotunun kaynağını oluşturan organik madde mikroorganizmalar tarafından parçalanarak bitkilere yararlı forma dönüştürülür. Nitrifikasyon olayını gerçekleştiren nitrifikasyon bakterileri toprak tepkimesindeki değişikliklere karşı çok duyarlıdır. Genel olarak nitrifikasyon bakterileri pH 5.5-10 arasında etkinlik gösterir (Sezen, 1991; Bilen ve Sezen, 1993). Araştırma alanında tespit edilen *Cordia myxa* L. türünün yayılış gösterdiği topraktaki organik madde değeri incelendiğinde % 3.68, toprağın toplam azot değeri ise % 0.97 olarak tespit edilmiştir.

Toprakta mevcut fosfor Ca, Fe ve Al fosfatları halinde bulunur. Bitki açısından fosfor kök gelişimi, bitki olgunlaşması, erken tohum teşekkülü, dölleme ve hastalık ve zararlılara karşı direnci arttırdığından büyük önem arz eden bir makro besin elementi olarak dikkat çekmektedir. Fakat fosforun topraktaki fiksasyonu fazla olduğu için bitki açısından da elverişliliği ortamın ekolojik koşullarına göre değişkenlik gösterebilmektedir (Bilen ve Sezen, 1993). Toprakta fosfor fiksasyonuna toprakta bulunan kil tipi ve miktarı, toprak pH'sı, organik madde miktar ve kireç gibi etmenler önemli etki eder (Bilen ve Sezen, 1993). Toprak fosforu asitli koşullarda Al, Fe, Mn ve bu elementlerin çözünmeyen hidrate oksitleri ile alkalın koşullarda ise Ca ve Mg ile reaksiyona girerek elverişsiz duruma geçebilmektedir (Bilen ve Sezen, 1993). Farklı araştırmacılar tarafından yapılan pek çok çalışmada, asit topraklara kireç ilavesi ile fosfor elverişliliğinin arttırdığını ancak kireç ihtiyacından fazla miktarda verilen kirecin fosfor fiksasyonunu arttırarak bitkiler tarafından alınabilirliğini ise azalttığını ileri sürmüşlerdir (Sezen, 1981; Bilen ve Sezen, 1993).

Bitkiler fosforu çoğunlukla topraktan H_2PO_4 ve $HP0_4$ formunda alırlar. pH'ın 6.71'den düşük olduğu durumda bitkiler fosforu H_2PO_4 formunda, pH'ın 6.71'den büyük olduğu durumda ise $HP0_4$ formunda yararlanırlar. pH'nın 9'dan yüksek olduğu durumda topraktaki fosforun $P0_4$ formu hakim durumda bulunur, fakat bitki bu formdan genellikle yararlanamaz. Fosfor ait koşullarda çözünürlüğü güç Fe ve Al bileşikleri, alkalın

koşullarda ise çözünürlüğü güç Ca bileşikleri oluşturmaktadır (Sezen, 1991; Bilen ve Sezen, 1993).

Literatür bilgisi dahilinde topraklardaki optimum yarayışlı P değeri % 0.0008-0.0025 arasındayken (Karahan, 2013), araştırma alanında tespit edilen *Cordia myxa* L. türünün yayılış gösterdiği toprak yarayışlı fosfor içeriği bakımından incelendiğinde % 0.002 olarak tespit edilmiştir.

Topraktaki potasyumun dinamik yapısı toprağın tekstürel yapısı, organik madde, donma-çözünme ve ıslanma-kuruma, kireç ve pH'nın etkilediği bilinmektedir. Potasyumu bitkiler R⁺ iyonu şeklinde alırlar. Toprakların kireç, pH ve diğer bazı özellikleri toprak potasyumunun serbest bırakılmasına veya tutulmasına (fikse olma) tesir ettiği rapor edilmiştir (Bilen ve Sezen, 1993). Genel kural olarak yüksek pH koşullarında K fiksasyonunun arttığı kabul edilmektedir. Topraklarda yükselen pH'ya bağlı olarak artan baz doygunluğu yanında K fiksasyonunda artış göstermektedir. Böylece alkalın topraklarda K daha fazla fikse olurken, asit topraklarda K, demir, alüminyum ve hidrojen ile rekabet edemediğinden fiksasyonu son derece zayıftır. pH'ın yükselmesi ile kolloidal yüzeylerden uzaklaşan Fe, Al ve H'in boşalttığı negatif yüklerdeki yerine K⁺'un geçtiği kabul edilmektedir (Sezen, 1975, 1991; Bilen ve Sezen, 1993).

Literatür bilgisi dahilinde topraklardaki yeterli yarayışlı potasyum (K) değeri % 0.014-0.027 arasındayken (Karahan, 2013), araştırma alanında tespit edilen *Cordia myxa* L. türünün yayılış gösterdiği topraktaki potasyum değeri % olarak incelendiğinde 0.031 olarak tespit edilmiştir.

Bu bilgilere ek olarak araştırma alanında tespit edilen *Cordia myxa* L. türünün yayılış gösterdiği topraktaki toplam eriyebilen tuz (TET) değeri % 0.03, kireç (kalsiyum karbonat-CaCO₃) değeri % 64.35 ve değişebilir sodyum konsantrasyonu % 0.0029 olarak tespit edilmiştir.

4.2. Bitki örneklerine ait analiz bulguları

Araştırma alanından alınan *Cordia myxa* türünün dal ve yapraklarından elde edilen analiz sonuçları Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. *Cordia myxa* türünün bitki kısımlarında tespit edilen bazı makroelement verileri

Parametreler	Dal örneğinde	Yaprak örneğinde
N (%)	0.343	0.769
P (%)	0.081	0.264
K (%)	0.382	2.956

Bitkilerin genellikle gereksinim duyabileceği elementlerin dokulardaki kuru maddedeki konsantrasyonların mevcut yeterli seviyeler baz alındığında azot için % 1.5, fosfor için % 0.2 ve potasyum için % 1'dir (Epstein, 1999). Bu Epstein (1999) skalası baz alınarak, araştırma alanından alınan ağacın dal ve yaprak kısımları ile ilgili veriler değerlendirildiğinde, ağaçtan alınan **dal örneklerinde** azot, fosfor ve potasyum içerikleri normal değerlerin çok altındadır. **Yaprak** analizlerinde ise, fosfor yaklaşık olarak normal değerlerde iken; azot normal değerlerin altında, potasyum ise normal değerlerin üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

Topraktaki **azot (N)** değeri % 0.97 olan *Cordia myxa* türünün bitkideki azot (N) analiz değerleri yaprakta % 0.769, dalda ise % 0.343 olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.2). Topraktaki ortalama **fosfor (P)** değeri % 0.0002 olan *Cordia myxa* türünün bünyesindeki mevcut fosfor (P) değerleri ise, en yüksek birikim oranı yaprakta % 0.264, ve en az birikim oranı ise % 0.081 ile dalda olduğu görülmektedir. *Cordia myxa* türünün bulunduğu topraklardaki **potasyum (K)** oranı % 0.031'dir. Bu türün bünyesindeki mevcut potasyum (K) değerleri ile kıyaslandığında, bitkinin bünyesinde bu elementi biriktirdiği açıkça görülmektedir. Dal ve yapraktaki değerler açısından değerlendirildiğinde ise, en az dallarda (% 0.382) ve en fazla olarak da yapraklarda (% 2.956) olduğu görülmüştür. Elde edilen bu sonuçlar, benzer konularda yapılmış lisansüstü tez çalışmalarında vurgulandığı gibi (Karahana, 2013; Çelik, 2015; Daloğlu, 2015), azot (N), fosfor (P) ve potasyum (K) elementleri bitki bünyesinde taşındığı anlaşılmaktadır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tezin Materyal ve Yöntem bölümünde toprak analiz verileri ile ilgili belirtilen Tüzüner (1990), Öztürk ve ark. (1997), ve Kılınç ve Kutbay (2008) skalaları baz alınarak yorumlandığında, bu ağacın yüksek kireç içeriğine sahip killi, tuzsuz, hafif alkalin toprakları tercih ettiği ortaya konulmuştur. Toprakların organik madde, fosfor ve potasyum içeriği ise yüksek seviyededir. Ancak toprakta azot içeriği de yeterli seviyede iken, sodyum içeriği düşük seviyede olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca bitkiler için belirtilen Epstein (1999) skalası baz alınarak, araştırma alanından alınan ağacın dal ve yaprak kısımları ile ilgili veriler değerlendirildiğinde, ağaçtan alınan dal örneklerinde azot, fosfor ve potasyum içerikleri normal değerlerin çok altındadır. Yaprak analizlerinde ise, fosfor yaklaşık olarak normal değerlerde iken; azot normal değerlerin altında, potasyum ise normal değerlerin üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

Bitkilerin buldukları ortamda mevcut elementleri kullanabilme özellikleri çok farklıdır ve buna göre toprağın belirli kimyasal özelliklerine göre adaptasyonları da farklılık gösterir (Ozturk ve ark., 2016; Altay ve ark., 2013, 2016a, b, 2017). Bu nedenle, ağaçların mineral beslenmesinin ortaya konulması, hem sinekolojik hem de autekolojik açıdan bitki-toprak ilişkilerinin ortaya konulmasında önem arz etmektedir (Öztürk ve Seçmen, 1986; Ozturk ve ark., 2017). Sonuç olarak, ağaçlar kentsel alanlarda kilit taşı yapıları olarak kritik öneme sahiptir. Dünya çapında, tarım alanları, ormancılık üretim bölgeleri ve kentsel alanlar da dahil olmak üzere, insan tarafından yönetilen ekosistemler yelpazesinde ağaçlar gittikçe azalmaktadır (Stagoll ve ark., 2012; Ozturk ve ark., 2017). Bu düşüşün bir sonucu olarak, biyoçeşitlilik için olumsuz sonuçlarda tahmin edilmiştir (Stagoll ve ark., 2012; Ozturk ve ark., 2017). Ağaçların mümkün olan en iyi şekilde korunması ve devam eden varoluşlarının geleceğe taşınması ve biyoçeşitlilik için özellikle de *Cordia myxa* gibi lokal alanlarda yayılış gösteren ağaçların değerlerinin kentsel yönetim ve planlama politikalarında tanınması acil bir durumdur. Kanıtlara dayalı ağaç koruma politikaları ve ağaçların biyoçeşitlilik açısından kritik öneme sahip olduğunun kabul edilmesi ile bu önemli kilit yapıların korunması ve sürdürülmesi sağlanabilir (Stagoll ve ark., 2012; Ozturk ve ark., 2017). Ayrıca, lokal ölçekte *Cordia myxa* türünün korunması için çevredeki vatandaşların bilgilendirilmesi yönünde büyük bir bilinç

kaynağının oluşturulması için gerekli çalışmaların yapılması da son derece önem arz etmektedir.

Bu bilgilere ek olarak, bu ağacın ekonomik açıdan çok fazla bilinmemesinin nedeni, genellikle yetiştiricilik için ideal genotiplerin bulunmaması ve tüketici tercihinin yönelik katma değerli ürünler üzerinde çok fazla araştırma olmamasıdır (Yadav ve Goel, 2006; Sivalingam ve ark., 2012). Bu ağaç genellikle ekim yapılmayan boş arazilerde, yol kenarlarında ve tarım arazi sınırlarında ekonomik açıdan alternatif bir gelir kaynağı olarak yetiştirilebilir (Hanelt ve IPK, 2001; Samadia, 2005; Sivalingam ve ark., 2012). Bu sebepten ötürü, bu ağaç üzerinde öncelikli olarak agroekolojik özelliklerin ortaya konulması da gerekmektedir. Böylelikle, araştırma alanı ve yakın çevresinde mevcut ekim yapılmayan boş arazilerde, yol kenarlarında ve tarım arazi sınırlarında bu ağaç yetiştirilerek, kırsal topluluklarda ekonomik açıdan bir nebze de olsa ek kazanç olarak katkı sağlayabilir.

KAYNAKLAR

- Abdel-Aleem, E.R., Seddik, F.E.F., Samy, M.N. and Desoukey, S.Y. 2017. Botanical studies of the leaf of *Cordia myxa* L. **Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry**, 6(6), 2086-2091.
- Aberoumand, A. and Deokule, S.S. 2009. Proximate and mineral composition of the Sepestan (*Cordia myxa* R.) as a plant food. **Journal of Medicinal Food Plants**, 1(2), 92-96.
- AL-Hadeethi, M.A., Al-Anbari, A.K. and AL-Aani, M.N. 2016. Anatomical study of vegetative parts and Powder microscopy of *Cordia myxa* L. (Boraginaceae) in Iraq. **Int'l Journal of Advances in Chemical Engg., & Biological Sciences (IJACEBS)**, 3(2), 232-235.
- Al-Snafi, A.E. 2016. The Pharmacological and therapeutic importance of *Cordia myxa*- A review. **IOSR Journal of Pharmacy**, 6(6), 47-57.
- Altay, V., Ozyigit, I.I., Keskin, M., Demir, G. and Yalçın, I.E. 2013. An ecological study of endemic plant *Polygonum istanbulicum* Keskin and its environs. **Pak. J. Bot.**, 45(S1), 455-459.
- Altay, V., Karahan, F., Ozturk, M., Hakeem, K.R., Ilhan, E. and Erayman, M. 2016a. Molecular and ecological investigations on the wild populations of *Glycyrrhiza* L. taxa distributed in the East Mediterranean Area of Turkey. **Journal of Plant Research**, 129(6), 1021-1032.
- Altay, V., Gülyanar, Ş. and Ozyigit, I.I. 2016b. Autecology of *Cephalaria taurica* Szabó, a narrow endemic from Turkey: Plant-soil interactions. **IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology**, 10(9), 90-94.
- Altay, V., Daloğlu, M.Y. and Ozturk, M. 2017. Edaphic relations of *Cirsium cassium* Davis & Parris (Asteraceae), a local endemic from Hatay (Turkey). **Anatolian Journal of Botany**, 1(2), 41-44.
- Arbonnier, M. 2002. **Arbres, arbustes et lianes des zones se`ches d'Afrique de l'Ouest**. CIRAD/MNHN, Paris.
- Barbier, J.B.G. 1837. **Traite´ e´le´mentaire de matie`re me´dicale**. 5e`me e´d. Etablissement Encyclographique, Bruxelles.
- Barbour, M.G., Burk, J.H., Pitts, W.D. 1987. **Terrestrial Plant Ecology**. The Bengamin. Cummings Publishing Company, Inc.
- Barraso, I.C.E., De-Oliveira, F. and Ciarelli, D. 2009. Morphology of the dispersion unit and germination of *Cordia sellowiana* Cham and *Cordia myxa* L. **Bragantia**, 68, 241-249.
- Başlar, S. Doğan, Y. and Mert, H.H. 2002a. A Study on the Soil-Plant Interactions of Some *Cistus* L. Species Distributed in West Anatolia. **Turk. J. Bot.**, 26, 149-159.
- Başlar, S., Doğan, Y. and Mert, H.H. 2002b. Studies on the soil-plant interactions of Two *Arbutus* L. species in West Anatolia. **Bot. Chron.**, 15, 63-74.
- Bilen, S. ve Sezen, Y. 1993. Toprak reaksiyonunun bitki besin elementleri elverişliliği üzerine etkisi. **Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 24(2), 156-166.
- Black, C.A. 1965. **Methods of Soil Analysis**. American Society of Agronomy, Wisconsin, U.S.A.
- Bouby, L., Bouchette, A. and Figueiral, I. 2011. Sebesten fruits (*Cordia myxa* L.) in Gallia Narbonensis (Southern France): a trade item from the Eastern Mediterranean?. **Vegetation History and Archaeobotany**, 20(5), 397-404.

- Bouyoucos, G.Y. 1962. Hydrometer method for making particle analysis of soil. **Agronomical Journal**, 54, 464-465.
- Bremner, M.M. 1965. **Total Nitrogen**. In: Black CA (ed): Methods of Soil Analysis. Madison: Amar. Society of Agriculture Inc. Publication. Part II: 1149-1178.
- Cappers, R.T.J. 2006. **Roman Foodprints at Berenike**. Monograph 55. Costen Institute of Archaeology, Los Angeles.
- Çelik, O. 2015. Hatay'da Yayılış Gösteren Bazı Endemik *Centaurea* L. (Asteraceae) Türlerinin Autekolojik Açından Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, **Biyoloji Anabilim Dalı**, Hatay.
- Daloğlu, M.Y. 2015. Hatay'da Yayılış Gösteren Endemik *Cirsium cassium* Davis & Parris (Asteraceae) Türünün Bitki Toprak İlişkisi. Yüksek Lisans Tezi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, **Biyoloji Anabilim Dalı**, Hatay.
- Davis, P.H. 1978. **Flora of Turkey and the East Aegean Islands**. Edinburgh. Edinburgh University Press, (Vol. 6), Edinburgh.
- Doğan, Y. 2001. A study on the autecology of *Reseda lutea* L (*Resedaceae*) distributed in Western Anatolia. **Turkish Journal of Botany**, 25, 137-148.
- Doğan, Y. and Mert, H.H. 1998. An Autecological Study on the *Vitex agnus-castus* L. (Verbenaceae) Distributed in West Anatolia. **Tr. J. of Botany**, 22, 327-334.
- Doğan, Y., S. Başlar and M. Kanısanlı. 2000. Batı Anadolu'da yayılış gösteren *Quercus ithaburensis* Decne subsp. *macrolepis* (Kotschy) Hedge et Yalt. (Fagaceae) (Palamut Meşesi) üzerinde ekolojik bir araştırma. **Çev-Kor Ekoloji Dergisi**, 9 (35), 22-2
- Doğan, Y., S. Başlar, H. Aydın and H.H. Mert. 2003. A study of the soil-plant interactions of *Pistacia lentiscus* L. distributed in the western Anatolian part of Turkey. **Acta Bot. Croat.**, 62 (2), 73-88.
- Dönmez, Y. 1985. **Bitki Coğrafyası**. İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayın No: 3213, İstanbul.
- Epstein, E. 1999. Silicon. **Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology**, 50, 641-664.
- Eskin, B. 2011. *Centaurea kilaea* Boiss. ve *C. consanguinea* DC. (*Compositae* / *Asteraceae*) endemik türlerinin autekolojik özelliklerinin karşılaştırılması. Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, **Biyoloji Anabilim Dalı**, İstanbul.
- Fox, R.L., Datta, S.K. and Wang, I.M. 1965. Phosphorus and Aluminum Uptake by Plants From Lotosols in Relation to Liming Trans. **gth InL Congr. Soil Sci.**, 4, 595-603.
- Hanelt, P., Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research (IPK) (eds). 2001. **Mansfeld's encyclopedia of agricultural and horticultural crops**. Springer, Berlin, p 1874.
- Isaacs, H.D. and Baker, C.F. 1994. **Medical and para-medical manuscripts in the Cambridge Genizah Collections**. Cambridge University Press, Cambridge.
- Kachhwaha, P. and Gehlot, H.S. 2015. Changes in phytonutrients and antioxidant properties of *Cordia myxa* and *Carissa carandas* fruit during ripening. **Indian Journal of Plant Physiology**, 20(1), 72-78.
- Kamal, H. 1975. **Encyclopedia of Islamic medicine with a Greco-Roman background**. General Egyptian Book Organization, Cairo.
- Karahan, F. 2013. Hatay'da Yayılış Gösteren *Glycyrrhiza* Türleri [*G. Glabra* L., *G. echinata* L. ve *G. flavescens* Boiss.] Üzerine Moleküler ve Ekolojik

- Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, **Biyoloji Anabilim Dalı**, Hatay.
- Kaya, Y. 1991. Pasinler Ovası ile Çevresindeki Buğday Tarlalarında Bulunan Yabancı Otların Fitososyolojik Yönden Araştırılması. **Doğa Turkish Journal of Botany**, 15(3): 312.
- Kılınç, M. ve Kutbay, H. G. 2008. **Bitki Coğrafyası**. Palme Yayınları 303 s, Ankara.
- Kislev, M.E. 2008. Archaeobotanical evidence of birdliming at Ashkelon. In: **Ashkelon 1. Introduction and overview (1985-2006)** (Eds. Stager, L.E., Schloen, J.D. and Master, D.M.). Eisenbrauns, Winona Lake, pp. 131-137.
- Lev, E. 2007. Drugs held and sold by pharmacists of the Jewish community of medieval (11-14th centuries) Cairo according to lists of materia medica found at the Taylor-Schechter Genizah collection, Cambridge. **J. Ethnopharmacol.**, 110, 275-293.
- Lev, E. and Amar, Z. 2008. “Fossils” of practical medical knowledge from medieval Cairo. **J. Ethnopharmacol.**, 119, 24-40.
- Lott, L., Nery, J.P., Gello, J.R. and Medcaff, J.C., 1956. Leaf Analysis Technique in Coffee Research. **IBEC Research Institutue**, II. 9, 21-24.
- Meghwal, P.R., Singh, A., Kumar, P. and Morwal, B.R. 2014. Diversity, distribution and horticultural potential of *Cordia myxa* L.: a promising underutilized fruit species of arid and semi arid regions of India. **Genetic Resources and Crop Evolution**, 61(8), 1633-1643.
- Mert, H.H., Doğan, Y. and Başlar, S. 1995. Studies on the Ecology of *Spartium Junceum* L. In West Anatolia; **IV. The Plant Life of Southwest Asia Symposium**. 21-28 May., Ege Univ. Press Vol: 2, 713-724, Izmir, Turkey.
- Mouchon, E. 1848. **Dictionnaire de bromatologie ve 'ge'tale exotique**. J.B. Baillie`re, Paris.
- Oudhia, P. 2007. *Cordia myxa* L. In: **PROTA (Plant Resources of Tropical Africa/Ressources ve 'ge'tales de l'Afrique tropicale)** (Eds. Schmelzer, G.H. and Gurib-Fakim, A.). Fondation PROTA, Wageningen.
- Ozturk, M., Altay, V. and Aksoy, A. 2016. Ecology of some endangered endemic plant taxa of Turkiye in relation to climate change. **International Scientific Conference within “Day of Kazakhstan”**, September 3, 2016, EXPO-2016, Antalya-Turkey, pp. 12-15.
- Ozturk, M., Uysal, I., Yucel, E., Altay, V. and Karabacak, E. 2017. Soil-plant interactions in the monumental plane trees (*Platanus orientalis*) grove-Çanakkale-Turkey. **Journal of Environmental Biology**, 38(6), 1129-1137.
- Öztürk, M.A. 1979. Preliminary Observation on the Edaphic and Biotic Relations of *Myrtus communis* L. **Ege Univ. Fen Fak. Dergisi**, Seri B, III, 1-2-3-4, 137-142.
- Öztürk, M.A. ve Ataç, E. 1982. Bazı *Pistacia* türlerinin anatomisi ve ekolojisi üzerinde bir çalışma. **Atatürk Üniversitesi Fen Fakültesi Dergisi**, 2 (Özel sayı), 493-508.
- Öztürk, M., Pirdal, M. ve Özdemir, F. 1997. **Bitki Ekolojisi Uygulamaları**. Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir.
- Öztürk, M., Seçmen, Ö. 1986. **Autecological studies in Turkey**. V. OPTIMA Collogium, Istanbul, 26.
- Pareek, O.P. and Sharma, S. 2009. **Underutilized fruits and nuts Vol-I diversity and utilization & fruits of subtropical and temperate region**. Aavishkar Publishers, Distributors, Jaipur, pp. 177-179.

- Rapisarda, A., Iauk, L. and Ragusa, S. 1997. Micromorphological study on leaves of some *Cordia* (Boraginaceae) species used in traditional medicine. **Economic Botany**, 51(4), 385-391.
- Samadia, D.K. 2005. Genetic variability studies in Lasora (*Cordia myxa* Roxb.). **Indian J. Plant Genet. Resour.**, 18, 236-240.
- Samadia, D.K. 2007. Variability and Scope of Improvement in Lasora (*Cordia myxa*). **Indian J. Agrofor.**, 9, 111-115.
- Sivalingam, P.N., Singh, D. and Chauhan, S. 2012. Morphological and molecular diversity of an underutilized fruit crop-*Cordia myxa* L. germplasm from the arid region of Rajasthan, India. **Genetic Resources and Crop Evolution**, 59(2), 305-316.
- Seçmen, Ö. 1973. *Ceratonia siliqua* L.'nin Ekolojisi. **Ege Univ. Fen Fak. İlimi Rapor Ser.** No: 148, 1-26.
- Sezen, Y. 1975. Doğu Anadolu'nun değişik yerlerinden alınan toprak örneklerinin bitkiye potasyum sağlama durumları üzerinde bir araştırma. **Atatürk Üni. Ziraat Fak. Yay. No:** 195, 26-29.
- Sezen, Y. 1981. Asit topraklara kireç ilavesinin fosfor ve potasyum elverişliliğine etkisi. **Atatürk Ün. Ziraat Fak. Dergisi**, 12, 71-83.
- Sezen, Y. 1991. Toprak Kimyası. **Atatürk Üni. Ziraat Fak. Yay. No:** 127, 120-122.
- Smith, R.L. 1986. **Elements of Ecology**. Harper and Row, Publishers, Second edition, New York.
- Stagoll, K., Lindenmayer, D.B., Knight, E., Fischer, J., Adrian, D. and Manning, A.D. 2012. Large trees are keystone structures in urban parks. **Conservation Letters**, 5, 115-122.
- Tüzüner, A. 1990. **Toprak ve Su Analiz El Kitabı**. Tarım, Orman ve Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Valizadeh, R.K., Motesharezadeh, B., Alikhanı, H.A. and Khazaei, M. 2016. Effects of municipal solid waste compost and petroleum hydrocarbon decomposing bacteria on nutrient uptake by *Cordia myxa* L. seedlings in soil contaminated with crude oil. **Iranian Journal of Soil and Water Research**, 46(4), 749-758.
- Vardar, Y. and Ahmet M. 1967. Some Ecological Aspect of *Myrtus communis* L. **Bot. J. Hrb. Syst.**, 93, 652-667.
- Yadav, P.K. and Goel, M. 2006. Lasoda (*Cordia dichotoma*). In: **Advances in arid horticulture, Vol-II production technology of arid, semiarid fruits** (Eds. Saroj, P.L. and Awasthi, O.P.). International Book Distributing Co, Lucknow, pp. 305-318.
- Yücel, E. 1995. **Ehrami karaçamın [*Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe var. *pyramidata* (Acat.) Yaltırık] doğal yayılışı ve ekolojik özellikleri**. Anadolu Üniversitesi Yayınları No: 847; Fen Fakültesi Yayınları No: 2. ISBN 975-492-550-X. Eskişehir, Türkiye.
- Yücel, E. 1997. *Pinus brutia* Ten. var. *agrophyotii* Papaj'ın yeni bir yayılış alanı ve ekolojik özellikleri. **The Karaca Arboretum Magazine**, Vol.: IV, 1, 22-28.
- Yücel, E. 2000. **Ebe karaçamın (*Pinus nigra* ssp. *pallasiana* var. *şeneriana*) Biyolojik ve Ekolojik özellikleri**-Ecological and biological properties of Ebe Black Pine. Birlik Ofset Matbaacılık, Eskişehir.
- Yücel, E. 2001. Natural distribution and ecological properties of wild rosa (*Rosa* spp.) in Eskişehir (Turkey) Province. **Anadolu Üniversitesi Fen Fakültesi Dergisi**, 6, 15-32.

ÖZGEÇMİŞ

Yazar, 1989 yılında Gümüşhane’de doğdu. İlkokul, ortaokul ve lise öğrenimini Antalya Kepez’deki okullarda tamamladı. Lisans öğrenimini 2009 yılında başladığı Mustafa Kemal Üniversitesi Fen - Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü’nden 2013 yılında mezun olarak tamamladı. 2017 yılı Eylül ayında Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisansa başladı.

