

TURK J FOR SCI
e-ISSN: 2618-6616



TURKISH JOURNAL OF FOREST SCIENCE



Volume	Issue	Year
3	1	2019



Turkish Journal of Forest Science

Available online at dergipark.gov.tr/turkjforsci



Corresponding Address

Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Faculty of Forestry
46100 – Kahramanmaraş/TURKEY
Tel: +90 (344) 300-1813
E-mail: tjfseditor@gmail.com
Web: <http://ksu.dergipark.gov.tr/turkjforsci>

This journal is double-blind peer-reviewed and published semi-annually.



Owner

Prof. Dr. Niyazi CAN
Kahramanmaraş Sutcu Imam University

Editorial Board

Dr. Fatih MENGELOGLU, Editor-in-Chief, Professor
Forest Industry Department, Kahramanmaraş Sutcu Imam University

Dr. Hakan OGUZ, Asst. Editor-in-Chief, Associate Professor
Department of Landscape Architecture, Kahramanmaraş Sutcu Imam University

Dr. Hasan SERIN, Professor
Forest Industry Department, Kahramanmaraş Sutcu Imam University

Dr. Turgay DINDAROGLU, Associate Professor
Forest Engineering Department, Kahramanmaraş Sutcu Imam University

Dr. Kadir KARAKUS, Associate Professor
Forest Industry Department, Kahramanmaraş Sutcu Imam University

Dr. Mahmut REIS, Associate Professor
Forest Engineering Department, Kahramanmaraş Sutcu Imam University

Dr. Mehmet PAK, Assistant Professor
Forest Engineering Department, Kahramanmaraş Sutcu Imam University

Dr. Alper UZUN, Assistant Professor
Forest Engineering Department, Kahramanmaraş Sutcu Imam University

Dr. Neslihan DOYGUN, Assistant Professor
Department of Landscape Architecture, Kahramanmaraş Sutcu Imam University

Dr. Ferhat OZDEMIR, Assistant Professor
Forest Industry Department, Kahramanmaraş Sutcu Imam University

Dr. Sercan GULCI, Assistant Professor
Forest Engineering Department, Kahramanmaraş Sutcu Imam University



Advisory Board

Dr. Cengiz ACAR, Professor, Karadeniz Technical University

Dr. Abdullah E. AKAY, Professor, Bursa Technical University

Dr. Mustafa AVCI, Professor, Süleyman Demirel University

Dr. İsmail AYDIN, Professor, Karadeniz Technical University

Dr. Ergün BAYSAL, Professor, Muğla Sıtkı Koçman University

Dr. Suha BERBEROĞLU, Professor, Çukurova University

Dr. Nihat Sami ÇETİN, Professor, Katip Çelebi University

Dr. Andrew G. KLEIN, Professor, Texas A&M University, Texas, USA

Dr. Laurant M. MATUANA, Professor, Michigan State University, Michigan, USA

Dr. Engin NURLU, Professor, Ege University

Dr. Turgay ÖZDEMİR, Professor, Karadeniz Technical University

Dr. Sezgin ÖZDEN, Professor, Çankırı Karatekin University

Dr. Harun PARLAR, Professor, Technical University of Munich

Dr. Sorin POPESCU, Professor, Texas A&M University, Texas, USA

Dr. Yusuf SERENGİL, Professor, İstanbul University

Dr. Ramesh Sivanpillai, Professor, University of Wyoming, Wyoming, USA

Dr. Raghavan SRINIVASAN, Professor, Texas A&M University, Texas, USA

Dr. Salih TERZİOĞLU, Professor, Karadeniz Technical University

Dr. Ramzi TOUCHAN, Professor, University of Arizona, Arizona, USA

Dr. Aydın TÜFEKÇİOĞLU, Professor, Artvin Çoruh University

Dr. Adnan UZUN, Professor, Işık University

Dr. Mustafa VAR, Professor, Yıldız Technical University

Dr. Ahmet YEŞİL, Professor, İstanbul University

Dr. Mustafa YILMAZ, Professor, Bursa Technical University



CONTENTS

Research Article

- ANTAKYA’NIN GELENEKSEL EVLERİNİN AVLU ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE BİR İNCELEME
Selvinaz Gülçin BOZKURT 1 - 12
- AKİFİYE ORMAN İŞLETME ŞEFLİĞİ ALANLARININ 1991-2014 YILLARI ARASINDAKİ KONUMSAL VE ZAMANSAL DEĞİŞİMİNİN İNCELENEREK KARBON STOĞUNUN EKONOMİK DEĞERİNİN TAHMİN EDİLMESİ
Ömer EKER, Esra YILDIRIMER 13 - 23
- TOHUM AĞACI DOĞAL GENÇLEŞTİRME YÖNTEMİNİN KARAÇAM (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*)’DA UYGULANMASI, ESKİŞEHİR-TANDIR ÖRNEĞİ
Mustafa YILMAZ, Mehmet KALKAN 24 - 36
- SPATIAL ANALYSES OF *ASTRAGALUS* SPECIES DISTRIBUTION AND RICHNESS IN KAHRAMANMARAŞ (TURKEY) BY GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS (GIS)
Alper UZUN, Seyran PALABAŞ UZUN, Ali DURMAZ 37 - 59
- KARSTİK EKOSİSTEMLERDE BAZI YETİŞME ORTAMI ÖZELLİKLERİNİN SINIFLANDIRILMASI VE HARİTALANMASI (KAHRAMANMARAŞ-ANDIRIN SARIMSAK DAĞI ÖRNEĞİ)
Turgay DİNDAROĞLU, Yasin VERMEZ 60 - 83
- HATAY ODUN DIŞI ORMAN ÜRÜNLERİNİN SWOT ANALİZİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ
Hasan SERİN, Yunus ŞAHİN, Selver OKTAY 84 - 92
- Review**
- ORMANCILIKTAKİ *SPROUT* TERİMİNİN TÜRKÇE KARŞILIĞI İÇİN BİR ÖNERİ
Mahmut D. AVŞAR, Tolga OK 93 - 99



ANTAKYA'NIN GELENEKSEL EVLERİNİN AVLU ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE BİR İNCELEME

Selvinaz Gülçin BOZKURT

Fenerbahçe Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü, İstanbul,
Turkey

Sorumlu yazar: gulcin.bozkurt@fbu.edu.tr

Selvinaz Gülçin BOZKURT: <https://orcid.org/0000-0003-0775-2005>

Please cite this article as: Bozkurt, S. G. (2019). A study on the courtyard features of the traditional houses of Antakya. *Turkish Journal of Forest Science*, 3(1), 1-12.

ESER BİLGİSİ

Arastırma Makalesi

Gelis 11 Ekim 2018

Duzeltmelerin gelisi 13 Aralık 2018

Kabul 13 Mart 2019

Yayınlanma 29 Nisan 2019

ÖZET: Yapıların orta kısmında yer alan, üstü açık ya da kapalı olabilen geniş bahçe açıklıklarına avlu denilmektedir. Türk mimarisinde avlular dışarıya kapalı, gökyüzüne açık mekanlar olup sosyal ve kültürel hayatın en önemli parçalarından biridir. Araştırmaya konu olan ve çoğu 18. ve 19. yy'a ait olan Antakya'nın avlulu evleri de bölgenin sosyokültürel hayatını yansıtan en önemli mekanlar olma özelliğindedir. Ancak bu özellikteki evlerin korunması ve gelecek kuşaklara aktarılmasında, bazı zorluklarla karşılaşmaktadır. Son yıllara kadar özgün niteliklerini büyük ölçüde koruyan bu evler, nüfus artışı ve çarpık kentleşmenin etkisiyle ya terk edilmiş, ya da büyük oranda yapısal değişikliklere maruz kalmışlardır. Yeni gelişmelerin geçmişi yok ederek, sağlıksız ve kimliksiz bir şekilde geliyor olması alan için büyük bir sorun teşkil etmektedir. Antakya'nın kültürel birikiminin çağdaş yöntemlerle doğru araştırılması ve tespit edilmesi, çözülmesi gereken sorunların başında gelmektedir. Bu nedenle bu araştırma kapsamında, Antakya'nın geleneksel evleri ve avlu yapıları incelenmiş, avluların iklim ve sosyokültürel açıdan bölge halkı için akılcı çözümler sunan mekanlar olmasına rağmen, yapısal olarak yeterince korunamadığı kanaatine varılmıştır. Sonuç olarak bu çalışmada avlulu evlerin korunması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması, güncel kullanımda değerlendirilmesi ve günümüzde bu niteliklere sahip avlulu evlerin oluşturulmasının gerekliliği vurgulanmıştır.

Anahtar kelimeler: Geleneksel evler, avlu, koruma, sürdürülebilirlik, Antakya.

A STUDY ON THE COURTYARD FEATURES OF THE TRADITIONAL HOUSES OF ANTAKYA

ARTICLE INFO

Research Article

Received 11 October 2018

Received in revised form 13 December 2018

Accepted 13 March 2019

Published online 29 April 2019

ABSTRACT: The large garden openings in the middle of the buildings, which can be open or closed, are called courtyards. In Turkish architecture, courtyards are open to the sky and open to the sky and it is one of the most important parts of social and cultural life. Antakya's courtyard houses, most of which belong to the 18th and 19th centuries, are the most important places reflecting the socio-cultural life of the region. However, there are some difficulties in protecting and transferring these houses to future generations. These houses, which have preserved their original characteristics to a large extent until recent years, have either been abandoned or largely underwent structural changes due to population growth and distorted urbanization. The fact that the new developments are destroying the past and developing in an unhealthy and unidentified way constitutes a big problem for the field. The correct investigation and determination of the cultural accumulation of Antakya with modern methods is one of the problems to be solved. Therefore, within the scope of this research, the traditional houses and courtyard structures of Antakya were examined, although the courtyards are places that offer rational solutions for the people of the region in terms of climate and socio-cultural aspects, it was concluded that they could not be protected adequately. As a result, in this study it is emphasized that conservation and sustainability of courtyard houses should be maintained, evaluated in current usage, and nowadays it is necessary to create courtyard houses with these qualifications.

Keywords: Traditional houses, courtyard, protection, sustainability, Antakya.

GİRİŞ

Evin açık mekanı olan avlu ve/veya veranda genel olarak yarı-açık bir genel mekandır (Xu,1998). Arseven'e (1975) göre avlu ile eş anlamlı verilen "avula" ise eski Yunan evlerinin önünde üstü açık avlulara verilen addır. Homer döneminde "avlu" tabir edilen bu mekan evlerin içinde üstü açık bir bölümü ifade etmektedir. O dönemde her evde böyle iki avlu vardır. Bunlardan birinin etrafında erkeklerin kullanımına ayrılmış odalar, diğerinde ise kadınların kullandığı odalar bulunmaktadır. Bu düzen Roma evlerinde de aynen mevcuttur. Fakat bu avlulardan birine "atrium" diğerine ise "peristylum" denmiştir. Tarihte ilk avlulu evlere Neolitik dönemde rastlanmaktadır. Bu dönemde yapılmış olan Burdur ili sınırları içindeki Hacılar II katmanında ön odalı ya da ön avlulu ve ana odalı, bir ya da iki katlı, megaron tipinde konutlar birbirine bitişik düzende, bir avlu çevresinde toplanmışlardır (Naumann, 1998). Bu dönemde avlu çevrelerinde odalar, kiler ve ahırın yer aldığı planlamalar geliştirilmiş, avlular konut ile bütünleştirilmiştir. Kalkolitik dönemde Alacahöyük'de yapılan kazılarda konutlarda avlunun artık kapalı bir mekan kadar detaylı düşünülmekte olduğu ve avluda fırın, seki gibi öğelerin yer aldığı belirlenmiştir. Bu dönemden itibaren Selçuklu dönemine kadar Anadolu'da hüküm süren birçok medeniyetin avlulu konutlar inşa ettikleri, ancak Selçuklu döneminde avlunun daha çok medrese ve

kervansaraylarda yaygınlaştığı bilinmektedir. Osmanlı döneminde ise evlerin çoğu bir sofa, bir tabhane, bir avlu ve bir ahırdan oluşmaktadır. Bazılarında ek olarak bir matbah, bir harem odası, odunluk, avluda su kuyusu ve meyve ağaçları bulunmaktadır (Oğuzoğlu,1987). Cumhuriyet döneminde ise özellikle 1950'lerden sonra yöresel ve geleneksel nitelikteki yapı anlayışı bir kenara bırakılıp batı tarzı yapılaşmalar önem kazanmış, apartmanlaşma ve toplu konut alanlarının oluşturulduğu bu dönemde geleneksel yapı ve açık mekan anlayışı giderek terk edilmiştir (Bozkurt ve Altınçekiç, 2013).

Geleneksel Antakya evleri ise; avlu, seki ve oda gibi mekanlardan oluşmaktadır. En önemli belirleyici özelliği ise; avlu içinde konumlanmış olmasıdır. Birçoğu Osmanlı Dönemi konut dokusunu oluşturan bu evler aile yapısının değişmesiyle birlikte geçmişteki önemini yitirmiş yerini modern binalara terk etmiştir. 20. yy.'ın ortalarından itibaren halk, aile yapısının değişmesi, çekirdek aile kavramının benimsenmesiyle birlikte eski Antakya evlerini terk etmiş ve kentin kuzeybatısındaki 'yeni Antakya' bölümünde bulunan modern binalara yerleşmişlerdir. Kendi kaderine terk edilen ve bakımsız bir şekilde bırakılan geleneksel Antakya evlerinden bazıları imar yapısındaki gerekli düzenleme ve korumalara yönelik etkin bir çalışmanın bulunmayışından dolayı ya yıkılmış, ya da yerlerine yeni tarzda binalar inşa edilmiştir.

Oysa bu kültürel mirasın tüm özgün nitelikleriyle korunması, sürdürülebilirliğinin sağlanması, güncel kullanımda değerlendirilmesi ve günümüzde bu niteliklere sahip avlulu evlerin oluşturulması, millet bilincinin gelecek kuşaklara aktarılmasını sağlayacaktır. Bu nedenle bu çalışma kapsamında, eski Antakya evleri ve avlularının, plan özellikleri ve mekan kurgusu incelenmiş, iklim ve sosyo kültürel yaşayış açısından oldukça akılcı çözümler sunan bu evlerin korunması ve gelecek nesillere aktarılmasının gerekliliği vurgulanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmanın ana materyalini Hatay ilinin merkezi olan Antakya ili oluşturmaktadır. Antakya Türkiye'nin güney sınırında olan bir ilimizdir. 36°10¹ kuzey enlemi ve 36°06¹ doğu boylamında bulunur. Akdeniz iklim bölgesinin doğusunda, kıyıda 22 km içeride olan kentin denizden yüksekliği yaklaşık 80 m kadardır. İl, kuzeyde Amanos (Nur) Dağları ile güneyde Kel Dağı (Cebel-i Akra) arasında kalan, Aşağı Asi Vadisi'nin başlangıcında, Kel Dağı'nın kuzeydoğusunda, 440 m rakımlı Habibi Neccar Dağı eteklerinde bulunur (Yurt Ansiklopedisi, 1995; Akbay, 2006).

Bu çalışma kapsamında Antakya'nın eski kent dokusunda yer alan geleneksel konutların avlu yapıları ve özellikleri incelenmiştir (Şekil 1). Çalışmayı örneklendirecek konutların ve avluların seçilmesinde kriter olarak avluların büyük oranda fiziksel unsurlarını koruyor olması, geniş bir kullanıcı kitlesi veya ev halkı tarafından çeşitli şekillerde kullanılıyor olması dikkate alınmıştır. Alanda bu amaca yönelik olarak seçilmiş evler Tablo 1'de gösterilmiştir. Diğer materyaller ise; konu ile ilgili yapılan literatür çalışmasıdır.



Şekil 1: Eski ve Yeni Antakya (Cengiz, 2014).

Tablo 1: Araştırma kapsamında incelenen evler

İncelenen evler	Yapım tarihi	Tescillenme tarihi	Kullanım durumu
Gaziler evi	1755	2004	Gaziler Derneği
Katolik kilisesi	1854	Bilinmiyor	Kilise
Yılmaz İpekçilik	Bilinmiyor	Tescilli değil	Üst kat konut, alt kat kumaş üretim ve satış merkezi
Kuseyri evi	19. yy sonları	Tescilli değil	Konut
Kurtuluş Caddesi Kahvesi'nin arkasındaki ev	Affan	Bilinmiyor	Konut
Gazipaşa Caddesi No: 29	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Konut
Ayyıldız Caddesi No: 31	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Konut

Bu çalışma iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamada Antakya'nın avlulu evleri ile ilgili literatür çalışması yapılmış, konu ile ilgili veriler toplanmıştır. İkinci aşamada ise; bölgede belgeleme ve fotoğraflama çalışmaları yapılarak, yerel halktan örnek olarak seçilen yapılar hakkında bilgiler edinilmiştir. Elde edilen veriler ışığında geleneksel Antakya evlerini korumak adına bölgede restorasyon çalışmaları yapılıyor olmasına rağmen, bu çalışmaların avlu kısmını kapsamadığı, avluların yapısal olarak değişikliğe uğradığı sonucuna varılmıştır. Bu nedenle bu çalışma kapsamında alanda yer alan avluların geleneksel özelliklerinin korunarak, sürdürülebilir korunması ve kullanımı için öneriler getirilmiştir.

Geleneksel Antakya Evlerinin Mimari Özellikleri

Hatay'ın il merkezi olan Antakya tarih boyunca birçok uygarlığa ev sahipliği yapmış ve çeşitli kültürleri bünyesinde barındırmış bir kenttir. Antakya'nın geleneksel evleri de bu mirasın en güzel örneklerini teşkil etmesi açısından ayrı bir öneme sahiptir. Geleneksel Antakya evleri, Antakya'nın sosyal ve kültürel hayatına açılan kapılar olması açısından da oldukça önemli mekânlardır. Bu evler genellikle eski Antakya kısmında olup Habib-i Neccar Dağları ile Asi Nehri arasında özellikle Kurtuluş Caddesi üzerinde bulunmaktadır. Araştırmamıza konu olan ve birçoğu 18. ve 19 yy'a ait olan Antakya evleri ile ilgili geçmişte

yapılan bazı seyyahların yorumlarına göz atacak olursak; John Macdonald Kinneir'in 1813 tarihli Antakya ziyaretine ilişkin olarak Antakya'daki evlerin Türk usulü olduğunu, evlerin genellikle küçük ve taştan yapılmış sevimli binalar olduğunu belirtmektedir. Genellikle evlerin bahçeleri bulunduğunu, iki katlı bu evlerde odalara ışıkların kemer şeklindeki pencerelerden girdiğini belirtmektedir. James Silk Buckingham'ın 1816 tarihli ziyaretinde evlerin çoğunlukla taş yapılar olup çatılarının tek eğimli olduğu ve kırmızı kiremitle örtülü olduğunu ifade etmektedir. Buckingham'ın notlarında iki katlı evlerin yanı sıra üç katlı evler de olduğu ve evlerin üst katlarının ahşap olduğu belirtilmektedir. La Baron Taylor'un 1830 tarihli beyanatına göre evler az katlı, kerpiç ve antik yapılardan sökülen taşlarla yapıldığı söylenilmektedir. 1835 tarihinde kenti ziyaret eden Lieut-Colonel Chesney çatıları kiremit kaplı karkasları ahşap olan taş binalardan bahsetmektedir. Geçmişten günümüze doğru yaklaştıkça seyyahların Antakya evleri ile ilgili bilgileri ve tanımlamaları da günümüzdeki evlerle örtüşmekte ve benzeşim göstermektedir (Cengiz, 2014).

Eski konut dokusu bünyesinde yer alan Antakya evlerinin çoğu aynı plan ve üslup birliği içinde inşa edilmiştir. Dar sokakların etrafında gelişen evleri dışarıdan tanımlamak oldukça zordur (Şekil 2). Evlerin sokakla ilişkisi doğrudan bulunmaz. Sokaktan bir avlu duvarıyla ayrılan evler, kendi içine dönük bir anlayışta planlanmışlardır. Yüksek taş duvarlı, içerisinde avlu etrafında odaların sıralandığı genellikle tek katlı veya iki katlı olan bu evler halkın yaşayış biçimini, gelenek ve göreneklerini yansıtan mekanlardır.



Şekil 2: Geleneksel Antakya evlerinin yer aldığı eski Antakya sokakları (Orijinal, 2016).

Günümüze kadar kalmış tek ya da iki katlı olan Antakya evlerinde başlıca iki tip yapısal sistem görülür:

- **Yığma taş sistem:** Yapının bütünü taş ile inşa edilmiştir. Daha az yaygındır.
- **Alt kat yığma taş, üst kat ahşap karkas arası taş dolgu sistem:** Üst katta genelde cumbalar kullanılmıştır. Daha yaygın bir uygulamadır (Erdoğan, 1996).

Antakya evlerinde, evin büyüklüğü ne olursa olsun, oda sayısı ne kadar değişik olursa olsun, avlu daima planın esasını oluşturmaktadır. Evler, içlerinde bulunan bu mekâna (avluya) yönelir ve oradan ışık ve hava alırlar. Dış ile ilişki sokak kapısı dışında tamamen kesilmiş, ev plan kuruluşu itibarıyla kendi içine dönmüştür. Konutun sokak ile ilişkisini kuran pencerelere genellikle avlu katında rastlanmaz. İçe dönük yaşayış, sokak ile minimuma indirilen ilişki ve dıştan, iç alemin algılanamaması şeklinde, Antik Çağ'dan bu yana süregelen "mahremiyet" duygusu, evlerin mimari karakterinin temelini oluşturur (Emir, 2006).

Son derece özgün bir niteliğe sahip olan Antakya'nın geleneksel evleri, konumları ve zengin sosyal yapı gereği Güneydoğu Anadolu Bölgesi özellikleri ile Akdeniz Bölgesi özelliklerini bir arada taşır. Dış cephe özellikleri açısından Akdeniz karakterine sahip olan evler avlu bakımından tamamen farklı, Güneydoğu Anadolu etkili bir karakter sergilerler (Erdoğan, 1996).

Yaşama süreci açısından bakıldığında, ev adeta bütün hayatı evde geçen ev hanımı için kurgulanmış bir mekândır ve hanım, bu mekânda dış dünyanın bir modelini yaratmıştır. Dışa kapalı olan "ev" in tek açık mekânı avlu olup dışarı ile temas yalnızca dış kapı ile sağlanır. Kesme taşların kullanıldığı kemerli dış kapı genellikle alçaktır. Yer yer büyük, enikli kapılara da rastlanır. Kadınların yaşadığı kısma yani haremlik kısmına bu enikli kapılardan girilir.

Ahşaptan yapılan ve birçok evde madeni levha ile kaplanıp kabaranmış olan ve üzerinde tunç döküm bir hanım eli, bir halka ya da başka özel şekiller verilerek yapılmış bir kapı tokmağı bulunan dış kapı, "aralık" adı verilen kısa, dar bir koridora açılır. Dış kapıdan girişte bulunan bu aralığa "kaparası" (kapı arası) denir. Kaparısından yukarı "selamet" denilen yere çıkılır. 2-3 metrelik dar bir koridor olan aralığın bitiminde iç kapı adı verilen ikinci bir kapı yer alır. Bu kapı ise avluya açılır. Zenginlerin evleri "harem dairesi" ve "selamlık" diye iki kısımdan meydana gelir. Erkeklerin günün belli bir zamanını geçirmek için evde yaptıkları özel kısma "Selamlık" denilmektedir. Haremlik ise kadınlar için ayrılmış olan alandır. Haremlik kısmından girince, geniş avluda mutfak, hizmetçi odası, misafir odaları, yemek odası yer alır. Bazı büyük evlerde iç kapının hemen yanında misafirlerin atları için ahır bulunur. Ambar ise evin kuzeye bakan kısmında havadar bir ikinci katta bulunur. Bazı evlerde dış kapı ile iç kapı arasındaki koridorun üzerinde, menzil ve hanlarda olduğu gibi bir "kapı üstü odanın yer aldığı da görülebilir. Bütün Antakya evlerinde fanus takası ve kuş takaları mutlaka vardır. Ayrıca avluda livan ve seki adı verilen mekanlar da bulunur. Yatak odaları genellikle ikinci kattadır. Antakya evlerinde hayat genellikle zemin katta geçer. Odalarda belirli bir hiyerarşi yoktur. Bu nedenle üst katlarda bir başoda geleneği bulunmaz, ancak alt katta bir başoda niteliğinde oda bulunabilir. Üst kat odaları genellikle depo, sebze-meyve kurutma mekânı, misafir odası amaçlı kullanılmaktadır. Evlerde yemek, yatak, oturma, misafir odaları ayrı değildir. Haremlik ve selamlık bölümlenmesi dışında her oda bütün hizmetleri görmektedir. Bu odalarda bezeme veya süslemeye rastlanmaz ancak odaların duvarlarında raflar (kitabiye), gömme olarak yapılmış dolaplar, yüklükler (mahmel) ve döner dolaplar bulunmaktadır. Antakya'da havanın rutubetli olmasından dolayı oturan mekânların döşeme seviyesi eşiklik kotundan itibaren ahşap kalaslar yerleştirilerek yükseltilmiştir. Ahşap döşeme kaplaması üzerine hasır, onun da üzerine halı serilir. Duvarlar yığma taş duvar olup ortalama kalınlık 60-70 cm.'dir. Duvarların bu şekilde kalın olması sonucu mekân içinde doğal iklimlendirme sağlanmış olmaktadır (Emir, 2006).

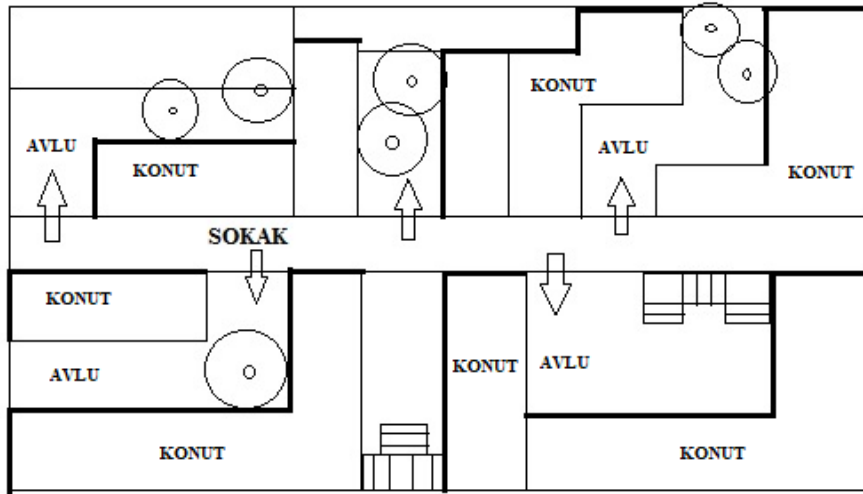
Geleneksel Antakya Evlerinde Avlunun Plan Özellikleri

Eski Antakya evlerinin avluları ile ilgili geçmiş bulgulara bakacak olursak; 1932-1939 yılları arasında Antakya'da yapılan kazılarda evlerin plan şemasının Roma dönemine ait izler taşıdığı tespit edilmiştir. Bu şema, mekanların evin içinde 'atrium' denilen bir boşluktan ışık ve hava aldığı, genel karakteri itibariyle, dışa kapalı fakat içe dönük bir mimari yapı özelliği taşıdığı belirlenmiştir (Usman, 1958). Roma Çağı evlerinde şu iki mekan, plan kurgusunu oluşturan ana eleman durumundadır:

1. Evin en önemli mekanı olan ve döşemesindeki mozaiklerle belirginleşen ‘triclinium’(iç avlu)
2. Triclinium’un hemen yanında, bir avlu veya bir diğer mekan halinde, dar bir portikle zenginleşen ‘nymphaeum’ (Stillwell, 1961; Akbay, 2006).

Geçmişteki bu bulgulara benzer özellikler taşıyan ve günümüze kadar kalmış olan eski Antakya evleri plan şeması açısından sofalı plan şeması sınıflamalarına girmez, plan şemasının ana belirleyicisi doğrudan avlunun kendisidir. Çoğu tek katlı olan evlerin iki katlı olanlarında da plan gelişimi avluya bağlı olarak kurgulanmış ve avlu tamamen evin bir parçası haline gelmiştir. Yörede parsel konut ilişkisi başlıca iki grupta incelenebilir.

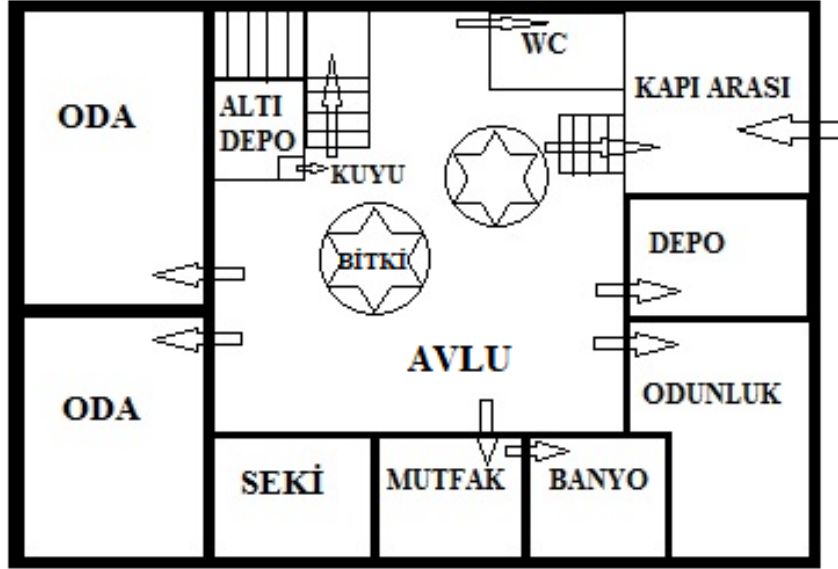
- **Orta avlulu yerleşim:** Avlunun yapı kitlelerinin ortasında yer aldığı en yaygın kullanılan orta avlulu yerleşimde yapı iki veya üç yönden evin farklı hacimleri ile çevrilmiştir. Yörede en yaygın kullanılan şemadır (Erdoğan, 1996) (Şekil 3).



Şekil 3: Antakya evlerinde orta avlulu yerleşim düzeni (Erdoğan, (1996)’nın çalışmasından faydalanılarak hazırlanmıştır)

- **İç avlulu yerleşim:** Avlunun yapının ortasında yer aldığı ve dört yönden yapı ile çevrili olduğu iç avlulu yerleşim, çok yaygın değildir. Sokaktan avluya erişim ya aynı düzlemde olmakta, ya da avlu sokak seviyesinden bir-iki basamak aşağıda yer almaktadır. Konutun avluyu çevreleyen hacimleri ise avludan bir-iki taş basamak ile yükseltilmiştir (Erdoğan, 1996) (Şekil 4).

Mekansal geçişin daima sokak-avlu-yapı şeklinde olduğu konutlarda tüm mekanlar avluya açılmakta, ışığını da buradan sağlamaktadır (Erdoğan, 1996).



Şekil 4: Antakya evlerinde iç avlulu yerleşim düzeni (Erdoğan, (1996)'nın çalışmasından faydalanılarak hazırlanmıştır)

BULGULAR

Geleneksel Antakya evleri ve avluları, Antik Çağ evlerinden biraz daha farklı özelliklere sahiptir. Bunun nedeni, yüzyıllarca farklı kültürlerin egemenliği altında kalmış bu şehrin, zaman içerisinde farklı ihtiyaçlar karşısında değişiklikler gösterme gerekliliğidir. En basit örneği ile avlunun asıl amacı, sıcak yaz mevsimlerinde içindeki ağaçlar sayesinde gölgelenmek ve serinlemektir. İkinci ihtiyaç ki bu Osmanlı kültüründen kalmaz; gizlenme yani ev halkıyla birlikte, rahat hareket etme gagesidir. Çünkü Osmanlı ve Arap kültürü, her ne kadar içine kapanık gibi görünse de, aslında ev halkının kendi içinde yaşam tarzı daha rahattır. Bu nedenle avlular, bir anlamda sınır teşkil eder ve dışarıyla ilişkileri sınırlandırır (Akbaş, 2006).

Giriş kapısından, mahalli dilde “havuş” denilen ve geleneksel Antakya evlerinin en önemli mekanı olan “avlu”ya girilir. Evin büyüklüğü ve kat adedi ne olursa olsun, avlu daima konutun ana mekanıdır. Genellikle, odalar avlunun bir tarafında, “matbah” denen mutfak ile helâ, hamam gibi servis hacimleri ise avlunun diğer tarafında ayrı bir kitle oluşturur (Emir, 2006). Bu mekanları avlu seviyesinden yükseltmek amacıyla yapılan basamaklar aynı zamanda oturma amaçlı da kullanılmaktadır. Dış cepheye tamamen kapalı olan ve avluya yönlendirilen birimlerin kapı ve pencereleri sürekli açıktır. Pencerelerde cam yoktur; sadece ahşap kepenkler vardır (Erdoğan, 1996).

Avlu, uzun süren yaz mevsiminde günlük hayatın büyük bir kısmının geçtiği, evin sokak ile doğrudan ilişkisini kuran, hacimleri birbirine bağlayan, bir toplanma ve dağıtım mekanı olarak “sofa” görevini yapar. Kimi zaman taş kemerli bir geçişe sahip olan avlu kapıları tek veya çift kanatlı ve ahşaptır (Şekil 5). Kare ya da kareye yakın dörtgen formlu avluları bir ya da iki yönden çevreleyen birinci kat seviyesindeki taş duvarlar kimi zaman sıvanarak, boyanmış, kimi zaman da taş olarak bırakılmıştır. Bazı evlerde duvar içlerinde ocak yapılmıştır (Şekil 5).

Evlerin avlularının zeminleri genellikle aynı tarzda ve eşit ebatlardaki kesme taşlardan oluşmaktadır. Bu bölgenin iklim koşullarına uygun ve oldukça akılcı çözümler sunan avlular, bazen mermer veya desenli karo mozaik ya da dökme mozaik ile kaplı olabilirler. Genelde mutfak kısmına yakın bir yerde bulunan kuyu, sabit bir elemandır (Şekil 6). Avluda bulunan bir diğer sabit eleman ise halk arasında “bürke” olarak tabir edilen, fiskiyeli havuzlardır. Bu havuzların büyüklüğü değişken olup serinlik verme amacını taşır ve genelde mermerden ya da taştan yapılmışlardır. Avlunun büyüklüğüne uygun olarak, bir köşede “seki” yer alır (Şekil 6). Çok amaçlı olan ve üzeri kesme taş, mermer, desenli veya karo mozaik kaplı olan seki, ailenin günlük hayatı içinde oturma ve yemek köşesi olarak kullanılır.



Şekil 5: Geleneksel Antakya evlerinde avlu kapısı ve ocak detayı (Orijinal, 2016).



Şekil 6: Geleneksel Antakya evlerinde kuyu ve seki detayı (Orijinal, 2016).

Sokak tarafına bakan duvarın altında bulunan ve avlu yıkandığı zaman suların dışarıya çıkmasını sağlayan kanala “bellaa” adı verilir. Avluda yer alan bir diğer sabit eleman ise “soku” olarak adlandırılan, ev halkının bulguru veya biberi bir tokmak yardımıyla içinde döverek küçük taneler haline getirdiği taş havandır. Odalardan birinin altında “hazin” denilen ve içine hayattan taş merdivenle inilen, tabandan 50-60 cm yüksekte ışık ve hava alabilen sığınak ve yiyecek depolama mekanları yer almaktadır. Avluda bulunan, üç yanı kapalı olup iki basamak merdivenle çıkılan kapısız mekana “livan” adı verilir ve burası yazlık dinlenme yeri olarak kullanılır. Livanın zemininde, üç tarafı çeviren, “kerevit” adı verilen, taştan sedirlik vardır. Buraya minder serilerek oturulur. Evin avlu cephesinde bulunan ve avluya açılan yerlerinde kuş takalarının iki türü vardır (Şekil 7). Birincisi odaların içine açılanı, ikincisi ise niş türünde olup kapalı olanıdır. Bu takalar yerden 3-4 metre yukarıda bulunup çevre taşları rölyef desenlerle bezelidir. İki amaç için kullanılır: Birincisi güvercin ve benzeri kuşların barınmalarını sağlamak, ikincisi ise yazın odanın içindeki tarafın camı açılarak hava

sirkülasyonunu sağlamaktır. Avluda bir de “sebil takası” ve “cefe (fanus takası)” bulunur. Sebil, duvarda taşla yapılmış olup kuyudan çekilen suyun konulduğu küçük bir depodur. Livanda da bir sebil takası vardır. Duvarda bir niş görüntüsü veren sebillerin alt kısmında, doldurulan suyun akması için bir de musluk yeri bulunur. Fanus takası ise biri oturma odasında, diğeri de avluda olmak üzere en az iki tane olan ve aydınlatmada kullanılan lambaların konduğu, çevresi oymalı, niş türünde kapaksız taş dolaplardır. Bulgurlar “belle” adı verilen geniş sahada kurutulur.

İki katlı olan evlerde üst kata, bir ucu bahçe duvarına saplanmış desteksiz bir taş merdivenle çıkılır. Genelde duvara ankastre, masif taş basamaklardan oluşan merdiven, üst katta odaları birbirine bağlayan konsol bir koridora ulaşır (Şekil 7). Bu koridor genelde avluya açık bir balkon şeklindedir. Mutfak, banyo ve helâ genellikle odalardan bağımsız olup avluda yer alır.



Şekil 7: Geleneksel Antakya evlerinde kuş takası ve merdiven örneği (Orijinal, 2016).

Çiçekliklerin genelde duvar dibinde yer aldığı avlularda ağaç dikim yerleri zemin döşemesinde yer yer toprak zeminlerin bırakılması ile oluşturulmuştur. Avlularda genellikle portakal (*Citrus sinensis*), mandalina (*Citrus rediculata*), greyfurt (*Citrus paradisi*), limon (*Citrus limon*), turunç (*Citrus aurantium*), nar (*Panica granatum*), zeytin (*Olea europe*), asma (*Vitis vinifera*), incir (*Ficus carica*), yenedünya (*Eriobotrya japonica*), hurma (*Phoenix dactyliferu*), muz (*Musa cavendishi*), dut (*Morus alba*) ve erik (*Prunus domestica*) gibi meyve ağaçlarına rastlanır. Duvar diplerinde çiçek tarhları da yer alır. Çiçek tarhlarında ise; Begonya (*Begonia ssp.*), Biber (*Capsicum frutescens*), Deve tabanı (*Monstera sp.*), Karanfil (*Dianthus sp.*), Krizantem (*Chrysanthemum indicum*), Kuşkonmaz (*Asparagus officinalis*), Küpeli (*Fuschia sp.*), Sardunya (*Pelargonium zonale*), Zakkum (*Nerium oleander*), Zambak (*Lilium sp.*). Sarmaşık (*Hedera helix*) gibi türler görülür. Büyük avlularda bazen kavak gibi büyük ağaçlara da rastlanır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Sanayileşme ile başlayan süreçte, kentler büyük göçler olarak, estetikten yoksun, ekolojik açıdan bozulmanın bir gerçeği olarak; organik nitelikteki yaşamsal ilişkilerin, sentetik ilişkilere dönüşmesinin bir simgesi haline gelmişlerdir. Kentler yalnız bölgesel biçimlerini değil, kültürel bütünlüklerini ve benzersizliklerini de yitirmişlerdir. Bu doğrultuda, Antakya kenti de bu süreçleri geçirmiş, ülke geneli ile aynı yapıyı izlemiştir.

Antakya'da 1950'li yıllardan sonra, Türkiye'nin diğer kentleri gibi kentli nüfusta iç göçlerle birlikte artış görülmüş; kente yeni gelenleri yerleştirmede planlı imar alanları yaratılmadığından, gecekondular yaşam alanları artmış, geleneksel nitelikteki konutlar değersizleşmiş ve birçoğu ya terkedilmiş ya da yerlerine yeni binalar yapılarak tarihi değerlerimiz yok edilmiştir. Bu süreçte çalışma kapsamında incelenen ve günümüze kadar kalmış olan geleneksel Antakya evleri de bu yapısal değişikliklere maruz kalmıştır. Evlerin avlularında belirlenen başlıca değişiklikler şunlardır;

- Avlular hane halkı için toplanma yeri olma özelliğini yitirmiş, avlularda bulunan yapısal ve fonksiyonel elemanların yerini evin mutfağı almıştır.
- Avlularda bulunan su kuyuları ve havuzlar ya kapatılmış ya da işlevsiz hale getirilmiştir.
- Evin duvarlarında geçmişte fanus takası olarak kullanılan bölümler çiçek veya başka nesnelere sergilemek amacıyla kullanılmaktadır.
- Avlu zeminlerinde yer alan mozaikler ya da kesme taşlar, temizlenmesi kolay olan beton malzemeye kaplanmıştır.
- Ahşap avlu kapıları ve kapı şak şaklarının yerini daha sağlam bir malzeme olan ve işçiliği daha az olan demir kapılar almış, ahşap pencerelerin yerini de plastik doğramadan oluşan pencere malzemeleri almıştır.

Buna karşın, Avrupa ülkelerinde benzer özellikleri taşıyan tarihi evler ve diğer yapılar ya turizm amaçlı kullanılmakta ya da restore edilerek kamu binası olarak hizmet vermeleri sağlanmaktadır. Benzer restorasyon çalışmaları Antakya'da son zamanlarda artmıştır. Bununla ilgili alanda Gaziler Derneği, Esnaf ve Sanatkarlar Kooperatifi, Savon Otel ve Saklı Ev adlı lokanta örnek olarak verilebilir. Tüm bu gelişmeler geleneksel Antakya evlerinin önem kazanmaya başlamasına yol açmıştır. Evlerin tarihi ve kültürel değerlerinin vurgulanması ve önemlerinin artmaya başlaması ile birlikte son yıllarda evlerin restorasyonu ve yeniden tanzim edilmesi konusunda ciddi çalışmalar bulunmaktadır. Çelebi (1982: 1669), 1982 tarihli makalesinde müze müdürlüğüne tescil edilen 20 evin bulunduğunu belirtmektedir. Ancak Antakya Belediyesi 2009 yılında 544 adet tescilli bina bulunduğunu belirtmiştir. Görüldüğü gibi 1982'den bu yana tescil edilen bina sayısında ciddi bir artış olmuştur.

Hatay valiliği ve Antakya belediyesinin almış olduğu kararlar doğrultusunda karakteristik özelliklere sahip Antakya evlerinin yeniden hayata döndürülmesi amacıyla da çalışmalar başlatılmıştır. Antakya belediyesi tarafından sit alanı kabul edilen bölgenin korunması ve iyileştirilmesi amacıyla kurulan Koruma Uygulama ve Denetim Birimi (KUDEB), 2 Temmuz 2010 tarihinde 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Yasası'nın 13. Maddesine dayanarak almış olduğu bir kararla, 2010 yılı Mayıs ayında sit alanı içerisinde kalan binalarda cephe iyileştirme, restorasyon, bakım ve onarım çalışmalarını başlatmıştır. Bu kapsamda Uzun Çarşı, Çankaya sokak, Örnek sokak, Yeni Camii, Uncular sokak, Kırk Asırlık Türk Yurdu sokak, valilik önü Arzuhalçiler Adası gibi yerlerin bakım ve onarımına başlanmıştır (Anonim-a, 2016). Ancak yapılan restorasyon çalışmalarının sadece sokak ve bina anlamında yapıldığı, evlerin avlu alanlarını kapsamadığı görülmektedir. Oysa ki bu çalışmaların avlularda da yapılarak, avluların sürdürülebilir koruma kullanım dengesi içinde daha etkin bir hale getirilmesi sağlanmalıdır. Bu tarihi dokudaki konutlara farklı işlevler verdirilerek, avluların niteliklerinin bozulması engellenmeli, geleneksel özellikleri korunmalıdır. Kullanılmadığı için yok olma tehlikesiyle karşı karşıya olan konutların, avlu ve bahçeleriyle birlikte restorasyon felsefesine uygun bir şekilde onarılarak gelecek nesillere aktarılması

büyük önem arz etmektedir. Ayrıca restorasyon çalışmaları yapılırken, yerel yönetimlerin kentsel doku, doğal peyzaj ve geleneksel yapı özellikleri ile uyumlu bir şekilde çalışmaları gerekmektedir.

Talep sahiplerinin istekleri ile çevrenin özgün yapısı arasında dengeli bir bütünlük sağlanmalı, bulunulan yörenin kimliği bozulmadan; yöre halkının gelenekleri ve yörenin ayırıcı özellikleri dikkate alınarak restorasyon yapılmalıdır. Olması gereken, yerel yaşam biçimimizin taşıdığı güzelliklerin, farklılıkların yozlaştırılmadan, bozulmadan, kişilere sunulma olanaklarının yaratılması, tarihi ve kültürel çevrenin de özgün bir şekilde korunarak yararlanmaya sunulması ve gelecek nesillere aktarılması bütün paydaşların görevidir.

KAYNAKLAR

- Anonim-a: <http://www.tarihikentlerbirliği.org> (Erişim Tarihi: 01.03.2016).
- Arseven C.E., 1975. Sanat Ansiklopedisi, Cilt I. MEB Yayınevi, İstanbul, sf: 131.
- Akbay, V., A., 2006. Antakya örneğinde tarihi ev bahçeleri, Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı A.B.D., Yüksek Lisans Tezi, Hatay.
- Bozkurt, S., G., Altınçekiç, H., 2013. Anadolu'da Geleneksel Konut ve Avluların Özellikleri ile Tarihsel Gelişiminin Safranbolu Evleri Örneğinde İrdelenmesi, *Journal of the Faculty of Forestry*, Istanbul University 2013, 63(1):69-91.
- Cengiz, A., K., 2014. Eski Antakya evlerinin ikamet edenler tarafından günümüzde kullanımı ve anlamlandırılma biçimleri, *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt: 11, Sayı: 25, s: 111-130.
- Çelebi, Y. (1982). "Bir Grup Eski Antakya Evi". *Türk Etnografya Dergisi*, Sayı XVII, 163-201.
- Emir, H., C., 2006. Antakya Kuseyri evi restorasyon projesi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık A.B.D., Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Erdoğan, E., 1996. Anadolu Avlularının Özellik ve Düzenleme İlkeleri Üzerinde Karşılaştırmalı Bir Araştırma, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı A.B.D., Doktora Tezi, Ankara.
- Naumann R.,1998. Eski Anadolu Mimarlığı, T.T.K.Basımevi, Ankara.
- Oğuzoğlu Y., 1987. Anadolu Şehirlerinde Osmanlı Döneminde Görülen Yapısal Değişiklikler, V. Araştırma Sonuçları Toplantısı I, Kültür ve Turizm Bakanlığı, Eski Eserler Müzeler Genel Müdürlüğü, Ankara, sf: 6.
- Usman, M. 1958. Antik Devir Küçük Asya Evleri, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi Yayınları, İstanbul.
- Xu, P., 1998. Feng-Shui Models Structured Traditional Beijing Courtyard Houses. *Journal Architectural Planning Research*, 15:4 (Winter, 1998), 271-282, Locke Science Publishing, Inc., Chicago. www.japr.homestead.com/files/Xu.pdf, 25.02.2006 sf: 279-280.



AKİFİYE ORMAN İŞLETME ŞEFLİĞİ ALANLARININ 1991-2014 YILLARI ARASINDAKİ KONUMSAL VE ZAMANSAL DEĞİŞİMİNİN İNCELENEREK KARBON STOĞUNUN EKONOMİK DEĞERİNİN TAHMİN EDİLMESİ

Ömer EKER^{1,*}, Esra YILDIRIMER²

¹Orman Mühendisliği Bölümü, Orman Fakültesi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş

²Orman Mühendisliği Bölümü, Orman Fakültesi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş

*Sorumlu Yazar: omereker01@gmail.com

Ömer EKER: <https://orcid.org/0000-0001-7997-899X>

Esra YILDIRIMER: <https://orcid.org/0000-0002-4476-4008>

Please cite this article as: Eker, Ö. & Yıldırım, E. (2019). Estimation of the economic value of carbon stock through the investigation of spatial and temporal changes in Akifiye forest enterprise lands for the 1991-2014 period. *Turkish Journal of Forest Science*, 3(1), 13-23.

ESER BİLGİSİ

Araştırma Makalesi

Geliş 9 Nisan 2019

Düzeltilmelerin gelişi 27 Nisan 2019

Kabul 28 Nisan 2019

Yayınlanma 29 Nisan 2019

ÖZET: Ormanlar, küresel iklim değişikliğine karşı mücadelede önemli fonksiyona sahip ekosistemlerdir. Ormanlar karasal ekosistemdeki yer yüzeyi organik karbonunun %80'ini, topraktaki organik karbonun ise %70'ini bünyelerinde tutarak, buldukları bölgelerde önemli karbon yutak alanları oluştururlar. Türkiye'nin çeşitli uluslararası platformlarda imzalamış olduğu sözleşmeler gereği, orman ekosisteminin karbon depolama düzeyi ve miktarını belirleme ve bildirme gibi yükümlülükleri bulunmaktadır. Bu bağlamda, orman yapısındaki dinamiğin araştırılması, orman ekosistemlerindeki değişimlerin nedenlerinin ortaya konulması ve orman ekosistemlerinin karbon depolama kapasitelerinin doğru ve tutarlı bir şekilde belirlenmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, Kahramanmaraş Orman Bölge Müdürlüğü'ne bağlı Andırın Orman İşletme Müdürlüğü, Akifiye Orman İşletme Şefliği çalışma alanı olarak seçilmiştir. Çalışma alanına ilişkin meşcere haritasından türetilen arazi kullanım sınıfları incelendiğinde; toplam ormanlık alanın %6,8 (1838,8 ha) arttığı, ormansız alanların ise %15 (1396,4 ha) azaldığı tespit edilmiştir. Ormanlık alan miktarı ile verimli ormanlık alanların artması, baltalık ormanların koruya dönüştürülmesi ve meşcere tiplerinin hektardaki servet ve artım değerlerinin artması; çalışma alanlarındaki toplam servet ve artımdaki artışın nedenleri olarak belirlenmiştir. Elde edilen bulgular çerçevesinde, 1991-2014 yılları arasında işletme şefliği bünyesindeki toplam servet miktarı değişimi baz alınarak ormanların karbon depolama işlevi ekseninde bazı ekonomik değerlendirmelerde bulunulmuştur.

Anahtar kelimeler: CBS, servet ve artım, ekonomik analiz, karbon.

ESTIMATION OF THE ECONOMIC VALUE OF CARBON STOCK THROUGH THE INVESTIGATION OF SPATIAL AND TEMPORAL CHANGES IN AKİFİYE FOREST ENTERPRISE LANDS FOR THE 1991-2014 PERIOD

ARTICLE INFO

Research Article

Received 9 April 2019

Received in revised form 27 April 2019

Accepted 28 April 2019

Published online 29 April 2019

ABSTRACT: Forests are substantial ecosystems in terms of combating global climate change. Forests create remarkable carbon sinks by storing 80% of the organic carbon in the terrestrial ecosystem and 70% of the organic carbon in the soil. According to the agreements signed by Turkey in various international platforms, it is mandatory to determine and report the carbon storage level and amount of forest ecosystem. In this context, it is necessary to investigate the dynamics of forest structure, to reveal the reasons for the changes in forest ecosystems and to determine the carbon storage capacities of forest ecosystems accurately and consistently. In this research, Akifiye Forest Enterprise Chief attached to the Forest Enterprise Directorate of Andırın in Kahramanmaraş Regional Directorate of Forestry has been chosen as the study area. When the land use classes derived from the stand map of the study area were examined it was determined that the total forested area increased by 6.8% (1838.8 ha) and non-forest areas decreased by 15% (1396.4 ha). Increase in the forest and the productive forest areas, conversion of coppice forests to the high forests and the increase in the growing stock and incremental values of stands were identified as the reasons for the increase in the total growing stock and incremental increases in the study area. Some economic evaluations have also been made with regard to carbon storage function of forests on the basis of changing growing stock value of forest enterprise for the 1991-2014 periods.

Keywords: GIS, growing stock and increment, economic analysis, carbon.

GİRİŞ

Sanayi Devrimiyle birlikte atmosferde yoğunluğu giderek artan CO₂ gazı küresel iklim değişikliğini tetiklemeye başlamıştır. Dünya çevresindeki en zararlı sera gazlarından biri olarak bilinen CO₂'in Sanayi Devrimi'nin başlangıcından önce 300 ppm'i geçmediği ancak 2018 yılı itibarıyla 400 ppm çizgisinin aşarak %30'luk bir artış gösterdiği belirtilmektedir (USCD, 2018).). Atmosferdeki karbondioksit miktarındaki hızlı artışın temel nedenini insan odaklı faaliyetler oluşturmaktadır. 19. Yüzyılda Sanayi Devrimiyle birlikte önemli miktarda fosil yakıtların yakılması, arazi kullanım değişiklikleri, ormanların tahribi, ormansızlaşma ve çarpık sanayileşme atmosferdeki sera gazlarının yoğunluğunda gözle görülür bir artış meydana getirmiştir (Vashum ve Jayakumar, 2012).

İklim değişikliği ile mücadele sözleşmesine imza atan ülkeler düzenli olarak İklim Değişikliği Ulusal Bildirimleri ve her yıl Ulusal Sera Gazı Envanterleri hazırlamakla yükümlüdür. Türkiye de bu kapsamda ulusal sektörel analizleri göz önünde bulundurarak sera gazı emisyon oranlarını, bu oranların azaltılmasına yönelik ulusal politika ve tedbirleri, ulusal şartları, risk analizleri, gibi konularda bildirimde bulunmaktadır.

Atmosferdeki CO₂ miktarının indirgenmesinde önemli bir role sahip olan ormanlar karbon yutak alanı ve karbon havuzu oluşturmanın yanında erozyon ve sel kontrolü, iklim ve su rejimini düzenleme gibi daha birçok ekosistem hizmetleri sunmaktadır. Küresel ısınma ve küresel iklim değişimiyle mücadelede stratejik bir doğal kaynak olan ormanlar üzerine yapılan bilimsel araştırmaların son dönemlerde artış göstermesi orman ekosistemlerinin işlevlerinin daha fazla anlaşılmasını sağlamaktadır.

23 Mart 2007'de Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) Sekreteriyasına sunulan Birinci Ulusal Bildirim Raporu'nda 1990-2007 yılları arasında Türkiye ormanlarındaki brüt ve net karbon stoğu hesaplanmıştır. Arazi Kullanımı, Arazi Kullanımı Değişikliği ve Ormancılık (AKAKDO) Çalışma Grubu Raporu 2007 yılı verilerine göre; ülkemiz ormanlarında tutulan yıllık net karbon miktarının 14 milyon 541 bin ton olduğu, bu miktarın da 53 milyon 319 bin ton karbondioksit miktarına eşdeğer olduğu tahmin edilmektedir. Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC)'nin geliştirdiği Arazi Kullanımı, Arazi Kullanım Değişiklikleri ve Ormancılık için İyi Uygulamalar (GPG-LULUCF) kılavuzuna göre ormanlarda biriken toplam karbon miktarı ve bunun yıllık değişimleri 5 başlık altında; yer üstü canlı, yer altı canlı, ölü odun, ölü örtü ve organik toprak olarak hesaplanmaktadır (Asan, 2011; Yolasığmaz ve ark., 2016).

Bu araştırmada 1991-2014 yılları arasında, Akifiye Orman İşletme Şefliği bünyesindeki alanların konumsal ve zamansal değişimleri esas alınarak ormanlık alanlardaki servet değişimine bağlı karbon tutunumu hesaplamaları yapılmış ve buna bağlı olarak ekonomik değerlendirmelerde bulunulmuştur.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Araştırma çerçevesinde, Orman Genel Müdürlüğü ve Harita Genel Komutanlığı gibi kurumlar tarafından kullanılan Universal Transversal Mercator (UTM) koordinat sistemi ve ED50 datumu projeksiyon sistemi kullanılmıştır. Seçilen orman işletme şefliğinin amenajman planları değerlendirilmiştir. Bu kapsamda planlama birimleri için düzenlenmiş orman amenajman planı araştırmaya temel altlık oluşturmuştur.

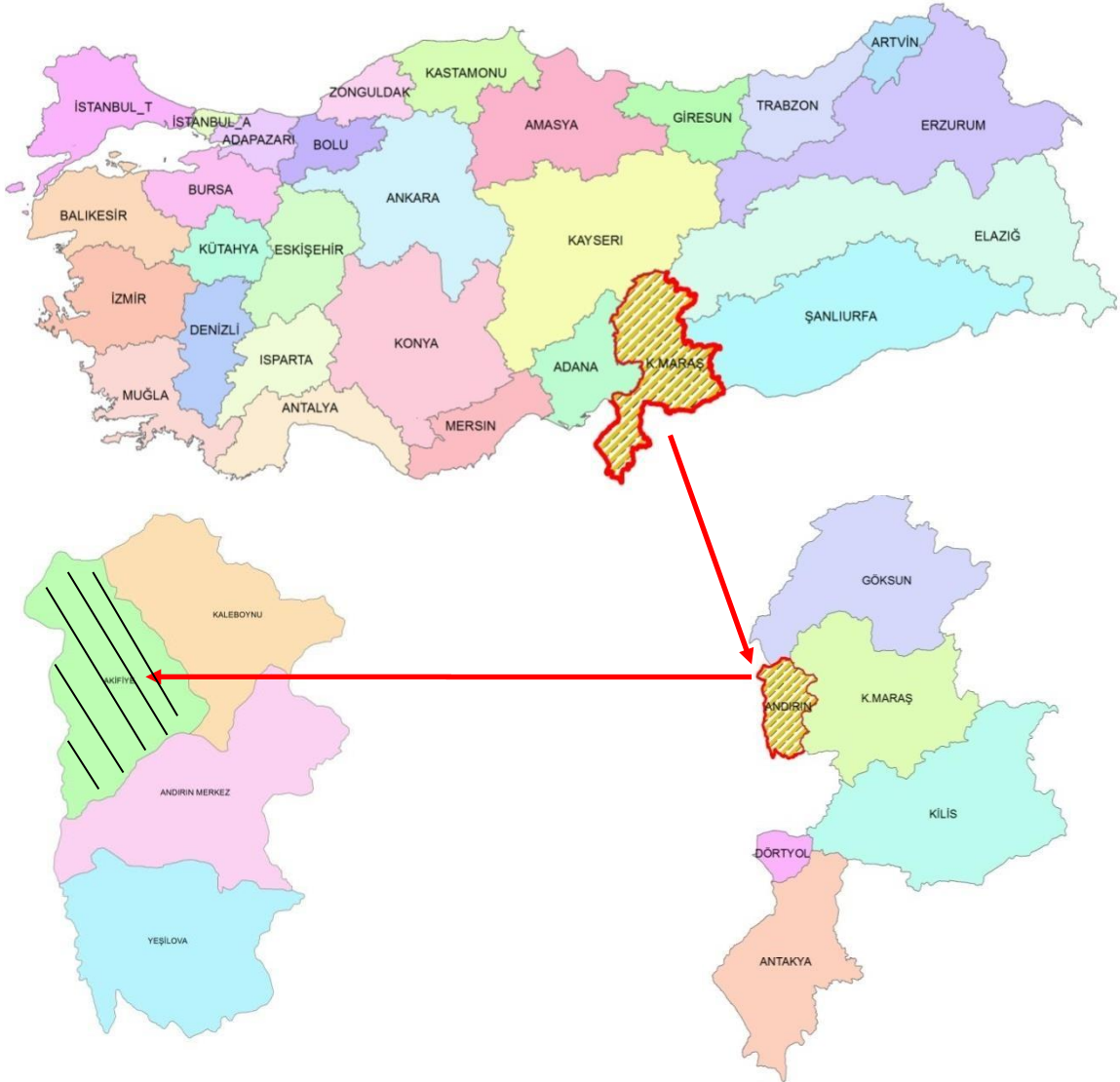
Akifiye Orman İşletme Şefliğine ait 2014 tarihli meşcere haritaları Kahramanmaraş Orman Bölge Müdürlüğü'nden sayısal ortamda temin edilmiştir. Bu meşcere haritalarına ilişkin meşcere tiplerinin servet ve artım değerleri ise ilgili amenajman planındaki Meşcere Tipleri Tanıtım Tablosu esas alınarak veri tabanına aktarılmıştır. Akifiye Orman İşletme Müdürlüğü'ne ait 1991 tarihli meşcere haritaları ilgili Bölge Müdürlüklerinden ozalit olarak temin edilmiştir. Farklı dönemlerde yapılmış amenajman planları CBS yazılımı olan Arcinfo'da sayısallaştırılıp konumsal veri tabanı (arazi kullanımı, meşcere tipi, ağaç türü ve karışımı, servet, artım, kapalılık, gelişim çağı, vs.) kurulmak suretiyle, planlama birimindeki orman ekosisteminin yapı ve kuruluşu zamansal değişim sürecine bağlı olarak ortaya konulmuştur.

Farklı dönemlerde yapılmış amenajman planlarına ait meşcere haritaları, CBS ortamında sayısallaştırılıp konumsal veri tabanı kurulmak suretiyle, orman ekosistemindeki arazi kullanımı, servet ve artım miktarları zamansal değişim sürecine bağlı olarak elde edilmiştir.

Böylece planlama birimlerinin mevcut ve geçmiş zamandaki konumsal veri tabanları kurulmuştur. Bu veriler kullanılarak çalışma alanı arazi kullanımı, servet, artım gibi faktörler farklı formatlarda ortaya konularak gerekli analizler gerçekleştirilmiştir.

Araştırma Alanının Tanıtımı

Akifiye Orman İşletme Şefliği (Şekil 1), Akdeniz Bölgesi'nin doğusunda Kahramanmaraş Orman Bölge Müdürlüğü Andırın Orman İşletme Müdürlüğüne bağlıdır. Çalışma alanının toplam alanı 28909,4 ha olup, hâkim ağaç türleri Kızılcıam, Karaçam, Sedir ve Meşe'dir. Yer şekilleri oldukça engebeli olup ortalama rakım 1100 m'dir. Coğrafi konumu itibarıyla üç farklı iklim tipi arasında "Bozulmuş Akdeniz İklimi"ne daha yakın bir iklim özelliği gösterir. Ortalama sıcaklığı 16.8 °C olup, yağışlar sonbahar ve kış aylarında ve yıllık ortalama 336-1021 mm arasındadır.



Şekil 1. Akifiye Orman İşletme Şefliği çalışma alanı

BULGULAR

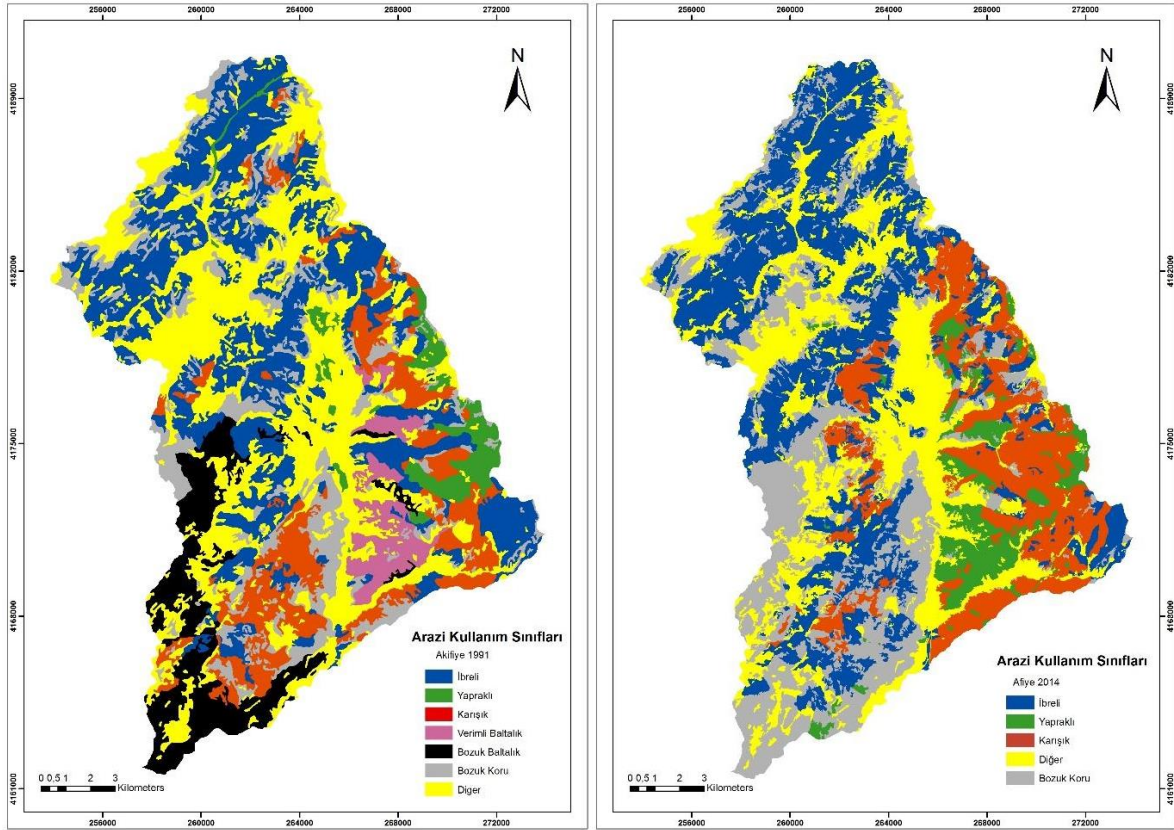
Çalışma alanına ilişkin meşcere haritasından türetilen arazi kullanım sınıfları incelendiğinde; toplam ormanlık alan %6,8 (1838,8 ha) artarken, ormansız alan olarak tanımlanan orman toprağı (OT), ziraat (Z) ve iskân alanlarının (İ) 23 yıllık süreçte %15 (1396,4 ha) azaldığı tespit edilmiştir. Çizelge 1’de de gösterildiği üzere toplam Orman İşletme Şefliği alanı 28909,4 ha olarak hesaplanmıştır.

1991 yılındaki amenajman planındaki 3604,5 ha’lık verimli ve bozuk baltalık ormanın 2014 yılına kadar 23 yıllık geçen sürede koruya dönüştürülmesiyle 2014 yılında Akifiye Orman İşletme Şefliği bünyesinde verimli baltalık alan kalmamıştır (Şekil 2). Bunun temel nedeni 2005’li yıllarda ülkemizde başlayan meşe baltalıklarının koruya tahvili çalışmalarıyla açıklanabilir. 23 yıllık süreçteki zamansal ve konumsal değişim detaylı olarak incelendiğinde bozuk koru orman alanlarının 2868,5 ha, yapraklı orman alanının 576,7 ha ve ibrelili orman alanının da 432,9 ha arttığı saptanmıştır. Bu üç arazi kullanım sınıfındaki değişimin temel nedenleri: i) meşe baltalıklarının koruya dönüştürülmesi, ii) yapılan başarılı tahvil çalışmalarıyla verimli orman alanının artışı, iii) başarısız tahvil çalışmaları ise bozuk koru ormanlarının artışı; olarak özetlenebilir. Bununla birlikte, Andırın İlçesinin yıllara göre nüfusu incelendiğinde, 1990 yılında nüfusun 44,387 iken 2014 yılında 35,298’e düştüğü anlaşılmaktadır (Anonim, 2014). İlçe nüfusundaki düşüşe bağlı olarak ormanlara olan baskının zamanla azaldığı ve dolayısıyla orman toprağı ve ziraat alanları gibi ormansız alanların da bu süreçte azaldığı tespit edilen diğer bulgular arasındadır.

Çizelge1. Akifiye Orman İşletme Şefliği Arazi Kullanım Sınıfları

Arazi Kullanım Sınıfları	1991Yılı		2014 Yılı		Değişim	
	Alan (ha)	Oran (%)	Alan (ha)	Oran (%)	Alan (ha)	Oran (%)
İbrelili Orman	7943,6	27,3	8376,6	28,9	432,9	5,4
Yapraklı Orman	1079,9	3,7	1656,6	5,7	576,7	53,4
Karışık Orman	3359,9	11,5	4449,07	15,4	1095,2	32,6
Verimli Baltalık	1039,8	3,6	-	-	-1039,8	-100
Bozuk Baltalık	2564,7	8,8	--	--	-2564,7	-100
Bozuk Koru	4017,5	13,8	6885,9	23,8	2868,5	71,4
Ormansız Alan	8910,5	31,2	7541,1	26,08	-1369,36	-15,4
TOPLAM	28909,4	100,0	28909,4	100,0	0,0	0,0

Şekil 2’de de gösterildiği üzere Akifiye Orman İşletme Şefliği’ne ait 1991 ve 2014 dönemi orman amenajman planlarındaki servet ve artım değerleri öznitelik veri olarak veri tabanına girilerek Akifiye Orman İşletme Şefliği’nin meşcere tiplerine bağlı servet ve artım haritası oluşturulmuş ve sonraki aşamada servet ve artım değişimi, arazi kullanım sınıflarına göre hesaplanmıştır.



Şekil 2. 1991-2014 sürecinde Akifiye Orman İşletme Şefliği'nin arazi kullanım sınıfları konumsal ve zamansal değişim haritaları

Akifiye Orman İşletme Şefliği'ndeki 1991 yılına ait servet ve artım değerleri incelendiğinde, toplam servet 2288315,9 m³, toplam artım ise 54301,4 m³'tür. Servet miktarının arazi kullanımına göre dağılımına bakıldığında; servetin büyük kısmını verimli koru ormanları (4335246.3 m³) oluştururken, bunu bozuk koru ormanı (234172.0 m³), verimli baltalık ormanı (169457.5 m³) ve bozuk baltalık ormanı (29543.4 m³) takip etmektedir. Artım değerleri incelendiğinde servet ile benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Artımın arazi kullanımına göre dağılımı; verimli koru ormanında 105354.1 m³, bozuk koru ormanında 6253,7 m³, verimli baltalık ormanında 8169,2 m³ ve bozuk baltalık ormanında 2363.5 m³ tür (Çizelge 2).

2014 yılındaki servet değerleri incelendiğinde ise toplam servet miktarı 3301428,7 m³ olup toplam servetin 3244711,4 m³'ü verimli koru ormanlarında, 56717,3 m³'ü bozuk koru ormanlarında saptanmıştır. Artım değerleri incelendiğinde ise servetkine benzer bir durum söz konusu olup en fazla artım miktarı verimli koru ormanlarında gerçekleşmiştir.

Çizelge 2. 1991 -2014 Sürecinde Akifiye Orman İşletme Şefliğindeki Servet ve Artım Değişimleri

Arazi Kullanım Sınıfları	ALAN		SERVET				ARTIM			
	1991	2014	1991	2014	Fark(m3)	Oran(%)	1991	2014	Fark(m3)	Oran(%)
Bozuk Baltalık	2564,7	0,0	29543,4	0,0	-29543,4	-100,0	2363,5	-2363,5	-100	
Bozuk Koru	4017,5	6886,0	38981,4	56717,3	17735,9	45,5	1187,6	2381,0	1193,4	100,4811
Diğer	8910,5	7541,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0
İbrelili	7943,6	8376,6	1423049,4	2094730,2	671680,8	47,2	30667,0	44451,7	13784,7	44,94956
Karışık	3353,9	4449,1	635267,2	1011391,1	376123,8	59,2	14573,0	26697,4	12124,3	83,19699
Verimli Baltalık	1039,8		38993,7		-38993,7	-100,0	1944,5		-1944,5	-100
Yapraklı	1079,9	1656,6	122480,8	138590,2	16109,4	13,2	3565,7	5268,7	1703,0	47,76034
Genel Toplam	28909,4	28909,4	2288315,9	3301428,7	1013112,8	44,3	54301,4	78798,9	24497,4	45,11383

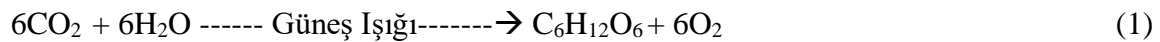
Ekonomik Analiz

Elde edilen bulgular sonucu 1991-2014 yıllarını kapsayan süreçte Akifiye Orman İşletme Şefliği bünyesindeki toplam orman serveti 2288315,9 m³'ten 3301428,7 m³ düzeyine ulaşmıştır. Bir başka ifadeyle, 23 yıllık süreçte toplam orman servetinde 1013112,8 m³'lük artış olmuştur. Bu değer esas alınarak; toplam biyokütledeki karbon miktarı, depolanan CO₂ miktarı ve farklı karbon piyasalarına göre ormanların karbon depolama işlevinin ekonomik değeri üzerine tahminlerde bulunulmuştur.

Genel olarak ağaçlarda tepe tacı gövde hacminin yaklaşık %20'sini oluşturur ve karbon hesaplamalarında da bu %20'lik tepe tacı hacminin dikili gövde servetine eklenmesi gerekmektedir. Bunu eklemek amacıyla 1,2 çarpanı dikili gövde servetiyle çarpılır ve toplam tepe tacıyla birlikte toplam yeşil servet değeri bulunur (IPCC, 1996; Görücü ve Eker, 2009). Gene kök odun miktarı dikili ağaç servetinin yaklaşık %20'sini oluşturduğundan toplam yeşil servet 1,2 ile çarpılarak bu şekilde toplam ağaç hacmi elde edilir (Anonim, 2017). Bu bilgiler ışığında çalışma alanı için toplam ağaç serveti 1418360 m³ olarak hesaplanmıştır.

Toplam biyokütle hesaplamalarında ortalama fırın kuru ağırlığın belirlenmesine yönelik, Asan (1999), toprak üstü biyokütle hesaplamalarında yapraklılar için 0,640, ibreliler için 0,473 değerlerinin alınmasını önermiştir. USDA (Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı) (1999) genel olarak odun biyokütlesinin %50'den fazlasının su içerdiğini belirtmektedir. Akifiye Orman İşletme Şefliğinde servet artışının %70'e yakın kısmı ibrelileri kapsadığından yukarıdaki bilgiler ışığında çarpan değerinin 0,5 olarak alınması uygun görülmüştür. Bu şekilde toplam kuru biyokütle ağırlığı 709180 (1418360 x 0,5) ton olarak tahmin edilmiştir.

Bir sonraki adımda ise toplam biyokütledede tutulan karbon ve atmosferden soğurulan CO₂ miktarları fotosentez denklemi aracılığıyla ton cinsinden ortaya çıkarılmıştır. Fotosentez denklemi;



karbonun atomik kütle ağırlığı 12, oksijenin atomik kütle ağırlığı 16, karbondioksitin moleküler kütle ağırlığı ise 44'tür. Genel olarak ağaç kuru biyokütlesindeki karbon miktarı toplam ağaç hacminin %50'sini oluşturmaktadır (Anonim, 2017). Bu nedenle toplam

biyokütle ağırlığı (709180 ton) içindeki tutulan karbon miktarı 354590 ton olarak bulunmuştur.

Atmosferden soğurularak ağaç bünyesinde tutulan CO₂'in miktarını tespit edebilmek için aşağıdaki formül kullanılmıştır (Anonim, 2017).

$$Q_{CO_2} = Q_c \times CO_2/C = 354590 \times (44/12) = 1300163 \text{ ton} \quad (2)$$

Formülde Q_{CO₂}, ağaç biyokütlesi tarafından soğurulan CO₂'in ton cinsinden değerini, Q_c toplam biyokütle içinde tutulan karbon miktarını, CO₂/C ise karbondioksit-karbon çevirim oranını (3,666) göstermektedir. Yapılan işlem sonucu atmosferden soğurulan CO₂ miktarı 1300163 ton olarak tahmin edilmiştir. 23 yıllık süreçte artan servete bağlı kalarak Akifiye Orman İşletme Şefliği bünyesinde atmosferden tutulan yıllık ortalama CO₂ miktarı yaklaşık olarak 56529 ton olarak belirlenmiştir.

Orman Biyokütlesinde Depolanan Karbonun Ekonomik Değeri

Günümüzde karbonun uluslararası ölçekte fiyatlandırılmasına yönelik belirli bir ortak paydada buluşulan ve ülkeler içerisinde tüm sektörleri kapsayıcı genel bir karbon yönetim mekanizması ve mevzuatının varlığından söz etmek mümkün değildir. Bu durum, karbonun fiyatlandırılması sırasında da büyük farklılıklara ve dolayısıyla karbona atfedilen değer geniş aralıklarda gerçekleşmesine neden olmaktadır. Örneğin, Amerika Birleşik Devletleri'nde 1 ton karbonun piyasa fiyatı 1 \$ ile 130 \$ arasında değişebilmektedir (Dünya Bankası, 2015). Küresel iklim değişikliğinin şiddetini azaltma ve aynı zamanda sürdürülebilir büyüme hedeflerini gerçekleştirebilme kapsamında 2020 hedeflerine göre karbonun 40 \$ ile 80 \$ arasında fiyatlandırılması gerektiği öngörülmektedir (I4CE, 2018). Öngörülen bu hedef, küresel ölçekte ortalama sıcaklık artışının 2 °C'yi aşmaması yönünde düşünülmüştür. Karbon fiyatlandırmasında araç olarak kullanılan karbon vergisi ve emisyon ticaret sistemi (ETS) vasıtasıyla son dönemlerde birçok ülkede farklı sektörlerde çeşitli uygulamalara rastlamak mümkündür. Örneğin ısıtma yakıtlarında 1 ton CO₂ emisyonuna eşdeğer İsveç karbon vergisi 130 \$, İsviçre karbon vergisi 62 \$, Norveç karbon vergisi 52 \$ (üst sınır) - 3 \$ (alt sınır), Finlandiya karbon vergisi 48 \$, İngiltere karbon vergisi 28 \$ (alt sınır), Danimarka karbon vergisi 25 \$, İrlanda karbon vergisi 22 \$, Fransa karbon vergisi 16 \$, İzlanda karbon vergisi 8 \$, Portekiz karbon vergisi 6 \$, Letonya karbon vergisi 4 \$, Meksika karbon vergisi 3 \$ (üst sınır) 1 \$ (alt sınır) arasındayken Polonya karbon vergisi 1 \$'ın altındadır (Dünya Bankası, 2015). Bununla birlikte, karbon fiyatlandırmasıyla düzenlenen emisyonların %75'inden fazlası 10 \$'ın altındadır.

Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı (EPA)'nın raporunda, 1 ton karbon emisyonunun topluma yüklediği çevresel ve sosyal maliyetin yaklaşık olarak 36 \$ civarında olduğu belirtilmektedir (EPA, 2016).

Yukarıdaki sayısal veriler incelendiğinde karbon fiyatlandırmalarının ülkeler arasında da tutarlılık göstermediği ve bu değerlerin birçok ülkelerde düşük düzeylerde gerçekleştiği anlaşılmaktadır. Bunun temel nedenleri, karbon emisyon piyasalarının henüz gelişme aşamasında olması, küresel iklim değişikliğinin şiddeti ve bunun çevre, insan ve diğer canlılar üzerindeki olumsuz etkilerinin yeterince anlaşılabilmesi ve üretim odaklı çevre tahribatlarının ekosistem hizmetlerini sekteye uğratması sonucu oluşan yüksek karbon emisyon düzeylerinin göz ardı edilmesi şeklinde özetlenebilir.

Vaka çalışmasıyla ilgili orman biyokütlesinde depolanan karbonun ekonomik değeri belirlenirken yukarıdaki sayısal değerler göz önünde bulundurularak karbon fiyatlandırmasında 20\$ - 50\$ aralığı baz alınmıştır. Bu değerlere göre, 23 yıllık süreçte Akifiye Orman İşletme Şefliği bünyesinde oluşan karbon stoğunun parasal değeri 7091800 \$ ile 17729500 \$ aralığında tahmin edilmiştir. Bu da 28909,4 hektara sahip işletme şefliği bünyesinde hektar başına biyoküttele bağlanan karbonun 245 \$ ile 613 \$/ha arasında değiştiğini göstermektedir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırma kapsamında, Akifiye Orman İşletme Şefliği bünyesinde, 1991-2014 yıllarındaki arazi kullanımına bağlı olarak artım ve servet miktarlarında zamansal ve konumsal olarak nasıl bir değişimin meydana geldiği belirlenmiştir. Akifiye Orman İşletme Şefliğinin 1991-2014 yılları arasında ormanlık alan miktarı % 6,8 (1838,8 ha) artarken, ormansız alanlar %15 (1396,4 ha) azalmıştır. 1991 yılı ile 2014 yılları arasında ise özellikle yöre halkının ilçe ve şehirlere göç etmesi ile ziraat alanlarının boş kalması ve orman ağaçlarıyla kaplanması sonucu orman alanında yaklaşık 1838,8 hektarlık bir artış meydana gelmiştir. Arazi kullanım durumu açısından planlama biriminde ibreli orman alanlarının hâkim olduğu görülmektedir.

1991 ile 2014 yılları arasında ibreli orman alanlarının yaklaşık 433 ha arttığı görülmüştür. Verimli ibreli türlerin artışının yanında planlama birimindeki verimli ve bozuk baltalıklardan oluşan 3604,5 ha alanların 1991-2014 yılları arasında tamamen koruya dönüştürüldüğü görülmektedir.

23 yıllık zaman diliminde planlama birimindeki baltalık orman alanlarının koruya tahvili ile bozuk ibreli orman alanları artmış, aynı şekilde verimli ibreli, ibreli- yapraklı karışık ve seçme orman alanlarında da gene artış meydana gelmiştir. Planlama birimi servet miktarının 23 yıllık süreçte toplam 1013112,8m³ arttığı belirlenmiştir.

Akifiye Orman İşletme Şefliği bünyesinde servet değişimine bağlı karbon stoğu ve bunun ekonomik değerine ilişkin vaka çalışmasından elde edilen önemli sonuçlar aşağıda özetlenmektedir:

- 1991-2014 yılları arasında şeflik alanlarının konumsal ve zamansal değişim analizine bağlı olarak toplam ağaç servetinde yaklaşık %44'lük bir artış olmuştur. Bu da orman bünyesinde depolanan karbon stoğunun arttığı anlamına gelmektedir.
- Servet artımından kaynaklanan biyokütle içerisinde yaklaşık olarak 354590 ton karbon tutulmuştur.
- Servet artımından kaynaklanan biyokütle atmosferden 1300163 ton CO₂ soğurmuştur. Dolayısıyla, 23 yıllık süreçte atmosferden tutulan yıllık ortalama CO₂ miktarı yaklaşık olarak 56529 ton olarak belirlenmiştir

- Toplam ağaç serveti artışına dayalı yapılan ekonomik çözümlerinde; 20\$ - 50\$ fiyat aralığı baz alınarak işletme şefliği bünyesinde tutulan karbonun değerinin 7091800 \$ - 17729500 \$ arasında değiştiği tespit edilmiştir. Bir başka ifadeyle, ormanların karbon depolama işlevi kapsamında hektar başına oluşturduğu ekonomik değer 245 \$ - 613 \$/ha aralığındadır.

Küresel ısınma ve küresel iklim değişiminin şiddetini azaltmada önemli bir ekosistem hizmetini yerine getiren ormanlar, buldukları bölgelerde büyük bir karbon yutağı ve havuzu oluşturduklarından ülkelerin büyüme ve kalkınma planlarında bu sektöre daha fazla ağırlık vermeleri, sürdürülebilir orman yönetimi kapsamında ağaçlandırma ve yeşil örtüyü korumaya yönelik yerel, bölgesel ve ulusal ölçekte eylem planları oluşturmaları önerilmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmada katkısını esirgemeyen Orman Bölge Müdürlüğü personellerine teşekkürü bir borç biliriz.

KAYNAKLAR

- Anonim, (2014). https://www.nufusu.com/ilce/andirin_kahramanmaras-nufusu
- Anonim, (2017). http://www.unm.edu/~jbrink/365/Documents/Calculating_tree_carbon.pdf
- Asan, Ü., (1999). Climate Change, Carbon Sinks and The Forest of Turkey, Tropical Forests and Climate Change, Status, Issues and Challenges Proceedings of the International Conference, Philippines, 157-170.
- Asan, Ü., (2011). Türkiye Ormanlarındaki Yıllık Karbon Stok Değişimi Trendinin İrdelenmesi ve 2023 Yılındaki Durumun Kestirilmesi. I. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu, 26-28 Ekim, Kahramanmaraş.
- Dünya Bankası (2015). Dünya Bankası Grubu İklim Değişikliği: Karbon Fiyatlandırması Durum ve Eğilimleri. World Bank, Washington, DC.
- EPA (2016). The Social Cost of Carbon for Regulatory Impact Analysis https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-12/documents/sc_co2_tsd_august_2016.pdf
- Görücü, Ö. ve Eker, Ö. (2009). Kahramanmaraş Ayvalı Baraj Havzasında Karbon Emisyonu ve Ekonomisi Üzerine Araştırmalar. II. Ormancılıkta Sosyo-Ekonomik Sorunlar Kongresi 19-21 Şubat 2009, SDÜ, Isparta.
- I4CE (Istitute for Climate Economics) (2018). Global Carbon Account 2018, Web address: <https://www.i4ce.org/download/global-carbon-account-2018/>
- IPCC, (1996). Scientific Assessment of Climate Change. World Meteorological Organization, United Nations Environment Programme, p. 26.

- USCD, 2018. <https://scripps.ucsd.edu/programs/keelingcurve/2018/05/02/carbon-dioxide-in-the-atmosphere-hits-record-high-monthly-average/>
- USDA, 1999. Forests, Water and Forests: The Role Trees Play in Water Quality. V:1, Forests, No: 2, Georgia Pacific Corporation.
- Vashum, K.T. and Jayakumar, S., (2012). Methods to Estimate Above-Ground Biomass and Carbon Stock in Natural Forests - A Review, Journal of Ecosystem & Ecography, 2012, 2:4 <https://www.omicsonline.org/methods-to-estimate-above-ground-biomass-and-carbon-stock-in-natural-forests-a-review-2157-7625.1000116.pdf>
- Yolasığmaz H.A., Çavdar, B., Demirci, U., Aydın, İ. (2016). İki Farklı Yönteme Göre Karbon Birikiminin Tahmin Edilmesi: Artvin Orman İşletme Şefliği Örneği. *Turkish Journal of Forestry*. 17 (1): 43-51



TOHUM AĞACI DOĞAL GENÇLEŞTİRME YÖNTEMİNİN KARAÇAM (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*)’DA UYGULANMASI, ESKİŞEHİR-TANDIR ÖRNEĞİ

Mustafa YILMAZ¹, Mehmet KALKAN^{2,*}

¹Orman Mühendisliği Bölümü, Orman Fakültesi, Bursa Teknik Üniversitesi, Bursa

²Orman Mühendisliği Bölümü, Orman Fakültesi, Bursa Teknik Üniversitesi, Bursa

*Sorumlu Yazar: mehmet.kalkan@btu.edu.tr

Mustafa YILMAZ: <https://orcid.org/0000-0002-8250-1882>

Mehmet KALKAN: <https://orcid.org/0000-0002-0801-4955>

Please cite this article as: Yılmaz, M. & Kalkan, M. (2019). Application of the seed tree regeneration method in Anatolian Black Pine (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*), the case of Tandır-Eskişehir. *Turkish Journal of Forest Science*, 3(1), 24-36.

ESER BİLGİSİ

Araştırma Makalesi

Gelis 25 Mart 2019

Düzeltilmelerin gelisi 27 Nisan 2019

Kabul 28 Nisan 2019

Yayınlanma 29 Nisan 2019

ÖZET: Karaçam (*Pinus nigra* Arnold. ssp. *pallasiana*) Türkiye'nin önemli ağaç türlerinden biridir. Ülkemizde karaçamın gençleştirilmesinde genellikle siper işletmesi tercih edilmektedir. Doğal gençleştirmeyi sağlamak amacıyla alanda bırakılan belirli sayıda tohum ağaçlarından gelen tohumlarla yeni gençliği oluşturmada kullanılan yöntemlerden biri de tohum ağacı yöntemidir. Bu çalışmada, Eskişehir-Tandır mevkiindeki 27.9 ha karaçam meşceresinin 2015 ve 2016 yıllarında başlayan gençleştirme çalışmaları araştırılmıştır. Araştırma sahasında, tohum ağacı doğal gençleştirme yöntemine benzer şekilde hektarda ortalama 17 tohum ağacı bırakılmıştır. Ayrıca sahada 1+0 fidan dikimi yapılmıştır. Araştırma kapsamında Tandır mevkiindeki birer yıl arayla tensile alınan sahalarda ve müdahale görmeyen aynı özelliklere sahip yan meşcere üzerinde incelemelerde bulunulmuştur. Her sahadan 30 adet rastgele seçilen tohum ve örnek ağaçlar üzerinde çap, boy ve tepe tacı özellikleri belirlenmiştir. Ayrıca tensile alınan sahalarda tohumdan gelen ve dikimle gelen fidanlar araştırılmıştır. Tohumdan gelen fidanların tohum ağacına olan uzaklığı ve bakıya göre dağılımı incelenmiştir. Ayrıca 1+0 yaşında dikilen tüplü fidanların başarı oranı belirlenmiştir. 2017 sonbaharında veri toplama ve ölçüm işlemleri tamamlanmıştır. Çalışma sonucunda, ölçülen ve tespit edilen değerler müdahale gören ve görmeyen sahalarda bakımından irdelenmiştir. 27.9 ha'lık toplam çalışma alanında yaklaşık tohumdan gelen fidan sayısı 91.540 adet olarak hesaplanmıştır. Böylece 2 m²'de 0.65 adet tohumdan gelen fidan tespit edilmiştir. Tohumdan gelen fidanların, tohum ağacına göre en fazla yaşayan oranının kuzey yönünde olduğu tespit edilmiştir. Tohumlama mesafesine göre ise en fazla 4., 5. ve 6. metreler arasında dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Tohum ağacı doğal gençleştirme yöntemi düşük bonitetli Eskişehir-Tandır mevkiindeki karaçam meşceresinin doğal gençleştirilmesinde kısmen başarılı sonuç vermiştir. Yöntemin uygulanmasında tohum takviyesi ile başarı oranı yükseltilebilir. Ülkemizde farklı türlerin bazı yetiştirme ortamlarında yöntemin uygulanabilirliği araştırılmalıdır.

Anahtar kelimeler: *Pinus nigra* subsp. *pallasiana*, karaçam, doğal gençleştirme, tohum ağacı

APPLICATION OF THE SEED TREE REGENERATION METHOD IN ANATOLIAN BLACK PINE (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*), THE CASE OF TANDIR-ESKİŞEHİR

ARTICLE INFO

Research Article

Received 25 March 2019

Received in revised form 27 April 2019

Accepted 28 April 2019

Published online 29 April 2019

ABSTRACT: The Anatolian Black Pine (*Pinus nigra* Arnold ssp. *pallasiana*), one of the main tree species in Turkey. Shelterwood method has generally been preferred in natural regeneration of *P. nigra* forests. On the other hand, the seed tree regeneration method has been applied for many forest tree species. In the current study, the research field of *P. nigra* is located in Eskisehir-Tandır. The total area of the site is 27.9 ha. 14 ha and 13.9 ha of the site have been taken to the natural regeneration operation in 2015 and 2016, respectively. About 17 seed trees/ha are left on the site. Additionally, one-year-old *P. nigra* seedlings were also planted in the site in the spring of 2016 and 2017. Adjacent to study site, stand without silvicultural treatment were also selected to compare with the studied sites. The seedling survival rate, the direction, distance and number of seedlings originated from the scattered seed; diameter, height and crown diameter of remaining trees were measured in the autumn of 2017. The obtained data were evaluated in terms of seed tree natural regeneration method for Anatolian black pine. It was determined that seedlings originated from the scattered seeds were mostly higher in north direction and between 4th, 5th and 6th meters according to the seed tree. The total number of seedlings originated from the scattered seeds was calculated as 91.540 in 27.9 ha total study area. The seed tree method was partially successful in Anatolian black pine stand at the low-yield capacity of site. The success rate of the seed tree method can be increased by seed supplement. The potential use of the method for the native tree species in Turkey should also be investigated.

Keywords: *Pinus nigra*, black pine, seed tree, natural regeneration

GİRİŞ

Karaçam (*Pinus nigra* Arnold. ssp. *pallasiana*) Türkiye'nin önemli ağaç türlerinden biridir. Türkiye mevcut orman varlığının %19'unu oluşturan Anadolu karaçamı dünya üzerindeki yayılış alanları içinde en geniş yayılışını Türkiye'de yapmaktadır (Alptekin, 1986; OGM, 2015). Karaçam yayılışını denizsellikten kaçınarak daha çok bozkıra sokulan ya da step iklimin hâkim olduğu sahalarda yapan asli orman ağacı türlerinden biridir (Odabaşı ve ark., 2007). Kanaatkâr bir tür olan karaçam çeşitli toprak ve anakaya üzerinde gelişim gösterir (Saatçioğlu, 1976; Haverbeke, 1990; Dida ve ark., 2001; Çalışkan ve ark., 2014). Tür, genellikle 400-2100 metreler arasına görülmektedir (Saatçioğlu, 1976; Atay, 1982).

Yarı ışık ağacı olan karaçam, iyi bonitetlerde sipere karşı daha dirençliyenken, daha düşük bonitetlerde gölgeye dayanıklılığı azalır. Karaçamın tohumu hafif olduğundan kısa

mesafelere uçuş yeteneğine sahiptir. 25 metreye kadar tohumlama mesafesi içerisinde gençlik gelebilmektedir (Atay, 1990). Bol tohum yıllarının önceden belirlenmesi, doğal gençleştirme müdahalelerinin uygulanma zamanı açısından büyük önem arz etmektedir (Boydak ve ark., 2002). Ülkemizde karaçamın gençleştirilmesinde genellikle siper işletmesi tercih edilmektedir. Büyük alan siper işletmesi (BASİ) ve etek şeridi siper işletmesi (EŞTİ) karaçamın doğal gençleştirilmesinde başarılı bir şekilde uygulanmaktadır (Odabaşı ve ark., 2007).

İşletme ormanlarında yaşanan ormanların türe göre, uygun yöntemler uygulanarak gençleştirilmesi gerekmektedir. Dünya’da gerekli şartlar bulunması durumunda, doğal gençleştirme çalışmaları ekolojik ve biyolojik çeşitlilik bakımından en tercih edilen işlemdir. Doğal gençleştirme yöntemlerinden biri de tohum ağacı doğal gençleştirme yöntemidir. Bu yöntem özellikle Kuzey Amerika’da tohumu hafif olan birçok ışık-yarı ışık orman ağacının gençleştirilmesinde kullanılmaktadır. Tohum ağacı doğal gençleştirme yönteminde, alanda sadece tohumlama kapasitesine sahip nitelikli ağaçları bırakarak gençleştirme alanının dengeli bir şekilde tohumlanması amaçlanmaktadır (Daniel ve ark., 1979; Smith, 1986; Barnett ve Baker, 1991; Nyland, 1996). Bu yöntem Odabaşı ve ark. (2007) tarafından "gelecek ağaçların korunmasıyla tıraşlama işletmesi" ve "tohum ağaçlarının korunmasıyla tıraşlama işletmesi" olarak adlandırılmıştır.

Tohum ağacı doğal gençleştirme yöntemi üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Yapılan araştırmalar sonucunda tohum ağacı doğal gençleştirme yönteminin birçok tür için (*Pinus sylvestris*, *Pinus pinaster*, *Pinus echinata*, *Nothofagus pumilio*, *Pinus ponderosa*, *Quercus gambelii*, *Pinus patula*, *Pinus teada*, *Pinus echinata*) uygun doğal gençleştirme yöntemlerinden biri olduğu belirtilmiştir. (Raja ve ark., 1998; Zhou, 1999; Hyppönen ve ark., 2005; Rosenfeld ve ark., 2006; Sanchez ve Moore, 2008; Rodríguez-García ve ark., 2010; Figueroa-Navarro ve ark., 2010; Bragg, 2010; Simonsen, 2013).

Tohum ağacı doğal gençleştirme yönteminin büyük alan siper işletmesine göre birçok olumlu yönü bulunmaktadır. Yöntemin daha fazla finansal getiri sağladığı, daha az bakım masrafları gerektirdiği, meşcerelerdeki biyolojik çeşitliliği kısmen arttırdığı ifade edilmiştir (Hyppönen ve ark., 2005; Leyva-López ve ark., 2010).

Bu çalışmada Eskişehir Orman İşletme Şefliği orman sınırları içerisinde bulunan Tandır mevkiindeki 27.9 ha karaçam ormanının 2015 ve 2016 yıllarında başlatılan gençleştirme çalışmaları, tohum ağacı doğal gençleştirme yöntemine göre değerlendirilmiştir. Tohumdan gelen ve dikilen fidanlar üzerinde ölçümler yapılmıştır. Ayrıca tohumdan gelen canlı fidanların tohum ağacına olan uzaklığı ve gelişimi belirlenmiştir.

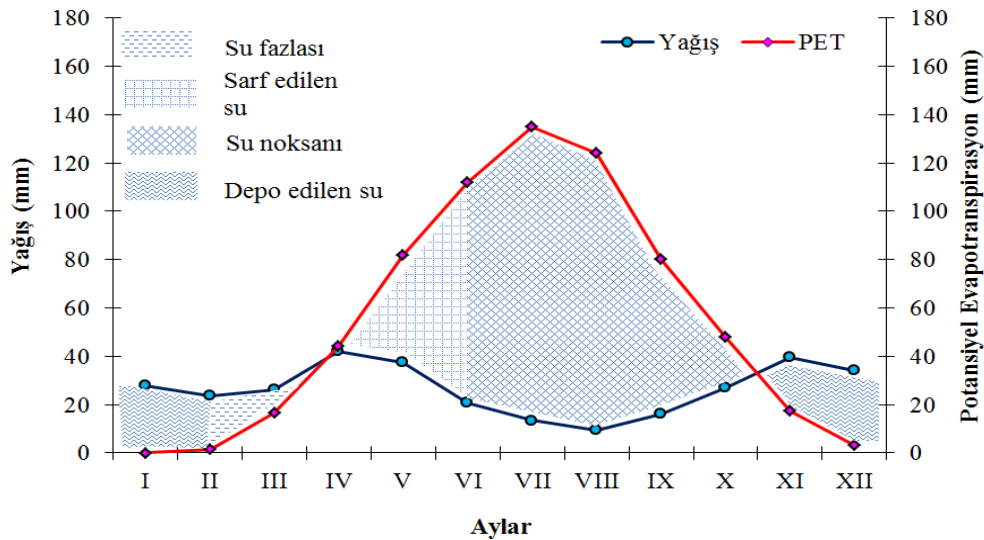
MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma Alanının Tanıtımı

Araştırma, Eskişehir Orman Bölge Müdürlüğü, Eskişehir Orman İşletme Müdürlüğü, Eskişehir Orman İşletme Şefliği, Tandır mevkiindeki gençleştirme çalışmasının yürütüldüğü 5 nolu karaçam tensil sahasında gerçekleştirilmiştir. 5 numaralı gençleştirme sahası 39° 54' 46"enlem ve 30° 42' 29" boylamları arasında bulunmakta olup, yükselti rakımları 1250-1400 metreler arasında değişmekte ve çalışma alanı kuzey bakıda yer almaktadır. Meşcere tipi Çkcd2 olup, meşcere ağaçları 20-52 (cd çağı) yaşları aralığındadır. Bonitet IV-V

aralığındadır. Gençleştirme öncesi kapalılık %60-70 (orta)'tir. Diri örtü azdır ve ölü örtü kalınlığı 2-5 cm arasındır. Saha, soğuk-yarı karasal iklim tipine sahiptir. Eskişehir meteoroloji istasyonununun 89 yıllık meteorolojik rasat değerlerine göre; 367.1 mm olan yıllık ortalama yağışın %49.5'i (181.1 mm) vejetasyon döneminde gerçekleşmektedir. Thornthwaite metoduna göre Eskişehir ilinin iklim tipi mezotermal, su fazlası olmayan veya pek az olan, yazın aşırı derecede su noksanı bulunan yarı kurak iklim tipine sahip olduğu belirlenmiştir. Su açığı 305.5 mm olup, su noksanı Haziran ayında başlamakta ve Kasım ayı başına kadar sürmektedir (Şekil 1).

Gençleştirme sahasından 0-30, 30-60 ve 60-90 cm derinlikte 5 adet toprak profili alınmış ve toprak analizleri Orman Toprak ve Ekoloji Araştırma Enstitüsü'ne yaptırılmıştır. Derinlik kademesine göre toprak özellikleri Tablo 1'de verilmiştir. Gençleştirme öncesi alınan toprak analiz raporuna göre 0-30 kumlu balçık, 30-60 kumlu killi balçık ve 60-90 kumlu balçık toprak türü olarak çıkmıştır (G. GÜN, kişisel görüşme, Ekim 2017).



Şekil 1. Eskişehir İlinin Thornthwaite Metoduna Göre Su Bilançosu

Tablo 1. Çalışma Alanı Toprak Analizi Ortalama Değerleri (Orman Toprak ve Ekoloji Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 2015).

Profil /Derinlik	Kum %	Toz %	Kil %	TT	pH	Kireç %	OM %	EC mS/cm
0-30	52.43	22.08	25.50	Kumlu Balçık	6.65	0.06	4.16	0.048
30-60	52.50	19.74	27.75	Kumlu Killi Balçık	6.76	0.07	1.31	0.042
60-90	65.61	16.78	17.60	Kumlu Balçık	6.86	0.07	0.64	0.033
Ortalama	56.85	19.54	23.62	Kumlu Balçık	6.76	0.07	2.04	0.04

Arazi Çalışmaları

Eskişehir Orman İşletme Şefliği Tandır mevkiindeki 27.9 ha 5 nolu tensil sahasının 14.0 ha'ı 2015 yılında, geri kalan 13.9 ha'ı ise 2016 yılında gençleştirmeye alınmıştır. Gençleştirme bol tohum yılı dikkate alınarak yapılmıştır. 2015 yaz ve 2016 yaz aylarında tohumlama kesimi yapılmış, alt tabakayı oluşturan yoğun meşe toplulukları alandan çıkartılmıştır. %60-70 olan kapalılık %10'nun altına düşürülmüştür. Tohumlama kesimlerinde genel olarak çapı kalın, boyu uzun ve tepe tacı geniş olan hektarda ortalama 17 adet tohum ağacı bırakılmıştır. Her iki sahada 2015 ve 2016 sonbaharda uygulanan arazi ve hazırlık çalışmalarında; ölü ve

diri örtü alandan uzaklaştırılmış, toprak önce riperle sonra pullukla işlenmiştir. Arazi hazırlıklarının tamamlanmasından sonra her bir teras arası 3 m ve dikilen her fidan arası mesafe 1.5 m olacak şekilde Eskişehir orijinli 76.000 adet 1+0 yaşlı Enso tipi tüplü fidan dikilmiştir. Sosyal baskıya karşı bölme ihatası yapılmış, diri örtü, ot alma ve kültür bakımı gerçekleştirilmiştir.

Tohum Ağaçları Ölçüm ve Tespiti

Çalışma kapsamında, 2017 Ekim ayında 27.9 hektarda rastgele örnek tohum ağaçları belirlenmiştir. 2015 ve 2016 tensil sahalarının her birinde 30 tohum ağacı rastgele olarak seçilmiştir. Tohum ağaçlarıyla istatistiksel açıdan mukayese etmek amacıyla yan bölmedeki müdahale görmemiş 40 nolu 52.7 ha Çkcd2 meşceresinden de rastgele 30 ağaç seçilmiştir. Seçilen bu ağaçlarda Haglöf Mantax Blue Mekanik Çap Ölçer aracılığıyla göğüs çapı ($d^{1.30}$), Leiss Berlin Blume Leiss BL 6 Yükseklik, Mesafe ve Eğim Ölçer yardımıyla her ağaçta boy ölçümü ve tepe tacı başlangıç ölçümü yapılmıştır. Tepe tacı çapı Weiss çelik şerit metre ile ölçülmüştür.

Tohumdan Gelen ve Dikilen Fidanların Ölçüm ve Tespiti

2015 ve 2016'da müdahale gören her bir alanda rastgele seçilen 30 tohum ağacından, rastgele seçilen 10 tanesinde tohum yoluyla gelen fidanlar için ölçümler yapılmıştır. Her tohum ağacının 10 metre yarıçapında, 314.16 m² dairesel alanı içerisindeki tohumdan gelen fidan miktarı, fidanların tohum ağacına göre yönü ve uzaklığı bakımından ölçümü yapılmıştır. Elde edilen verilerle tohumdan gelen fidanların miktarı, bakı yönlerine göre dağılımı ve tohum ağacına olan uzaklığı belirlenmiştir.

Dikilen fidanların ölçüm ve tespiti amacıyla her bir tensil sahasında rastgele seçilen tohum ağaçlarının tohumlama mesafesi dışındaki (8 m'den daha uzak) teraslarda sayım noktaları belirlenmiştir. Her bir sayım noktasındaki 30 çukurda sayımlar gerçekleştirilmiştir. Toplam 40 sayım noktasında 1200 fidan çukurunda yaşayan ve yaşamayan fidanlar kaydedilmiştir. Çalışma kapsamında dikilen fidanların yaşama yüzdesi, fidan başarı yüzdesi formülü kullanılarak tespit edilmiştir.

$$\text{Başarı Yüzdesi} = \frac{\text{Normal Gelişme Gösteren Fidanların Toplamı}}{\text{Fidan Sayım Noktası Toplam Adeti} \times 30}$$

Değerlendirme

Veriler Normal Dağılım Testi (Tek Örneklem Kolmogorov-Smirnov Testi), Varyansların Homojenliği Testi (Levene Testi), Varyans Analizi (Anova), Duncan Post-Hoc ve Bağımsız Örneklem T testine tabi tutulmuştur. Test sonuçları analiz edilmiş ve her veriye ait çıktılar istatistiksel açıdan yorumlanmıştır.

BULGULAR

Anadolu karaçamı tensil sahası 27.9 hektardaki tohum ağacı sayısı 450-500 arasındadır. Hektardaki tohum ağacı sayısı ortalama 17 adettir. Tohum ağaçları arası uzaklık 25±5 metredir.

Gençleştirme sahasının 2015'te müdahale gören 14 hektarlık alana ait bulgular "2015sb", 2016'da müdahale gören 13.9 hektarlık alana ait bulgular "2016sb" olarak tablo ve

grafiklerde gösterilmiştir. Müdahale görmemiş olan 40 nolu bölmeye ait bulgular “Kontrol” olarak tablo ve grafiklerde gösterilmiştir.

Tohum Ağaçlarına İlişkin Bulgular

27.9 ha gençleştirme alanındaki 60 tohum ağacı ve kontrol bölgesi 52.7 ha sahadan alınan 30 örnek ağacın çap, boy, tepe tacı başlangıcı ve tepe tacı genişliği ölçülmüştür.

2015sb, 2016sb ve Kontrol sahasında;

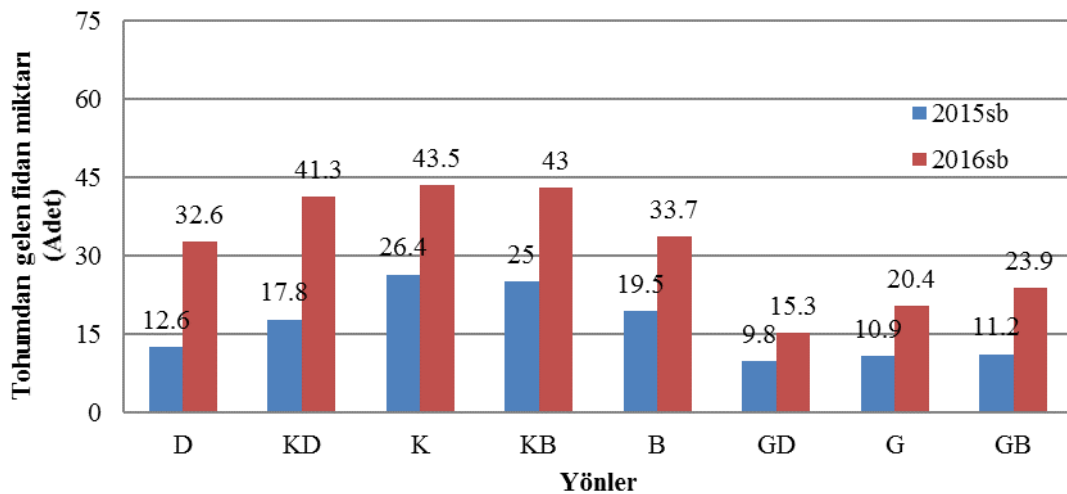
- Ortalama çaplar sırasıyla 37.8 cm, 33.5 cm ve 27.2 cm olarak ölçülmüştür.
- Ortalama boylar sırasıyla 11.2 m, 9.9 m ve 8.7 m olarak belirlenmiştir.
- Ortalama tepe tacı başlangıcı sırasıyla 6.7 m, 6.2 m ve 5.6 m olarak belirlenmiştir.
- Ortalama tepe tacı çapı sırasıyla 6.8 m, 6.9 m ve 4.9 m olarak belirlenmiştir.

Tohumdan Gelen Fidanlara İlişkin Bulgular

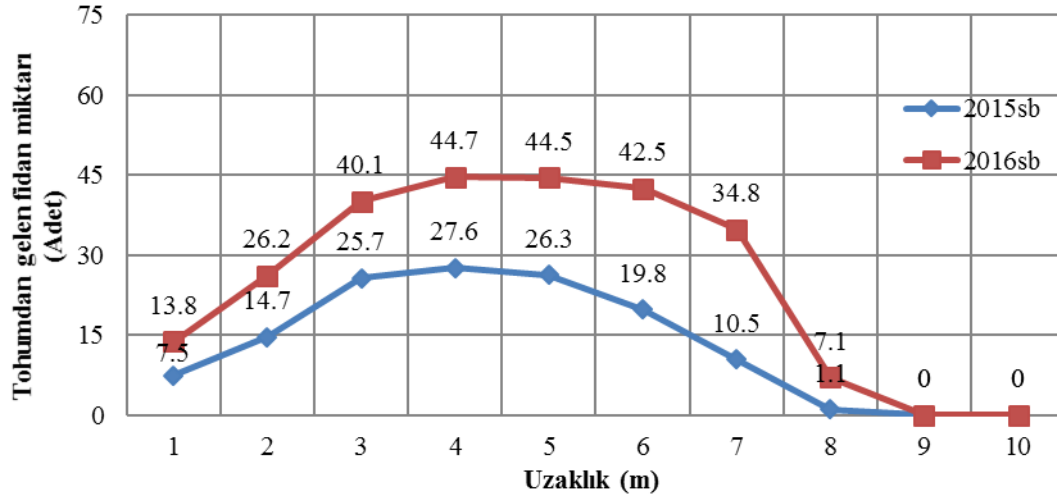
2015sb ve 2016sb sahaslarında tespit edilen tohumdan gelen fidanlar üzerinde ölçüm ve analizler yapılmıştır. İncelenen fidanların her bir saha içerisindeki 10 tohum ağacına göre ortalama dağılış yönü Şekil 2’de ve ortalama uzaklık değerleri Şekil 3’te grafik olarak verilmiştir. Yapılan sayımlar sonucu 27.9 ha’daki tohumdan gelen fidanın ortalama 3281 adet/ha olduğu belirlenmiştir. Tohumdan gelen fidanların 27.9 ha’daki toplam sayısı 91.540 adet olduğu tespit edilmiştir.

Tohumdan gelen fidanların dağılış yönü

2015sb ve 2016sb alanlarındaki tohumdan gelen fidanların tohum ağacına göre dağılış yönlerine ait bulgular istatistiksel olarak Tablo 2’de gösterilmiştir. Hangi yönlerin farklı olduğunu belirlemek amacıyla yapılan Duncan testi sonucunda 2015sb alanında K, KB ve B yönlerinde; 2016sb alanında K, KB ve KD yönlerinde belirgin olarak daha fazla tohumdan gelen fidan sayılmıştır (Tablo 3).



Şekil 2. Tohumdan Gelen Fidanların Yönler Göre Ortalama Dağılış



Şekil 3. Tohumdan Gelen Fidanların Tohum Ağacına Olan Ortalama Uzaklığı

Tablo 2. 2015sb ve 2016sb Tohumdan Gelen Fidanların Dağılım Yönü İstatistikleri

Yön	N		\bar{X}		Ss		Sh \bar{x}		Minimum		Maksimum	
	2015sb	2016sb	2015sb	2016sb	2015sb	2016sb	2015sb	2016sb	2015sb	2016sb	2015sb	2016sb
D	10	10	12.6	32.6	5.19	6.11	1.64	1.93	5	26	20	45
KD	10	10	17.8	41.3	5.22	4.57	1.65	1.44	8	34	25	49
K	10	10	26.4	43.5	5.62	2.01	1.77	.63	20	40	40	46
KB	10	10	25	43	7.57	4.44	2.39	1.40	15	35	35	50
B	10	10	19.5	33.7	6.52	3.94	2.05	1.24	7	25	28	39
GD	10	10	9.8	15.3	3.67	3.94	1.16	1.24	3	11	17	21
G	10	10	10.9	20.4	5.31	4.74	1.67	1.50	5	14	20	28
GB	10	10	11.2	23.9	4.07	7.12	1.28	2.25	5	16	17	38
Ort.	80	80	16.65	31.71	8.11	11.19	.90	1.25	3	11	40	50

Tablo 3. 2015sb ve 2016sb Tohumdan Gelen Fidanların Dağılım Yönü Duncan Testi

Yön	N		Ortalama	
	2015sb	2016sb	2015sb	2016sb
KD	10	10	17.8b	41.3a
KB	10	10	25a	43a
K	10	10	26.4a	43.5a
D	10	10	12.6c	32.6b
B	10	10	19.5b	33.7b
G	10	10	10.9c	20.4c
GB	10	10	11.2c	23.9c
GD	10	10	9.8c*	15.3d*

*Aynı sütundaki aynı küçük harfler arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark yoktur ($\alpha=0.05$).**Tohumdan gelen fidanların uzaklığı**

2015sb ve 2016sb alanlarındaki tohumdan gelen fidanların tohum ağacına olan uzaklığına ait bulgular Tablo 4'te gösterilmiştir. Analiz sonuçlarına göre 2015sb tohumdan gelen fidanların

tohum ağacına olan uzaklığına ilişkin değerler normal dağılım göstermiş, varyansları homojen dağılmış ve varyans analizinde birbirinden farklı olduğu tespit edilmiştir. 9. ve 10. metrelerde fidan olmadığından analiz edilememiştir. Kaçınıcı metrelerin farklı olduğunu belirlemek amacıyla yapılan Duncan testi sonucunda 2015sb alanında sırayla 4., 5. ve 3. metreler ve 2016sb alanında 4., 5. ve 6. metreler en fazla tohumdan gelen fidan dağılımını oluşturmuştur (Tablo 5).

Tablo 4. 2015sb ve 2016sb Tohumdan Gelen Fidanların Tohum Ağacına Olan Uzaklığına İlişkin İstatistiksel Bilgiler

Uzaklık (m)	N		\bar{X}		Ss		Sh \bar{x}		Minimum		Maksimum	
	2015sb	2016sb	2015sb	2016sb	2015sb	2016sb	2015sb	2016sb	2015sb	2016sb	2015sb	2016sb
1	10	10	7.5	13.8	3.27	3.25	1.03	1.03	5	10	15	20
2	10	10	14.7	26.2	5.48	6.68	1.73	2.11	7	13	25	35
3	10	10	25.7	40.1	6.68	4.06	2.11	1.28	11	35	35	47
4	10	10	27.6	44.7	5.33	3.09	1.68	.97	20	40	35	50
5	10	10	26.3	44.5	4.24	3.1	1.34	.98	20	40	35	50
6	10	10	19.8	42.5	6.31	2.27	1.99	.71	9	40	30	45
7	10	10	10.5	34.8	5.48	4.98	1.73	1.57	0	25	22	40
8	10	10	2	7.1	2.35	5.36	.74	1.69	0	0	6	15
9	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ort.	10	10	13.41	25.37	11.37	18.06	1.13	1.80	0	0	35	50

Tablo 5. 2015sb ve 2016sb Tohumdan Gelen Fidanların Tohum Ağacına Olan Uzaklığı, Duncan Testi.

Uzaklık (m)	N		Ortalama	
	2015sb	2016sb	2015sb	2016sb
1 (0-0.99m)	10	10	7.5d	13.8e
2 (1-1.99m)	10	10	14.7c	26.2d
3 (2-2.99m)	10	10	25.7a	40.1b
4 (3-3.99m)	10	10	27.6a	44.7a
5 (4-4.99m)	10	10	26.3a	44.5a
6 (5-5.99m)	10	10	19.8b	42.5ab
7 (6-6.99m)	10	10	10.5cd	34.8c
8 (7-7.99m)	10	10	2e*	7.1f*

* Aynı sütundaki aynı küçük harfler arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark yoktur ($\alpha=0.05$).

Dikim Fidanlarına İlişkin Bulgular

Çalışma kapsamında, her bir tensil alanında toplam 600 adet çukur sıralı ve düzenli bir şekilde incelenmiştir. Toplamda 1200 dikim çukuru kontrol edilmiş, yaşayan ve yaşamayan fidanlar belirlenmiştir. 2015sb alanında incelenen her 20 adet sayım noktasındaki 30

çukurdan 459 adet; 2016sb alanında incelenen her 20 adet sayım noktasındaki 30 çukurda 508 adet yaşayan fidan bulunmuştur. Dikilen fidanların ortalama yaşama yüzdesi 2015sb'de %76.5, 2016sb'de %84.67 olarak tespit edilmiştir.

Toplamda 1200 adet çukurda yaşayan 967 adet dikilen fidan tespit edilmiştir. 27.9 ha'da dikilen fidan ortalama yaşama yüzdesi %80.5 olarak belirlenmiştir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada Eskişehir Orman İşletme Şefliği orman sınırları içerisinde bulunan Tandır mevkiindeki 27.9 ha karaçam ormanının 2015 ve 2016 yıllarında başlatılan gençleştirme çalışmaları, tohum ağacı doğal gençleştirme yöntemine göre değerlendirilmiştir.

Çalışmada tespit edilen ortalama göğüs çapı ve boyu karaçam ile ilgili araştırmalardaki Özçelik (2005) ve Dutkuner ve Koparan'ın (2015) ortalama göğüs çapı bulgularına benzerken; ortalama boy değerleri Carus ve Çatal (2011) ve Dutkuner ve Koparan'ın (2015) ortalama boy değerlerine göre kısmen benzerdir. Çalışma yapılan sahanın bonitetinin düşük olması bireylerin uzun boy yapamamasının temel nedeni olarak değerlendirilebilir.

Tepe tacı başlangıç yüksekliğinin ortalaması en yüksekten en düşüğe sırayla 2015sb 6.7 m, 2016sb 6.2 m ve son olarak Kontrol bölgesinin 5.6 m olduğu tespit edilmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda tepe tacı başlangıcının genel olarak karaçam boyu ile orantılı olduğu gözlemlenmiştir.

Araştırma alanında yapılan ölçümler sonucu tepe tacı çap ortalaması en yüksekten en düşüğe sırayla 2016sb 6.9 m, 2015sb 6.8 m ve son olarak Kontrol bölgesinin 4.9 m olduğu tespit edilmiştir. Tepe taşları yuvarlak kabul edilerek hesaplandığında, tohumlama kesimi sonrasında kapalılığın ortalama %6.3 oranında olduğu belirlenmiştir. Tepe tacı çapı ve başlangıç yüksekliği tohumdan gelen fidanların dağılımına etki ettiği tespit edilmiştir.

2015sb ve 2016sb alanındaki tohum ağaçlarının çap, boy ve tepe tacı özelliklerinin Kontrol bölgesine göre yüksek çıkmasının nedeni tensil sahasında en iyi nitelikteki ağaçların bırakılmış olmasıdır.

Tohumdan gelen fidanların, tohum ağaçlarının tohumlama mesafesinde olduğu ve genel olarak gölgeli (kuzey) bakıda daha fazla yaşayan tohumdan gelen fidan olduğu gözlemlenmiştir. Tohum ağacına göre güney yönde kalan tohumdan gelen fidan sayısının az olmasının nedeni ise, güneşin etkisiyle sıcaklığın artması ve nem oranının düşmesi olarak değerlendirilmektedir. Ata (1995) ve Çalikoğlu (2002) siperin yetersiz olduğu sahalarda yeni gelen gençliğin yaz kuraklığından etkilendiğini belirtmiştir. Güneşin yakıcı ve kurutucu etkisi ağaçların güney yönünde daha etkili olmaktadır.

Işık ve yarıışık ağaç meşcerelerinin doğal gençleştirilmesinde kullanılabilecek yöntemlerden biri de tohum ağacı doğal gençleştirme yöntemidir. Tohum ağacı doğal gençleştirme yöntemi tıraşlama ve siper işletmesinin olumlu yönlerini birleştirirken, bu iki yöntemin risklerini de içinde barındırmaktadır. Dolayısıyla geniş alanlarda uygulamadan önce ışık ve yarıışık ağaçlarında küçük sahalarda denenmelidir.

Türkiye’de tohum ağacı doğal gençleştirme yönteminin gerçekleştirilebileceği birçok ışık ve yarıışık orman ağacı bulunmaktadır. Ülkemizde geniş alanlarda yayılış gösteren orman ağacı türleri çok farklı yetiştirme ortamlarında bulunmaktadır. Her bir türün ekosistem çeşitliliğinden kaynaklanan “en iyi”den “uç” yayılışlara kadar ormanları ve popülasyonları bulunmaktadır. Karar vericiler, tohum ağacı doğal gençleştirme yöntemini ışık ve yarıışık ağaçlarının bazı yayılışlarının gençleştirilmesinde yeni bir yol ve imkân olarak değerlendirebilirler. Örneğin kızılçamın Adıyaman-Gölbaşı gibi uç popülasyonlarının ve 1000 m’nin üstündeki yayılışlarının gençleştirilmesinde bu yöntemden yararlanılabilir.

Doğal gençleştirme çalışmalarının başarıya ulaşmalarındaki en önemli faktörlerden biri kapalıdır (Saatçioğlu, 1976; Atay, 1982). Geçmiş yıllarda yapılan çalışmalara göre karaçamın doğal gençleştirmesinde uygulanan siper işletmesinde tohumlama kesimi sonrası kapalılığın 0.6 civarına düşürülmesi, bonitet ve meşcere durumuna göre hektarda 60-80 tohum ağacı bırakılması önerilmektedir (Saatçioğlu, 1979; Karadağ, 1994; Odabaşı, 2007). Tohum ağacı doğal gençleştirme yönteminde ise tıraşlama ve siper işletmesinin olumlu yönlerinden yararlanılmaktadır. Odabaşı ve ark. (2007) hektarda bırakılması gereken tohum ağacı sayısını 30 civarı olarak önermiştir. Diğer yandan tohum ağacı doğal gençleştirme yönteminde genel olarak hektarda bırakılması gereken tohum ağacı 15-25 adet olarak belirtilmektedir (Barnett ve Baker, 1991, Nyland, 2006). Bu yöntem uygulanırken ihtiyaca göre hektarda bırakılan tohum ağacı sayısı artırılabilir. Böylece kapalılığın düşük olduğu farklı yetiştirme ortamı, yükselti ve bonitetlerde gençleştirme sahası sadece doğal yoldan da başarılı bir şekilde gençleştirilebilir.

Türkiye’de ormanların gençleştirilmesi doğal ya da yapay yollarla gerçekleştirilmekte ve türlere özgü yöntemlerle yapılmaktadır (Ürgeç, 1986; Boydak ve Çalışkan, 2014). Tohum ağacı doğal gençleştirme çalışmalarında gerekli durumlarda fidan dikimi de uygulanabilmektedir. Mevcut çalışmada, tohumlama kesimi sonrasında kapalılık %6.3’e indiğinden ve kalan ağaçlar alanın tamamını tohumlayamadığından fidan dikimi gerekmiştir. Yöntem tohumdan gençleştirme ve fidan dikiminin birlikte uygulanmasına imkân veren bir yöntemdir (Odabaşı ve ark., 2007). Özellikle %10 kapalılığın altında olduğu boşluklu kapalı ormanlarda uygun türlerde uygulanabilecek ve aynı orijinli tohum takviyesi ile beraber başarılı sonuç alınabilecek bir uygulamadır.

2017 sonbaharında Eskişehir Orman İşletme Şefliği tarafından dikim yapılan fidanların yaşama yüzdesi 2015sb’de %81, 2016sb’de %85 olarak ölçülmüş ve başarılı bulunmuştur (G. GÜN, kişisel görüşme, Ekim 2017). Araştırma sahasında hektarda ortalama 3281 adet (3 m²’de 1) tohumdan gelen fidan belirlenmiştir. Bu sonuç fidanların gelecek yıllarda da yaşaması durumunda başarılı olarak kabul edilebilir. Suni gençleştirmede 1 hektarda 2220 dikim fidanı istenmektedir. Bu çalışma sonucunda karaçamda tohum takviyesi ile beraber tohum ağacı doğal gençleştirme yönteminin başarılı bir şekilde uygulanabileceği anlaşılmaktadır.

Farklı yetiştirme ortamı ve bonitetlerde tohum ağacı doğal gençleştirme yönteminin uygulanması ile gerekli tohum ağacı sayısı ve uygun siper oranı iyi belirlenmelidir. Bu denge yakalandıktan sonra birçok ışık ve yarıışık ağacı meşceresi doğal yoldan başarı ile gençleştirilebilir.

Tohum ağacı doğal gençleştirme çalışmalarında kapalılık oldukça düşük olduğundan dolayı, yoğun bir diri örtü oluşabilmekte ve fidanlara baskı yapabilmektedir. Bundan dolayı, tohumdan gelen fidanların sağlıklı, başarılı ve daha iyi gelişen bir gençlik oluşturması için

gençleştirme alanındaki diri örtüyle mücadele edilmelidir. Yöntem, ilk yıl tohumdan gelen fidan sonuçlarına göre değerlendirilmemeli, diri örtü dikkate alınarak üçüncü hatta beşinci yıl sonrasındaki gençleştirme başarı durumuna bakılmalıdır.

Doğal gençleştirmenin ana unsurlardan biri, toprak işlemdir (Saatçioğlu, 1946). Mineral toprağın ortaya çıkmasıyla tohumun çimlenmesi kolaylaşmakta, sağlıklı bir kök gelişimi oluşmakta ve gençliğin yaşama kabiliyeti artmaktadır (Sevim, 1954; Pamay, 1960; Saatçioğlu, 1979; Karadağ, 1999; Çelik vd., 2002; Çalışkan ve ark., 2014). Tohum ağacı doğal gençleştirme yöntemi mekanizasyonla saha hazırlığı ve fidan dikimine imkân vermektedir. Dolayısıyla doğal gençleştirme şartlarının oldukça kısıtlı olduğu yerlerde tensil çalışması kapsamlı bir toprak işleme ve saha çevresi orijinli fidanlarla da desteklenebilir. Ülkemizde birçok orman ağacı türünde bu özelliklere sahip çok geniş alanlar bulunduğu bilinmektedir ve bu tip bazı alanlarda bu yöntem ile doğal gençleştirme denemeleri yapılmalıdır.

Tohum ağacı doğal gençleştirme yöntemi üzerine yapılan yabancı kaynaklı çalışmalarda, yöntemin sarıçam, sahilçamı ve birçok tür için başarılı sonuçlar verdiği belirlenmiştir. Ülkemizde de tohum ağacı doğal gençleştirme yöntemi meşe türleri, kızılçam, sarıçam, karaçam, sedir ve fıstıkçamı gibi ışık veya yarıışık ağaçların doğal gençleştirilmesinde küçük alanlarda denenmelidir. Bu ve benzeri doğal türlerin farklı bonitet, yükselti ve yetiştirme ortamlarındaki başarısı ve uygulanabilirliği araştırılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Alptekin, Ü., (1986). Anadolu Karaçamı (*Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe)'nın coğrafik varyasyonları. *İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi* 36A(2): 132-154.
- Ata, C., (1995). Silvikültür Tekniği. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Bartın Orman Fakültesi Yayını, No.4/3, Bartın.
- Atay, İ., (1982). Doğal Gençleştirme Yöntemleri II (Önemli Ağaç Türlerimizin Silvikültürel Özellikleri ve Bu Özelliklere Göre Gençleştirme Yöntemlerinin Uygulanması). İÜ Orman Fakültesi Yayını, No. 3012/320, İstanbul.
- Atay, İ., (1990). Silvikültür II (*Silvikültürün Tekniği*). İÜ Orman Fakültesi Yayını, No. 3599/405, İstanbul.
- Barnett, J. P., & Baker, J. B., (1991). Regeneration methods. In Forest regeneration manual (pp. 35-50). Springer, Dordrecht. Bildiriler Kitabı, 353-356.
- Boydak, M., & Çalışkan, S., (2014). *Ağaçlandırma*. Ormancılığı Geliştirme ve Orman Yangınları ile Mücadele Hizmetlerini Destekleme Vakfı (OGEM-VAK) Yayını, İstanbul.
- Boydak, M., Çalışkan, A., & Bozkuş, F., (2002). Dursunbey-Alaçam yöresi Karaçamlarında (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*) Tohum verimi ve değişimi., *İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi*, 52(2), 1-26.
- Bragg, D. C., (2010). Pine seed tree growth and yield on the Crossett Experimental Forest.
- Carus, S., & Çatal, Y., (2011). Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) ve Karaçam (*Pinus nigra* Arnold)'da Yıllık Halka Kalınlığının Gövde İçerisindeki Düşey Değişimi. I. *Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu*, 26-28.
- Çalikoğlu, M., (2002). Anadolu Karaçamı (*Pinus nigra* Arnold ssp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) Orijinlerinin Kuraklığa Karşı Reaksiyonlarının Ekofizyolojik Analizi. FBE, İstanbul.

- Çalışkan, A., Güney, H., & Çalışkan, S. (2014). Farklı toprak işleme yöntemlerinin Anadolu Karaçamı (*Pinus nigra* Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) gençleştirilmesi üzerine etkisi.
- Çelik, O., Umut, B., Kaymakçı, E., DüNDAR, M., Ayhan, Ş., (2002). Karaçam (*Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) Doğal Gençleştirilmesi Üzerine Araştırmalar. İç Anadolu Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten No 280, Ankara
- Daniel, T. W., Helms, J. A., & Baker, F. S., (1979). Principles of silviculture (No. Ed. 2). McGraw-Hill Book Company.
- Dida, M., Ducci, F., & Zeneli, G., (2001). Black pine (*Pinus nigra* Arn.) resources in Albania. *Forest Genetic Resources (FAO)*.
- Dutkuner, İ & Koparan, İ., (2015). Kızılçam Ve Karaçam Kabuk Miktarı Ve Kullanım Olanakları. SDÜ. FBE, Isparta.
- Figueroa-Navarro, C. M., Ángeles-Pérez, G., Velázquez-Martínez, A., & de los Santos-Posadas, H. M., (2010). Biomass estimation in a managed *Pinus patula* Schltdl. et Cham. forest at Zacualtipan, Hidalgo State. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 1(1), 105-112.
- Haverbeke Van, D. F., (1990). *Pinus nigra* Arnold., European black pine. *Silvics of North America*, 1, 395-404.
- Hyppönen, M., Alenius, V., & Valkonen, S., (2005). Models for the establishment and height development of naturally regenerated *Pinus sylvestris* in Finnish Lapland. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 20(4), 347-357.
- Karadağ, M., (1999). Batı Karadeniz Bölgesinde Karaçam (*Pinus nigra* Arnold ssp. *pallasiana* Lamb. Holmboe) Doğal Gençleştirme Koşulları Üzerine Araştırmalar. Batı Akdeniz O.A.E.M. Yayını, Teknik Bülten, No. 4, Bolu.
- Leyva-Lopez, J. C., Velazquez-Martinez, A., & Angeles-Perez, G., (2010). Patterns of diversity in the natural regeneration of mixed pine stands. *Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 16(2), 227-240.
- Nyland, R.D., (1996). Silviculture: concepts and application. New York: McGraw-Hill. 290-313.
- Odabaşı, T., Çalışkan, A., Bozkuş, H. F., (2007). Silvikültür Tekniği (Silvikültür II) , İ.Ü Orman Fakültesi, Yayın No: 475. İstanbul. 177-184.
- Orman Genel Müdürlüğü (2015). Türkiye Orman Varlığı, Orman İdaresi ve Planlama Dairesi Başkanlığı. <https://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/Yayinlar/T%C3%BCrkiye%20Orman%20Varl%C4%B1%C4%9F%C4%B1-2016-2017.pdf> (Erişim tarihi:01.03. 2019).
- Orman Toprak ve Ekoloji Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, (2015). Orman Toprak ve Ekoloji Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Laboratuvarı, Eskişehir.
- Özçelik, R., (2005). Mut Orman İşletmesinde Karaçam, Sedir ve Kızılçam Ağaç Türleri İçin Dip Çap–Göğüs Çapı İlişkileri. *SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(3).
- Pamay, B., (1960). Dursunbey Alaçam Orman Mıntıkasındaki Yangın Sahalarının Ağaçlandırılması İmkanları ve Buna Ait Denemeler. T.C. Tarım Bakanlığı OGM Yayınları, Yayın Sıra No.321, Seri No:29.
- Raja, R. G., Tauer, C. G., Wittwer, R. F., & Huang, Y., (1998). Regeneration methods affect genetic variation and structure in shortleaf pine (*Pinus echinata* Mill.).
- Rodríguez-García, E., Juez, L., & Bravo, F., (2010). Environmental influences on post-harvest natural regeneration of *Pinus pinaster* Ait. in Mediterranean forest stands submitted to the seed-tree selection method. *European journal of forest research*, 129(6), 1119-1128.
- Rosenfeld, J. M., Cerrillo, R. N., & Alvarez, J. G., (2006). Regeneration of *Nothofagus pumilio* [Poepp. et Endl.] Krasser forests after five years of seed tree cutting. *Journal of Environmental Management*, 78(1), 44-51.

- Saatçioğlu, F., (1946). Türkiye’de Orman Gençleştirme Tekniği, Orman ve Av, Sayı 8.
- Saatçioğlu, F., (1976). Silvikültür I (Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensipleri). İÜ Orman Fakóltesi Yayını, No. 2187/222, İstanbul.
- Saatçioğlu, F., (1979). Silvikültür Tekniği (*Silvikültür II*). I.Ü. Orman Fakóltesi Yayınları, İ.Ü Yayın No: 2490, Yayın No: 268.
- Sanchez-Meador, A. J., & Moore, M. M., (2008). 93 years of stand density and land-use legacy research at the Coulter Ranch Study Site. *U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station*. p. 321-330
- Sevim, M., (1954). Muhtelif Toprak Türlerinde Karaçam ve Sarıçam Fideciklerinin Pörsüme Noktaları Üzerine Araştırmalar. *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University* 4A(1-2):65-73.
- Simonsen, R., (2013). Optimal regeneration method–planting vs. natural regeneration of Scots pine in northern Sweden. *Silva Fennica.*, 47, 23.
- Smith, D.M., (1986). Principles of Silviculture, John Wiley & Sons, Inc. NY. 8ed.
- Ürgenç, S., (1986). Ağaçlandırma Tekniği. İ.Ü. Orman Fakóltesi, Yayın No: 375, İstanbul.
- Zhou, W., (1999). Risk-based selection of forest regeneration methods. *Forest ecology and management*, 115(1), 85-92.



SPATIAL ANALYSES OF *ASTRAGALUS* SPECIES DISTRIBUTION AND RICHNESS IN KAHRAMANMARAŞ (TURKEY) BY GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS (GIS)

Alper UZUN^{1,*}, Seyran PALABAŞ UZUN¹, Ali DURMAZ²

¹Department of Forest Engineering, Faculty of Forestry, Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Kahramanmaraş / Turkey

²Graduate School of Natural and Applied Sciences, Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Kahramanmaraş / Turkey

*Corresponding Author: auzun@ksu.edu.tr

Alper UZUN: <https://orcid.org/0000-0002-2577-7460>

Seyran Palabaş UZUN: <https://orcid.org/0000-0001-7090-4804>

Ali DURMAZ: <https://orcid.org/0000-0001-5959-5510>

Please cite this article as: Uzun, A., Uzun, S. P., & Durmaz, A. (2019). Spatial analyses of *Astragalus* species distribution and richness in Kahramanmaraş (Turkey) by geographical information systems (GIS). *Turkish Journal of Forest Science*, 3(1), 37-59.

ARTICLE INFO

Research Article

Received 13 April 2019

Received in revised form 28 April 2019

Accepted 28 April 2019

Published online 29 April 2019

ABSTRACT: The aim of this study is to determine the species richness of the genus *Astragalus* in Kahramanmaraş and to present the updated distribution information with the help of Geographic Information Systems in a conservation point of view. In this study, country flora, recently published articles on the province of Kahramanmaraş, checklists, regional flora studies in the province, section revisions of *Astragalus* and also the plant samples collected from the field surveys in Kahramanmaraş were used. According to the results of the field studies supported by the literature, 95 plant taxa belonging to the genus *Astragalus* are listed together with their valid names and previous synonyms. The number of endemic taxa in Kahramanmaraş is 37 (with the endemism rate 39%). In the plant list, the largest sections of the genus *Astragalus* are *Rhacophorus* with 23 taxa, *Onobrychoidei* with 8 taxa, *Dasyphyllium*, *Malacothrix*, *Myobroma*, *Proselius* and *Pterophorus* with 6 taxa for each. The distribution of the taxa to the phytogeographical regions is as follows; 56 taxa (59%) Irano-Turanian element, 28 taxa (30%) Multi-regional or unknown origin, and the rest; 6 taxa (6%) is an element of the Eastern Mediterranean, 4 taxa (4%) of the Eastern Mediterranean (mountain) element and 1 taxon (1%) of the Euro-Siberian element. IUCN threat categories of endemic taxa were reassessed. As a result, totally 11 taxa are in threatened categories according to IUCN (4 taxa in CR, 2 taxa in EN and 5 taxa in VU categories) and the remaining 26 taxa are in lower threat categories (NT and LR). According to the distributions of species, which produced based on the grid system and the conservation point of view; (J13) in Çağlayancerit, (D4, E4 and G8) in Göksun, (I10) in the place between Ekinözü and central district, and (K10) in the central district of Kahramanmaraş were determined as the richest squares. These areas are very important in terms of conservation

biology as they are the most intense areas of steppic conditions, livestock and grazing pressure.

Keywords: Spatial analyses, Richness, *Astragalus*, Geographical Information System, Kahramanmaraş, Turkey.

COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ (CBS) İLE KAHRAMANMARAŞ'TA (TÜRKİYE) *ASTRAGALUS* TÜR DAĞILIMI VE ZENGİNLİĞİNİN KONUMSAL ANALİZİ

ESER BİLGİSİ

Arastırma Makalesi

Geliş 13 Nisan 2019

Düzeltilmelerin gelişi 28 Nisan 2019

Kabul 28 Nisan 2019

Yayınlanma 29 Nisan 2019

ÖZET: Bu çalışmanın amacı, Kahramanmaraş'taki *Astragalus* cinsinin bitkisel tür çeşitliliğini tespit etmek ve koruma bakış açısıyla güncellenmiş dağılım bilgilerini Coğrafi Bilgi Sistemleri yardımı ile sunmaktır. Türkiye florası, Kahramanmaraş iline ilişkin yakın zamanda yayınlanan makaleler, kontrol listeleri, il içindeki bölgesel flora çalışmaları, seksiyon revizyonları ve ayrıca *Astragalus* cinsine ilişkin Kahramanmaraş doğasından bizim tarafımızdan toplanan ve herbaryum örneği haline getirilen bitki koleksiyonu kullanılmıştır. Literatür ile de desteklenen saha çalışmalarının sonuçlarına göre, *Astragalus* cinsine ait 95 bitki taksonu geçerli adları ve önceki eş isimleri ile birlikte listelenmiştir. Kahramanmaraş'taki endemik *Astragalus* takson sayısı 37'dir (endemizm oranı %39). Bitki örtüsü içerisinde *Astragalus* cinsine ait en büyük seksiyonlar 23 taksonla *Rhacophorus*, 8 taksonla *Onobrychoidei*, 6'şar taksonla *Dasyphyllium*, *Malacothrix*, *Myobroma*, *Proselius* ve *Pterophorus*'dur. Kahramanmaraş için *Astragalus* cinsine ait taksonların fitocoğrafik bölgelere dağılımı şu şekildedir; 56 takson (%59) İran-Turan elementi, 28 takson (% 30) çok bölgesel veya orijini bilinmeyen ve geri kalanlar ise; 6 takson (%6) Doğu Akdeniz elementi, 4 takson (%4) Doğu Akdeniz (dağ) elementi ve 1 takson (% 1) Avrupa-Sibirya elementidir. Endemik taksonların IUCN tehdit kategorileri belirlenmiştir. Sonuç olarak, IUCN'e göre toplam 11 takson tehdit altında kategorisinde (CR kategorisinde 4 takson, EN kategorisinde 2 takson ve VU kategorisinde 5 takson) yer alırken geriye kalan 26 takson daha düşük tehdit kategorilerindedir (NT ve LR). Karelaj sistemi ile oluşturulan tür dağılımlarına ve koruma bakış açısına göre, Çağlayancerit'te (J13) ve Göksun'da (D4, E4 ve G8) Ekinözü ve merkez ilçe arasında (I10) ve Kahramanmaraş Merkez ilçede (K10) takson sayısı bakımından en zengin kareler olarak belirlenmiştir. Bu alanlar step koşullarının, hayvancılık ve otlatma baskısının en yoğun olduğu bölgeler olması sebebiyle koruma biyolojisi açısından oldukça önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Konumsal analiz, Zenginlik, *Astragalus*, Coğrafi Bilgi Sistemleri, Kahramanmaraş, Türkiye

INTRODUCTION

The genus *Astragalus* L. (Leguminosae; Fabaceae) is one of the largest genera of the vascular plants in the world and distributed mainly around semi-arid steppe regions (Chamberlain and Matthews, 1970; Davis et al., 1988; Frodin, 2004). It is represented by approximately over 3000 taxa in the Old and New World. The New World representatives (= species from those of American) of *Astragalus* has almost 550 species, whereas the Old World (= species from those of Asiatic) representatives of the species-rich genus *Astragalus* has almost 2500 species (Podlech & Zarre 2013) (Figure 1).

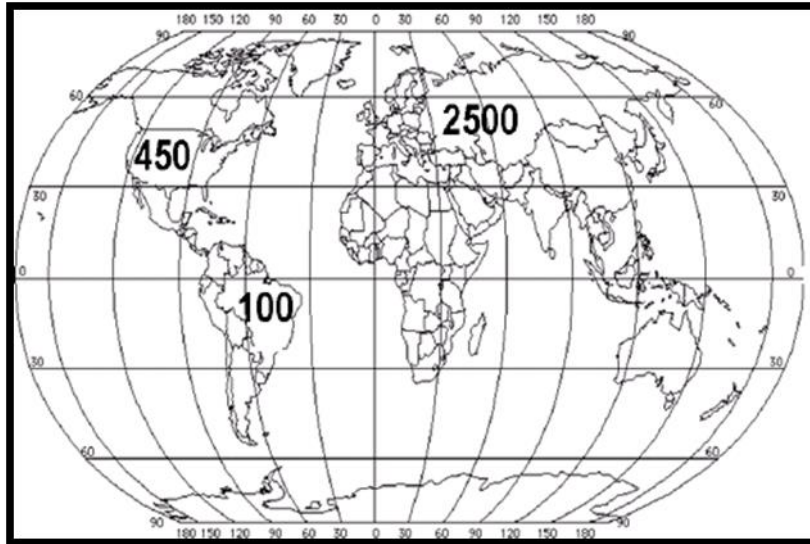


Figure 1. Major centres of distribution of *Astragalus* in the World (Podlech & Zarre 2013)

In addition, the genus is very important in terms of biodiversity. Major areas of species endemism for this genus occur in Turkey, Iran, Kazakhstan, Afghanistan and China (Ghahreman et al. 2002; Podlech 2001; Mahmoodi et al. 2012). In accordance with the diversity centres of the genus *Astragalus*, while Turkey (with ca. 466 taxa including subspecies and varieties and endemism rate of 47% according to Ekici et al. 2015) is found in front of China (with 388 taxa, endemism 54% according to Wei & Ping 2010), it comes immediately after Iran (with 800 taxa, endemism nearly 50% according to Maassoumi 2005).

The genus *Astragalus* is the largest genus in Turkey and classified in 63 sections and the sect. *Rhacophorus* is the richest one with almost 70 taxa (Aytaç et al. 2012). This is also the most species rich genus in Iran, and sect. *Hymenostegis* (with ca. 44 species) is one of its largest sections in Iran (Podlech et al. 2010). Most species grow in semi-arid and arid areas throughout the world, but a few species prefer humid habitats as stressed by Zarre & Azani (2012). Kahramanmaraş is also on the route of semi-arid steppe region, so it has diverse taxonomical richness of *Astragalus*.

The ecological traits and usages of *Astragalus* are little known in Turkey, although there are many species. The members of the genus prevent erosion with the deep roots and wide branches covering the soil surface. The roots can reach quite deep and serve as a guard against the sliding of soils. They can also live in all kinds of soil and in severe climatic conditions, so they are important for soil conservation (Kadioğlu et al. 2008). Most species of

the genus have cluster-shaped cushion forms that they are often thorny perennial herbaceous plants as compatible with harsh climates (Aytaç et al. 2012).

This genus is also notable for its “gum”. Some pharmacological and physiological actions of *Astragalus* with its dried roots and gum tragacanth as followed: anti-inflammatory, anti-phlegmatic, anti-septic, anti-viral, anti-aging, anti-diabetic, anti-oxidative, anti-tumor, cardio-protection, hepato-protective, neuron-protective, carminative, demulcent, desiccative, fattening, glutinous, laxative, refrigerant, resolvent and styptic (Li et al. 2014; Lysiuk & Darmohray 2016). Flowers of *Astragalus* serve as main source to honey-bees for making honey. Bees make honey from the nectar of flowers. Especially in Şemdinli honey, which is very famous in Turkey. Smell, unique taste and quality are derived from flowers of milkvetch species in the region like Anzer honey from Rize province of Turkey (Karaköse et al. 2018).

Nowadays, because of the rapid increase in technology, using the applications of Geographical Information Systems are increasing steadily. This technology is effective in providing multi-dimensional analysis, time-saving, more accurate results and visual assessment. GIS and its components have become an indispensable tool for spatial inquiry, database creation, managing this database and planning to do things easily. GIS has methods and techniques to determine the spatial data numerically and to work with the data obtained, to save the data in different formats and to perform the subtraction operations on the recorded data, to analyse and model these data and to graph them (Fisher & Nijkamp 1992; Goodchild et al. 1992). Therefore, in this study, it is aimed to transfer the location information of *Astragalus* taxa in Kahramanmaraş province to digital geographic database to create a dataset. Spatial analyses were also performed from the dataset.

MATERIAL AND METHOD

Dataset has been compiled mainly using “Flora of Turkey and the East Aegean Islands” (Davis 1965-85; Davis et al. 1988; Güner et al. 2000) together with the regional floras (Duman & Aytaç 1994; Kara 1995; Karakısa 1997; Varol 1997; Yıldız 2001; Varol & Tatlı 2003; Aytaç & Duman 2005; Başaran 2006; Çenet et al. 2006; Akkaya 2007; İlçim et al. 2008a; Uygun 2014; Kocabaş et al. 2014), vegetation studies (Duman 1985, 1990; Varol & Tatlı 2003; Tel et al. 2018), check lists (Özhatay & Kültür, 2006; Özhatay et al. 2009, 2011, 2013, 2015, 2018), published papers (Duman et al, 1995; Ekici & Aytaç 2001; İlçim et al. 2008b; Podlech & Ekici 2008; Taeb & Uzunhisarcıklı 2012), new records (Duman & Aytaç 1995; Varol et al. 1998), revision works (Aytaç 1997; Ekici & Ekim 2004; Akan & Aytaç 2014; Ekici et al. 2015) and recently collected plants by the authors of this present study pertinent with the flora of Kahramanmaraş. Collected plant samples were deposited at Herbarium of Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Faculty of Forestry (KASOF). For reassessing the IUCN threat categories, Red Data Book of Turkish Plants (Ekim et al. 2000; IUCN 2001) and several papers such as Ekici (2010) and Kandemir et al. (2015) were consulted. Updated plant list and photos of some species are presented in the appendix. In order to avoid repetitions, the numbers on the photos are associated with the numbers in the plant list.

Preparation of the grid system map for the plant species distribution pattern

Since the plant species localities in the references were not specified as coordinates, the locations were processed using the WGS84 coordinate system using the Google Earth

program. These coordinates were then entered into Arc-GIS and created a point layer. In this study, since plant locations were coordinated by using Google Earth program, digitization was done by using the boundaries in Google Earth program for Kahramanmaraş province and the district boundaries. For the spatial analysis of the plants whose coordinates are processed, the grid system was applied within the provincial boundary. Due to its suitability for our study, a 10 km x 10 km grid system has been prepared. This is done by using the Create fishnet feature in the data management tools section of the Arc-Toolbox window using Arc-GIS 10.3 software (ESRI 2011) (Figure 2).

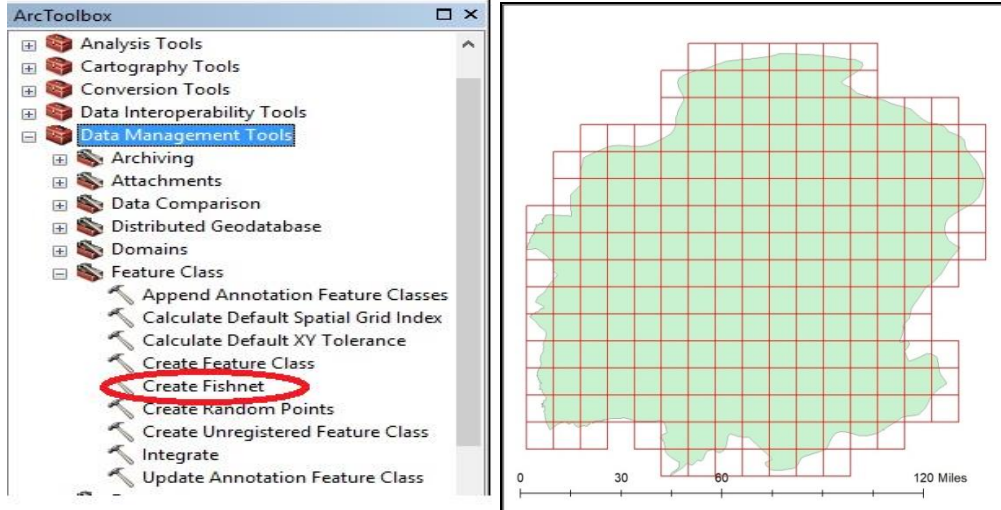


Figure 2. Arc-GIS menu used and 10 km x 10 km grid system

RESULTS AND DISCUSSION

According to the database, 95 *Astragalus* taxa whose valid names are investigated using Güner et al. (2012), are listed for the province of Kahramanmaraş. This number constitutes 20% of the total *Astragalus* taxa (one fifth of the total number) in Turkey. Totally, 37 *Astragalus* taxa (39 %) are endemic for Kahramanmaraş (Figure 3). Nine (9) of them (which indicated with asterisk in the appendix) are unique to this province.

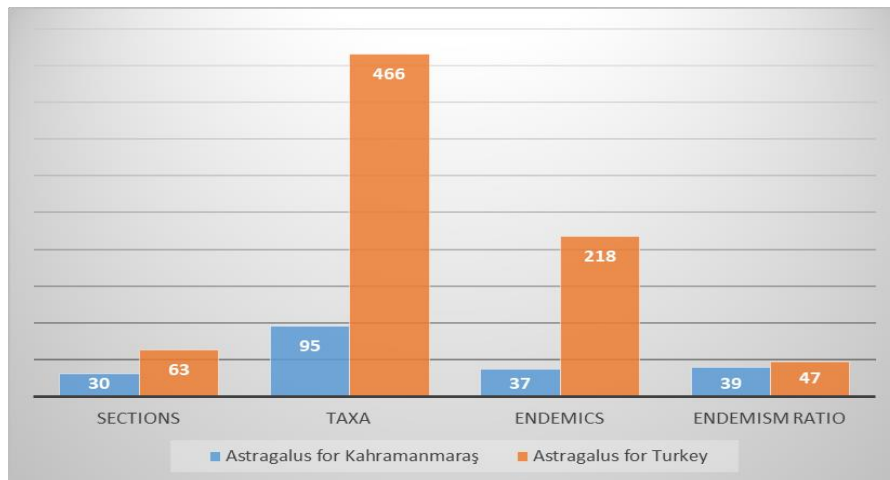


Figure 3. Comparison of Kahramanmaraş with Turkey in terms of the number of taxa.

Astragalus taxa are represented by 30 sections in Kahramanmaraş. This number constitutes almost half (48%) of the total sections in Turkey. Within the plant list, the largest sections are Sect. *Rhacophorus* with 23 taxa (from 49 for Turkey), Sect. *Onobrychoidei* with 8 taxa (from 31), Sect. *Dasyphyllium* with 6 taxa (from 14), *Malacothrix* with 6 taxa (from 10), Sect. *Myobroma* with 6 taxa (from 13), Sect. *Proselius* with 6 taxa (from 22) and Sect. *Pterophorus* with 6 taxa (from 22), and the remaining sections have less than 4 taxa for each (Figure 4).

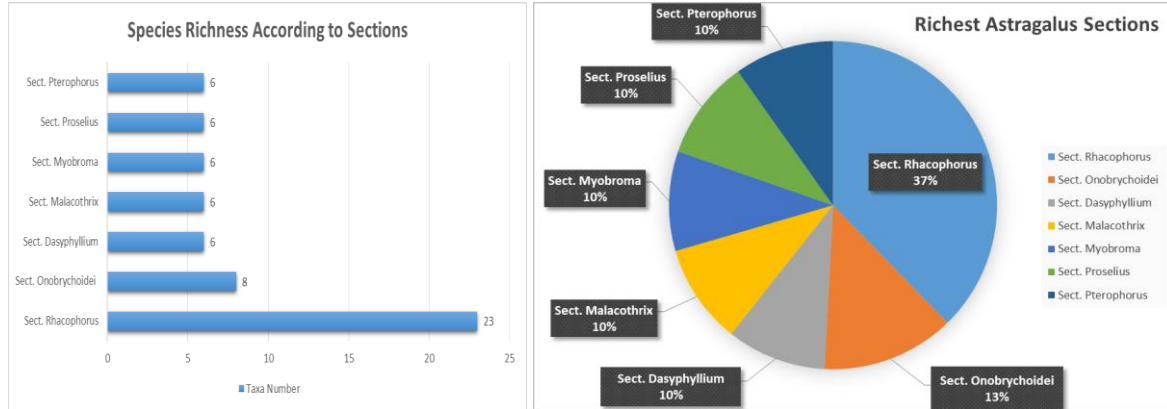


Figure 4. Richest *Astragalus* sections in Kahramanmaraş

The distribution of phytogeographical elements of the *Astragalus* taxa in the plant list; 59 % (56 taxa) for Irano-Turanian elements, 30 % (28 taxa) for Multi-regional or unknown and the remaining; 6 % (6 taxa) for East Medit. element, 4 % (4 taxa) East Medit. (mt.) element and 1 % (1 taxon) Euro-Siberian element (Table 1, Figure 5).

Table 1. The distribution of phytogeographical elements of the *Astragalus* taxa

	Kahramanmaraş		Turkey	
	Taxa Number	Ratio (%)	Taxa Number	Ratio (%)
Irano-Turanian element	56	58.9	236	50.6
Multi regional or unknown	28	29.5	172	36.9
East Medit. element	6	6.3	27	5.8
East Medit. (mt.) element	4	4.2	7	1.5
Euro-Siberian element	1	1.1	4	0.9
Mediterranean element	0	0.0	7	1.5
Euxine element	0	0.0	7	1.5
Euxine (mt.) element	0	0.0	6	1.3
Total	95	100.0	466	100.0

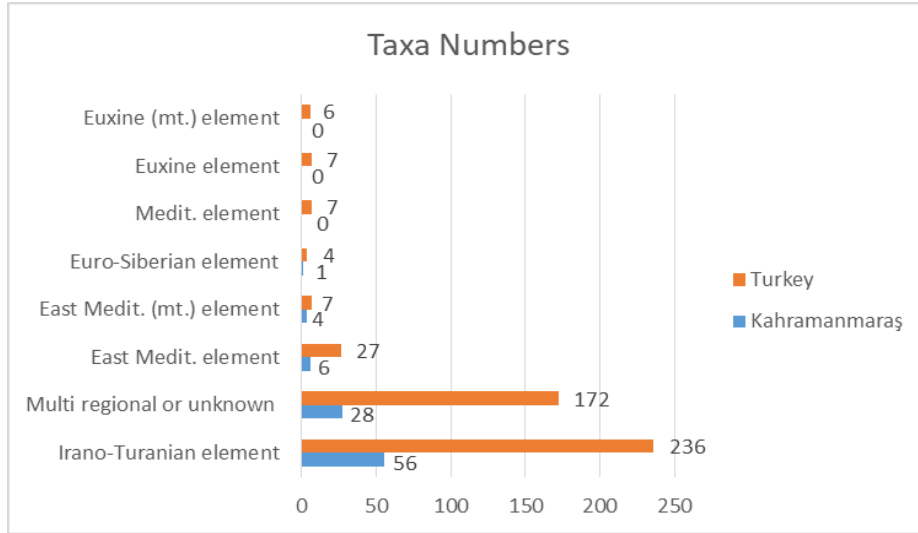


Figure 5. Phytogeographical elements

According to distributions, squares (J13) in Çağlayancerit, (D4, E4 and G8) in Göksun, (I10) between Ekinözü and central district, and (K10) in the central district of Kahramanmaraş are the richest squares in accordance with the taxa numbers (Figure 6). These areas are important in terms of conservation biology as they are the most intense areas of steppic conditions, livestock and grazing pressure. In addition, these areas are the highest mountain series (Binboğa, Berit, Koç, Ahir and Engizek Mountains) forming the roof of the province.

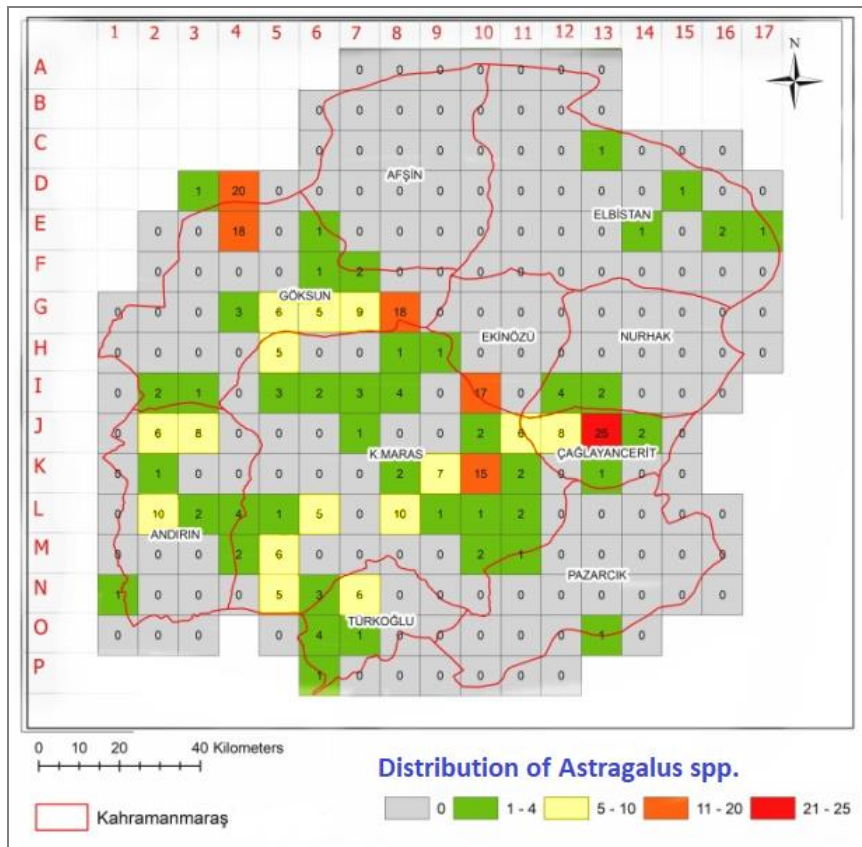


Figure 6. Distribution of *Astragalus* species in Kahramanmaraş

Endemism and Red List Assessment

Totally 37 *Astragalus* taxa (39 %) are endemic to Kahramanmaraş province (Ekim et al. 2000; IUCN 2001). Eleven (11) of the total number of taxa are in threatened categories (CR, EN, VU). As a result, 4 endemic *Astragalus* taxa (*A. akmanii* Aytaç & H. Duman, *A. argentophyllus* Taeb & Uzunh., *A. dumanii* M. Ekici & Aytaç and *A. ekimii* Zarre & H. Duman) are in Critically Endangered (CR) category, 2 endemic taxa (*A. distinctissimus* Rech.f. & Edelb. and *A. lineatus* Lam. var. *bibracteolatus* H. Duman & Vural) are in Endangered (EN) category, 5 endemic taxa (*A. aintabicus* Boiss., *A. macrouroides* Hub.-Mor., *A. melitenensis* Boiss., *A. talasseus* Boiss. & Balansa, *A. zahlbruckneri* Hand.-Mazz.) are in Vulnerable (VU) category, while 11 endemic taxa in Near Threatened (NT) and 15 endemic taxa are in Least Concern (LC) threat category (Table 2, Figure 7).

Table 2. Comparison of IUCN threat categories of *Astragalus* spp.

	Kahramanmaraş		Turkey	
	Taxa Number	Ratio (%)	Taxa Number	Ratio (%)
EX	0	0.0	1	0.5
CR	4	10.8	33	15.1
EN	2	5.4	35	16.1
VU	5	13.5	49	22.5
NT	11	29.7	37	17.0
LC	15	40.5	44	20.2
DD	0	0.0	19	8.7
Total	37	100.0	218	100.0

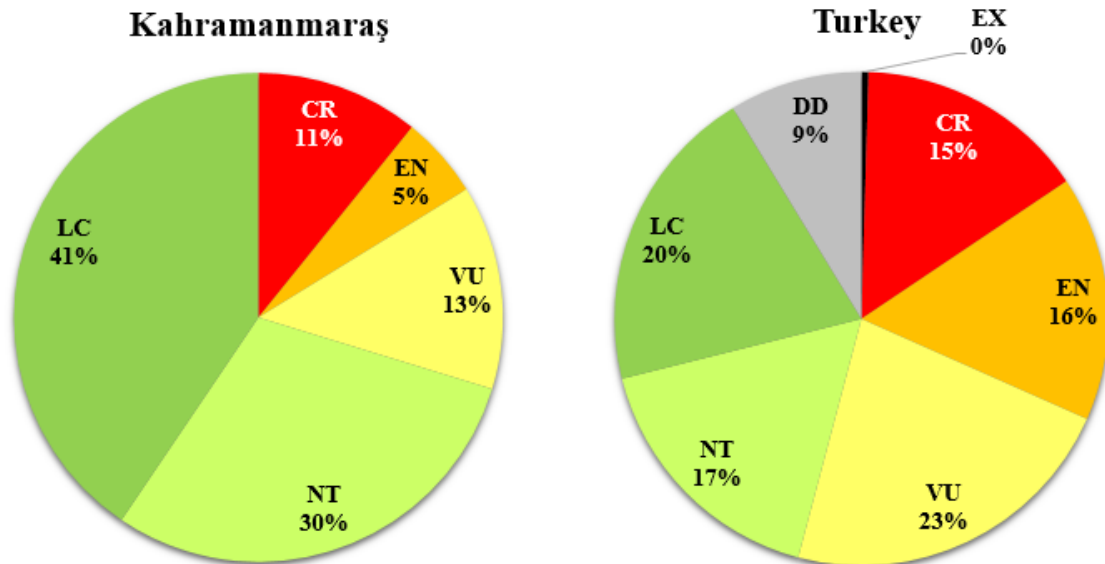


Figure 7. Comparison of IUCN threat categories of studied *Astragalus* spp.

Previous taxonomic studies related to flora of Kahramanmaraş have resulted with the discoveries of some new *Astragalus* species (such as *A. dumanii* M. Ekici & Aytaç, *A. akmanii* Aytaç & H. Duman, *A. ekimii* Zarre & H.Duman and *Astragalus lineatus* var.

bibracteolatus H. Duman & Vural) and new some distributions (Duman et al. 1995; Zarre & Duman 1998; Ekici & Aytac 2001). With this present study, we also confirmed that *Astragalus chamaphaca* Freyn and *Astragalus podperae* Širj. have local distribution in Kahramanmaraş (Göksun).

Previous taxa names which are considered as synonyms were given as follows; *Astragalus psilacmos* Bunge, *Astragalus andrachnifolius* var. *grandiflorus* Eig, *Astragalus tuna-ekimii* N. Adıgüzel, *Astragalus sericans* Freyn & Sint., *Astragalus macrocephus* Boiss., *Astragalus eriophyllus* Boiss., *Astragalus berytius* Bunge, *Astragalus glycyphyllos* L. subsp. *glycyphylloides* (DC.) Matthews, *Astragalus elbistanicus* Hub.- Mor. & D.F.Chamb., *Astragalus kurdicus* var. *muschianus* (Kotschy & Boiss.) D.F.Chamb., *Astragalus campylosema* subsp. *campylosema* Boiss., *Astragalus fodinarum* Boiss. & Noë ex Bunge, *Astragalus ramicaudex* D.F.Chamb., *Astragalus plumosus* var. *akardaghicus* (Eig) D.F.Chamb. & V.A.Matthews, *Astragalus plumosus* var. *krugianus* (Freyn & Bornm.) Chamb. & Matthews, *Astragalus pycnocephalus* var. *seytunensis* (Bunde) Chamb., *Astragalus suberosus* subsp. *ancyleus* (Boiss.) V.A.Matthews, *Astragalus xylobasis* var. *angustus* (Freyn & Sint.) Freyn & Bornm. The valid names of these old names are listed in the appendix.

CONCLUSIONS

Kahramanmaraş (in Turkey) has a very rich plant biodiversity because of its different climatic zones over the rough and mountainous terrains. Existing biodiversity needs to be protected. In order to protect the plant species resources, planning and management are necessary. Considering the benefits and facilities of the GIS mentioned above, it is appropriate to use it in planning methods to protect biodiversity. It is possible to perform an in-depth analysis by combining several data layers with GIS. For example, when planning a conservation plan for an endangered plant, it is not enough to know the botanical characteristics of a current plant species. Therefore, a more accurate result will be obtained if a conservation plan is made by adding such ecological characteristics (temperature, precipitation and soil), spatial information and threats to the endangered plants. As a result, using GIS, a multidimensional analysis can be performed by adding more data layers in a targeted study. Furthermore, it is recommended that local establishments take care of areas with endemic plant density especially in their planning.

ACKNOWLEDGEMENT

In this study, we thank the scientists who contributed to the flora studies that constitute a part of the plant dataset. We would also like to thank (Professors) Dr. Zeki Aytac, Dr. Murat Ekici and Dr. Hayri Duman (Gazi Univ.) for their kind help in identification of some *Astragalus* plant specimens.

REFERENCES

- Akan, H. & Aytaç, Z. (2014). The revision of the section *Alopecuroidei* of the genus *Astragalus* (Fabaceae) in Turkey. *Turk J Bot* 38: 37-59.
- Akkaya, B.O. (2007). Narlı (Kahramanmaraş)-Aşağımülk (Gaziantep) arasında kalan bölgenin floristik yönden incelenmesi (Yüksek Lisans Tezi), Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş, Türkiye.
- Aytaç, Z. (1997). The Revision of the section *Dasyphyllium* Bunge of the genus *Astragalus* L. of Turkey. *Turk J Bot* 21: 31-57.
- Aytaç, Z. & Duman, H. (2005). The steppic flora of high Mounts Ahir, Öksüz and Binboğa (Kahramanmaraş - Kayseri, Turkey). *Fl. Medit.* 15: 121-178.
- Aytaç, Z., Ekici, M., Akan, H. (2012). *Astragalus* L. In: Güner A, Aslan S, Ekim T, Vural M, Babaç MT, editors. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). İstanbul, Turkey: Nezahat Gökyiğit Botanic Garden and Floristics Research Society.
- Başaran, H. (2006). Sekeroba-Türkoğlu arasında kalan bölgenin floristik yönden incelenmesi (Yüksek Lisans Tezi), Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş, Türkiye.
- Çenet, M. Aydoğdu, M., İlçim, A. & Toroğlu, S. (2006). İmalı Deresi ve çevresindeki tepelerin florası (Türkoğlu-Kahramanmaraş), *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi* 9(1): 1-11.
- Davis, P.H. (1965-85). Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol I-IX., Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Davis, P.H., Mill, R.R. & Tan, K. (1988). Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol. X, Supplement, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Duman, H. (1985). Engizek Dağı (Kahramanmaraş) Vegetasyonu. Ankara, *Turkish Journal of Botany* 19:2, 179-212 s.
- Duman, H. (1990). Engizek Dağı (Kahramanmaraş) Vegetasyonu. Doktora Tezi, Gazi Univ. Fen Bil. Enst, Ankara.
- Duman H. & Aytaç, Z. (1994), Ahır, Berit, Binboğa ve Öksüz Dağları (Kahramanmaraş-Kayseri), Yüksek dağ flora ve vejetasyonu, TÜBİTAK (TBAG-940), Ankara, 186 s.
- Duman, H. & Aytaç, Z. (1995). New floristic records for the grid squares B6 and C6. *Turk J Bot* 19(6): 615-621.
- Duman, H., Aytaç, Z. & Vural, M. (1995). Two new taxa from South Anatolia, *Turk J Bot* 19: 477-479.

- Ekici, M. (2010). *Astragalus* L. (*Fabaceae*) cinsinin Hypoglottidei DC., Incani DC. ve Dissitiflori DC. seksiyonlarında yer alan tükenmiş (EX) ve yetersiz veri (DD) basamağında bulunan taksonlar ile ilgili veriler. *SAÜ Fen Edebiyat Dergisi* (1): 31-42.
- Ekici, M., Akan, H. & Aytaç, Z. (2015). Taxonomic revision of *Astragalus* L. section Onobrychoidei DC. (*Fabaceae*) in Turkey. *Turk J Bot* 39: 708-745.
- Ekici M. & Aytaç Z. (2001). *Astragalus dumanii* (*Fabaceae*), a new species from Anatolia, Turkey. *Annales Botanici Fennici* 38 (3): 171-174
- Ekici, M. & Ekim, T. (2004). Revision of the section Hololeuce Bunge of the genus *Astragalus* L. (*Leguminosae*) in Turkey. *Turk J Bot* 28: 307-347
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z. & Adıgüzel, N. (2000). Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Red Data Book of Turkish Plants Pteridophyta and Spermatophyta), Barışcan Ofset, Ankara, 246 s.
- ESRI. (2011). ArcGIS 10 Desktop uygulama dökümanı. Sinan Ofset Matbaacılık San.Tic.Ltd.Şti, Ankara, 187 s.
- Fisher, M. & Nijkamp, P. (1992). GIS and spatial modelling, EGIS '92 Conference Proceedings, pages: 214-225.
- Frodin, D.G. (2004). History and concepts of big plant genera. *Taxon*, 53(3): 753-776.
- Ghahreman, A., Maassoumi, A.A. & Ghahremani-nejad, F. (2002). *Astragalus tuyehensis* (*Fabaceae*), a new species from Iran. *Novon* 12: 47-49.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. & Başer, K.H.C. (2000). Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol. XI, Supplement – II, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. & Babaç, M.T. (edlr.), (2012). Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler), Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını. İstanbul.
- Goodchild, M., Haining, R. & Wise, S. (1992). Integrating GIS and spatial data analysis, problems and possibilities. *Int. J. Geographical Information Systems* (6): 407-423.
- IUCN, (2001). Red List Categories: Version 3.1. Prepared by the IUCN Species Survival Commission. Gland, Switzerland and, Cambridge.
- İlçim, A., Kocabaş, Y. & Başaran, H. (2008a). Şekeroba çevresinin (Kahramanmaraş) floristik yönden incelenmesi. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi* 11: 13-22.
- İlçim, A., Çenet, M. & Dadandı, M.Y. (2008b). *Stachys marashica* (*Lamiaceae*), A new species from Turkey, *Ann. Bot. Fennici*, 45: 151-155.
- Kara, C. (1995). Yukarı Ceyhan Vadisi florası (Kahramanmaraş). Dumlupınar Üniv., Fen Bil. Enst., Yüksek Lisans Tezi, Kütahya 2-28s.

- Kadioğlu, B., Kadioğlu, S., Turan, Y. (2008). Gevenlerin (*Astragalus* sp.) farklı kullanım alanları ve önemi. *Alinteri Zirai Bilimler Dergisi* 14(1): 17-26.
- Kandemir, A., Sevindi, C., Korkmaz, M. & Çelikoğlu, Ş. (2015). Erzincan (Türkiye)'a özgü endemik bitki taksonlarının IUCN tehdit kategorileri. *Bağbahçe Bilim Dergisi* 2 (1): 43-65.
- Karakısa, İ. (1997). Dibek Dağları ve Çevresi (Kahramanmaraş) Florası üzerine bir ön araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, 140 s.
- Karaköse, M., Polat, R., Rahman, M.O. & Çakılcıoğlu, U. (2018). Traditional honey production and bee flora of Espiye, Turkey. *Bangladesh J. Plant Taxon.* 25(1): 79-91.
- Kocabaş, Y.Z., İlçim, A., Çömlekçioğlu, N. (2014). Kahramanmaraş Başkonuş Dağı gevenleri (*Astragalus* spp.) ve önemi. III. Uluslararası Odun Dışı Orman Ürünleri Sempozyumu, 8-10 Mayıs 2014, Kahramanmaraş.
- Li, X., Qu, L., Dong, Y., Han, L., Liu, E., Fang, S., Zhang, Y. & Wang, T. (2014). A Review of recent research progress on the *Astragalus* genus. *Molecules* 19: 18850-18880.
- Lysiuk, R. & Darmohray, R. (2016). Pharmacology and ethnomedicine of the genus *Astragalus*. *International Journal of Pharmacology, Phytochemistry and Ethnomedicine* 3: 46-53.
- Maassoumi A.A., (2005). The genus *Astragalus* in Iran, vol. 5. - Tehran: Research Institute of Forests and Rangelands.
- Özhatay, N. & Kültür, Ş. (2006). Check-list of additional taxa to the supplement flora of Turkey III. *Turk J Bot* 30: 281-316.
- Özhatay, N., Kültür, Ş. & Aslan, S. (2009). Check-list of additional taxa to the supplement flora of Turkey IV. *Turk J Bot* 33: 191-226.
- Özhatay, F.N., Kültür, Ş. & Gürdal, M.B. (2011). Check-list of additional taxa to the supplement flora of Turkey V. *Turk J Bot* 35: 589-624.
- Özhatay, N., Kültür, Ş. & Gürdal, B. (2013). Check-list of additional taxa to the supplement flora of Turkey VI. *J Fac Pharm Istanbul* 43(1): 33-82.
- Özhatay, N., Kültür, Ş. & Gürdal, B. (2015). Check-list of additional taxa to the supplement flora of Turkey VII. *J Fac Pharm Istanbul* 45(1): 61-86.
- Podlech, D. (2001). Contribution to the knowledge of the genus *Astragalus* L. (Leguminosae) VII-X. *Sendtnera* 7: 163.
- Podlech, D. & Ekici, M. (2008). Some new and interesting *Astragalus* species (Fabaceae) from Turkey. *Feddes Repert* 119: 24-36.

- Podlech, D., Zarre, Sh., Massoumi A.A., Ekici, M., Sytin, A. (2010). Papilionaceae VI: *Astragalus* IV. In: Rechinger KH, editor. Flora Iranica. 178. Graz, Austria: Akad. Druck-u. Verlagsanst, pp. 58-146.
- Podlech, D. & Zarre, S.H. (2013). A Taxonomic revision of the genus *Astragalus* L. (Leguminosae) in the Old World, Vol. II, pp. 1039–1150. Vienna, Austria: Naturhistorisches Museum Wien.
- Tel, A.Z., Ortaç, İ. & İlçim, A. (2018). A Study on the flora of some natural and cultural sites of Kahramanmaraş province (Turkey). *Comm. J. Biol.* 2(2): 43-47.
- Taeb, F. & Uzunhisarcıklı, M.E. (2012). *Astragalus argentophyllus* (Fabaceae), a new species from south Anatolia, Turkey. *Annales Botanici Fennici* 49(4): 259-262.
- Uygun, C. (2014). Sarımsak, Tırıl ve Kayranlı Dağlarının (Andırın– Kahramanmaraş) florası (Doktora Tezi), Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş, Türkiye.
- Varol, Ö. (1997). Başkonuş Dağı (Kahramanmaraş) florası, *Turkish Journal of Botany*, 27: 117-139.
- Varol, Ö., Çenet, M. & İlçim, A. (1998). C6 karesinden yeni floristik kayıtlar. II. Uluslararası Kızıllırmak Fen Bilimleri Kongresi. (20-22 Mayıs), Kırıkkale
- Varol, Ö. & Tatlı, A. (2003). Çimen Dağı (Kahramanmaraş)'nın floristik özellikleri, *Ekoloji Çevre Dergisi* 12(46): 17-28.
- Wei, C. & Ping, Y. (2010). *Astragalus beitashanensis*, a new species of Leguminosae from Xinjiang, China. *NOVON* 20: 21–22.
- Yıldız, B. (2001). Berit Dağı'nın (Kahramanmaraş) floristik özellikleri, *Turkish Journal of Botany*, 25: 63-102.
- Zarre, M.S. & Duman H. (1998). Three new Tragacanthic species of the genus *Astragalus* (Fabaceae) from Turkey. *Edinb. J. Bot.* 55: 351-358.

Appendix. (Plant list of *Astragalus* spp.)

No	Sections	Scientific name	Endemism	IUCN	Floristic region	Determined via
01	Onobrychium	<i>Astragalus aduncus</i> Willd.	-	-	Irano-Turanian	literature / field work
02	Rhacophorus	<i>Astragalus aintabicus</i> Boiss.	end.	VU	Multi regional or unknown	literature
03	Hypoglottidei	<i>Astragalus akmanii</i> Aytaç & H. Duman	*end.	CR	Multi regional or unknown	literature
04	Rhacophorus	<i>Astragalus amblelepis</i> (Fisch.) Podlech (syn: <i>Astragalus psilacmos</i> Bunge)	-	-	Irano-Turanian	literature / field work
05	Myobroma	<i>Astragalus angustiflorus</i> subsp. <i>amanus</i> (Boiss.) D.F.Chamb.	end.	NT	East Medit.	literature / field work
06	Melanocercis	<i>Astragalus angustifolius</i> subsp. <i>angustifolius</i> Lam.	-	-	Multi regional or unknown	literature / field work
07	Melanocercis	<i>Astragalus angustifolius</i> subsp. <i>pungens</i> (Willd.) Hayek	-	-	Multi regional or unknown	literature
08	Malacothrix	<i>Astragalus argentophyllus</i> Taeb & Uzunh.	*end.	CR	Irano-Turanian	literature
09	Onobrychium	<i>Astragalus asciocalyx</i> Bunge	-	-	Irano-Turanian	literature
10	Rhacophorus	<i>Astragalus barbeyanus</i> Post	-	-	East Medit. (mt)	literature
11	Brachycalyx	<i>Astragalus brachycalyx</i> Fisch. ex Boiss.	-	-	Irano-Turanian	literature
12	Pterophorus	<i>Astragalus brachypterus</i> Fisch.	-	-	Irano-Turanian	literature / field work
13	Myobroma	<i>Astragalus brachystachys</i> DC.	-	-	Irano-Turanian	literature
14	Onobrychium	<i>Astragalus cadmicus</i> Boiss.	end.	LC	Multi regional or unknown	literature
15	Christiana	<i>Astragalus caraganae</i> Fisch. & C.A.Mey.	-	-	Irano-Turanian	literature
16	Rhacophorus	<i>Astragalus cephalotes</i> var. <i>brevicalyx</i> Eig (syn: <i>Astragalus andrachnifolius</i> var. <i>grandiflorus</i> Eig)	-	-	Multi regional or unknown	literature
17	Rhacophorus	<i>Astragalus cephalotes</i> var. <i>cephalotes</i> Banks & Sol.	-	-	Multi regional or unknown	literature

18	Macrosemium	<i>Astragalus chamaephaca</i> Freyn (syn: <i>Astragalus tuna-ekimii</i> N. Adıgüzel)	-	-	Irano-Turanian	literature / field work
19	Christiana	<i>Astragalus christianus</i> subsp. <i>christianus</i> L. (syn: <i>Astragalus sericans</i> Freyn & Sint.)	-	-	Multi regional or unknown	literature / field work
20	Rhacophorus	<i>Astragalus commagenicus</i> (Hand.-Mazz.) Şirj.	end.	LC	East Medit. (mt)	literature
21	Pterophorus	<i>Astragalus condensatus</i> Ledeb.	end.	LC	Irano-Turanian	literature / field work
22	Stereothrix	<i>Astragalus codei</i> D.F.Chamb. & V.A.Matthews	end.	LC	Irano-Turanian	literature
23	Dasyphyllium	<i>Astragalus cretaceus</i> Boiss.	-	-	Irano-Turanian	literature
24	Rhacophorus	<i>Astragalus cuspidipulatus</i> Eig	-	-	East Medit.	literature
25	Pterophorus	<i>Astragalus cymbibracteatus</i> Hub.-Mor. & D.F.Chamb.	end.	NT	Irano-Turanian	literature
26	Rhacophorus	<i>Astragalus cymbostegius</i> Bunge	*end.	NT	East Medit. (mt)	literature
27	Dasyphyllium	<i>Astragalus densifolius</i> subsp. <i>densifolius</i> Lam. (syn: <i>Astragalus macrosepus</i> Boiss., <i>Astragalus eriophyllus</i> Boiss.)	-	-	Irano-Turanian	literature / field work
28	Tapinodes	<i>Astragalus depressus</i> var. <i>depressus</i> L.	-	-	Multi regional or unknown	literature
29	Rhacophorus	<i>Astragalus diphtherites</i> var. <i>diphtherites</i> Fenzl	-	-	Irano-Turanian	literature
30	Macrophyllium	<i>Astragalus dipodurus</i> Bunge	-	-	Irano-Turanian	literature / field work
31	Dasyphyllium	<i>Astragalus distinctissimus</i> Rech.f. & Edelb.	end.	EN	East Medit.	literature
32	Pterophorus	<i>Astragalus drusorum</i> Boiss.	-	-	Multi regional or unknown	literature
33	Hololeuce	<i>Astragalus dumanii</i> M. Ekici & Aytaç	*end.	CR	Irano-Turanian	literature
34	Rhacophorus	<i>Astragalus ekimii</i> Zarre & H.Duman	*end.	CR	East Medit. (mt)	literature
35	Proselius	<i>Astragalus elongatus</i> subsp. <i>elongatus</i> Willd.	-	-	Irano-Turanian	literature
36	Proselius	<i>Astragalus elongatus</i> subsp. <i>nucleiferus</i> (Boiss.) D.F.Chamb.	-	-	Multi regional or unknown	literature / field work
37	Dasyphyllium	<i>Astragalus emarginatus</i> Labill. (syn: <i>Astragalus berytius</i> Bunge)	-	-	Irano-Turanian	literature

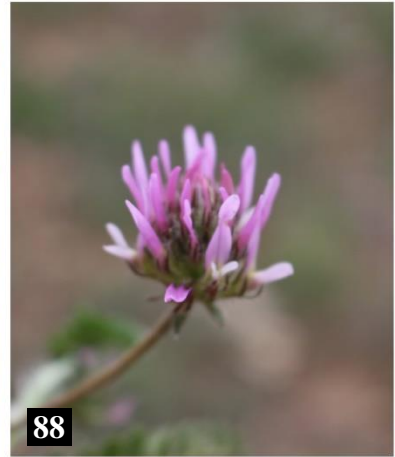
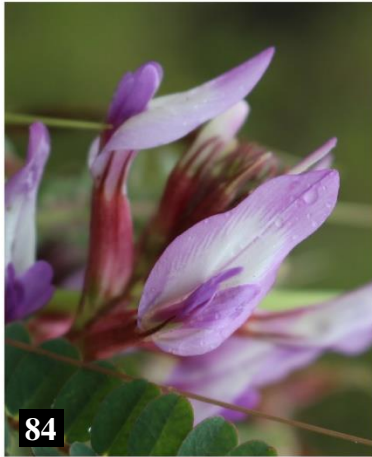
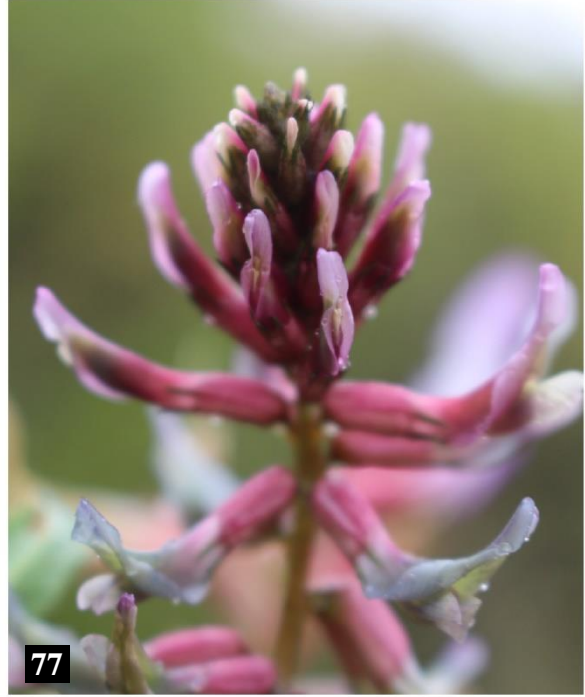
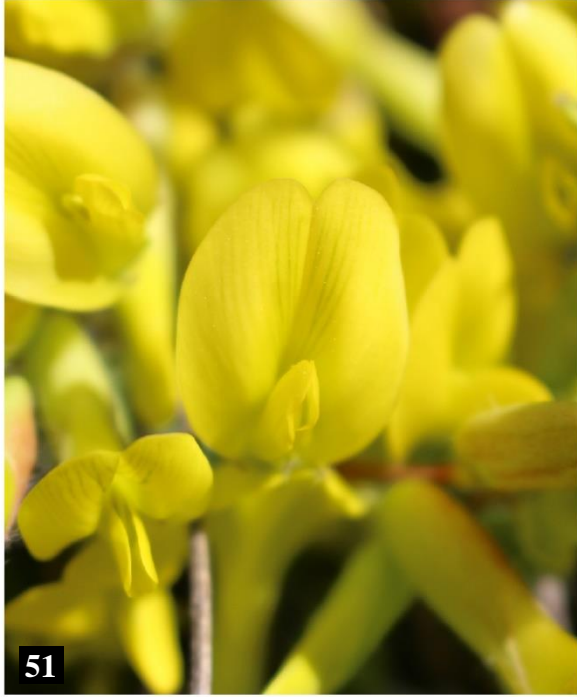
38	Acmothrix	<i>Astragalus fragrans</i> Willd.	-	-	Multi regional or unknown	literature
39	Glycyphyllos	<i>Astragalus fraxinifolius</i> DC.	-	-	Irano-Turanian	literature
40	Hololeuce	<i>Astragalus globosus</i> Vahl	end.	LC	Irano-Turanian	literature
41	Glycyphyllos	<i>Astragalus glycyphylloides</i> DC. (syn: <i>Astragalus glycyphyllos</i> L. subsp. <i>glycyphylloides</i> (DC.) Matthews)	-	-	Euro-Siberian	literature / field work
42	Platonychium	<i>Astragalus gummifer</i> Labill.	-	-	Irano-Turanian	literature
43	Buceras	<i>Astragalus hamosus</i> L.	-	-	Multi regional or unknown	literature
44	Dasyphyllium	<i>Astragalus haussknechtii</i> Bunge	*end.	NT	Irano-Turanian	literature
45	Rhacophorus	<i>Astragalus hilaris</i> Bunge	*_	-	Multi regional or unknown	literature / field work
46	Hololeuce	<i>Astragalus hirsutus</i> Vahl	end.	LC	Multi regional or unknown	literature
47	Onobrychium	<i>Astragalus karamasicus</i> Boiss. & Balansa	end.	LC	Irano-Turanian	literature
48	Rhacophorus	<i>Astragalus kurdicus</i> Boiss.	-	-	Multi regional or unknown	literature
49	Rhacophorus	<i>Astragalus lamarckii</i> Boiss.	end.	LC	Irano-Turanian	literature
50	Dasyphyllium	<i>Astragalus lanatus</i> Lab.	-	-	Irano-Turanian	literature
51	Myobroma	<i>Astragalus leporinus</i> var. <i>hirsutus</i> (Post) D.F.Chamb.	*end.	LC	Irano-Turanian	literature / field work
52	Myobroma	<i>Astragalus leporinus</i> var. <i>leporinus</i> Boiss.	end.	LC	Irano-Turanian	literature
53	Rhacophorus	<i>Astragalus leucomallophorus</i> Bornm. & Širj. (syn: <i>Astragalus elbistanicus</i> Hub.- Mor. & D.F.Chamb.)	end.	NT	Irano-Turanian	literature
54	Grammocalyx	<i>Astragalus lineatus</i> var. <i>bibracteolatus</i> H. Duman et Vural	*end.	EN	Irano-Turanian	literature
55	Grammocalyx	<i>Astragalus lineatus</i> var. <i>lineatus</i> Lam.	-	-	Multi regional or unknown	literature

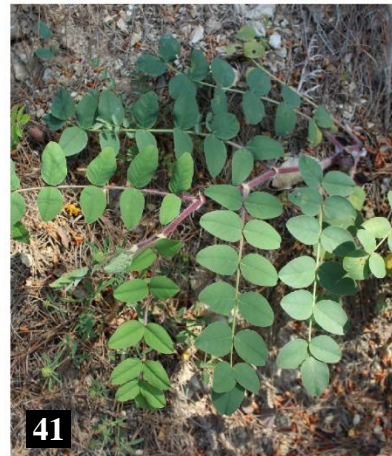
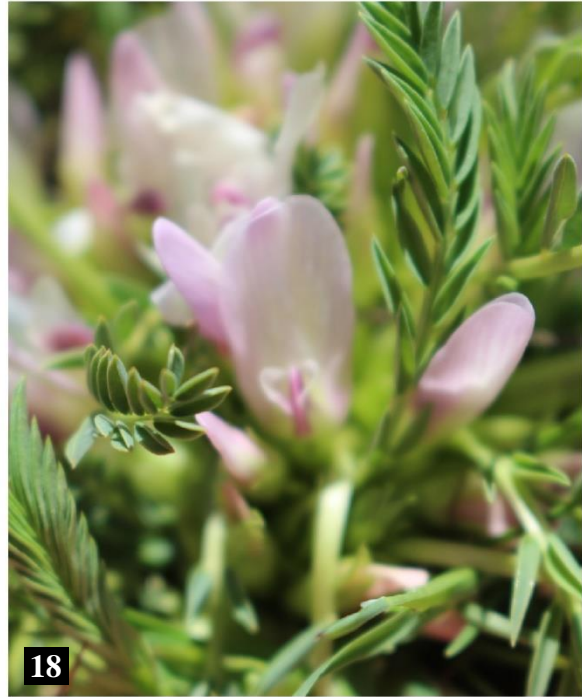
56	Grammocalyx	<i>Astragalus lineatus</i> var. <i>longidens</i> (Freyn) Matthews	-	-	Irano-Turanian	literature / field work
57	Onobrychium	<i>Astragalus lycius</i> Boiss.	end.	NT	Multi regional or unknown	literature / field work
58	Alopecias	<i>Astragalus macrocephalus</i> subsp. <i>finitimus</i> (Bunge) D.F.Chamb.	-	-	Irano-Turanian	literature / field work
59	Alopecias	<i>Astragalus macrocephalus</i> subsp. <i>macrocephalus</i> Willd.	-	-	Irano-Turanian	literature
60	Malacothrix	<i>Astragalus macrostachys</i> DC.	-	-	Irano-Turanian	literature
61	Malacothrix	<i>Astragalus macrouroides</i> Hub.-Mor.	end.	VU	Irano-Turanian	literature
62	Malacothrix	<i>Astragalus macrourus</i> Fisch. & C.A.Mey.	-	-	Multi regional or unknown	literature
63	Hypoglottidei	<i>Astragalus melanocarpus</i> Bunge	end.	NT	Irano-Turanian	literature
64	Cystodes	<i>Astragalus melanocephalus</i> Boiss	-	-	Multi regional or unknown	literature
65	Onobrychium	<i>Astragalus melitenensis</i> Boiss.	end.	VU	Irano-Turanian	literature
66	Rhacophorus	<i>Astragalus microcephalus</i> Willd.	-	-	Irano-Turanian	literature
67	Rhacophorus	<i>Astragalus micropterus</i> Fisch.	end.	LC	Irano-Turanian	literature
68	Malacothrix	<i>Astragalus mollis</i> M.Bieb.	-	-	Irano-Turanian	literature
69	Rhacophorus	<i>Astragalus muschianus</i> Kotschy & Boiss. ex Boiss. (syn: <i>Astragalus kurdicus</i> var. <i>muschianus</i> (Kotschy & Boiss.) D.F.Chamb.)	-	-	Irano-Turanian	literature
70	Stereothrix	<i>Astragalus nanus</i> DC.	-	-	Multi regional or unknown	literature
71	Xiphidium	<i>Astragalus nitens</i> Boiss. & Heldr.	-	-	Irano-Turanian	literature
72	Euodmus	<i>Astragalus odoratus</i> Lam.	-	-	Multi regional or unknown	literature
73	Onobrychium	<i>Astragalus onobrychis</i> L.	-	-	Multi regional or unknown	literature

74	Omithopodium	<i>Astragalus ornithopodioides</i> Lam.	-	-	Irano-Turanian	literature
75	Myobroma	<i>Astragalus ovinus</i> Boiss.	-	-	Multi regional or unknown	literature
76	Sisyrophorus	<i>Astragalus pelliger</i> Fenzl	end.	LC	East Medit.	literature
77	Proselius	<i>Astragalus pendulus</i> DC. (syn: <i>Astragalus campylosema</i> subsp. <i>campylosema</i> Boiss., <i>Astragalus fodinarum</i> Boiss. & Noë ex Bunge)	-	-	Irano-Turanian	literature / field work
78	Rhacophorus	<i>Astragalus pennatulus</i> Huber-Mor. & Chamberlain	end.	NT	Irano-Turanian	literature
79	Rhacophorus	<i>Astragalus pennatus</i> subsp. <i>pennatus</i> Boiss.	*end.	NT	Multi regional or unknown	literature
80	Myobroma	<i>Astragalus pinetorum</i> subsp. <i>pinetorum</i> Boiss. (syn: <i>Astragalus ramicaudex</i> D.F.Chamb.)	-	-	Irano-Turanian	literature
81	Rhacophorus	<i>Astragalus plumosus</i> Willd. (syn: <i>Astragalus plumosus</i> var. <i>akardaghicus</i> (Eig) D.F.Chamb. & V.A.Matthews, <i>Astragalus plumosus</i> var. <i>krugianus</i> (Freyn & Bornm.) Chamb. & Matthews)	-	-	Irano-Turanian	literature
82	Pterophorus	<i>Astragalus podperae</i> Širj.	-	-	Irano-Turanian	field work
83	Rhacophorus	<i>Astragalus pycnocephalus</i> Fischer (syn: <i>Astragalus pycnocephalus</i> var. <i>seytunensis</i> (Bunde) Chamb.)	-	-	Irano-Turanian	literature
84	Proselius	<i>Astragalus schizopterus</i> Boiss.	-	-	East Medit.	literature / field work
85	Rhacophorus	<i>Astragalus schottianus</i> Boiss.	end.	NT	Irano-Turanian	literature
86	Proselius	<i>Astragalus sigmoideus</i> Bunge	end.	LC	Multi regional or unknown	literature
87	Theiochrus	<i>Astragalus siliquosus</i> Boiss.	-	-	Irano-Turanian	literature
88	Stereothrix	<i>Astragalus sparsipilis</i> Hub.-Mor. & D.F.Chamb.	end.	NT	Irano-Turanian	literature / field work
89	Proselius	<i>Astragalus spruneri</i> Boiss.	-	-	East Medit.	literature / field work
90	Platyglottis	<i>Astragalus suberosus</i> Banks & Sol. (syn: <i>Astragalus suberosus</i> subsp. <i>ancyleus</i> (Boiss.) V.A.Matthews)	-	-	Multi regional or unknown	literature

91	Pterophorus	<i>Astragalus talasseus</i> Boiss. & Balansa	end.	VU	Irano-Turanian	literature
92	Malacothrix	<i>Astragalus tauricolus</i> Boiss.	end.	LC	Irano-Turanian	literature / field work
93	Hymenocoleus	<i>Astragalus vaginans</i> DC.	end.	LC	Multi regional or unknown	literature
94	Onobrychium	<i>Astragalus xylobasis</i> Freyn & Bornm. (syn: <i>Astragalus xylobasis</i> var. <i>angustus</i> (Freyn & Sint.) Freyn & Bornm.)	-	-	Irano-Turanian	literature
95	Rhacophorus	<i>Astragalus zahlbruckneri</i> Hand.-Mazz.	end.	VU	Irano-Turanian	literature

* Holo-types are based on the collections in Kahramanmaraş











KARSTİK EKOSİSTEMLERDE BAZI YETİŞME ORTAMI ÖZELLİKLERİNİN SINIFLANDIRILMASI VE HARİTALANMASI (KAHRAMANMARAŞ-ANDIRIN SARIMSAK DAĞI ÖRNEĞİ)

Turgay DİNDAROĞLU^{1*}, Yasin VERMEZ¹

¹Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, 46100 Kahramanmaraş / Türkiye

*Sorumlu yazar: turgaydindaroglu@hotmail.com

Turgay DİNDAROĞLU: <https://orcid.org/0000-0003-2165-8138>

Yasin VERMEZ: <https://orcid.org/0000-0003-0920-4678>

Please cite this article as: Dindaroğlu, T. & Vermez, Y. (2019). Classification and mapping of some site features of karst ecosystems (Sarımsak Mountain Andırın-Kahramanmaraş). *Turkish Journal of Forest Science*, 3(1), 60-83.

ESER BİLGİSİ

Araştırma Makalesi

Geliş 8 Ekim 2018

Düzeltilmelerin gelişi 11 Mart 2019

Kabul 13 Mart 2019

Yayınlanma 29 Nisan 2019

ÖZET: Karstik alanlar kendilerine özgü jeomorfolojik ve floristik tür çeşitliliğini bünyesinde barındıran aynı zamanda da oldukça kırılğan ekosistemlerdir. Bu araştırma karstik ekosistemlerin sürdürülebilirliğini sağlamak için, alanın aktüel yetişme ortamı özelliklerinin belirlenmesi ve sınıflandırılması amacıyla Kahramanmaraş ili Andırın ilçesi Sarımsak Dağında yürütülmüştür. Araştırma kapsamında yetişme ortamı özellikleri; anakaya, fizyografik karakteristikler (eğim, bakı, yükselti), bazı toprak özellikleri, iklim tipi ve alanın vejetasyon yapısı araştırılmıştır. Araştırma alanında farklı anakayalar (kireçtaşı, mermer, breş, diyabaz ve kuvarsit) üzerinde oluşmuş farklı toprak türleri üzerinde, özellikle faydalanılabilir su kapasitesi (FSK) ve diğer ekolojik farklılıklar göz önünde bulundurularak, 39 adet ekolojik toprak serisi ve 4 adet yetişme ortamı özelliği belirlenmiş ve haritalanmıştır. Araştırma alanında alansal dağılımı en fazla olan ekolojik toprak serisi “*Pek derin-taşlı-kireçtaşı ana kayası üzerinde oluşmuş kumlu balçık topraklar*” olduğu tespit edilmiştir. Araştırma alanının %58’i “*Kuru*” yetişme ortamı özelliğindedir. Diğer orman ekosistemlerinde olduğu gibi karstik orman ekosistemlerinin ekolojik faktörlere göre detaylı olarak sınıflandırılması ve fonksiyonlarının belirlenmesi, bu alanlarda yapılacak ormancılık faaliyetlerinde hassasiyeti ve başarı şansını artıracaktır.

Anahtar kelimeler: Karstik Ekosistemler, Yetişme Ortamı, Toprak Ekolojisi, Fizyografya

CLASSIFICATION AND MAPPING OF SOME SITE FEATURES OF KARST ECOSYSTEMS (SARIMSAK MOUNTAIN ANDIRIN-KAHRAMANMARAŞ)

ARTICLE INFO

Research Article

Received 13 April 2019

Received in revised form 11 March 2019

Accepted 13 March 2019

Published online 29 April 2019

ABSTRACT: Karst ground surfaces are rich and highly sensitive ecosystems in terms of unique geomorphological features and host floristic species diversity. This study was conducted to obtain some actual site features for provides sustainability of Karst ecosystems located Andırın, Kahramanmaraş. In this study, in order to ensure the sustainable management of karst ecosystem habitat characteristics; bedrock and physiographic characteristics to statistics (slope, aspect, elevation) depending on changing soil properties, climate type and vegetation structure area were investigated. The 39 ecological soil series and 4 forest site characteristics were determined and mapped especially considering the availability of water and other ecological differences such as different rocky types (limestone, marble, breccia, diabase and quartzite) formed on different soil types in the research area. In the research area, ecological soil series with the highest distribution are determined as *very deep and stony sandy loam soils formed on limestone bedrock*. Dry forest site features covered 58% was determined as 58%. The classification forest site and function of karstic ecosystems will be increased the success of forestry activities in these areas.

Keywords: Karst Ecosystems, Site Features, Soil Ecology, Physiography

GİRİŞ

Ormancılıkta sürdürülebilirliğin sağlanması ve doğaya uygun bir orman işletmeciliği ancak ormanların doğru fonksiyonlarının tespiti ile mümkün olabilir. Bunu yapabilmenin yolu ise ormanların bölgesel ve yöresel yetişme ortamı planlaması ile sağlanabilir (Kantarıcı, 1978; Çepel,1983; Günay, 1998). Bu kapsamda Ülkemizde orman alanlarının üzerinde yetiştiği alanlar, ekolojik faktörler (toprak, iklim, fizyografya, vejetasyon, makro ve mikro canlılar) dikkate alınarak, yetişme ortamı düzeylerinde sınıflandırma ve verimlilik üzerine Kantarcı (1972), Çepel (1966), Kalay (1989), Akgül (1990), Altun vd. (2006), Özkan (2003) tarafından çeşitli ölçeklerde araştırmalar yürütülmüştür. Türkiye’de yetişme ortamı birimlerinin ayrıldığı ilk detaylı çalışma olan yetişme ortamı envanteri Kantarcı (1980) tarafından Belgrad Ormanı’nda yetişme ortamı birimleri ölçeğinde yapılmıştır. Bu çalışmada orman yetişme ortamı birimleri su ve hava ekonomisine göre ayrılmıştır. Irmak vd. (1980) tarafından Trakya’da yapılan çalışmada mevki, iklim, ana kaya, toprak yetişme ortamı faktörleri ormanların tür bileşimi ve insan etkileri birlikte değerlendirilerek 7 orman yetişme bölgesi ve 17 orman yetişme ortamı yöreler grubuna ayrılmıştır. Kantarcı (1979) tarafından Kuzey Trakya’da yapılan bir araştırmada yeryüzü şekli, iklim, ana kaya ve toprak özelliklerine göre yetişme ortamı sınıflandırması yöresel ölçekte yapılmıştır. Bu çalışmada 5 orman yetişme yöre grubu içinde toplanmış 20 orman yetişme ortamı yöresi ve 32 alt yöreye ayrılmıştır. Kantarcı (1991) tarafından yapılan diğer bir çalışmada ise Akdeniz Bölgesi yeryüzü şekli ve iklim özelliklerine göre 4 yetişme ortamı bölgeleri grubuna, 11 yetişme ortamı bölgesine ve 70 farklı yetişme ortamı yöresine ayrılmıştır. Yapılan çalışmada Toros Dağları’nın Akdeniz’e

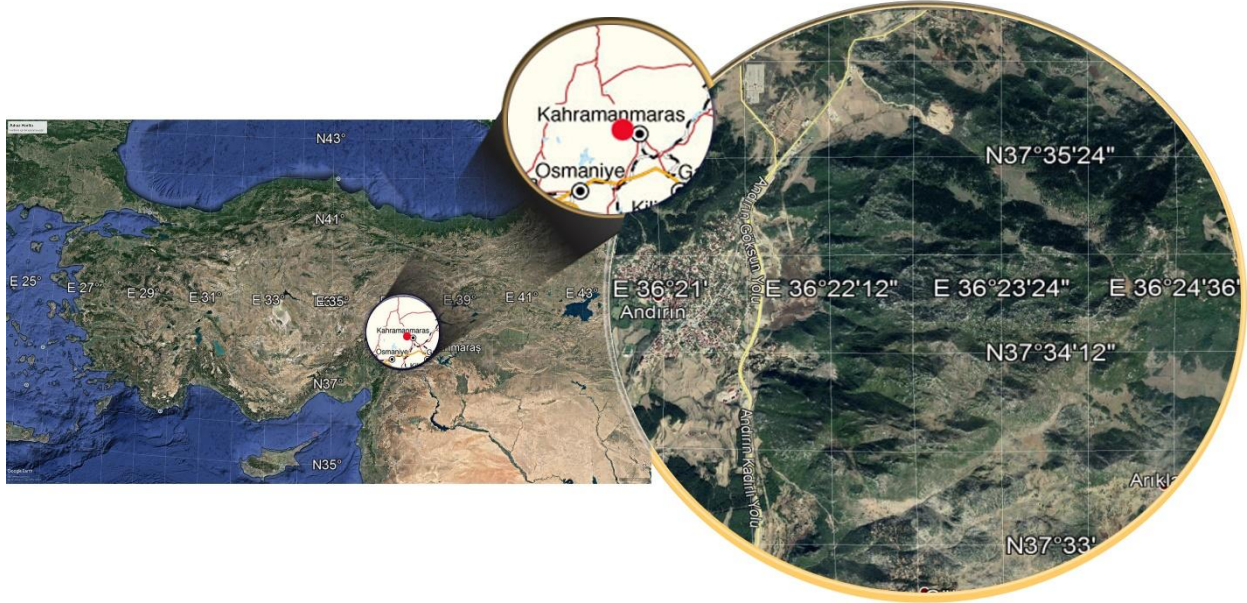
göre olan konumu ve arazi yapısı sebebiyle, Akdeniz'e bakan yamaçlarda iklim kuşakları içerisinde yöreler ayrılırken, İç Toroslar'da ve Göller Bölgesi'nde yöreler içerisinde yükselti iklim kuşakları ayrılmıştır. Altun (1995) tarafından Maçka (Trabzon) Orman İşletmesi Orman üstü Serisinde orman yetiştirme ortamı birimlerinin ayrımı anakaya, toprak derinliği, toprak türü, taşlılık, yıkanma horizonundaki pH, Ah horizonundaki organik madde ve aktüel verimliliğe göre yapılmıştır. Özkan (2003) tarafından yapılmış bir çalışmada Beyşehir Gölü Havzası'nı iki alt bölge, altı yöreler grubu ve seksen dört yükselti iklim kuşağına ayrılmıştır. Karatepe (2004) tarafından; Eğridir Gölü Havzası'nda yetiştirme ortamı özellikleri ve sınıflandırılması yapılmıştır. 17 kesitte, 350 tane örnek alanda yapılan çalışma sonucunda; 4 tane alt bölgeye (Isparta-Eğridir, Senirkent, Yalvaç-Sultan dağları ve Bozanönü-Atabey-Barla), 18 tane yetiştirme ortamı yöreleri grubu ve bunlar da 101 tane yöreye (yükselti-iklim kuşağı) ve 91 alt yöreye (alt yükselti-iklim kuşağı) ayrılmıştır.

Yetiştirme ortamı olarak Karstik ekosistemler, Türkiye yüzölçümünün yaklaşık üçte birlik kısmını kaplamakta olup zengin yer altı suyu kaynaklarını barındırmaktadırlar (Atalay, 1987). Bu alanlar kendilerine özgü yer şekillerine sahip karstik topoğrafya olarak adlandırılmaktadırlar. Özellikle karstik alanların çatlaklı yapısı sayesinde yağış sularının aşındırıcı ve biriktirici etkisiyle bu çatlak sistemleri bitkilerin yetiştirme için uygun toprak alanları meydana getirmektedir. Kireçtaşıdaki katı maddeler (kum, kil gibi) yüzeyde kalarak topraklaşmaktadır. Çözünme olayları kireçtaşlarının çatlak sistemlerinde de gerçekleşmektedir (Kantarci, 2000). Bu şekilde kolay çözünen taşlara karstik taşlar denilmektedir. Kayaç cinsi, iklim, tabakalaşma özellikleri, zaman gibi diğer unsurlar bu şekillerin oluşmasında etkili olmaktadır (Thornbury, 1976; Hoşgören, 2000). Toroslarda Polye ve uvala gibi büyük karstik çukurların tabanlarını oluşturan karstik kökenli ovalar, mikro karstik şekillerden lapyra adı verilen oluk ve kanalcık biçimindeki yarıntılar, yüzeydeki suları yer altına nakleden düdenler (kuyular), erime ve çökme ile oluşan kapalı depresyonlar (dolinler), kireçtaşları geniş alanlar kaplamaktadır (İkiel, 1998; Sür, 1994). Karstik ana kayaya sahip bölgeler eğer elverişli iklim özelliklerine sahipse toprak ve bitki örtüsü, karstlaşma açısından da elverişli ortam koşulları sunmaktadır (Bener, 1965; Erinç, 1984).

Bu çalışma karstik nitelik taşıyan Sarımsak Dağı orman ekosistemindeki bazı yetiştirme ortamı özelliklerinin araştırılması, sınıflandırılması ve haritalanması amacıyla Kahramanmaraş İli Andırın ilçesinde yürütülmüştür.

MATERYAL VE METOD

Araştırma Kahramanmaraş ili Andırın ilçesi sınırları içerisinde yer alan Sarımsak dağında yürütülmüştür. Araştırma alanı 37° 35' 50"-37° 33' 00" kuzey enlemleri ile 36° 24' 18"- 36° 21' 38" doğu boylamları arasında yer almakta ve alanı 1430.67 ha'dır. Ortalama rakımı 1050 m'dir (Şekil 1).



Şekil 1. Araştırma alanının coğrafi konumu

İklim

Kahramanmaraş'ın Andırın ilçesi Akdeniz İklimden karasal iklime geçiş bölgesinde bulunmaktadır. Andırın iklim istasyonu verilerine göre bölgede ortalama sıcaklık değeri 12.6 °C olmakla birlikte, yıllık sıcaklık değerleri 34.0 °C ile -8.2 ° arasında değişmektedir. 1984 ve 1994 yılları arasında hizmet veren Andırın iklim istasyonu verilerine göre aylık ortalama yağış 192.2 mm ile 14.9 mm arasında (Çizelge 1) değişmektedir (MGM, 2017).

Çizelge 1. Andırın meteoroloji istasyonu veri ortalamaları (1984-1994) (DMİ,1995)

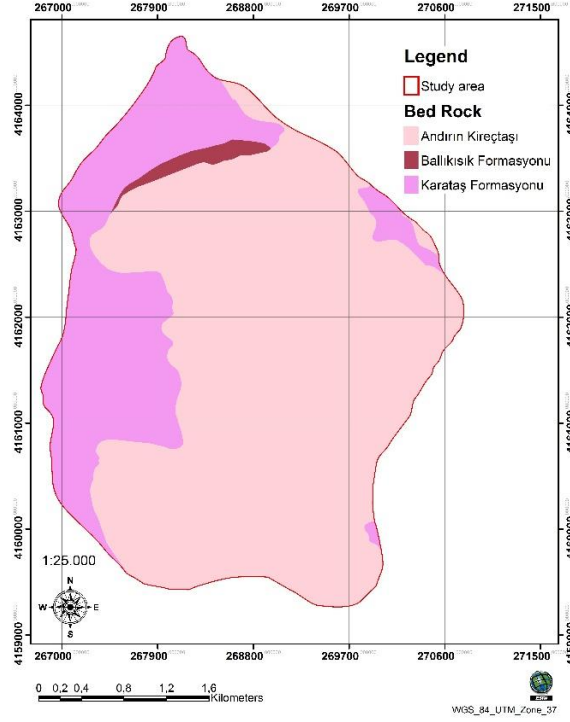
Meteorolojik Elemanlar	AYLAR												
	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	YILLIK
Maksimum sıcaklık (°C)	12.6	12.7	18.3	24.9	29.3	29.8	32.6	34.0	31.5	27.2	20.3	14.1	23.9
Minimum sıcaklık (°C)	-6	-8.2	-5.4	1.8	4.3	8.6	12.4	14.0	11.2	4.9	-2.5	-6.2	2.4
Ortalama sıcaklık (°C)	3.3	2.8	6.2	12.2	15.3	18.5	21.9	22.3	20.9	15.6	8.6	4.2	12.6
Ortalama yağış (mm)	192.2	165.1	154.8	173.3	156.6	82.1	34.1	14.9	52.6	87.4	159.4	154.5	1427

Alanın Jeolojik Yapısı

Andırın-Göksun-Saimbeyli bölgesi Üst Devoniyen, Permo-Karbonifer, Jura ve Kretase yaşlı kayaların hakimiyetinde Blumental (1941), Mega-breş, killi-kumlu çakıl taşları seviyeleri ile ardalanmalı çökelen türbidit özellikli kumtaşı-kalkarenit ve kumlu marn kaya türlerinden oluşmaktadır (Kozlu 1987). Araştırma alanı olan Andırın Sarımsak Dağı jeolojik formasyon yapısı Andırın kireçtaşı, Ballıkısık ve Karataş formasyonlarından meydana gelmektedir (MTA, 2000). Araştırma alanının büyük bir kısmında Andırın Kireçtaşı yayılmış göstermektedir (Şekil 2).

Andırın kireçtaşı, Andırın ve çevresinde Andırın Kireçtaşı olarak tanımladıkları aslında Üst Triyas-Alt Kretase yaşlı karbonatlardır. **Karataş formasyonu**, Laminalı şeyl ve kumtaşı araldanmasından oluşan bu Turbiditik karakterli formasyon, genel olarak açık kırmızımsı-kahverengi renktedir Pampal (1984). Hakim kaya kumtaşı ve şeyl'dir (Kozlu, 1982; 1987).

Ballıkısık Formasyonu, Kretase yaşlı birimleri tektonik, volkanik breş, kanal konglomerası, kireçtaşı bantları, Andırın grubuna ait olistolitlerden oluşur (Darbaş ve Gül, 2006).



Şekil 2. Araştırma alanının jeoloji haritası (MTA, 2000)

Toprak örneklerinin alınması ve analizler

Araştırmada, farklı yükseklik, eğim ve bakı grupları dikkate alınarak toplam 50 adet toprak çukuru kazılmış ve toprak örnekleri alınmıştır. Araştırma alanından alınan topraklar ile toprağın rengi (Anonim, 1954), toprak horizonları (Kantarcı 1972), toprağın derinliği (mutlak, fizyolojik) ve kök sayısı Çepel (1988), toprağın tekstürü Bouyoucos (1962), strüktürü, horizonların bağlılığı, taşlılığı ve nemi (Kantarcı 1980), organik madde içeriği Gülçür (1974), toprak reaksiyonu (pH) Thomas (1996), karbonat içeriği Loepfert ve Suarez (1996), elektriksel iletkenliği Rhoades (1982), kation değişim kapasitesi Sumner ve Miller (1996), toplam azot (N) içeriği Mikro-Kjeldahl yöntemiyle (Bramner ve Mulvaney 1982), organik karbon (C) içeriği Walkley-Black Islak Yakma Yöntemiyle (Nelson ve Sommer, 1982; Yeomans ve Bremner, 1988) ve faydalanılabilir su kapasitesi ise Kantarcı (1980) ve Çepel (1995)'e göre belirlenmiştir.

Ekolojik toprak serilerinin (ETS) belirlenmesi

Kantarcı (1980), ETS'nin oluşturulmasında, toprakların orman yetişme ortamı özelliklerini en fazla etkileyen anakaya, toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri ile orman ağaçlarının

köklenmesine uygun fizyolojik toprak derinliğinin ve bunlara bağlı olarak faydalanılabilir su kapasitesi (FSK) gibi özelliklerin esas alınabileceği belirtmiştir. Bu çalışmada Kantarcı (1980)'e göre her bir deneme alanına ilişkin olarak belirlenen anakaya, toprak türü, taşlılık, fizyolojik toprak derinliği ve faydalanılabilir su kapasitesi gibi özellikler dikkate alınarak ekolojik toprak serileri (ETS) belirlenmiştir.

Yetiştirme ortamı birimlerinin belirlenmesi

Bu çalışma kapsamında, yetiştirme ortamı bilgisi yönünden değerlendirilmek üzere konum etmenleri benzer olan örnek alanlar aynı yetiştirme ortamı özelliğinde bir araya getirilmiştir (Kantarcı,1980; Altun, 1995). Arazinin topoğrafik yapısından kaynaklanan yükseklik farkları iklim değişimlerine neden olmasından dolayı yükseltiye bağlı olarak bitki toplumlarının tür bileşimlerinde, hatta türlerin fizyolojik ve morfolojik farklılıklar meydana gelebilmektedir (Kantarcı, 1982). Araştırma alanı için üç yükselti grubu (1.yükselti grubu 870-1080 m, 2. yükselti grubu 1080-1290 m, 3.yükselti grubu 1290-1500 m arası) oluşturulmuştur. Kantarcı (1972 ve 1980) tarafından düzenlenen $i = 12 \times \text{GET} / T_{\text{om}}$ formülü kullanılarak Çizelge 2'de belirtilen kuraklık indis değerleri ile sınıflandırılmıştır. Araştırma alanı "Taze (T)" yetiştirme ortamı ($i=23.81$) olarak sınıflandırılmıştır. Erinç (1984) formülüne göre, $I_m = P / T_{\text{om}}$ (mm/°C) yağış etkenliği indisinin hesaplanmasıyla araştırma alanı ($I_m=63.99$) çok nemli iklim tipi olarak sınıflandırılmıştır.

Çizelge 2. Kantarcı tarafından düzenlenen kuraklık indis değerlerine göre yetiştirme ortamı özellikleri (Kantarcı, 1978; 2000)

Yetiştirme ortamı	Kuraklık indis değeri (i)
Çok Kuru (ÇK)	< 8
Kuru (K)	8-15
Tazece (Tzc)	15 - 23
Taze (T)	23 - 40
Nemli (N)	40 - 55
Çok Nemli (ÇN)	>55

Değerlendirme kuraklık indis değerlerinin konum etmenleri (bakı, eğim ve yeryüzü şekli)'ne göre Kantarcı (1980 ve 2000) tarafından önerilen yöntemle yapılmıştır. Kuzey yarımkürede güneş ışınlarını daha dik ve daha uzun süre alan güney bakı grubunda bulunan alanların, kuzey bakı grubundaki aynı ekolojik özelliklere sahip alanlardan bir derece daha kurak oldukları bildirilmektedir (Anşin, 1989). Özellikle dik, çok dik ve sarp eğim sınıflarında bu durum çok daha belirgindir. Yani bu eğim sınıflarında kuzey bakı grubunda ve üst yamaçta bulunan bir alan "Kuru (K)" orman yetiştirme ortamı özelliğinde olduğu halde, bu alan güney bakı grubunda ve üst yamaçta bulunursa "Çok Kuru (ÇK)" orman yetiştirme ortamı özelliğinde olabilmektedir. Yine aynı alan kuzey bakı grubunda orta yamaçta bulunursa "Tazece (Tzc)" orman yetiştirme ortamı özelliği gösterirken, aynı yamaçta fakat güney bakı grubunda bulunursa "Kuru (K)" orman yetiştirme ortamı özelliği gösterir. Benzer durum, alt yamaçta bulunan alanlar için de geçerlidir. Kuzey bakıda alt yamaçta "Taze (Tz)" orman yetiştirme ortamı özelliği gösterirken, güney bakı grubunda alt yamaçta bulunduğu, "Tazece (Tzc)" orman yetiştirme ortamı özelliği gösterir. Orta ve alt yamaçta bulunan alanların atmosferden gelen yağışa ek olarak eğim etkisi ile bir miktarda kendilerinden yukarıda bulunan alanlardan (orta yamaçlar üst yamaçtan, alt yamaçlar orta yamaçlardan) sızıntı suyu aldıklarından su ekonomileri yönünden bir üst yamaçlara göre daha iyi koşullara sahiptir.

Araştırma alanında benzer fizyografik özelliklere sahip olan alanlar bir araya getirilerek yetişme ortamı birimlerine ayrılmış, yetişme ortamının haritalanması ise ekolojik toprak serilerine göre benzer özellik gösteren alanlar bir aynı yetişme ortamında kabul edilerek haritalanmıştır.

Haritaların üretimi

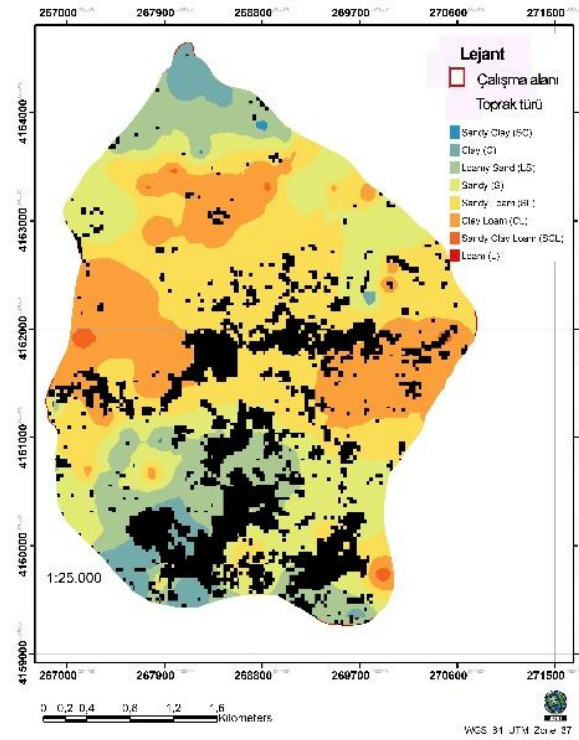
Arazi çalışmaları sonucu temin edilen noktasal verilerden alansal dağılımların elde edilebilmesi için Coğrafi Bilgi Sistemlerinin konumsal analiz enterpolasyon araçlarından ters uzaklık enterpolasyon tekniği (IDW) kullanılarak haritalanmıştır (ESRI, 2012).

Kartografik altlık olarak araştırma alanına ait 1/25.000 ölçekli Jeoloji haritaları (MTA, 2000) ve 1/25.000 ölçekli toprak haritaları (Anonim, 2000) kullanılmıştır.

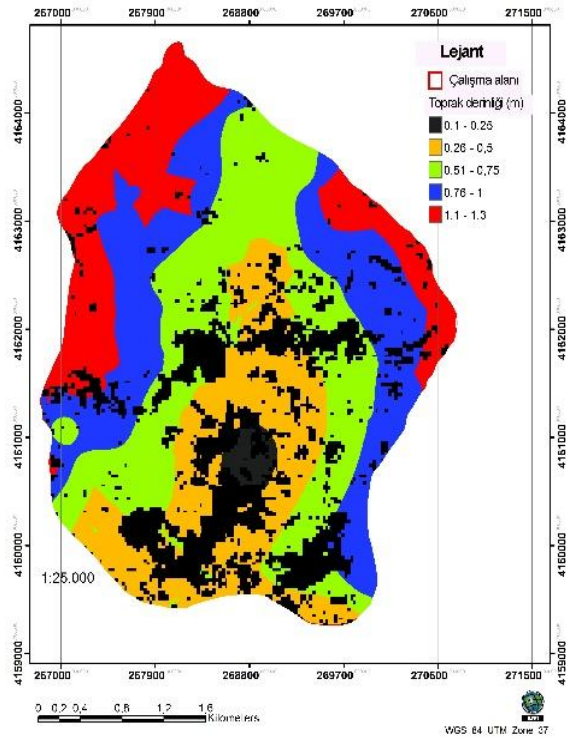
BULGULAR VE TARTIŞMA

Ekolojik toprak serilerine ilişkin bulgular

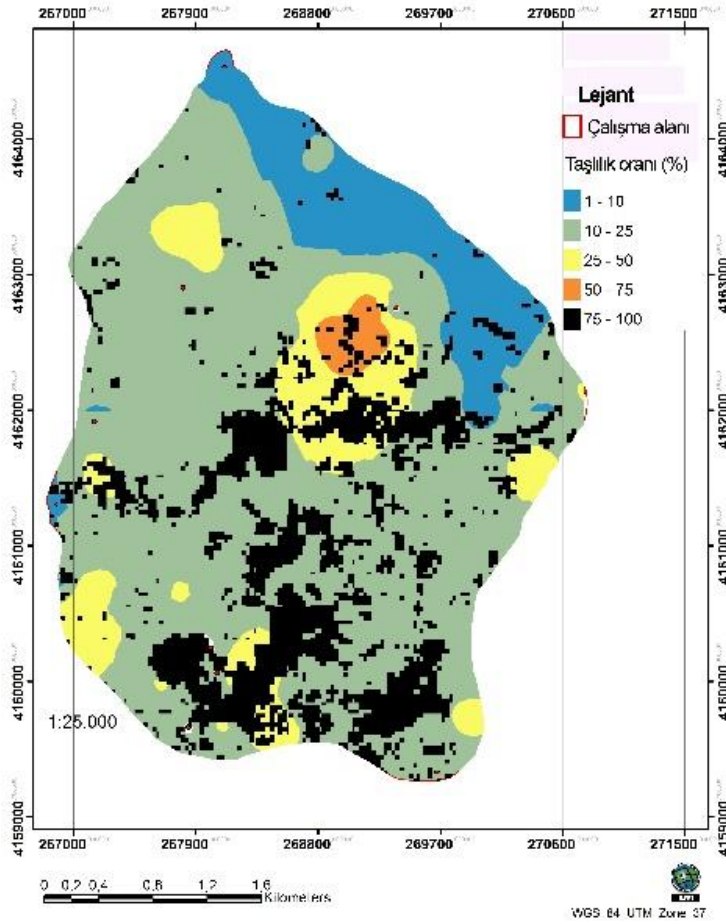
Orman yetişme ortamını en fazla etkileyen; anakaya, toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri ile bitkilerin köklenmesine olanak sağlayan toprak derinliği, taşlılığı ekolojik toprak serilerinin oluşturulmasında kullanılan parametrelerdir (Kantarıcı, 1980). Arazi etütleri ve laboratuvar analizleri sonucu elde edilmiş bazı özelliklere ait (toprak türü, derinliği, taşlılığı) haritalar Şekil 3, 4 ve 5'te verilmiştir.



Şekil 3. Toprak türü dağılımı



Şekil 4. Toprak derinliği dağılımı



Şekil 5. Yüzey taşlılık oranı

Tespit Edilen Ekolojik Toprak Serilerinden Bazılarına Ait Detaylı Etüt Bilgileri

Araştırma alanında üst toprakların değerlendirilmesiyle 39 adet ekolojik toprak serisi sınıflandırılmış ve haritalanmış (Şekil 6) ancak sayfa kısıtlaması nedeniyle birbirlerinden birkaç özellik yönünden farklılık gösteren üst mineral horizonlarının özellikleri detaylı olarak aşağıda verilmiştir.

Pek derin - orta taşlı - mermer - killi toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 7.79 ha alanla araştırma alanın % 0.54'ünü oluşturmaktadır. Kireçli mull tipi humusa sahiptir. Ah horizonu granüler strüktürde, kuru iken; hafif sıkı, yaş iken; çok yapışkan, çok plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında killi sınıfta yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 50 ile orta taşlı toprak sınıfına girmektedir. Toprağın fizyolojik derinliği 120 cm' dir. Alanda yayılış gösteren anakaya mermer olarak tespit edilmiştir. Anakaya da yer yer çatlaklı yapılar mevcuttur. Toprak rengi kuruyken (7.5YR 3/3 Dark Brown) koyu kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) değeri 7.63 ile hafif alkali (bazik) reaksiyon sınıfında, organik madde içeriği (% 9.19) çok fazla, kireç içeriği 4.60 ile az kireçli sınıfındadır. Elektriksel iletkenliği 1.51 mmhos cm⁻¹ ile tuzsuz toprak sınıfına girmektedir.

Kasyon değişim kapasitesi (KDK) 43.21 cmol kg⁻¹'dir. Bitki kök oranı % 30 dur. Faydalanılabilir su kapasitesi ortalama % 10.8 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3, Şekil 6).

Pek derin - orta taşlı - kuvarsit - killi toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 8.54 ha büyüklükle araştırma alanının % 0.60'ını oluşturmaktadır. Kireçli mull tipi humusa sahiptir. Ah horizonu blok strüktürde, kuru iken hafif sıkı, yaş iken; çok yapışkan, çok plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında killi sınıfta yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 30 ile orta taşlı sınıfta yer almaktadır. Toprağın fizyolojik ve mutlak derinliği 120 cm'dir. Alandaki anakaya kuvarsit olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (2.5 Y 4/3) yeşilimsi kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 7.81 ile hafif alkali (bazik) sınıfında almaktadır. Organik maddesi içeriği (% 4.38) orta, kireç oranı içeriği (% 15.90) fazla ve elektriksel iletkenliği (EC) 1.57 mmhos cm⁻¹ ile tuzsuz toprak sınıfına girmektedir. Kasyon değişim kapasitesi (KDK) 45.23 cmol kg⁻¹ gr'dır. Toprak taşlılığı %30 ile orta taşlı sınıfta yer almaktadır. Bitki kök oranı % 30 olarak tespit edilmiştir. Faydalanılabilir su kapasitesi ortalama % 11.1 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3, Şekil 6).

Pek derin - taşlı - breş - kumlu killi toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 27.42 ha alanla araştırma alanının % 1.92'sini oluşturmaktadır. Kireçli mull tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-40 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken; dağılgan, yaş iken; yapışkan, plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında kumlu killi toprak sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 10, taşlı sınıftadır. Fizyolojik ve mutlak toprak derinliği 120 cm ve anakayası breş olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (7.5 YR 4/3) kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 7.87 ile orta derecede alkali toprak sınıfında, organik maddesi içeriği (% 2.97) orta toprak sınıfında, az kireçli (%4.09) toprak sınıfında, elektriksel iletkenliği (EC) 0.95 mmhos cm⁻¹ ile tuzsuz topraklar sınıfında bulunmaktadır. Kasyon değişim kapasitesi (KDK) 45.92 cmol kg⁻¹'dir. Bitki kök oranı % 40 olarak tespit edilmiştir. Faydalanılabilir su kapasitesi ortalama % 17.2 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3, Şekil 6).

Orta derin - çok taşlı - breş - killi toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 58.34 ha alanla araştırma alanının % 4.08'ini oluşturmaktadır. Kireçli mull tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-10 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken; hafif sıkı, yaş iken; çok yapışkan, çok plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında killi topraklar sınıfındadır. Profil içi toprak taşlılığı % 80 ile çok taşlı topraklar sınıfında bulunmaktadır. Fizyolojik toprak derinliği 50 cm mutlak toprak derinliği 20 cm'dir. Anakayası breş olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (7.5 YR 4/3) kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 7.5 ile hafif alkali (bazik) topraklar sınıfında, organik maddesi içeriği (% 10.39) çok fazla, kireç içeriği 4.43 ile az kireçli topraklar sınıfında, elektriksel iletkenliği (EC) 1.45 mmhos cm⁻¹ ile tuzsuz topraklar sınıfında yer almaktadır. Kasyon değişim kapasitesi (KDK) 56.25 cmol kg⁻¹'dir. Faydalanılabilir su kapasitesi ortalama % 9.4 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3, Şekil 6).

Derin - taşlı - breş - killi toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 37.66 ha alanla araştırma alanının % 2.63'ünü oluşturmaktadır. Ah horizonu 0-30 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken; hafif sıkı, yaş iken; çok yapışkan, çok plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında killi toprak sınıfında yer

almaktadır. Toprak taşlılığı % 20 ile taşlı topraklar sınıfındadır. Fizyolojik toprak derinliği 90 cm ve mutlak toprak derinliği 60 cm olarak bulunmuştur. Bu alanda anakaya breş olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (10 YR 3/3) koyu kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 7.38 ile hafif alkali topraklar sınıfında, organik maddesi içeriği (% 3.18) orta sınıfta, kireç içeriği %3.97 ile az kireçli topraklar sınıfında, elektriksel iletkenliği yönünden (1.25 mmhos cm^{-1}) tuzsuz toprak sınıfında yer almaktadır. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 36.12 cmol kg^{-1} 'dir. Bitki kök oranı % 10'dur. Faydalanılabilir su kapasitesi ortalama % 13.9 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3, Şekil 6).

Pek derin - az taşlı - diyabaz - kumlu killi balçık toprakları

Bu ekolojik toprak serisinde 32.96 ha alanla araştırma alanının % 2.30'unu oluşturmaktadır. Ah horizonu 0-28 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken; hafif sıkı, yaş, iken; çok yapışkan, çok plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında kumlu killi balçık toprak sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 5 oranıyla az taşlı topraklar sınıfında bulunmuştur. Fizyolojik toprak derinliği 120 cm ve mutlak toprak derinliği ise 100 cm olarak bulunmuştur. Anakayası diyabaz olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (5 YR 4/3) kırmızımsı kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 7.86 ile orta dereceli alkali toprak sınıfında, organik maddesi içeriği (% 2.61) orta topraklar sınıfında, Kireç içeriği %50.08 ile çok kireçli topraklar sınıfında, elektriksel iletkenliği (EC) 1.4 mmhos cm^{-1} ile tuzsuz toprak sınıfındadır. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 26.09 cmol kg^{-1} 'dir. Bitki kök oranı % 40'dur. Bu ekolojik toprak serisinde faydalanılabilir su kapasitesi ortalama % 7.5 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3, Şekil 6).

Pek derin - az taşlı - diyabaz - kumlu toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 58.28 ha alanda araştırma alanının % 4.07'sini oluşturmaktadır. Kireçli mull tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-25 cm arasında blok strüktürde, kuru iken; hafif sıkı, yaş iken; az yapışkan, az plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında kumlu topraklar sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 5 ile az taşlı topraklar grubunda, toprağın fizyolojik toprak derinliği 120 cm'dir. Alandaki anakaya diyabaz olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (2.5 Y 4/3) yeşilimsi kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 8.45 ile orta alkali (bazik) sınıfında, organik maddesi içeriği (% 2.61) orta sınıfta, kireç içeriği % 4.43 az kireçli sınıfında, elektriksel iletkenliği (EC) 0.94 mmhos cm^{-1} ile tuzsuz toprak sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 24.39 cmol kg^{-1} 'dir. Bitki kök oranı % 10'dur. Faydalanılabilir su kapasitesi ortalama 12.2 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3, Şekil 6).

Pek derin - az taşlı - diyabaz - kumlu balçık toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 48.81 ha alanla araştırma alanının % 3.41'ini oluşturmaktadır. Kireçli mull tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-30 cm arasında granüler strüktürde, yaş iken; dağınık kuru iken; yapışkan, plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında kumlu balçık topraklar sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 5 ile az topraklar grubunda toprağın mutlak derinliği 60 cm ve fizyolojik toprak derinliği 120 cm'dir. Alandaki anakaya diyabaz olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (2.5 Y 4/3) zeytin yeşili renktedir. Toprak reaksiyonu (pH) 7.51 ile hafif alkali (bazik) sınıfında, organik maddesi içeriği (% 5.37) fazla sınıfta, kireç içeriği % 32.72 çok fazla kireçli sınıfında, elektriksel iletkenliği (EC) 1.77 mmhos cm^{-1} ile tuzsuz toprak sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK)

45.34 cmol kg⁻¹'dir. Bitki kök oranı % 50'dir. Faydalanılabilir su kapasitesi % 12.9 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3, Şekil 6).

Sığ - az taşlı - diyabaz - killi toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 32.97 ha alanla araştırma alanının % 2.30'unu oluşturmaktadır. Kireçli mull tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-20 cm arasında granüler strüktürde, hafif sıkı, çok yapışkan, çok plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında killi topraklar sınıfında yer almaktadır. Alandaki anakaya diyabaz olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (10 YR 4/3) kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 6.93 nötr sınıfında, organik maddesi içeriği % 10.60 ile organik madde içeriği çok fazla topraklar sınıfında, kireç içeriği % 5.22 orta kireçli sınıfında, elektriksel iletkenliği (EC) 1.1 mmhos cm⁻¹ ile tuzsuz topraklar sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 56.20 cmol kg⁻¹'dir. Toprak taşlılığı % 5 ile az topraklar grubundadır. Toprağın mutlak derinliği 120 cm ve fizyolojik toprak derinliği 30 cm'dir. Bitki kök oranı % 50'dir. Faydalanılabilir su kapasitesi % 11.9 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3, Şekil 6).

Orta derin - az taşlı - diyabaz - kumlu killi balçık toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 5.97 ha alanla araştırma alanının % 0.42'sini oluşturmaktadır. Kireçli mull tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-25 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken; dağılgan, yaş iken; yapışkan, plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında kumlu killi balçık topraklar sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 5 ile az topraklar grubunda. Toprağın mutlak derinliği 120 cm ve fizyolojik toprak derinliği 60 cm'dir. Alandaki anakaya diyabaz olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (10 YR 3/3) koyu kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 7.63 hafif alkali (bazik) sınıfında, organik madde içeriği (% 0.71) çok az, kireç içeriği % 4.03 az kireçli sınıfında, elektriksel iletkenliği (EC) 0.5 mmhos cm⁻¹ ile tuzsuz toprak sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 21.45 cmol kg⁻¹'dir. Bitki kök oranı % 15'tir. Faydalanılabilir su kapasitesi % 11.8 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3, Şekil 6).

Sığ - taşlı - diyabaz - killi toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 4.11 ha alanla araştırma alanının % 0.29'unu oluşturmaktadır. Kireçli mull tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-30 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken; dağılgan, yaş iken; yapışkan, plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında kumlu killi balçık topraklar sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 20 ile taşlı topraklar grubundadır. Toprağın mutlak derinliği 100 cm ve fizyolojik toprak derinliği 20 cm'dir. Alandaki anakaya diyabaz olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (2.5 Y 10/3) yeşilimsi kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 8.9 şiddetli alkali (bazik) sınıfında, organik maddesi içeriği (% 1.70) az, kireç içeriği (% 31.79) çok fazla ve elektriksel iletkenliği (EC) 1.19 mmhos cm⁻¹ ile tuzsuz toprak sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 40.12 cmol kg⁻¹'dir. Bitki kök oranı % 15'tir. Faydalanılabilir su kapasitesi % 12.9 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3, Şekil 6).

Pek derin - taşlı - kireçtaşı - kumlu balçık toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 91.18 ha alanla araştırma alanının % 6.37'sini oluşturmaktadır. Kireçli mull tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-15 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken; hafif sıkı, yaş iken; az yapışkan, az plastik bağlılıktadır. Toprak bünye

sınıflandırmasında kumlu balçık topraklar sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 20 ile taşlı topraklar grubunda. Toprağın mutlak derinliği 40 cm ve fizyolojik toprak derinliği ise 120 cm'dir. Alandaki anakaya kireçtaşı olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (10 YR 4/3) kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 7.53 hafif alkali (bazik) sınıfında, organik madde içeriği (% 5.16) fazla, kireç içeriği (% 11.92) orta ve elektriksel iletkenliği (EC) 1.43 mmhos cm^{-1} ile tuzsuz toprak sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 21.99 cmol kg^{-1} 'dir. Bitki kök oranı % 50'dir. Faydalanılabilir su kapasitesi % 10.4 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3, Şekil 6).

Pek derin - az taşlı – kireçtaşı - killi balçık toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 53.08 ha alanla araştırma alanının % 3.71'ini oluşturmaktadır. Kireçli mull tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-30 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken; dağılgan, yaş iken; yapışkan, plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında killi balçık topraklar sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 5 ile az taşlı topraklar grubundadır. Toprağın mutlak ve fizyolojik toprak derinliği 120 cm'den fazladır. Alandaki anakaya kireçtaşı olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (10 YR 4/2) koyu grimsi kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 7.82 orta derece alkali (bazik) sınıfta, organik madde içeriği (% 4.31) orta sınıfında, kireç içeriği (% 6.25) orta sınıfta ve elektriksel iletkenliği (EC) 1.03 mmhos cm^{-1} ile tuzsuz toprak sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 33.45 cmol kg^{-1} 'dir. Bitki kök oranı % 20'dir. Faydalanılabilir su kapasitesi % 13.8 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3, Şekil 6).

Pek derin - az taşlı - kireçtaşı - kumlu killi balçık toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 60.78 ha alanla araştırma alanının % 4.25'ini oluşturmaktadır. Kireçli mull tipi humusa sahiptir. A horizonu 0-25 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken; dağılgan, yaş iken; yapışkan, plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında kumlu killi balçık topraklar sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 5 ile az taşlı topraklar grubundadır. Toprağın mutlak ve fizyolojik derinliği 120 cm'in üzerindedir. Alandaki anakaya kireçtaşı olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (2.5 Y 6/2) açık kahverengimsi gridir. Toprak reaksiyonu (pH) 7.22 nötr sınıfta, organik madde içeriği (% 3.53) orta sınıfta, kireç içeriği (% 3.41) az ve elektriksel iletkenliği (EC) 0.73 mmhos cm^{-1} ile tuzsuz toprak sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 33.26 cmol kg^{-1} 'dir. Bitki kök oranı % 30'dur. Faydalanılabilir su kapasitesi % 7.9 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3, Şekil 6).

Pek derin - orta taşlı - kireçtaşı - killi toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 38.73 ha alanla araştırma alanının % 2.71'ini oluşturmaktadır. Kireçli mull tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-30 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken; hafif sıkı, yaş iken; çok yapışkan, çok plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında killi topraklar sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 30 ile orta taşlı topraklar grubunda. Toprağın mutlak derinliği 120 cm ve fizyolojik toprak derinliği 120 cm'dir. Alandaki anakaya kireçtaşı olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (10 YR 4/3) kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 7.73 hafif alkali sınıfta, organik madde içeriği (% 1.91) az, kireç içeriği (% 22.52) çok fazla ve elektriksel iletkenliği (EC) 1.43 mmhos cm^{-1} ile tuzsuz toprak sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 36.14 cmol kg^{-1} 'dir. Bitki kök oranı % 5'tir. Faydalanılabilir su kapasitesi % 7.9 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3, Şekil 6).

Sığ - az taşlı - kireçtaşı - kumlu killi balçık toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 19.24 ha alanla araştırma alanının % 1.34'ünü oluşturmaktadır. Kireçli mull tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-15 cm arasında blok strüktürde, kuru iken; hafif sıkı, yaş iken; az yapışkan, az plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında kumlu killi balçık topraklar sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 2 ile az taşlı topraklar grubundadır. Toprağın mutlak derinliği 120 cm ve fizyolojik toprak derinliği ise 30 cm'dir. Alandaki anakaya kireçtaşı olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (2.5 Y 6/2) açık kahverengimsi gridir. Toprak reaksiyonu (pH) 7.22 ile nötr sınıfta, organik madde içeriği (% 3.53) orta topraklar sınıfında, kireç içeriği (% 3.41) az ve elektriksel iletkenliği (EC) 0.73 mmhos cm⁻¹ ile az tuzlu toprak sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 33.26 cmol kg⁻¹'dir. Bitki kök oranı % 30'dur. Faydalanılabilir su kapasitesi % 7.9 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3, Şekil 6).

Derin - taşlı - kireçtaşı - killi toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 43.31 ha alanla araştırma alanının % 3.03'ünü oluşturmaktadır. Kireçli mul tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-10 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken; hafif sıkı, yaş iken; çok yapışkan, çok plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında kumlu killi balçık topraklar sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 10 ile taşlı topraklar grubundadır. Toprağın mutlak derinliği 40 cm ve fizyolojik toprak derinliği 80 cm'dir. Alandaki anakaya kireçtaşı olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (10 YR 3/2) kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 7.54 ile hafif alkali (bazik) sınıfta, organik madde içeriği (% 9.96) fazla, kireç içeriği (% 5.28) az ve elektriksel iletkenliği (EC) 1.76 mmhos cm⁻¹ ile tuzsuz toprak sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 44.78 cmol kg⁻¹'dir. Bitki kök oranı % 30'dur. Faydalanılabilir su kapasitesi % 8.4 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3, Şekil 6).

Orta derin - az taşlı - kireçtaşı - kumlu killi balçık toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 22.79 ha alanla araştırma alanının % 1.52'sini oluşturmaktadır. Kireçli mull tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-20 cm arasında yarı köşeli blok strüktürde, kuru iken; hafif sıkı, yaş iken; az yapışkan, az plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında kumlu killi balçık topraklar sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 2 ile az taşlı topraklar grubundadır. Toprağın mutlak derinliği 120 cm ve fizyolojik toprak derinliği 60 cm'dir. Alandaki anakaya kireçtaşı olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (10 YR 4/3) kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 6.67 ile nötr sınıfta, organik madde içeriği (% 6.43) fazla, kireç içeriği % (49.96) çok fazla ve elektriksel iletkenliği (EC) 1.01 mmhos cm⁻¹ ile tuzsuz toprak sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 29.47 cmol kg⁻¹'dir. Bitki kök oranı % 10'dur. Faydalanılabilir su kapasitesi % 9.7 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3, Şekil 6).

Pek derin - az taşlı - kireçtaşı - balçık toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 9.40 ha alanla araştırma alanının % 0.66'sını oluşturmaktadır. Kireçli mull tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-18 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken; hafif sıkı, yaş iken; az yapışkan, az plastik bağlılıktadır. Toprak bünye

sınıflandırmasında balçık topraklar sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 5 ile az taşlı topraklar grubundadır. Toprağın mutlak ve fizyolojik toprak derinliği 120 cm'in üzerindedir. Alandaki anakaya kireçtaşı olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (2.5 Y 4/2) koyu grimsi kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 7.57 ile hafif alkali (bazik) sınıfta, organik madde içeriği (% 1.20) az, kireç içeriği (% 5.39) orta topraklar sınıfında ve elektriksel iletkenliği (EC) 0.57 mmhos cm⁻¹ ile tuzsuz toprak sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 21.08 cmol kg⁻¹'dir. Bitki kök oranı % 60'tır. Faydalanılabilir su kapasitesi % 11.4 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3, Şekil 6).

Pek siğ - taşlı - kireçtaşı - kumlu balçık toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 30.17 ha alanla araştırma alanının % 2.11'ini oluşturmaktadır. Ah horizonu 0-15 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken; hafif sıkı, yaş iken; az yapışkan, az plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında kumlu balçık topraklar sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 10 ile taşlı topraklar grubundadır. Toprağın mutlak derinliği 50 cm ve fizyolojik toprak derinliği 15 cm'dir. Alandaki anakaya kireçtaşı olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (2.5 Y 5 /1) siyahtır. Toprak reaksiyonu (pH) 7.30 ile nötr sınıfta, organik madde içeriği (% 0.42) az topraklar sınıfında, kireç içeriği (% 4.83) orta ve elektriksel iletkenliği (EC) 3.02 mmhos cm⁻¹ ile hafif tuzlu toprak sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 21.22 cmol kg⁻¹'dir. Bitki kök oranı % 15'tir. Faydalanılabilir su kapasitesi % 9.4 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3, Şekil 6).

Derin - çok taşlı - kireçtaşı - kumlu killi toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 2.29 ha alanla araştırma alanının % 0.16'sını oluşturmaktadır. Kireçli mull tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-18 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken; dağılgan, yaş iken; yapışkan, plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında kumlu killi topraklar sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 80 ile çok taşlı topraklar grubundadır. Toprağın mutlak derinliği 55 cm ve fizyolojik toprak derinliği 80 cm'dir. Alandaki anakaya kireçtaşı olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (7.5 YR 3/2) koyu kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 6.6 ile nötr sınıfta, organik madde içeriği (% 2.76) orta, az kireçli topraklar sınıfında (% 4.66) ve elektriksel iletkenliği (EC) 2.68 mmhos cm⁻¹ ile hafif tuzlu toprak sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 27.32 cmol kg⁻¹'dir. Bitki kök oranı % 30'dur. Faydalanılabilir su kapasitesi % 11.5 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3, Şekil 6).

Pek derin - taşlı - kireçtaşı - killi toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 30.58 ha alanla araştırma alanının % 2.14'ünü oluşturmaktadır. Kireçli mull tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-20 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken; hafif sıkı, yaş iken; çok yapışkan, çok plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında killi topraklar sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 15 ile çok taşlı topraklar grubundadır. Toprağın mutlak derinliği 100 cm ve fizyolojik toprak derinliği 120 cm'dir. Alandaki anakaya kireçtaşı olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (7.5 YR 3/4) koyu kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 7.58 ile hafif alkali (bazik) sınıfta, organik madde içeriği (% 2.83) orta topraklar sınıfında, kireç içeriği % 2.84 ile az kireçli topraklar sınıfında, elektriksel iletkenliği (EC) 0.71 mmhos cm⁻¹ ile tuzsuz toprak sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 39.78 cmol kg⁻¹'dir. Bitki kök oranı % 10'dur. Faydalanılabilir su kapasitesi % 10.1 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3, Şekil 6).

Pek derin - taşlı - kireçtaşı - killi balçık toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 40.94 ha alanla araştırma alanının % 2.86'sını oluşturmaktadır. Kireçli mull tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-18 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken; dağılgan, yaş iken; yapışkan, plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında killi balçık topraklar sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 10 ile çok taşlı topraklar grubundadır. Toprağın mutlak ve fizyolojik toprak derinliği 120 cm'in üzerindedir. Alandaki anakaya kireçtaşı olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (2.5 YR 3/3) koyu yeşilimsi kahverengidir. Toprak nemi % 8.27'dir. Toprak reaksiyonu (pH) 6.99 ile nötr sınıfta, organik madde içeriği (% 5.37) fazla, kireç içeriği (% 4.43) az ve elektriksel iletkenliği (EC) 1.18 mmhos cm⁻¹ ile tuzsuz toprak sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 43.12 cmol kg⁻¹'dir. Bitki kök oranı % 60'tır. Faydalanılabilir su kapasitesi % 11.6 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3, Şekil 6).

Derin - orta taşlı - kireçtaşı - killi toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 26.44 ha alanla araştırma alanının % 1.85'ini oluşturmaktadır. Kireçli mull tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-10 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken; hafif sıkı, çok yapışkan, çok plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında killi topraklar sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 50 ile orta taşlı topraklar grubundadır. Toprağın mutlak derinliği 100 cm ve fizyolojik toprak derinliği 50 cm'dir. Alandaki anakaya kireçtaşı olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (7.5 YR 2.5 /3) çok koyu kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 7.35 ile nötr sınıfta, organik madde içeriği (% 10.18) çok fazla, kireç içeriği (% 4.66) az ve elektriksel iletkenliği (EC) 1.49 mmhos cm⁻¹ ile tuzsuz toprak sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 53.26 cmol kg⁻¹'dir Bitki kök oranı % 30'dur. Faydalanılabilir su kapasitesi % 11.1 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3, Şekil 6).

Çizelge 3. Araştırma alanı ekolojik toprak serilerine ait toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

ETS NO	Fizyolojik Toprak Derinliği	Taşlılık	Anakaya Türü	Toprak Türü	FSK	pH	Organik madde	Kireç	EC	KDK	Alanı	
	cm										%	ha
1	> 100	25-50	Mermer	Killi	10.8	7.63	9.19	4.6	1.51	43.21	7.79	0.54
2	50-75	< 10	Mermer	Killi	10.9	7.56	7.77	3.92	0.92	50.12	16.53	1.16
3	> 100	25-50	Kuvarsit	Killi	11.1	7.81	4.38	15.9	1.57	45.23	8.54	0.6
4	50-75	50-75	Kuvarsit	Kumlu-Killi-Balçık	9.3	7.86	3.68	48.62	1.1	29.62	47.63	3.33
5	50-75	25-50	Kuvarsit	Killi	12	8	1.7	13.91	1.37	33.1	44.69	3.12
6	> 100	10-25	Breş	Kumlu-killi	17.2	7.87	2.97	4.09	0.95	45.92	27.42	1.92
7	50-75	50-75	Breş	Killi	9.4	7.5	10.39	4.43	1.45	56.25	58.34	4.08

8	> 100	< 10	Breş	Killi	10.9	7.34	8.83	4.77	1.25	40.73	31.98	2.24
9	75-100	10-25	Breş	Killi	13.9	7.38	3.18	3.97	1.25	36.12	37.66	2.63
10	> 100	< 10	Diyabaz	Kumlu-Killi-Balçık	7.5	7.86	2.61	50.08	1.4	26.09	32.96	2.3
11	50-75	10-25	Diyabaz	Killi-Balçık	11.7	7.87	2.61	4.43	1.25	32.34	54.7	3.82
12	> 100	< 10	Diyabaz	Kumlu	12.2	8.45	6.36	19.87	0.94	24.39	58.28	4.07
13	> 100	< 10	Diyabaz	Kumlu- Balçık	12.9	7.51	5.37	32.72	1.77	45.34	48.81	3.41
14	25-50	< 10	Diyabaz	Killi	11.9	6.93	10.6	5.22	1.1	56.2	32.97	2.3
15	50-75	< 10	Diyabaz	Kumlu-Killi-Balçık	11.8	7.63	0.71	4.03	0.5	21.45	5.97	0.42
16	75-100	25-50	Diyabaz	Kumlu-Killi-Balçık	9.1	7.59	7.63	5.11	1.33	35.12	8.31	0.58
17	25-50	10-25	Diyabaz	Killi	12.9	8.9	1.7	31.79	1.19	40.12	4.11	0.29
18	> 100	10-25	Kireçtaşı	Kumlu- Balçık	10.4	7.53	5.16	11.92	1.43	21.99	91.18	6.37
19	> 100	< 10	Kireçtaşı	Kumlu- Balçık	12.6	8.14	2.47	26.5	1.1	19.12	31.01	2.17
20	> 100	< 10	Kireçtaşı	Killi-Balçık	13.8	7.82	4.31	6.25	1.03	33.45	53.08	3.71
21	> 100	< 10	Kireçtaşı	Kumlu-Killi-Balçık	7.9	7.22	3.53	3.41	0.71	33.26	60.78	4.25
22	> 100	10-25	Kireçtaşı	Kumlu-Killi-Balçık	11.8	6.92	3.96	7.27	1.26	31.52	60.88	4.26
23	> 100	25-50	Kireçtaşı	Kumlu-Killi-Balçık	6.7	8.3	2.05	28.48	1.26	28.2	23.64	1.65
24	> 100	25-50	Kireçtaşı	Killi	7.9	7.73	1.91	22.52	1.43	36.1	38.73	2.71
25	50-75	25-50	Kireçtaşı	Killi-Balçık	11.8	7.02	7.99	4.94	1.59	37	81.29	5.68
26	75-100	< 10	Kireçtaşı	Killi-Balçık	13.3	6.84	0.71	4.09	3.4	24.9	46.31	3.24
27	< 25	10-25	Kireçtaşı	Killi-Balçık	11.8	7.35	4.95	4.54	0.86	36.4	21.1	1.47
28	50-75	25-50	Kireçtaşı	Kumlu-Killi-Balçık	12	7.63	6.22	17.22	2.18	37.9	8.48	0.59
29	25-50	< 10	Kireçtaşı	Kumlu-Killi-Balçık	7.9	7.22	3.53	3.41	0.73	33.3	19.24	1.34
30	75-100	10-25	Kireçtaşı	Killi	8.4	7.54	9.96	5.28	1.76	44.8	43.31	3.03
31	50-75	< 10	Kireçtaşı	Kumlu-Killi-Balçık	9.7	6.67	6.43	49.96	1.01	29.5	21.79	1.52
32	> 100	< 10	Kireçtaşı	Killi	9.9	6.7	2.19	5.11	1.87	32.2	2.88	0.2
33	> 100	< 10	Kireçtaşı	Balçık	11.4	7.57	1.2	5.39	0.57	21.1	9.4	0.66
34	< 25	10-25	Kireçtaşı	Kumlu- Balçık	9.4	7.3	0.42	4.83	3.02	21.2	30.17	2.11
35	75-100	50-75	Kireçtaşı	Kumlu- killi	11.5	6.6	2.76	4.66	2.68	27.3	2.29	0.16
36	> 100	10-25	Kireçtaşı	Killi	10.1	7.58	2.83	2.84	0.71	39.8	30.58	2.14
37	> 100	10-25	Kireçtaşı	Killi-Balçık	11.6	6.99	5.37	4.43	1.18	43.1	40.94	2.86
38	75-100	25-50	Kireçtaşı	Killi	11.1	7.35	10.08	4.66	1.49	53.3	26.44	1.85
39	75-100	< 10	Kireçtaşı	Killi	11.9	7.23	0.35	4.71	2.49	34.7	53	3.7

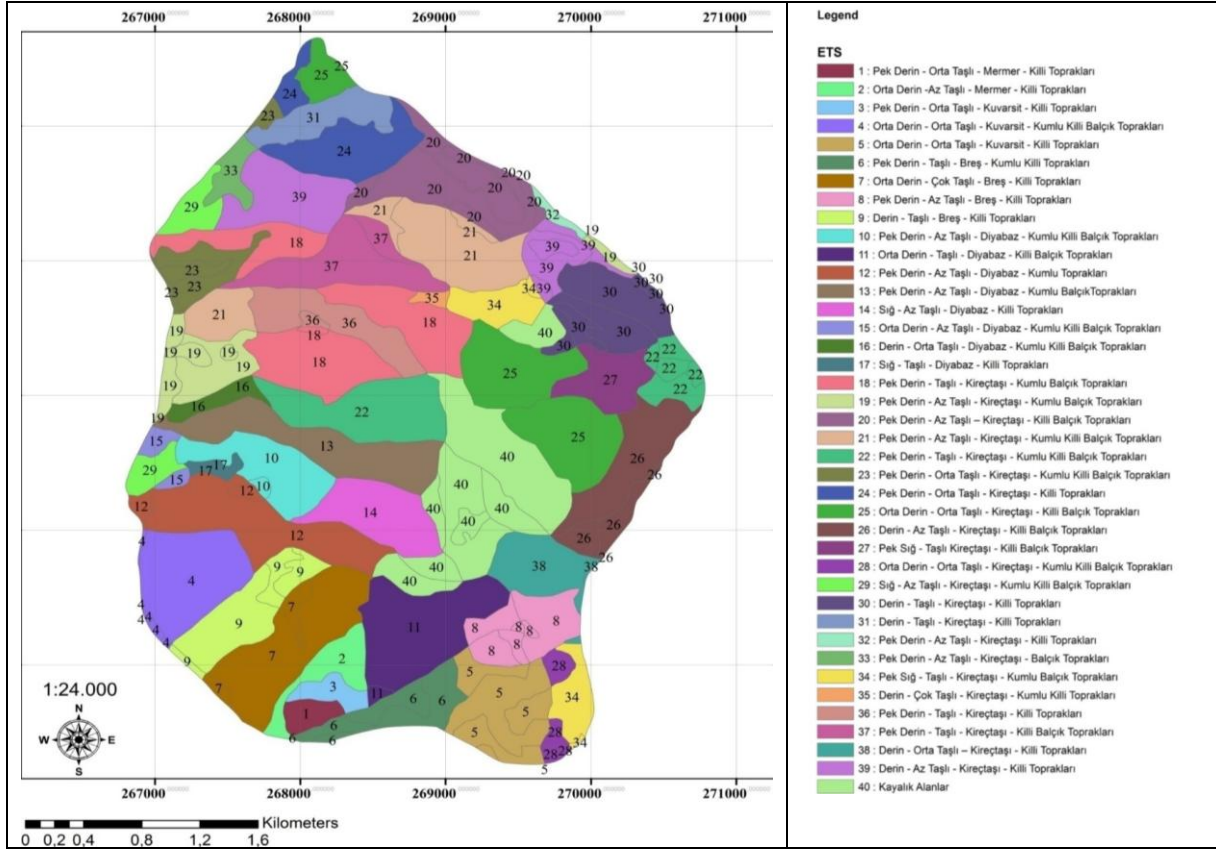
FSK: Faydalanılabilir Su Kapasitesi, KDK Katyon Değişim Kapasitesi, EC Elektriksel İletkenlik. ETS: Ekolojik Toprak Serisi

Mayer ve Aksoy (1978) ve Aksoy (1981) orman ekosistemleri ekolojik bakımdan ne kadar kapsamlı bir biçimde sınıflandırılabilir ve yorumlanabilirse; orman alanlarının ve yetiştirme yörelerinin ayrılması, ağaç türü seçimi, ağaç türlerinin yetiştirme ortamı isteklerinin belirlenmesi, gençleşme ekolojisinin karakterize edilmesi, işletme türünün seçimi, hasılat tablolarının hazırlanması gibi kapsamlı ve pratik bir silvikültürel uygulamanın mümkün olabileceğini ifade etmişlerdir.

Toros Karst Kuşağı'nda en yaygın toprak türleri; kahverengi orman toprakları, litozolik topraklar, terra-rosalar ve alüvyon topraklarından oluşmaktadır (Anonim, 1972). Keser (2004) ormanlarla kaplı olan alanlarda Kahverengi orman toprakların; çıplak kayalık alanlarda ise yer yer ince bir örtü halinde ve taşlık görünümdeki litozollerin, Terra-rossaların ise dolin, yamaç dolini, uvala, polye ve kuru vadi olmak üzere bütün karstik depresyonların tabanlarında; bunların boyutlarına paralel olarak artan kalınlıklarda yer aldığını belirtmiştir. Karstik alanlar orman örtüsünün yetiştirilmesi bakımından oldukça uygun ortam oluşturduklarından Toros dağlarının karstik alanları gür orman örtüsü ile kaplı olmalarına rağmen, orman örtüsünün tamamen ortadan kaldırıldığı alanlarda fidan dikimi hemen hemen mümkün olmadığı için bu alanların işlenerek ağaçlandırılması da her zaman başarılı olamamaktadır (Atalay, 1987).

Osher ve Buol (1998), Peru'da toprak özellikleri ile ana materyal ve fizyografya arasındaki ilişkileri incelemişler ve bölgedeki toprakların ana materyal, toprak tekstürü ve arazi topoğrafyası tarafından şekillendirildiğini saptamışlardır. Krasilnikov vd. (2005), Meksika'da tropikal ormanlarla kaplı bir alanda jeomorfoloji ve toprak oluşumu arasındaki ilişkileri incelemişler, dağ topraklarının dağılımının jeomorfolojik süreçten önemli ölçüde etkilendiğini, sedimentlerdeki dağılımın toprak tekstürü ve mineralojik yapıdaki değişime neden olduğunu dolayısıyla toprak özelliklerindeki ortaya çıkan farklılığın arazi pozisyonundan kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Yimer vd. (2006), tarafından topoğrafik bakı ve bitki toplumu tiplerinin toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerine etkisinde bitki toplulukları ve topoğrafik bakıya göre önemli farklılıklar gösterdiği tespit etmişlerdir. Özkan (2008) yetiştirme ortamı şartlarındaki farklılığın bitki örtüsü tiplerinin oluşumunda önemli rol oynadığını belirlemiştir. Güneşli bakımlarla gölgeli bakımlar arasında tür sayısı bakımından farklılıklar bulunmaktadır (Tüfekçioğlu, 1995). Bu farklılıklar özellikle bonitet üzerine de etki etmektedir. Yükseltiyle birlikte Doğu Ladini için üst boyla FSK arasında pozitif yönlü bir ilişki vardır (Günlü, 2003). Araştırma alanında tespit edilen 39 adet farklı ekolojik toprak serisi ile bitki toplulukları ve bonitet arasında sıkı bir ilişki vardır. Örneğin 20 numaralı ETS çok derin, balçık toprak tekstürü özelliğine sahip ve kuzey bakıda yer almaktadır. Bu ETS verimli Toros göknarı, kayın ve karaçam meşcerelerine ev sahipliği yapmaktadır (Şekil 6).



Şekil 6. Araştırma alanına ait Ekolojik Toprak Serileri (ETS) haritası

Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerine Ait Bulgular

Araştırma alanında Karstik ekosistem içerisinde sırasıyla arazi kullanımı açısından tarım alanları, iskân (yerleşim) alanları, kayalık alanlar, orman toprağı (orman içi açıklık) ve orman alanları olarak ayırım yapılmıştır. Bu çalışmada odak noktayı orman ekosistemi oluşturmuştur. Orman yetiştirme ortamı birimleri benzer olanlar bir araya getirilerek; kuru yetiştirme ortamı, nemli yetiştirme ortamı, taze yetiştirme ortamı ve tazece yetiştirme ortamı birimi olarak dört yetiştirme ortamı özelliğine ayrılmıştır (Şekil 7, Çizelge 4).

Kuru yetiştirme ortamı: Araştırma alanının güney, güneybatı ve güneydoğu bakı grubuna giren alanlar güneşli bakı olarak ayrılmıştır. Kuru yetiştirme ortamı 851.29 ha alanla araştırma alanı topraklarının % 58.97 'sini oluşturmaktadır. Bu orman yetiştirme ortamı üzerinde tespit edilen odunsu başlıca odunu taksonlar şunlardır; kermes meşesi, saçlı meşe, sedir, erguvan, ardıç, defne, andız, mazı meşesi, pırnal meşesi, kızılçam, sakız çalısı, tesbih çalısı, yabancı zeytin, boyacı sumacı ve çalimsı maki türleri yer almaktadır.

Nemli yetiştirme ortamı: Araştırma alanının kuzey ve kuzeybatı bakı grubuna giren gölgeli bakı grubunda yer almaktadır. Nemli yetiştirme ortamı 12.98 ha alanla araştırma alanının % 0.91 'ini oluşturmaktadır. Bu yetiştirme ortamı biriminde başlıca yer alan türler; Toros göknarı, doğu kayını, demircik, defne, ardıç, tesbih çalısı başlıca bu alanda yer alan türlerdir.

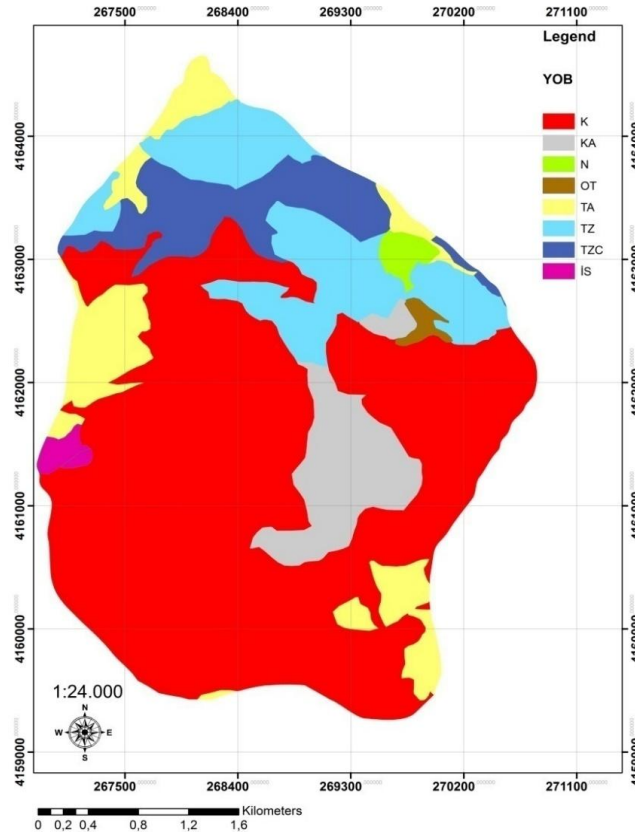
Taze yetiştirme ortamı: Araştırma alanının kuzey, kuzey batı ve kuzeydoğu bakı grubuna giren alanlar gölgeli bakı grubunda yer almaktadır. Taze yetiştirme ortamı birimi 193.74 ha alanla araştırma alanı topraklarının % 13.54 'lük kısmını oluşturmaktadır. Bu alan üzerinde yer alan

başlıca odunsu taksonlar; doğu kayını, göknar, kızılâğaç, dişbudak, defne, saçlı meşe alanda yer alan başlıca türlerdir.

Tazece yetişme ortamı: Araştırma alanı topraklarının kuzey, kuzeybatı, kuzeydoğu, doğu ve batı kısmında yer ağırlıklı olarak gölgeli bakılardan meydana gelmektedir. Tazece yetişme ortamı 116.19 ha alanla araştırma alanı topraklarının % 8.12'sini oluşturmaktadır. Bu yetişme ortamında tespit edilen başlıca türler; göknar, kayın, saçlı meşe, karaçam, defne, kermes meşesi yer almaktadır.

Çizelge 4. Araştırma alanı içerisinde yer alan orman yetişme ortamı birimleri (YOB), tarım alanları, iskân ve kayalık alanları ve oransal dağılımları

YOB	Alan (ha)	Alan (%)
Nemli (N)	12.98	0.91
Taze (TZ)	193.74	13.54
Tazece (TZC)	116.19	8.12
Kuru (K)	851.29	58.97
İskân (İS)	10.65	0.74
Orman Toprağı (OT)	8.75	0.61
Tarım Alanı (TA)	129.57	9.6
Kayalık Alan (KA)	107.5	7.51
Toplam	1430.67	100



Şekil 7. Araştırma alanı orman yetişme ortamı birimleri haritası

Karstik alanlardaki bitki örtüsü de kendine özgün fizyoğrafik hareketliliğe göre farklılık göstermektedir. Keser (2004) Sarıbelen bölgesindeki karstik alanlarda yaptığı araştırmada polyenin kuzey yamaçlarından itibaren kızılçamlarla başlayan iğne yapraklı ormanlar, yükseltiye paralel olarak karaçam ve sedir ağaçlarının devam ettiği, yüksek rakımlarda ise Katran dağına adını veren Sedir (katran) ağaçları hakim olduğu, polye tabanında ise kültür bitkilerinin yer aldığını belirtmektedir. Bakkaloğlu (2003) tarafından yapılan çalışmada orman yetişme ortamı birimleri, yeryüzü şekli, yükselti, bakı, fizyolojik toprak derinliği, toprak taşlılığı, toprak türü ve toprakların faydalanılabilir su kapasitesi gibi yetişme ortamı özelliklerine göre belirlenmiştir. Araştırma alanında büyüme döneminde su noksanı olduğu için yetişme ortamı birimleri su ve hava ekonomisine göre sınıflandırılmıştır. Çalışmanın sonucunda 11 ekolojik toprak serisi, 93 orman yetişme ortamı birimi ayrılmış olup, bunlarda su ve hava ekonomisine göre yapılan sınıflandırma ile çok kuru, kuru, tazece, taze, nemli ve ıslak olmak üzere altı yetişme ortamı birimine toplanmıştır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Yetişme ortamı birimlerinin ayrımı vejetasyon döneminde su açığı olduğundan dolayı hava su ekonomisine belirlenmiştir. Yetişme ortamı birimlerinin ayrımı yapılırken kuzey, kuzeybatı, kuzeydoğu gölgeli bakılar olarak değerlendirilmiş, güney, güneydoğu ve güneybatı alanlar ise güneşli bakı olarak ele alınmıştır. Benzer olanlar bir araya getirilmiş ve kuru, nemli, taze ve tazece olmak üzere 4 adet yetişme ortamı özelliği belirlenmiştir. Alanının büyük bir kısmının kuru yetişme ortamı özelliğinde olduğu ortaya konulmuştur.

Araştırma alanı toprakları; kireçtaşı, mermer, breş, diyabaz ve kuvarsit anakayasası üzerinde yer aldıkları ve killi, killi balçık, kumlu killi balçık, kumlu balçık, kumlu tekstürde oldukları belirlenmiştir. En fazla mutlak toprak derinliği güney bakı grubunda yer alan topraklarda olduğu tespit edilmiştir.

Orman ekosistemine yapılacak müdahalelerin bilimsel temellere dayandırılması gerekir. Özellikle ekolojik toprak serileri; orman ağaçlarının kök hacmini ve bu mekanda bitkilerin yaşamını etkileyen toprak özelliklerini (faydalanılabilir su kapasitesi, pH, organik madde, tekstür vb.) kapsamaktadır. Ağaçlandırma çalışmaları, silvikültürel müdahalelerin sağlam bir temele oturtulabilmesi ancak yetişme ortamı özelliklerinin bilinmesine ile mümkündür. Bundan dolayı planlayıcı ve uygulayıcı tarafından yetişme ortamına ilişkin verilerin ortaya konulması gerekmektedir. Orman yetişme ortamı birimlerinin ayrılması, ekolojik toprak serilerinin oluşturulması ve haritalanması sürdürülebilir orman ekosistem yönetimi için temel gereksinimler arasında yer almalıdır (Altun vd., 2002).

Özellikle kırılğan bir yapıya sahip olan karstik ekosistemlerin herhangi birinde meydana gelecek fonksiyonel bozukluk tüm ekosistemi etkileyeceğinden dolayı, bu alanlarda taş işletmeciliği, hayvan otlatılması, yer altı sularının bilinçsizce kullanılması gibi doğrudan ekosisteme etki eden faaliyetlerden kaçınılmalı ve yoğun tarımsal faaliyetlerin olduğu yerlerde toprak koruma önlemleri alınmalıdır. Ağaçlandırma çalışmalarında ekolojik toprak sınıfları dikkate alınarak yapılacak planlama ve uygulamalar başarı şansını artıracaktır.

KAYNAKLAR

- Akgül, E., 1990. Doğal Yayılış Alanı Dışındaki Ağaçlandırmalarda Toros Sediri'nin (*Cedrus libani* A.Rich.) Gelişimiyle Ekolojik Özellikleri Arasındaki İlişkiler. Uluslararası Sedir Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, Antalya, 26-42s.
- Aksoy, A., 1981. Tortum Vadisi Vejetasyonunun Bitki Sosyolojisi Yönünden Araştırılması. Doçentlik Tezi (Basılmamış), Atatürk Üniv. Fen Fak.
- Altun, L., 1995. Maçka (Trabzon) Orman İşletmesinde Ormanüstü Serisinde Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Ayrılması ve Haritalanması Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Altun, L., Başkent, E.Z., Yılmaz, M., Kalay, H.Z., Turna., 2002. KTÜ Orman Araştırma Ormanında Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Coğrafi Bilgi Sistemleri Yardımıyla Haritalanması. *Ü.O.F.Dergisi*, S:A, C:52, Sayı: 2, Sf:51-72.
- Altun, L., Günlü, A., Yılmaz, M., Usta, A., 2006. Genya Dağı (Artvin) Yöresinde Ayırt Edilen Ekolojik Toprak Serileri İle Verimlilik Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, *Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10-2, 202-212s.
- Altun, N., 2008. Urla-Seferihisar (İzmir) Bölgesinin Jeolojisi ve Özellikleri, T. C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Ege Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Uzmanlık Tezi, İzmir.
- Anonim, 1954. Munsell Soil Color Charts. Munsell Color Company. Inc. Baltimore, Maryland, USA.
- Anonim, 1972. "Antalya İli Toprak Kaynağı Envanter Raporu", Topraksu Genel Md. Yay., Ankara.
- Anonim, 1977. Toprak Su Genel Müdürlüğü, Türkiye Geliştirilmiş Toprak Haritası Sınıf ve Haritaları, Ankara.
- Anonim, 2000. Kahramanmaraş İli arazi Varlığı Kitabı. Mülga Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları.
- Anşin, R., 1989. Bitki Coğrafyası Ders Notu, K.T.Ü. Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü, Trabzon.
- Atalay, İ., 1987. Sedir Ormanlarının Yayılış Gösterdiği Alanlar ve Yakın Çevresinin Genel Ekolojik Özellikleri İle Sedir Tohum Rejyonlaması. OGM Yayını, Genel No: 663, Seri No: 61, Ankara, 167s.
- Bakkaloğlu, M., 2003. Gümüşhane Orman İşletmesi Karanlık Dere Bölgesinde Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Sınıflandırılması ve Haritalanması Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Bener, M., 1965. "Göksu Vadisi Ve Taşeli Platolarında Karst", İst. Üniv. Coğr. Enst. Doktora Tezi (Yayınlanmamış), İstanbul.
- Bouyoucos, G.J. 1962. Hydrometer method improved for making particle size analyses of soils. *Agron J* 54:464-
- Brammer, J. M., and Mulvaney C.S., 1982. Nitrogen total. Methods of Soil Alysis Part 2. Chemical And Microbiological

- Çepel, N., 1966. Orman Yetiştirme Ortamının Pratik Esasları ve Orman Yetiştirme Ortamı Haritacılığı, Kutulmuş Matbaası. İstanbul.
- Çepel, N., 1983. Orman Ekolojisi. İ.Ü.Yayın No:3140, O.F.Yayın No:337, İstanbul.
- Çepel, N., 1988. Toprak İlimi. İ.Ü. Yayın No: 3416. *Orman Fak. Yayın No: 389*. İstanbul.
- Çepel, N., 1995. Orman Ekolojisi 4. Baskı. İ. Ü. Yayın No: 3886. Orman Fakültesi Yayın No:433. İstanbul.
- Darbaş, G., Gül, M., 2006. Alacık Formasyonuna (Kahramanmaraş Havzası) Ait Kömürlü Seviyelerin Paleontolojisi. KSÜ. *Fen ve Mühendislik Dergisi* Kahramanmaraş, 9(2) . 71-81s.
- Dindaroğlu, T., Canbolat, M.Y., 2012. Kuzgun Baraj Gölü Havzasında Orman, Mera ve Çayır Bitki Örtüsü Altında Gelişen Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri Alınları 22(B) – 2012 1–9 ISSN:1307-3311.
- Erinç, S., 1984. Klimatoloji ve Metodları, İstanbul Üniversitesi Yayınları, NO:3278, İstanbul.
- ESRI., 2012. Environmental Systems Research Institute ArcGIS Release 10.1. Redlands, CA.
- Gülçur, F., 1974. Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Analiz Metodları. İ.Ü. Orman Fak. İstanbul, Yay. No:201.
- Günay, T., vd., 1998: Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü, Yenice Orman Çitdere işletme Şefliği Çitdere Kuzey Sahili Orman Yetiştirme Ortamı Etüt Raporu,139s Eskişehir Orman Toprak laboratuvar Müdürlüğü.
- Günlü, A., 2003. Artvin-Genya Dağı Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Ayrılması ve Haritalanması Üzerine Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Hoşgören, M.Y., 2000. Jeomorfoloji'nin Ana Çizgileri-II (2. Baskı), Çantay Kitapevi, İstanbul.
- İrmak, A., 1972. Toprak İlimi, İ.Ü. Orman Fak. Yay. No:184, İstanbul.
- İrmak, A., Kurter, A., Kantarcı, M.D., 1980: Trakya'nın Orman Yetiştirme Bölgelerinin Sınıflandırılması. İ.Ü. Yayın No:2636, O.F. Yayın No:276.
- İkiel, C.. Türkiye Fiziki Coğrafyasına Genel Bir Bakış. Yeni Türkiye, 23-24, Cumhuriyet Özel Sayısı, Cilt I, 1998
- Kalay H.Z., 1989. Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü Mıntıkasında saf Doğu Ladini (Doruk Ağaç) (*Picea Orientalis*. (L) Link) Büklerinin Gelişimi ile Bazı Toprak Özelliklerinin ve Fizyografik Etmenlerin Arasındaki ilişkilerin Denel Olarak Araştırılması, Doçentlik Tezi. Trabzon.
- Kantarcı, M. D. 1978. Aladağ Kütlesinin (Bolu) Kuzey Aklanındaki Uludağ Göknarı Ormanlarında Yükselti- İklim Kuşaklarına Göre Bazı Ölü Örtü ve Toprak Özelliklerinin Analitik Olarak Araştırılması, *İ.Ü. Orman Fak. Der. Seri A*, Cilt 28, Sayı 2, Sayfa: 60-116; 1978-İstanbul.
- Kantarcı, M.D., 1972. Belgrad Ormanında Toprakların Oluşum ve Gelişimleri Üzerine Etkili Olan Faktörler, Genetik Toprak Tipleri ve Bunların Genetik Toprak Sistematiğindeki Yerleri. *İ.Ü Orman Fakültesi Dergisi*, 22A (1) 215- 293.

- Kantarıcı, M.D., 1979. Kuzey Trakya Dağlık Orman Yetiştirme Bölgesinin Yöresel Sınıflandırması, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 29(2), 42-71.
- Kantarıcı, M.D., 1980: Belgrad Ormanı Toprak Tipleri ve Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Haritalanması Üzerine Araştırmalar. İ.Ü. Yayın No:2636, Orman Fakültesi Yayın No: 275, İstanbul..
- Kantarıcı, M.D., 1982. Akdeniz Bölgesi'nde Doğal Ağaç ve Çalı Türlerinin Yayılışı ile Bölgesel Yetiştirme Ortamı Özellikleri Arasındaki İlişkiler, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları No: 3054, İstanbul.
- Kantarıcı, M.D., 1991. Akdeniz Bölgesi'nin Yetiştirme Ortamı Bölgesel Sınıflandırması, T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayını, Sıra No: 668 Seri No: 64, Ankara.
- Kantarıcı, M.D., 2000. Toprak İlimi, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 4261, Orman Fak. Yayın No: 462, Çantay Matbaası, İstanbul.
- Karatepe, Y., 2004. Eğirdir Havzası'nın Yetiştirme Ortamı Özellikleri ve Sınıflandırılması. Doktora Tezi (Danışman: Prof. Dr. M. Doğan Kantarıcı). Ü. Orman Fakültesi. İstanbul.
- Keser, N., 2004. Sarıbelen (Sidek) Polyesi Ve Katran Dağının Karst Jeomorfolojisi. Marmara Coğrafya Dergisi Sayı: 10, Temmuz- 2004, İstanbul, S 19
- Kozlu, H., 1982. İskenderun Baseni Jeolojisi ve Petrol Olanakları. TPAO Rapor, No:1921.
- Kozlu, H., 1987. Misis-Andırın Dolaylarının Stratigrafisi ve Yapısal Evrimi. Türkiye 7. Petrol Kong., Ankara, 104-116.
- Krasilnikov, P.V., Calderon Garcia, N.E., Sedov, S.N., Gomez, E., Ramos Bello, R., 2005. The relationship Between Pedojenik and Geomorphic Processes in Mountainous Forested Area in Sierra Madre Del Sur, Mexico. Catena, 62, 14- 44.
- Loeppert, R.H., Suarez, D.L., 1996. Carbonate and gypsum. In: Sparks, D.L. (ed.) Methods of soil analysis. Part 3, 3rd ed. Madison, WI: SSSA, ASA. pp. 437-474. Madison-USA.
- Mayer, H. ve Aksoy, H., 1998. *Türkiye Ormanları*, T.C. Orman Bakanlığı Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Orman Bakanlığı Yayın No: 038, Yayın No: 2, ISSN: 975-7829-56-0, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Basımevi, Bolu.
- MGM., 2017. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Kahramanmaraş Meteoroloji İl Müdürlüğü, K.Maraş – Andırın Meteoroloji İstasyonu Verileri, 1975-2010.
- MTA, 2000. K.Maraş ili Sayısal Jeoloji Haritaları, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Nelson, D. W., ve Sommers ; L. E., 1982. Organic Matter. Methods of Soil Analysis Part2. Chemical and Microbiological Properties Second Edition. Agronomy. No: 9 Part 2 . Edition P: 574-579.
- Osher, J.L., Buol, W.S., 1998. Relationship of Soil Properties to Material and Landscape Position in Eastern Madre De Dios. Peru. Geoderma, 83 143166.

- Özkan, K., 2003. Beyşehir Gölü Havzası'nın Yetiştirme Ortamı Özellikleri ve Sınıflandırılması. Doktora tezi (Basılmamış), İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Özkan, K., 2008. Assessment to the relationships between vegetation and site properties accordance with similarity values between quadrat pairs. *Biological Diversity and Conservation (BioDiCon)*, Cilt 1/2, 59-73s.
- Öztürk, M., 2008. Adıran İlçe Merkezinin Ekonomik ve Beşeri Coğrafyası, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üni, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayımlanmış yüksek lisans tezi, Kahramanmaraş.
- Pampal, S., 1984. Adana Havzası Kuzey Kesiminin Stratigrafisi. *TJK Bülteni*, Sayı.5.61- 74.
- Rhoades, J.D., 1982. Cation Exchange Capacity . *Methods of Soil Analysis Part 2. Chemical and Microbiological Properties Second Edition. Agronomy. No: 9 Part 2 . Edition P: 149-157.*
- Rhoades, J.D., 1986. Cation Exchange Capacity. *Methods of Soil Analysis. Part II.*
- Sumner, M. E. and Miller, W. P.. 1996. Cation Exchange Capacity and Exchange Coefficients. *Methods of Soil Analysis. Part 3. Chemical Methods. Soil Science of America and American Society of Agronomy. SSSA Page: 417. Book Series No:5,*
- Sür, A., 1994. Karstik yer Şekilleri ve Türkiye'den Örnekler. *Ankara Ü. Türkiye Coğ.. A.U.M. Derg. S, 3-1- 28*
- Thomas, G.W. (1996) Soil pH and Soil Acidity. In: Sparks, D.L., Ed., *Methods of Soil Analysis Part 3: Chemical Methods, SSSA Book Series 5, Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin, 475-490.*
- Thornbury, D.W., 1976. *Principles of Geomorphology. Karst Topography. Department of Geology. Indiana University of NewYork. London. Sydney. Toronko.*
- Tüfekçioğlu, A., 1995. "Ordu Melet Irmağı Havzasındaki Orman Ekosistemlerinde Yükselti ve Bakı Etmenlerine Göre Bitki Örtüsü ve Bazı Toprak Özelliklerinin Araştırılması". Yüksek Tezi K.T.Ü. Fen Bilimleri Enst., Trabzon,
- Yeomans, J.C. & Bremner, J.M. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. *Comm. Soil. Sci. Plant Anal.*, 13:1467-1476, 1988.
- Yimer, F., Ledin, S. and Abdelkadir, A., 2006. Soil property variations in relation to topographic aspect and vegetation community in the south-eastern highlands of Ethiopia. *Forest Ecology and Management*, (232); 90-99s.



HATAY ODUN DIŞI ORMAN ÜRÜNLERİNİN SWOT ANALİZİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Hasan SERİN¹, Yunus ŞAHİN^{1*}, Selver OKTAY¹

¹Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Orman Fakültesi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş

*Sorumlu Yazar: ysahin@ksu.edu.tr

Hasan SERİN: <https://orcid.org/0000-0003-4359-0074>

Yunus ŞAHİN: <https://orcid.org/0000-0002-5193-5098>

Selver OKTAY: <https://orcid.org/0000-0003-1697-7943>

Please cite this article as: Serin, H., Şahin, Y., & Oktay, S. (2019). Determination of non-wood forest products in Hatay province with swot analysis. *Turkish Journal of Forest Science*, 3(1), 84-92.

ESER BİLGİSİ

Arastırma Makalesi

Gelis 29 Kasım 2018

Düzeltilmelerin gelisi 3 Aralık 2018

Kabul 5 Aralık 2018

Yayınlanma 29 Nisan 2019

ÖZET: Akdeniz bölgesi içinde bulunduğu coğrafi şartlar nedeniyle odun dışı orman ürünleri açısından zengin kaynaklara sahiptir. Akdeniz bölgesinde yer alan Hatay ilinde bulunan önemli odun dışı orman ürünleri; Fıstık Çamı, Defne, Adaçayı, Menengiç, Kekik, Meşe, Keçiboynuzu, İhlamur, Andız ve Çakşır otudur. Bu ilimizde bulunan odun dışı orman ürünlerinin potansiyel fırsatları göstermesi ve bunlardan yararlanmamızı sağlamak için stratejik bir yöntemden faydalanılmıştır. Bu çalışmamızda Hatay ili odun dışı orman ürünlerinin Güçlü yönü (G), Zayıf yönü (Z), Fırsatları (F) ve Tehditleri (T) (GZFT) araştırarak gerekli öneriler yapılmıştır.

Anahtar kelimeler: GZFT, strateji, odun dışı orman ürünleri, Hatay

DETERMINATION OF NON-WOOD FOREST PRODUCTS IN HATAY PROVINCE WITH SWOT ANALYSIS

ARTICLE INFO

Research Article

Received 29 November 2018

Received in revised form 3 December 2018

Accepted 5 December 2018

Published online 29 April 2019

ABSTRACT: The Mediterranean region has valuable sources with regards to non-wood forest products because of its geographic position. Important non-wood forest products in Hatay, where is in the Mediterranean region, are pine, bay, sage, terebinth, thyme, oak, locust, lime, juniperus, and giant fennel. A strategic method was used for showing potential opportunities of non-wood forest products in Hatay province and benefit from these opportunities. At this research, it was examined that Strength (S), Weakness (W),

Opportunitiy (O), and Threat (T) (SWOT) of non-wood forest products in Hatay province were determined.

Keywords: SWOT, strategy, non-wood forest products, Hatay

GİRİŞ

Ormanların sadece odun hammaddesinden değil birçok yönünden yararlanılmaktadır. Dünyada olduğu gibi Türkiye için de odun hammaddesinin yanı sıra odun dışı orman ürünleri (ODOÜ) de ekonomik, biyolojik ve kültürel anlamda önemli bir yere sahiptir. ODOÜ; orman ekosisteminde her çeşit bitki, ağaççık, çalı, mantar, vb., ürünlerden oluşmaktadır. Orman Genel Müdürlüğü'nün (OGM) 2016 yılında çıkarttığı 302 sayılı (Envanter ve Planlaması İle Üretim ve Satış Esasları) tebliğinde “ormanlardan ve ağaçlardan elde edilen odun dışındaki biyolojik ve mineral kökenli ürünler ile kabuk, yonga, çalı, kök, kütük, kozalak gibi odun üretimi sırasında açığa çıkan diğer ürünler ile mantarlar, orman humusu ve örtüsü” şeklinde tanımlanarak bitkisel kökenli üretim anlayışına dönülmüştür (Ok & Tengiz, 2018). Ayrıca elde edilen ürünler; geleneksel olmayan ürünler, ikincil ürünler ve özel orman ürünleri adlarıyla da bilinmektedir (Leakey & ark, 1996).

Dünya Sağlık Örgütüne (WHO) göre, dünyada yaklaşık 20.000 civarında çeşitli amaçlarda kullanılan bitki vardır. Bu bitkilerin 4.000'i bitkisel ilaç yapımında kullanılmaktadır. Türkiye'de ise yaklaşık 500'ünün bitkinin ilaç yapımında kullanıldığı tahmin edilmektedir. Ancak dünyada ticareti yapılan bitki sayısı 346 olup sadece 112'sinin ihraç edildiği bilinmektedir. Ayrıca doğadan toplanıp marketler, aktarlar ve semt pazarlarında ticari olarak satılan 179 tür olduğu saptanmıştır (Balcı, 2011).

Odun dışı orman ürünlerine yönelik son yıllarda Orman Genel Müdürlüğü çalışmalar başlatmıştır. OGM'nin 2010 bilançosuna göre 131 ton odun dışı orman ürünü üretilmiştir. Üretilen ürünlerin 64.000 ton ihraç edilip geri kalanı iç piyasada tüketilmiştir (URL-1, 2017). Orman Genel Müdürlüğü'nün yaptığı çalışmalar gelir sağlamış olup, hem orman köylülerine hem de üretimin artmasına katkı sağlamıştır.

Stratejik Yöntem

İşletmelerin ve organizasyonların yaşamlarını sürdürmeleri için rekabet üstünlüklerini kazanmalıdırlar. Ortalamanın üzerinde kar etme amacıyla kaynakların en etkili şekilde kullanılması gerekmektedir. Stratejik yönetim, hedeflere ulaşabilmek için kararların formüle edilmesi, değerlendirilmesi ve uygulanması bilimi olarak tanımlanmaktadır (URL-2, 2017).

Stratejik yönetimin unsurları aşağıda yer almaktadır:

- ✓ Uzun dönemlidir,
- ✓ Çevreyle uyumu amaçlar,
- ✓ Üst yönetimin fonksiyonudur,
- ✓ Örgütün bütününe ilişkindir,
- ✓ Sürdürülebilir rekabet üstünlüğünü amaçlar (URL-3, 2017).

Stratejik yönetimin yararları:

- ✓ Hızlı değişen çevre koşullarına karşı esnek davranma yeteneği kazandırarak değişimin zamanında yapılmasını sağlar,
- ✓ Uzun vadeli düşünme ufku kazandırır,

- ✓ Stratejik açıdan önemli olan konu ve faktörlerin belirlenmesini sağlar ve bu konulara odaklanma imkanı verir,
- ✓ Alt bölümler ile birlikte ortak hareket noktasını oluşturur,
- ✓ Tehditleri ve fırsatları izleme, değerlendirme olanağı sağlar (URL-2, 2017).

Kahramanmaraş Orman Bölge Müdürlüğünden alınan verilerine göre 2017 yılı odun dışı tali ürün satışları Tablo 1’de verilmiştir (URL-5,2018).

1.288.230 kg Defne Yaprağı satışından **103.058,40 TL**

7.000 kg Fıstık Çamı Kozalağı satışından **1.750,00 TL**

37.214 kg Çakışır Otu satışından **2.605,00 TL**

2.000 kg Kozalak satışından **120,00 TL**

olmak üzere odun dışı tali ürünlerden toplam olarak, Kahramanmaraş Orman Bölge Müdürlüğüne 2017 yılında **107.533,40 TL** gelir sağlamıştır.

Tablo 1. 2017 Yılında Gerçekleşen Tali Ürünlerin Satışı

Şefliği	Defne Yaprağı		Fıstık Çamı Kozalağı		Çakışır Otu		Her Çeşit Boş Kozalak		Her Çeşit Bitki Artığı (Humus)		Mersin Sürgünü	
	Miktar (Kg)	Tutar (TL)	Miktar (Kg)	Tutar (TL)	Miktar (Kg)	Tutar (TL)	Miktar (Kg)	Tutar (TL)	Miktar (Ton)	Tutar (TL)	Miktar (Kg)	Tutar (TL)
İskenderun	15000	1.200,00	0	0,00	0	0,00	2000	120,00	0	0,00	0	0,00
Denizciler	145000	11.600,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Uluçınar	16730	1.338,40	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Belen	21000	1.680,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Hassa	0	0,00	7000	1.750,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Kırıkhan	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Antakya	10000	800,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Yayladağı	520500	41.640,00	0	0,00	37214	2.605,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Samandağı	525000	42.000,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Dört Yol	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Erzin	35000	2.800,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Ufakçak	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
İŞLETME TOPLAMI	1.288.230	103.058,40	7.000	1.750,00	37.214	2.605,0	2.000	120,00	0	0,00	0	0,0
												107.533,40

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Bu çalışmada materyal olarak Hatay ilinde yer alan ODOÜ seçilmiştir. Hatay doğal güzelliği ve tali ürünler çeşitliliği açısından önemli illerden biridir. Hatay İli Türkiye'nin güneyinde yer almış olup; Suriye, Osmaniye, Adana ve G.Antep ile sınır komşusudur. 15 ilçeden oluşan (Yayladağı, İskenderun, Antakya, Belen, Hassa, Altınöz, Reyhanlı, Kumlu, Arsuz, Dört Yol, Payas, Altınöz, Defne, Erzin, Samandağ) Hatay kültür olarak da kozmopolitik bir ildir. Bu ilin yüzölçümü 5.524 km²'dir (göller hariç). Toprakların %33,5'ini ovalar, %20,4'ünü platolar ve %46,1'ini dağlar oluşturmaktadır (URL-4, 2017).

Akdeniz ikliminin egemen olduğu Hatay'da yazları kurak, kışları yağışlı ve ılık geçmektedir. Yıllık sıcaklık ortalaması 15.1 - 20 °C derece arasındadır. Yıllık yağış miktarı ortalama 1500 mm civarındadır. İklim özellikleri nedeniyle doğal bitki örtüsü ormanlardan oluşan bölge tahrip olmuştur ve bu alanların çoğu bodur bitki türlerine dönüşmüştür (URL-4, 2017).

Hatay ilinde ODOÜ, küçük işletmeler tarafından yapılmakta olup kooperatif bulunmamaktadır. Üretimde modern yöntemlerin kullanılmaması da verimi düşürmektedir. Hatay'da bulunan başlıca tali ürünler; Fıstık Çamı, Defne, Adaçayı, Menengiç, Kekik, Meşe, Keçiboynuzu, İhlamur, Andız ve Çakşırotu'dur.

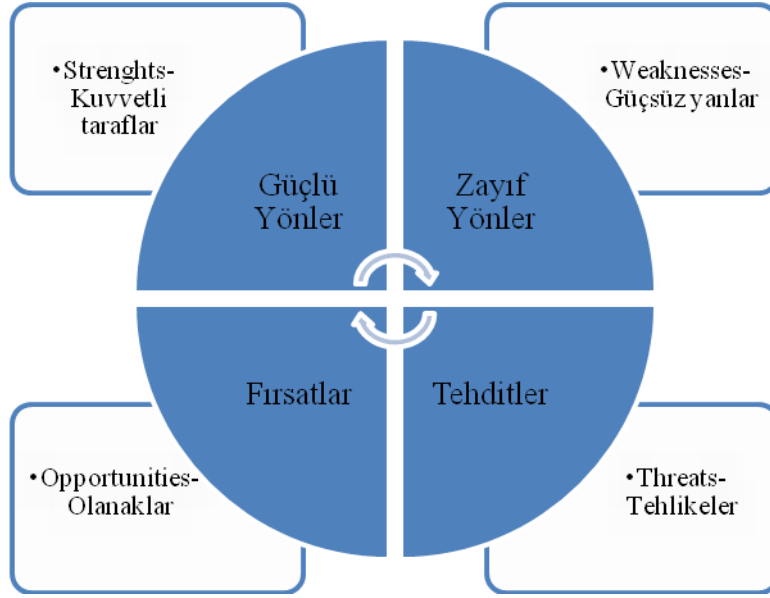
Yöntem

Bu araştırmada Hatay ilinde yer alan ODOÜ'nün Güçlü (G), Zayıf (Z), Fırsat (F) ve Tehditleri (T), GZFT, araştırılmıştır. GZFT analizi kurumun çevresiyle olan ilişkileri hakkında detaylı veri toplamamıza, analiz yapmamıza ve kurumun geleceği hakkında doğru kararlar vermemize destek olur (Hamidoğlu, 2002).

GZFT analizi ile güçlü yönler, zayıf yönler, tehditler ve fırsatlar araştırılır. Güçlü ve zayıf yönler iç çevre ile fırsat ve tehditler ise dış çevre faktörüne bağlıdır GZFT analizi işletmeler için çok önemli bir yere sahiptir. İşletmenin zayıf yönlerini ortaya çıkararak meydana gelen tehditlere karşı önlem alınmasını sağlar. Ayrıca GZFT analizi ile rakip işletmeleri inceleyebiliriz ve yeni stratejilerle pazarda başarılı bir şekilde rekabet edebiliriz (Taymaz, 2002).

Genel durum ve yapılması gerekenleri görselleştirmek ve değerlendirmek için yaygın bir şekilde kullanılan analiz tekniği olan GZFT analizi ile;

- ✓ Mevcut durum hakkında bilgiler elde edilir,
- ✓ Değerlendirme sürecine aktif katılım sağlar,
- ✓ İşletmenin aktif hatta pro-aktif olmasını sağlar,
- ✓ GZFT sayesinde Şekil 1'de verilen soruların sistematik bir şekilde cevap bulması sağlanmaktadır.



Şekil 1. SWOT Analizi (URL-3, 2017)

Bu çalışmada GZFT analizi için beyin fırtınası yöntemi kullanılmıştır. Beyin fırtınası kısa sürede bir grup insanlardan oluşan ve amacı fikir elde etme olan etkili yöntemlerdendir (Rawlinson, 1995). Bu yöntemin uygulanmasında çalışma grupları oluşturulmalıdır. Yöntemin etkili olabilmesi grup sayısına bağlıdır. 5-6 kişilik grup yerine 12-15 kişiden oluşan büyük gruplar oluşturulduğunda yöntem daha etkili olmaktadır. Ayrıca yöntemin etkili olması için katılımcı sayısı 40'a kadar çıkartılabilir. Beyin fırtınası yönteminden önce ön hazırlık işlemi bulunmaktadır. Bunlar (Selvi, 1999);

- ✓ Grup oluşturma,
- ✓ Toplantı yöneticisi seçme,
- ✓ Toplantı mekanının belirlenmesi ve gerekli düzenlemenin yapılması,
- ✓ Yöntemin tanıtımının yapılması olarak özetlenebilir.

BULGULAR

Hatay ilinin odun dışı orman ürünleri ele alındığında özellikle defne, çakşır otu ve fıstık çamı kozalağı gibi ürünlerin varlığının yüksek miktarda olduğu tespit edilmiştir. Yapılan GZFT analiziyle Hatay'da bulunan ODOÜ ile ilgili güçlü yönler, zayıf yönler, fırsatlar ve tehditler aşağıda verilmiştir.

Güçlü yönleri (Strength)

- ✓ Hatay'ın endemik türler, bitki çeşitliliği ve yaban hayatı kaynağı bakımından çeşitliliğin fazla olduğu önemli yerlerden biri olması,
- ✓ Orman tali ürünleri sektörünün devlet politikasıyla güçlendirilmesi,
- ✓ Hatay'da bulunan Fıstık Çamı, Defne, Adaçayı, Menengiç, Kekik, Meşe, Keçiboynuzu, Ihlamur, Andız ve Çakşırotu vb. ürünlerin yetişeceği alanların yeterli olması,

- ✓ Hatay ilinin konumundan dolayı denizyolu taşımacılığına uygun bir yer olması.

Zayıf yönleri (Weakness)

- ✓ Hatay'da bulunan ODOÜ düzgün bir biçimde kayıt altına alınamaması. Orman İşletmeleri tarife bedeli uygulamakta olup; kaçak yollarla elde edilen ürünlerden bu bedelin alınmaması. Kaçak taşınan ürünlerden dolayı gerçek üretim miktarı da hesaplanamamaktadır,
- ✓ Araştırma geliştirme çalışmalarının yeterli olmamasından kaynaklı Odun Dışı Orman Ürünleri hakkında yeterli bilgiye sahip olunmaması ve yeterli geliştirme sağlanamaması,
- ✓ Hatay'da bulunan Mustafa Kemal Üniversitesi ve İskenderun Teknik Üniversitesinde ilgili bölümler bulunmamasından kaynaklı ODOÜ faaliyetlerinin yetersiz kalması,
- ✓ Odun dışı orman ürünleri üretimine modern yöntemlerin kullanılmamasından dolayı verimin düşük olması,
- ✓ Hatay'da ODOÜ üretiminin küçük işletmeler tarafından yapılması. Bu sektörün gelişmesi ve gerekli çalışmaları yürütecek bir sivil toplum kuruluşunun bulunmaması.
- ✓ Arz açısından dolayı üretimin gelişmemesi,
- ✓ Mevzuattan dolayı üretimde zorlukların yaşanması,
- ✓ Üniversite ve araştırma kurumlarının konu ile yeterli derecede ilgilenmemesinden kaynaklı bilimsel veri azlığı problemi.
- ✓ Ürün fiyatının aracı veya perakendeci tarafından belirlenmesinden dolayı fiyatlandırma politikalarının sağlıklı bir şekilde yapılmaması,
- ✓ Sertifikalandırmanın yapılmamasından kaynaklı bilincin gelişmemesi ve ODOÜ tanıtımının yetersiz olması,
- ✓ Cadde ve sokaklarda Hatay'a özgü tali ürünler ile ilgili süsleme ya da mimarinin olmaması.

Fırsatlar (Opportunities)

- ✓ Sektör kırsal yerlerde yaşayanlar için iyi bir iş imkanıdır. Köylülerin geçim kaynağı haline gelmiş ve köyden kente olan göçleri engellemiştir,
- ✓ Sektörün geliştirilmesiyle ekonomik, kültürel, sosyal gibi bir çok alana fayda sağlayacak olması,
- ✓ Kazancın fazla olmasından kaynaklı yatırımcıların bu sektöre eğiliminin olması,
- ✓ Ekonomik değeri olan ODOÜ'nün kullanım alanlarının artması ve Hatay ekonomisine katkı sağlayacak olması.

Tehditler (Threats)

- ✓ Düzgün bir şekilde üretimin yapılmamasından dolayı kaynaklara zarar verilmesi. Hasat zamanının da eski usullerle yapılmasından dolayı kaynakların ömrünün kısılması,
- ✓ Ürün gelirlerinin paylaşımından kırsal kesimin faydalanmaması. Sadece iş gücünden yararlanan kırsal kesimin emeklerinin karşılığını tam olarak almamasına rağmen, araçların bu durumu iyi bir şekilde değerlendirmesi,
- ✓ Ağaçlandırma sırasında ürünlere zarar verilmesi,

- ✓ ODOÜ üretimin yapıldığı sahaların 2B arazisi olması ve bu arazilerin satılması ya da imara açılması,
- ✓ Kooperatif, dernek vb. kuruluşlara güvenin olmamasından kaynaklı sosyal dayanışmanın olmaması.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Hatay ilinin orman tali ürünleri sektörünün güçlü yönleri; Hatay'ın endemik türler, bitki çeşitliliği ve yaban hayatı kaynağı bakımından çeşitliliğin fazla olduğu önemli yerlerden biri olması, orman tali ürünleri sektörünün devlet politikasıyla güçlendirilmesi, Hatay'da bulunan Fıstık Çamı, Defne, Adaçayı, Menengiç, Kekik, Meşe, Keçiboynuzu, Ihlamur, Andız ve Çakşırotu vb. ürünlerin yetişeceği alanların yeterli olması, Hatay ilinin konumundan dolayı denizyolu taşımacılığına uygun bir yer olmasıdır.

Hatay ilinin orman tali ürünleri sektörünün zayıf yönleri; Hatay'da bulunan ODOÜ düzgün bir biçimde kayıt altına alınmaması, Ar-Ge çalışmalarının yeterli olmamasından kaynaklı ODOÜ hakkında yeteri bilgiye sahip olunmaması ve yeterli geliştirme sağlanmaması, ODOÜ üretimine modern yöntemlerin kullanılmamasından dolayı verimin düşük olması, Hatay'da ODOÜ üretiminin küçük işletmeler tarafından yapılması ve bu sektörün gelişmesi ve gerekli çalışmaları yürütecek bir sivil toplum kuruluşunun bulunmaması, arz açığından dolayı üretimin gelişmemesi, mevzuattan dolayı üretimde zorlukların yaşanması, üniversite ve araştırma kurumlarının konu ile yeterli derecede ilgilenmemesinden kaynaklı bilimsel veri azlığı, ürün fiyatının aracı veya perakendeci tarafından belirlenmesinden dolayı fiyatlandırma politikalarının sağlıklı bir şekilde yapılmaması, sertifikalandırmanın yapılmamasından kaynaklı bilincin gelişmemesi ve ODOÜ tanıtımının yetersiz olması, cadde ve sokaklarda Hatay'a özgü tali ürünler ile ilgili süsleme ya da mimarinin olmaması.

Hatay ilinin orman tali ürünleri sektörüyle ilgili fırsatları; sektör kırsal yerlerde yaşayanlar için iyi bir iş imkanı olması ve köylülerin geçim kaynağı haline gelmesi, sektörün geliştirilmesiyle ekonomik, kültürel, sosyal gibi bir çok alana fayda sağlayacak olması, kazancın fazla olmasından kaynaklı yatırımcıların bu sektöre eğiliminin olması, ekonomik değeri olan ODOÜ'nin kullanım alanlarının artması ve Hatay ekonomisine katkı sağlayacak olmasıdır.

Hatay ilinin orman tali ürünleri sektörüyle ilgili tehditlerinde öne çıkan unsurlar; düzgün bir şekilde üretimin yapılmamasından dolayı kaynaklara zarar verilmesi, hasat zamanının da eski usullerle yapılmasından dolayı kaynakların ömrünün kısılması, ürün gelirlerinin paylaşımından kırsal kesimin faydalanmaması, ağaçlandırma sırasında ürünlere zarar verilmesi, ODOÜ üretimin yapıldığı sahaların 2B arazisi olması ve bu arazilerin satılması ya da imara açılması, kooperatif, dernek vb. kuruluşlara güvenin olmamasından kaynaklı sosyal dayanışmanın olmaması.

Bu tez kapsamında Hatay' da bulunan odun dışı orman ürünleriyle yaşanan sorunlar ile ilgili çözüm önerileri sunulmuştur. Bunlar;

- ✓ Odun dışı orman ürünlerinin düzgün bir şekilde kayıt altına alınmamasından kaynaklı üretim miktarı hesaplanamamaktadır. Kaçakların önüne geçilip, orman sahalarında üretilen tali ürünlerin güvenliği sağlanmalı ve gerekli tedbirler alınmalıdır. Kaçaklarla ilgili maddi manevi yaptırımlar uygulanarak caydırma politikası izlenmelidir.

- ✓ Ar-Ge çalışmaları artırılarak odun dışı orman ürünleri hakkında yeterli bilgi elde edilmeli ve geliştirmeye yönelik çalışmalar yapılmalı. Ar-Ge çalışmalarından sonra bu bilgilerin yayılacağı toplantı, sempozyumlar yapılarak Hatay halkı bu konuda bilinçlendirilmelidir.
- ✓ Odun dışı orman ürünleri üretiminde modern yöntemler kullanarak verim artırılmalı. Modern yöntemlerde kullanılacak makine ve teçhizat ile ilgili eğitimler verilerek bu alanda profesyonel çalışacak işçiler yetiştirilmelidir.
- ✓ Sektörün gelişimi için dernek, vakıf gibi sivil toplum örgütleri kurulmalı. Kurulan sivil toplum örgütü düzenli çalışmalar yapıp eğitimler ve seminerler düzenlemeli. Düzenlenen eğitim sonrası sertifikalandırma yapılarak insanlar sektöre teşvik edilmeli. Fiyatlandırma politikasını düzenleyerek orman köylülerinin ve sektör mağdurlarının hakları korunmalıdır. Ayrıca basın ve yayın yoluyla sesini duyurarak yatırımcıları sektöre çekmelidir.
- ✓ Arz açığından dolayı üretimin gelişmemesi önemli bir problemdir. Arz oranının artırılması için tali ürünlerin faydaları, ekonomik değerleri ve kullanım alanları gibi konularda bilgilendirmeler yapılmalı. Ayrıca bu ürünler gerekirse tanıtım amaçlı ücretsiz dağıtılmalı ve insanların ilgisini çekmelidir. Üretimin gelişmemesi konusunda bir diğer etken ise mevzuattan kaynaklı sorunlardır. Üretimin artması için mevzuatta değişiklikler yapılmalı ve teşvik edici projeler geliştirilmelidir.
- ✓ Tali ürünlerinin tanıtımı için özellikle Hatay'da yetişen ürünler, cadde ve sokaklara ekilmelidir. Böylece halk ücretsiz olarak ürünlerden faydalanacak imkan bulacaktır. Ayrıca mimari yapılar ve refüjlere yapılacak olan süslemeler dikkat çekecek olup, arz açığını kapatma yönünde ilerleme sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Balcı, Ö., (2011). Odun Dışı Bitkisel Ürünler. Bitkisel Ürünler Şube Müdürlüğü, Uluslararası Orman Yılı.
- Hamidoğlu C., (2002). SWOT Analizi ve Tekstil Sektörü Üzerine Bir Uygulama, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Ana Bilim Dalı, Uluslararası İşletmecilik Bilim Dalı , Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Leakey, R. B., Temu, A. B., Melynk, M., & Vantomme, P., (1996). Domestication and Commercialization of Non-Timber Forest Products. Non-Wood Forest Products Series 9, Rome. 92-5-103935-6.
- Ok, K., & Tengiz, Y. Z., (2018). Türkiye'de Odun Dışı Orman Ürünlerinin Yönetimi. KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi, 21(3):457-471.
- Rawlinson, J.G., (1995). Yaratıcı Düşünme ve Beyin Fırtınası. çev: O.Değirmen. İstanbul: Bireysel Yaratım Dizisi: II.
- Selvi, K., (1999). Beyin Fırtınası Yöntemiyle İhtiyaç Analizi. Kurgu Dergisi, s: 16, 203-212.
- Taymaz, E., (2002). Öngörü Yöntemleri ve Teknikleri, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, Gebze.
- URL-1, http://www.marbleport.com/marble_port/guncelhaberler/2846/ (11.12.2017).
- URL-2, <http://www.yonetselzihin.com/stratejik-yonetim/stratejik-yonetim-nedir-neden-onemlidir/.html> 11.10.2017.

URL-3, http://dkbb.gov.tr/upload/dosyalar/STRATEJ__K_Y__NET__M_uzun_10.12.2017.

URL-4, <http://www.hatay.gov.tr/sosyal-ve-cografi-durum>.

URL-5, <http://www.ogm.gov.tr/Lists/OdunDisiUrunlerUrunBazında/AllItems.aspx>



ORMANCILIKTAKİ *SPROUT* TERİMİNİN TÜRKÇE KARŞILIĞI İÇİN BİR ÖNERİ

Mahmut D. AVŞAR^{1,*}, Tolga OK¹

¹Orman Mühendisliği Bölümü, Orman Fakültesi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş

*Sorumlu Yazar: mdavsar@ksu.edu.tr

Mahmut D. AVŞAR: <https://orcid.org/0000-0002-6862-726X>

Tolga OK: <https://orcid.org/0000-0002-9546-3547>

Please cite this article as: Avşar, M. D. & Ok, T. (2019). A suggestion for the Turkish equivalent of the term sprout in forestry. *Turkish Journal of Forest Science*, 3(1), 93-99.

ESER BİLGİSİ

Derleme

Geliş 20 Şubat 2019

Düzeltilmelerin gelişi 27 Şubat 2019

Kabul 27 Şubat 2019

Yayınlanma 29 Nisan 2019

ÖZET: *Sprout*, İngilizcede *shoot* (sürgün) terimi ile yakın ilişkili bir terimdir. *Sprout* terimi, esas itibariyle, bir odunsu bitkinin dibi, kütüğü, kök boğazı veya kökünden çıkan sürgünler için kullanılmaktadır. Bu sürgünler, bitkilerde çoğu kez çeşitli sebeplerle oluşan zararları takiben ortaya çıkmakta ve ağaçlar içerisinde genellikle geniş yapraklı ağaçlarda görülmektedir. *Sprout* kavramı içerisinde yer alan sürgünler, sahip oldukları çeşitli nitelikler ile ağaçlardaki uç ya da yan sürgünlerden belirgin bir şekilde ayrılırlar. *Sprout* teriminin Türkçede henüz tam bir karşılığı bulunmamaktadır. Türkçenin kelime hazinesinde var olan fişkın kelimesinin, *sprout* teriminin gayet uygun bir karşılığı olduğu görülmektedir. Ormancılıkta, özellikle silvikültür, şehir ormancılığı ve orman botaniği ile ilgili konularda kullanılan *sprout* terimi için fişkın karşılığının kabulü ve kullanılması tarafımızdan önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: Sürgün, fişkın, terim, ormancılık, silvikültür

A SUGGESTION FOR THE TURKISH EQUIVALENT OF THE TERM SPROUT IN FORESTRY

ARTICLE INFO

Review

Received 20 February 2019

Received in revised form 27 February 2019

Accepted 27 February 2019

Published online 29 April 2019

ABSTRACT: Sprout is a term that is closely related to the term shoot in English. The term sprout is mainly used for the shoots arising from the base, stump, root collar or root of a woody plant. These shoots often occur following the damages taking place due to various reasons in plants and are generally seen in broadleaved trees within trees. The shoots within

the concept of sprout are distinctly separated from the terminal or lateral shoots in the trees by the various features they have. The term sprout has yet no exact equivalent in Turkish. The word *fişkin* that exists in the vocabulary of Turkish is seen to be a very appropriate equivalent of the term sprout. It has been suggested by us to adopt and use the *fişkin* equivalent for the term sprout, which is used in forestry, especially on the subjects related to silviculture, urban forestry and forest botany.

Keywords: Shoot, sprout, term, forestry, silviculture

GİRİŞ

Sprout, İngilizcede *shoot* (sürgün, filiz) terimi ile yakın ilişkili bir terimdir. *Sprout* terimi, bitkilerin muhtelif kısımlarından çıkan bazı sürgünleri belirtmek için kullanılan faydalı bir terimdir. Bu terim, ormancılık biliminde, bilhassa silvikültür, şehir ormancılığı ve orman botanigi ile ilgili konularda kullanılmaktadır. Meselâ, silvikültürle ilgili çeşitli eserlerde (Hawley, 1921; Fowells, 1965; Daniel et al., 1979; Smith et al., 1997) *sprout* terimi kullanılmıştır.

Diğer taraftan, ülkemizdeki bazı yazarlar da kimi eserlerinde *sprout* teriminden faydalanmışlardır. Nitekim, yerli yazarlara ait silvikültür (Sıvacıoğlu, 2001; Yılmaz, 2010) veya şehir ormancılığı (Avşar, 2018) ile ilgili ve bir bölümü (özeti) veya tamamı İngilizce hazırlanmış olan muhtelif eserlerde *sprout* terimi kullanılmıştır. Türkçeye genellikle sürgün olarak tercüme edilen bu terimin dilimizde tam bir karşılığı bulunmamaktadır.

Bu makalede, ormancılık bilimindeki *sprout* teriminin Türkçe karşılığı için bir öneride bulunulmuştur. Bu kapsamda, öncelikle *sprout* kavramının tanımı ve temel özellikleri verilmiş, daha sonra *sprout* teriminin Türkçe karşılığı ve bu karşılığın kullanılması hususları ele alınmıştır.

SPROUT KAVRAMININ TANIMI

Pinchot (1905) ve Society of American Foresters (1917)'a göre, *sprout*, bir kütük veya kökten gelişmiş (büyümüş) olan ağaçtır. Koelling et al. (2006), bu kavramı, başka bir ağacın dibi, kütüğü veya kökünden gelişmiş olan ağaç olarak ifade etmişlerdir.

Huxley & van Houten (1997), *sprout* kavramını, çoğu kez bir ağacın dibindeki uyuyan bir tomurcuktan, ya da açığa çıkarılmış bir kökten ya da kütükten gelişen sürgün şeklinde tarif etmişlerdir. Helms (1998) ise, bu kavramı, genellikle bir (odunsu) bitkinin dibinden, bir kütük sürgünü ya da bir piç olup olmadığına bakmadan, çıkan sürgün olarak tanımlamıştır. Burada, piç (*sucker*), toprak seviyesinin altından ya bir köksap (rizom) ya da bir kökten çıkan sürgün anlamındadır (Helms, 1998).

Sprout kavramının, otsu bitkiler için de kullanımı söz konusu olabilmekle (Salazar Parra, 2010) birlikte, çoğu kez odunsu bitkiler (ağaç, çalı) için kullanıldığı görülmektedir. Ayrıca, *sprout* kavramının, bir ağaçtan ziyade bir sürgün olarak değerlendirilmesi gerekmektedir.

SPROUT KAVRAMININ TEMEL ÖZELLİKLERİ

Sprout kavramının temel özellikleri, ağaçlar açısından ele alınmak suretiyle aşağıda ana hatlarıyla belirtilmiştir:

- i) Ağaçlar içerisinde, bazı iğne yapraklı ağaç türlerinde de görülebilmekle birlikte, genellikle geniş yapraklı ağaç türlerinde görülür.
- ii) Ağaçlarda genellikle kesme, yakma, mekanik yaralama, kuvvetli budama, ışığa aniden maruz bırakma, fırtına vb. çeşitli sebeplerle meydana gelen zararlara karşı tabii bir tepki olarak ortaya çıkar.
- iii) Ağaçlarda gövde, dal, kütük, kök boğazı (kök tacı), kök, köksap veya odunsu yumru (*lignotuber*) gibi bir kısımdan çıkabilir.
- iv) Dikili ağaçlarda veya kesilmiş ağaçların kalan kısımlarında (kütük, kök vb.) meydana gelebilir.
- v) Dikili ağaçların nispeten daha üst kısımlarından da çıkabilmekle birlikte, genellikle dibinden veya dibinin etrafından çıkar.
- vi) Ağaçlardaki uyuyan veya arızî (adventif) tomurcuklardan gelişir.
- vii) Genellikle dikey büyüme eğilimi gösterir.
- viii) İlk yıllarda nispeten hızlı büyümesi ile dikkati çeker.
- ix) Ağaç üzerinde çıktığı yere bağlı olarak, bir yan dal veya bir fert (ağaç) haline gelebilir.

Sprout kavramı içerisinde yer alan sürgünler, söz konusu nitelikleri ile ağaçlardaki esas sürgünler olan uç ya da yan sürgünlerden belirgin bir şekilde ayrılırlar.

SPROUT TERİMİNİN TÜRKÇE KARŞILIĞI

Sprout terimi için İngilizce-Türkçe sözlüklerde sürgün, tomurcuk, filiz, fidan (Akdikmen, 1994); filiz, sürgün (Atalay, 1999); sürgün (Gezer, 1991) ve baltalık sürgünü (Eler, 1991) gibi karşılıklar yer almaktadır. Çevirilerde, bunlardan çoğu defa sürgün karşılığı tercih edilmektedir. Ancak, gerek sürgün ve gerekse diğerleri ormancılıktaki *sprout* terimi için tam bir karşılık olmamaktadır.

Sürgün, Türkçede *shoot* terimi için kullanılan bir karşılıktır. Ayrıca, *shoot* ile *sprout* terimlerinin eş anlamlı olmadığına da dikkat etmek gerekir. Nitekim, *shoot* terimi, *sprout* terimini de kapsayan daha genel bir terimdir. Bu bakımdan, *sprout* terimi için daha uygun bir Türkçe karşılığa ihtiyaç vardır.

Fışkın, Türkçenin söz varlığı içerisinde bulunan bir kelimedir. Fışkın kelimesinin yerel ağızlarda şıfkın (< şıvgın < çıvgın) olarak da geçtiği ve buna göre fışkının göçüşme sonunda olduğu belirtilmektedir (Eren, 1999). Fışkın kelimesinin tarihte Osmanlı döneminde de

kullanıldığı anlaşılmaktadır. Nitekim, Ahmet Vefik Paşa'nın Lehce-i Osmânî isimli eserinde fişkın kelimesi de yer almakta olup; söz konusu eserde, fişkın, "ağaç dalı gibi kökten çıkan sürgün" (Toparlı, 2000) olarak tarif edilmiştir.

Fişkın kavramı, Türkçe sözlüklerde ise çeşitli şekillerde tanımlanmıştır. Söz gelimi, fişkın, "ana sap geliştikten sonra bir bitkinin dibinden, sapla kökün birleştiği yerden çıkan sürgünlerin tümü" ya da "bu sürgünlerin her biri" (Tuğlacı, 1985); "bir ağacın dibinden süren ince dal, sürgün, filiz, dal, piç" (Eren et al., 1988) ya da "ağacın kök veya gövdesinden çıkan genç sürgün" (Doğan, 1992) olarak tarif edilmiştir.

Fişkın, ülkemizdeki muhtelif yörelerde bilhassa meyve ağaçlarında kök boğazı ve kök gibi kısımlardan çıkan sürgünleri belirtmek için halk arasında kullanılan bir kelimedir. Çelik (2017), özellikle aşılı bağlarda ve meyve bahçelerinde dip sürgünlerinin oluştuğunu ve bu dip sürgünlerine yetiştiricilikte fişkın adı da verildiğini bildirmektedir.

Fişkın kelimesine ilişkin söz konusu tanımlara ve kullanımlara bakıldığında, Türkçede fişkın kelimesinin sürgün ile anlamdaş olmadığı ve fişkın belirlenmiş bazı sürgünler için kullanıldığı görülmektedir. Ayrıca, fişkın kök sürgünü, kök boğazı sürgünü veya su sürgünü anlamlarından bir veya birkaçını kapsayacak şekilde farklı tanımlarının bulunduğu anlaşılmaktadır. Kanaatimize göre, Türkçede fişkın kavramı, belirtilen sürgünlerin tümünü içine almaktadır. Bu bakımdan, fişkın kelimesi, İngilizcedeki *sprout* teriminin gayet güzel bir karşılığı olmaktadır.

FIŞKIN KARŞILIĞININ KULLANILMASI

Sprout terimi için fişkın karşılığı kabul edildiğinde, farklı *sprout* çeşitleri için de buna uygun karşılıkların verilmesi gerekecektir. Böylece, söz gelimi, su fişkını (*water sprout*), gövde fişkını (*stem sprout*), dal fişkını (*branch sprout*), kütük fişkını (*stump sprout*), kök boğazı fişkını (*root collar sprout*), kök fişkını (*root sprout*), köksap fişkını (*rhizome sprout*) ve odunsu yumru fişkını (*lignotuber sprout*) gibi karşılıkların Türkçede kullanılması söz konusu olabilecektir (Şekil 1).

Diğer taraftan, *sprout* kavramı içerisinde yer alan sürgünler için *sprout* terimi yerine *shoot* terimi de kullanılabilir. Çünkü, bunlar aynı zamanda birer *shoot*, yani sürgün olmaktadır. Meselâ, Evans (1984) ve Matthews (1997) *sprout* yerine *shoot* terimini kullanmışlardır. Böyle bir durumda, söz gelimi, *stump sprout* yerine *stump shoot*, *root collar sprout* yerine *root collar shoot* ve *root sprout* yerine *root shoot* terimleri de kullanılabilir. Bu, tercihe bağlı bir konudur. *Sprout* için fişkın karşılığı kabul gördüğünde, Türkçeye tercümelerde meselâ, *stump shoot* için kütük sürgünü karşılığı kullanılırken, *stump sprout* için ise kütük fişkını karşılığının kullanılması mümkün olabilecektir.



Şekil 1. Anadolu sığlasında (*Liquidambar orientalis* Mill.) gövde, kök boğazı ve kökten çıkan fişkinler

SONUÇ VE ÖNERİLER

İngilizcede *shoot* (sürgün) ile yakın ilişkili bir terim olan *sprout* terimi, esas itibariyle, bir odunsu bitkinin dibi, kütüğü, kök boğazı ya da kökünden çıkan sürgünler için kullanılmaktadır. *Sprout* terimi ile ifade edilen sürgünler, bitkilerde çoğu kez çeşitli sebeplerle oluşan zararları takiben ortaya çıkmaktadır. Bu sürgünler, ağaçlar içerisinde, genellikle geniş yapraklı ağaç türlerinde meydana gelmektedir.

Sprout kavramına dâhil olan sürgünlerin, ağaçlardaki uç sürgünler ile yan sürgünlerden oluşma sebebi, oluşma (çıkma) yeri, geliştiği tomurcuğun çeşidi ve büyüme gibi açılardan oldukça farklı olduğu görülmektedir. Bu bakımdan, *sprout* terimi ile, ağaçlarda çeşitli sebeplerle ortaya çıkan bu tali (ikincil) sürgünlerin esas sürgünlerden ayrılması ve daha bariz bir şekilde ifade edilmesi sağlanmış olmaktadır.

Türkçede henüz tam bir karşılığı bulunmayan ve dilimize genellikle sürgün olarak çevrilen *sprout* terimi için uygun bir Türkçe karşılığa ihtiyaç bulunmaktadır. Türkçenin kelime hazinesinde var olan bir kelime olan fişkinin, İngilizcedeki *sprout* teriminin gayet güzel bir karşılığı olduğu görülmektedir. Ormancılık biliminde, özellikle silvikültür, şehir ormancılığı ve orman botanigi ile ilgili konularda faydalanılan *sprout* terimi için fişkin karşılığının kabulü ve kullanılması tarafımızdan önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Akdikmen, R. (1994). *Langenscheidt büyük sözlük, İngilizce-Türkçe*. Ders Kitapları A.Ş., İstanbul.
- Atalay, H. (1999). *İngilizce-Türkçe sözlük, 2 J-Z*. Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu Türk Dil Kurumu, Yayın No: 714, Ankara.
- Avşar, M. D. (2018). Şehir ağaçlarında kök sürgünü problemi ve bazı öneriler. *Turkish Journal of Forest Science*, 2(1), 91-97.
- Çelik, H. (2017). Bağlarda taç yönetimi-yaz budamaları. *TÜRKTOB Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi*, 6(22), 36-45.
- Daniel, T. W., Helms, J. A., & Baker, F. S. (1979). *Principles of silviculture* (2nd ed.). McGraw-Hill, Inc., New York, NY.
- Doğan, D. M. (1992). *Büyük Türkçe sözlük* (9. baskı). Rehber Yayınları, Yayın No: 8, Ankara.
- Eler, Ü. (1991). *İngilizce-Türkçe ormancılık sözcük ve deyimleri*. T.C. Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Eren, H., Gözaydın, N., Parlatur, İ., Tekin, T., & Zülfiyar, H. (1988). *Türkçe sözlük, 1 A-J*. Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu Türk Dil Kurumu, Yayın No: 549, Ankara.
- Eren, H. (1999). *Türk dilinin etimolojik sözlüğü* (2. baskı). Ankara.
- Evans, J. (1984). *Silviculture of broadleaved woodland*. Forestry Commission Bulletin 62, London.
- Fowells, H. A. (1965). *Silvics of forest trees of the United States*. U.S. Department of Agriculture Forest Service, Agriculture Handbook No. 271, Washington, DC.
- Gezer, A. (1991). *Açıklamalı ormancılık terimleri sözlüğü, Türkçe-İngilizce ve İngilizce-Türkçe*. Ankara.
- Hawley, R. C. (1921). *The practice of silviculture, With particular reference to its application in the United States*. John Wiley & Sons, Inc., New York, NY.
- Helms, J. A. (Ed.) (1998). *The dictionary of forestry*. The Society of American Foresters, Bethesda, MD.
- Huxley, P., & van Houten, H. (1997). *Glossary for agroforestry*. International Centre for Research in Agroforestry, Nairobi.
- Koelling, M. R., Heiligmann, R. B., Peterson, G., & Potter-Witter, K. (2006). *Forest resource management terminology*. Michigan State University Extension, NCR-478, East Lansing, MI.
- Matthews, J. D. (1997). *Silvicultural systems*. Clarendon Press, Oxford.
- Pinchot, G. (1905). *Terms used in forestry and logging*. U.S. Department of Agriculture Bureau of Forestry, Bulletin No. 61, Washington, DC.
- Salazar Parra, A. A. (2010). *Seed dynamics and seedling establishment of woody species in the tropical savannas of central Brazil (cerrado)*. PhD Dissertation, University of Miami, Coral Gables, FL.
- Sivacıoğlu, A. (2001). *Bartın orman işletmesi meşe (Quercus sp. L.) ve kayın (Fagus orientalis Lipsky) baltalıklarında koruya dönüştürme olanakları üzerine araştırmalar*. Doktora Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- Smith, D. M., Larson, B. C., Kelty, M. J., & Ashton, P. M. S. (1997). *The practice of silviculture: Applied forest ecology* (9th ed.). John Wiley & Sons, Inc., New York, NY.
- Society of American Foresters. (1917). Forest terminology. *Journal of Forestry*, 15, 68-101.

- Toparlı, R. (2000). *Ahmet Vefik Paşa, Lehce-i Osmânî*. Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu Türk Dil Kurumu, Yayın No: 743, Ankara.
- Tuğlacı, P. (1985). *Okyanus ansiklopedik sözlük* (8. baskı). Cilt 3, Cem Yayınevi, İstanbul.
- Yılmaz, M. (2010). Is there a future for the isolated oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky) forests in southern Turkey?. *Acta Silvatica & Lignaria Hungarica*, 6, 111-114.