



**50. Yıla Özel**



# IV. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi

6-9 Aralık 2021  
Çevrimiçi

## BİLDİRİ ÖZETLERİ KİTABI

TRABZON  
2021





<https://www.ktu.edu.tr/karok2021>  
karok2021@ktu.edu.tr



## ORGANİZASYON

Karadeniz Teknik Üniversitesi

Orman Fakültesi

## ONUR KURULU

Prof. Dr. Hamdullah Çuvalcı (Rektör)

Prof. Dr. Ali Temiz (Dekan)

## KONGRE BAŞKANI

Prof. Dr. Ali Temiz

## DÜZENLEME KURULU

Prof. Dr. Bedri Serdar

Prof. Dr. Cengiz Acar

Prof. Dr. İbrahim Turna

Prof. Dr. Ömer Kara

Prof. Dr. Sedat Ondaral

Prof. Dr. Şağdan Başkaya

Prof. Dr. Erhan Çalışkan

Doç. Dr. Derya Ustaömer

Doç. Dr. Doruk Görkem Özkan

Doç. Dr. Müberra Pulatkan

Doç. Dr. Samet Demirel

Dr. Öğr. Üyesi Alptuğ Sarı

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Arpacık

Dr. Öğr. Üyesi İbrahim Yıldırım

Dr. Mustafa Bilgehan İmamoğlu

Arş. Gör. Dr. Fahrettin Atar

Arş. Gör. Dr. Gaye Köse Demirel

Arş. Gör. Dr. Kadir Alperen Coşkuner

Arş. Gör. Abdullah Çiğdem

Arş. Gör. Duygu Akyol Kuyumcuoğlu



Arş. Gör. Makbulenur Onur  
Arş. Gör. Murat Öztürk  
Arş. Gör. Özlem Bozdoğan Balçık

### KONGRE SEKRETERYASI

Dr. Öğr. Üyesi İbrahim Yıldırım  
Arş. Gör. Dr. Gaye Köse Demirel  
Arş. Gör. Murat Öztürk

### BİLİM KURULU

Prof. Dr. Abdullah Kelkit*	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Prof. Dr. Abdürrahim Aydın	Düzce Üniversitesi
Prof. Dr. Ahmet Tolunay	Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Prof. Dr. Ali Kavgacı	Karabük Üniversitesi
Prof. Dr. Ali Ömer Üçler	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Ali Temiz	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Arif Karademir	Bursa Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Aydın Tüfekçioğlu	Artvin Çoruh Üniversitesi
Prof. Dr. Ayfer Dönmez Çavdar	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Banu Çiçek Kurdoğlu	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Barış Kara	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi
Prof. Dr. Bedri Serdar	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Bülent Kaygın	Bartın Üniversitesi
Prof. Dr. Cantürk Gümüş	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Cengiz Acar	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Cengiz Güler	Düzce Üniversitesi
Prof. Dr. Derya Eşen	İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi
Prof. Dr. Devlet Toksoy	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Ebubekir Gündoğdu	Bursa Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Elmas Erdoğan	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Engin Nurlu	Ege Üniversitesi



Prof. Dr. Erol Akkuzu	Kastamonu Üniversitesi
Prof. Dr. Erol Kırdar	Bartın Üniversitesi
Prof. Dr. Ertuğrul Bilgili	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Esat Gümüşkaya	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Eylem Dizman Tomak	Bursa Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Fahrettin Tilki	Artvin Çoruh Üniversitesi
Prof. Dr. Gökay Nemli	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Gürsel Çolakoğlu	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Hakan Oğuz	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
Prof. Dr. Hakkı Yavuz	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Haldun Müderrisoğlu	Düzce Üniversitesi
Prof. Dr. Halil Barış Özel	Bartın Üniversitesi
Prof. Dr. Halil Turgut Şahin	Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Prof. Dr. Hülya Kalaycıoğlu	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Hüseyin Fakir	Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Prof. Dr. Hüseyin Kırıcı	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Hüseyin Peker	Artvin Üniversitesi
Prof. Dr. İbrahim Turna	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. İlhan Deniz	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. İsmail Aydın	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Kadri Cemil Akyüz	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. M. Nuri Öner	Çankırı Karatekin Üniversitesi
Prof. Dr. Mahmut Eroğlu	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Mehmet Hakkı Alma	Iğdir Üniversitesi
Prof. Dr. Mehmet Kocabaş	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Mehmet Mısırs	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Murat Akten	Süleyman Demirel Üniversitesi
Prof. Dr. Murat Demir	İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Prof. Dr. Murat Ertaş	Bursa Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Murat Özyavuz	Tekirdağ Namik Kemal Üniversitesi
Prof. Dr. Murat Zencirkıran	Bursa Uludağ Üniversitesi

Prof. Dr. Murat Zengin	Pamukkale Üniversitesi
Prof. Dr. Mustafa Altınok	Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Mustafa Fehmi Türker	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Mustafa Usta	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Mustafa Var	Yıldız Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Nihat Sami Çetin	İzmir Katip Çelebi Üniversitesi
Prof. Dr. Nuray Mısır	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Nurgül Ay	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Osman Uzun	Düzce Üniversitesi
Prof. Dr. Ömer Kara	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Ömer Küçük	Kastamonu Üniversitesi
Prof. Dr. Reyhan Erdoğan	Akdeniz Üniversitesi
Prof. Dr. Salih Terzioğlu	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Sebahat Açıksöz	Bartın Üniversitesi
Prof. Dr. Sedat Ondaral	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Selçuk Gümüş	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Selçuk İnanç	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
Prof. Dr. Semra Çolak	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Serhat Ursavaş	Çankiri Karatekin Üniversitesi
Prof. Dr. Sezgin Hacisalihoğlu	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Sibel Yıldız	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Sinan Güner	Artvin Çoruh Üniversitesi
Prof. Dr. Süleyman Akbulut	İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi
Prof. Dr. Şağdan Başkaya	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Şevket Alp	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Prof. Dr. Temel Sarıyıldız	Bursa Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Turan Yüksek	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Prof. Dr. Turgay Akbulut	İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Prof. Dr. Turgay Özdemir	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Ümit Cafer Yıldız	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Yılmaz Çatal	Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

Prof. Dr. Zafer Cemal Özkan	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Zerrin Söğüt	Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. Zeynel Arslangündoğdu	İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Doç. Dr. Akif Ketten	Düzce Üniversitesi
Doç. Dr. Alperen Kaymakçı	Kastamonu Üniversitesi
Doç. Dr. Arzu Kalın	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Aytaç Aydın	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Banu Bekçi	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Doç. Dr. Banu Karaşah	Artvin Çoruh Üniversitesi
Doç. Dr. Bülent Turgut	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Cenk Demirkır	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Deniz Güney	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Derya Ustaömer	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Doruk Görkem Özkan	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Elif Bayramoğlu	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Elif Merve Alpak	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Emel Baylan	Trakya Üniversitesi
Doç. Dr. Emrah Yalçınalp	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Engin Derya Gezer	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Engin Eroğlu	Düzce Üniversitesi
Doç. Dr. Erhan Çalışkan	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Ertan Düzgüneş	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Ertan Özen	Muğla Sitki Koçman Üniversitesi
Doç. Dr. Habibe Acar	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Hilal Turgut	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Hüseyin Ayaz	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. İlker Akyüz	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. İsmail Şafak	Ege Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Doç. Dr. M. Muhammet Bayramoğlu	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Mehlika Aklıbaşında	Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi
Doç. Dr. Mert Ekşi	İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa

Doç. Dr. Müberra Pulatkan	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Nilgün Güneroğlu	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Oğuz Kurdoğlu	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Ömer Lütfü Çorbacı	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Doç. Dr. Özlem Özgenç	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Samet Demirel	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Sefa Akbulut	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Sema Mumcu	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Serap Yılmaz	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Şükrü Teoman Güner	Bartın Üniversitesi
Doç. Dr. Tuğba Düzenli	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Uzay Karahalil	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Zafer Yücesan	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Duyar	Karabük Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Alptuğ Sarı	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Aysel Yavuz	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Derya Mumcu Küçükler	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Deryanur Dinçer	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Ercan Oktan	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Hilal Kahveci	Bilecik Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi İbrahim Yıldırım	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Kemal Üçüncü	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Nuri Bozali	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Saliha Ünver	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Vedat Beşkardeş	İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Dr. Ahmet Arpacık	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Dr. Ali Cem Aydın	Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Dr. Aydın Çömez	Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Dr. Aydın Demir	Karadeniz Teknik Üniversitesi



Dr. Burcu Çengel	Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Dr. Canan Yılmaz	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Dr. Celal Taşdemir	Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Dr. Cemal Fidan	Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Dr. Ceyhun Kılıç	Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Dr. Ersin Yılmaz	Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Dr. Fahrettin Atar	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Dr. Fatma Fevzioğlu	Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Dr. Filiz Yüksek	Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Dr. Gaye Kandemir	Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Dr. Gaye Köse Demirel	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Dr. Gıyasettin Akbin	İç Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Dr. Hanife Erdoğan Genç	Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Dr. Hüseyin Karatay	Güney Doğu Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Dr. Kadir Alperen Coşkun	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Dr. Mehmet Çalıkoğlu	Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Dr. Mehmet Özdemir	Marmara Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Dr. Mustafa Arslan	Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Dr. Nejat Çelik	Orman Toprak ve Ekoloji Araştırmaları Enstitüsü Müdürlüğü
Dr. Ömer Öncül	Doğu Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü





<https://www.ktu.edu.tr/karok2021>  
[karok2021@ktu.edu.tr](mailto:karok2021@ktu.edu.tr)



Dr. Sacit Koçer	Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Dr. Selda Akgül	Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Dr. Sevda Polat	Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Dr. Tuncay Porsuk	Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

\*İsimler unvanlara göre alfabetik olarak sıralanmıştır.



## İÇİNDEKİLER

### Sayfa No

<b>ANADOLU ŞİMSİRİ (<i>BUXUS SEMPERVIRENS</i> L.) GÖVDE ODUNUNUN BAZI TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI</b> <u>Elif TOPALOĞLU*</u> , Derya USTAÖMER, Murat ÖZTÜRK, Nurgül AY.....	1
<b>ATIK LASTİKLERLE TAKVİYE EDİLEN YONGA LEVHALARIN YOĞUNLUK VE SU ALMA ÖZELLİKLERİ</b> <u>Mustafa ÖNCEL</u> , Cem KÖSE, Çağrı OLGUN, Alperen KAYMAKÇI.....	2
<b>BAMBU VE LDPE'DEN ÜRETİLMİŞ KOMPOZİT MALZEMELERİN BAZI MEKANİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ</b> <u>Samet DEMİREL</u> , Onur GENÇALİOĞLU, Mustafa ASLAN, Hüseyin KIRCI.....	3
<b>EMPRENYE İŞLEMLERİNİN YOĞUNLAŞTIRILMIŞ AĞAÇ MALZEME PARLAKLIĞINA ETKİSİ</b> <u>Umuthan ARISÜT</u> , Hüseyin PELİT.....	4
<b>FARKLI YÖNTEMLERLE ISIL İŞLEM UYGULANMIŞ AĞAÇ MALZEMELERDE YOĞUNLUK VE EĞİLME DİRENCİNİN BELİRLENMESİ</b> <u>Hüseyin PELİT</u> , <u>Selçuk BAYRAKTAR</u> .....	5
<b>FIRIN KURUSU IROKO DECK MALZEMESİNİN KORUYUCU BOYA İLE UYGULANMASININ ÖNEMİ VE AHŞABIN ORTAMA UYUMU</b> <u>Ersay ÖZDEMİR</u> , Önder TOR .....	6
<b>GÜÇLENDİRİLMİŞ BÜKME HİBRİT LVL'LERİN EĞİLME PERFORMANSI</b> <u>İlkay ATAR</u> , Fatih MENGELOĞLU.....	7
<b>HİGROTERMAL YAŞLANDIRMANIN MDF VE YONGA LEVHALARDA BAZI FİZİKSEL VE MEKANİK ÖZELLİKLER ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ</b> <u>Emre BİRİNCİ</u> .....	8
<b>ISIL İŞLEM UYGULANMIŞ AHŞAP MALZEMELERDEN ÜRETİLMİŞ ÇAPRAZ LAMİNASYONLU PANELLERİN SU BUHARI İLETİM ÖZELLİKLERİ</b> <u>Mustafa ÖNCEL</u> , Alperen KAYMAKÇI, Ümmü KARAGÖZ İŞLEYEN, Osman Emre ÖZKAN.....	9



**KAVAK ODUNUNDA KILAVUZ DELİK DERİNLİĞİNİN VİDALAMA TORKLARI ÜZERİNE ETKİSİ**

Hatice Nur ATAY, Esmâ Nur KORKUSUZ, Önder TOR.....10

**KİMYASAL OLARAK MODİFİYE EDİLMİŞ YONGALARDAN LEVHA ÜRETİMİ**

Onur AYKANAT, Mahmut Ali ERMEYDAN, Oktay GÖNÜLTAŞ .....11

**ODUN ESASLI LEVHA SEKTÖRÜNDE YAŞAM DÖNGÜSÜ ANALİZİ KAVRAMINA BİR BAKIŞ**

Mehmet Eren ŞAHİN, Hülya KALAYCIOĞLU, Uğur ARAS.....12

**ODUN POLİMER KOMPOZİTLERİN DOĞAL VE SUNİ YAŞLANDIRMA SONRASI ÖZELLİKLERİ**

Fatih MENGELOĞLU, Büşra AVCI, Ayfer DÖNMEZ ÇAVDAR.....13

**POLİVİNİL KLORÜR (PVC)'ÜN GERİ DÖNÜŞTÜRÜLMESİ: PVC KÖPÜK ÜRETİMİ VE KARAKTERİZASYONU**

Yıldız BİRBİLEN, Kadir KARAKUŞ, Fatih MENGELOĞLU.....14

**SICAKLIK, SÜRE VE LİF YÖNÜ PARAMETRELERİNİN OZİGO, OKOUME VE KAYIN KONTRPLAKLARIN YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ ÜZERİNE ETKİSİ**

Emre BİRİNCİ, Alperen KAYMAKÇI .....15

**SÜRDÜRÜLEBİLİR HİNDİSTAN CEVİZİ ELYAF TAKVİYELİ METİLEN DİFENİL DİİZOSİYANAT REÇİNE BAĞLI POLİMERİK KOMPOZİTLER**

Seda BAŞ, Péter György HORVÁTH, Tibor ALPAR, K.M. Faridul HASAN.....16

**SÜRDÜRÜLEBİLİR VE YEŞİL LİGNOSELÜLOZİK BİYONANOMALZEMELERE GENEL BİR BAKIŞ**

Mert YILDIRIM, Zeki CANDAN.....17

**TARİHİ AHŞAP YAPILARDA ÇATI SİSTEMLERİ: KASTAMONU ÖRNEĞİ**

İsmail Derda GÜLER, Önder TOR.....18

**TROPİK AĞAÇ TÜRÜ OLAN DAHOMA (*PIPTADENIASTRUM AFRICANUM*) ODUNUN ODUN PLASTİK KOMPOZİT ÜRETİMİNDE KULLANIMI**

İbrahim Halil BAŞBOĞA, İbrahim KILIÇ, İlkyay ATAR, Fatih MENGELOĞLU.....19

**AÇIK VE KAPALI SİSTEMDE ISIL İŞLEM UYGULANMIŞ ÇAM ODUN ÖRNEKLERİNİN HIZLANDIRILMIŞ YAŞLANDIRMA TESTİ SONRASI RENK VE PÜRÜZLÜLÜK DEĞERLERİNİN İNCELENMESİ**

Ahmet CAN.....20





<b>AĞAÇ MALZEME YÜZEYLERİNE UYGULANAN POLİÜRETAN VERNİKLERİN PARLAKLIĞINA ISIL İŞLEM YÖNTEMİ VE İŞLEM SICAKLIĞININ ETKİSİ</b> Hüseyin PELİT, Erol KOÇ.....	21
<b>AHŞAPTA AKTİF ANTI-BAKTERİYEL ÖZELLİKLERİN DEFNE (<i>LAURUS NOBILIS L.</i>) VE KEKİK (<i>ORIGANUM ONITES L.</i>) EKSTRAKTLARI İLE ARTIRILMASI</b> Osman Emre ÖZKAN.....	22
<b>ALKİL KETEN DİMER / BORİK ASİT KOMBİNASYONLARI İLE EMPRENYE EDİLEN SARIÇAM (<i>PİNUS SYLVESTRIS L.</i>) ÖRNEKLERİNİN BOYUTSAL KARARLILIĞI VE MEKANİK ÖZELLİKLERİ</b> Gaye KÖSE DEMİREL, Ali TEMİZ.....	23
<b>BAZI YENİLEBİLİR YABANI LACTARIUS MANTARLARININ BİYOAKTİF VE RADYOAKTİF ÖZELLİKLERİ</b> Sibel YILDIZ, Ayşenur GÜRGEN.....	24
<b>CCA İLE EMPRENYELİ ODUNDAN BAKIR, KROM, ARSENİĞİN UZAKLAŞTIRILMASINDA DERİN ÖTEKTİK ÇÖZÜCÜLERİN KULLANIMI</b> Salim YAVUZ, Ahmet CAN.....	25
<b>DEZENFEKTE ÜRÜNLERİNİN LAMİNAT PARKENİN BAZI ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ</b> Mehmet KARAMANOĞLU.....	26
<b>DOĞU LADİNİ (<i>PICEA ORIENTALIS L.</i>) VE SARIÇAM (<i>PİNUS SYLVESTRIS L.</i>) ODUNLARINDA KARANTINA AMAÇLI ISIL İŞLEMİN ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ</b> Ümit Cafer YILDIZ, Esra ŞAHİN ÖZDEMİR.....	27
<b>ENERJİ DEPOLAMADA FAZ DEĞİŞTİREN MADDELERİN AHŞAP MALZEMEDE KULLANILMASI</b> Özge Nur ERDEYER, Ali TEMİZ, Gökhan HEKİMOĞLU, Gaye KÖSE DEMİREL, Ahmet SARI.....	28
<b>İÇ ORTAM KULLANIM YERLERİNDE GÜNEŞ IŞINLARININ AHŞABIN ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ</b> Uğur ÖZKAN, Eylem DİZMAN TOMAK.....	29
<b>KABUK EKSTRAKTI İÇERİKLİ YÜZEY KORUYUCULAR İLE AHŞABIN ÇÜRÜKLÜK DAYANIMININ ARTTIRILMASI</b> Özlem ÖZGENÇ, Sefa DURMAZ, Ebru BİLİCİ, Deniz GÜNERİ.....	30

<b>NANO SERYUM OKSİT (CEO<sub>2</sub>) İLE MUAMELE EDİLEN ODUNUN DIŞ ORTAM KOŞULLARINDA RENK VE YÜZEY KİMYASINDAKİ DEĞİŞİM</b> <u>Uğur ÖZKAN</u> , Şebnem Sevil ARPACI, Eylem DİZMAN TOMAK.....	31
<b>PLEUROTUS OSTREATUS, PLEUROTUS CITRINOPILEATUS VE PLEUROTUS DJAMOR MANTARLARININ FARKLI ORTAMLARDA ÜRETİLMESİ, KİMYASAL VE DUYUSAL ANALİZİ</b> <u>Ceyhun KILIÇ</u> , Ayşenur GÜRGEN, Zehra CAN, Atiye DEĞİRMENCİ.....	32
<b>TANALİTH E VE CELCURE AC500 İLE EMPRENYE EDİLEREK HAZIRLANAN KIZILAĞAÇ KAMELYALARININ BİYOLOJİK DAYANIMI VE YIKANMA MEKANİZMASI</b> <u>Ali TEMİZ</u> , Serkan KILINÇ, <u>Gaye KÖSE DEMİREL</u> .....	33
<b>TERMAL ENERJİ DEPOLAMADA FAZ DEĞİŞTİREN MADDELERİN ODUN KOMPOZİTLERİNDE KULLANILABİLİRLİĞİ</b> <u>Güliz ÖZTÜRK</u> , <u>Ali TEMİZ</u> , Gökhan HEKİMOĞLU, <u>Gaye KÖSE DEMİREL</u> , Mustafa ASLAN, Ahmet SARI.....	34
<b>BAZI AĞAÇ TÜRLERİNDE MİKRODALGA UYGULAMASININ VERNİKLERİN PARLAKLIK DİRENCİ ÜZERİNE ETKİSİ</b> <u>Özlem BOZDOĞAN BALÇIK</u> , Turgay ÖZDEMİR, Çiğdem KASA.....	35
<b>HAMMADDE TEDARİK SORUNLARININ MOBİLYA ÜRETİMİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ VE BİR PROJEKSİYON ÇALIŞMASI</b> <u>Sebahattin TİRYAKİ</u> , <u>Aytaç AYDIN</u> , Hakan ADANUR.....	36
<b>KÜRESELLEŞME SÜRECİNDE ODUN ESASLI LEVHA ÜRETİM VE DIŞ TİCARET DURUMUNUN ANALİZİ</b> <u>Aytaç AYDIN</u> , <u>Sebahattin TİRYAKİ</u> , Hakan ADANUR.....	37
<b>MOBİLYA TERCİHİNDE ETKİLİ KRİTERLERİN UZMAN VE KULLANICILAR AÇISINDAN İNCELENMESİ</b> <u>Merve ASLAN</u> , İbrahim YILDIRIM.....	38
<b>ORMAN ÜRÜNLERİ SANAYİ SEKTÖRÜNDE VERİMLİLİK VE ETKİNLİĞİN BELİRLENMESİ</b> <u>İbrahim YILDIRIM</u> , Oğuzhan BAKIR.....	39
<b>TÜRKİYE MOBİLYA SEKTÖRÜ VE İŞLETME YAPISI</b> <u>Emel ÖZTÜRK</u> , Devrim KARADEMİR.....	40



<b>TÜRKİYE MOBİLYA SEKTÖRÜNDE İSTİHDAM YAPISI</b> <u>Devrim KARADEMİR</u> , <u>Emel ÖZTÜRK</u> .....	41
<b>TÜRKİYE VE DÜNYADA ORMAN ÜRÜNLERİ SANAYİ SEKTÖRÜNE AİT BAZI ÜRÜNLERİN KARŞILAŞTIRMALI ANALİZLERİ</b> <u>İbrahim YILDIRIM</u> , <u>Eyşan EMİROĞLU</u> .....	42
<b>TÜRKİYENİN ORMAN VARLIĞI VE BÖLGE MÜDÜRLÜKLERİNİN BİYOKÜTLE VE ÜRETİM POTANSİYELLERİNİN BELİRLENMESİ</b> <u>İbrahim YILDIRIM</u> , <u>Esra ÇOBAN</u> .....	43
<b>ANTİBAKTERİYEL KÂĞIT</b> <u>Ferit ERDEM</u> , <u>Volkan ŞENOL</u> , <u>Kadir ÇATAK</u> , <u>Sedat ONDARAL</u> , <u>Ali Eslem KADAK</u> .....	44
<b>ATIK GAZETE KÂĞIDI LİFLERİNİN POLİLAKTİK ASİT KOMPOZİTLERDE KULLANILABİLİRLİĞİ</b> <u>Emrah PEŞMAN</u> , <u>Hüseyin Emrah YILDIZ</u> , <u>Sevda BORAN TORUN</u> , <u>Ayfer DÖNMEZ ÇAVDAR</u> .....	45
<b>BAKTERİYEL SELÜLOZ VE BORAKS KATKILI ATIK GAZETE KÂĞITLARININ TERMAL VE OPTİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ</b> <u>Evren Ersoy KALYONCU</u> , <u>Emrah PEŞMAN</u> .....	46
<b>DOĞAL ÇAM REÇİNESİNİN ÜRETİMİ VE İŞLENMESİ</b> <u>İlhan DENİZ</u> , <u>Bilge YILMAZ</u> , <u>Eyyüp KARAOĞUL</u> .....	47
<b>FARKLI HAMMADDELERDEN ELDE EDİLEN KRAFT LİGNİNLERİNİN KARAKTERİZASYONU VE KARŞILAŞTIRILMASI</b> <u>Uğur TEKŞEN</u> , <u>Saim ATEŞ</u> , <u>Çağrı OLGUN</u> .....	48
<b>FARKLI VAKS TÜRLERİNİN LİFLEVHALARIN BAZI FİZİKSEL VE YÜZEY ÖZELLİKLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ</b> <u>Derya USTAÖMER</u> , <u>Elif TOPALOĞLU</u> , <u>Evren Ersoy KALYONCU</u> .....	49
<b>KALSİYUM KARBONATIN SELÜLOZİK LİFLERLE ETKİLEŞİMİNİN ARTIRILMASI</b> <u>Doğan CANBOLAT</u> , <u>Meryem ONDARAL</u> , <u>Kemal ÇAKA</u> , <u>Ebru HEZE</u> , <u>Şamil Ercan ÖZCAN</u> , <u>Sedat ONDARAL</u> .....	50
<b>MDF ÜRETİMİNDE DİMETİLOL DİHİDROKSİ ETİLEN ÜRE (DMDHEU) KİMYASALI KULLANIMININ LEVHA ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ</b> <u>Meryem ONDARAL</u> , <u>Mustafa USTA</u> , <u>Sedat ONDARAL</u> .....	51





<b>MODİFİYE KIZILÇAM TANENİ KULLANILARAK ELDE EDİLEN HİBRİT TUTKALLARIN ÖZELLİKLERİ</b>	
<u>Onur AYKANAT</u> , Mahmut Ali ERMEYDAN , Oktay GÖNÜLTAŞ.....	52
<b>ORMAN ENDÜSTRİ ATIKLARINDAN BİYOKÖPÜK ELDESİ</b>	
<u>Esra CEYLAN</u> , Özge ÖZGÜRLÜK, Gülyaz AL, Ayben KILIÇ PEKGÖZLÜ.....	53
<b>TAŞ SUYU (FIRETEX) İLAVE EDİLEREK HAZIRLANMIŞ ATIK KÂĞITLARIN TERMAL, FİZİKSEL, OPTİK VE MEKANİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ</b>	
<u>Emrah PEŞMAN</u> , Ezgi ÇİVİL.....	54
<b>TÜRKİYEDE ÜRETİLEN DOĞAL REÇİNELERİN KİMYASAL ÖZELLİKLERİ</b>	
<u>Bilge YILMAZ</u> , İlhan DENİZ, Ayben KILIÇ PEKGÖZLÜ, İlhami Emrah DÖNMEZ, Eyyüp KARAĞÖL, Esra CEYLAN, İsmail AYDIN.....	55
<b>ARHAVİ'DE YAŞANAN SEL FELAKETİNİN KANAL VE OYUNTU EROZYONU ÜZERİNDEKİ ETKİSİ</b>	
<u>Mustafa TÜFEKÇİOĞLU</u> , <u>Cengizhan YILDIRIM</u> , Ahmet DUMAN, Aydın TÜFEKÇİOĞLU Caner SATIRAL, Can VATANDAŞLAR, Mehmet YAVUZ, George N. Zaimes.....	56
<b>CBS TABANLI RUSLE YÖNTEMİ KULLANILARAK DEĞİRMENDERE ÇATAK ALT HAVZASININ EROZYON RİSK HARİTASININ OLUŞTURULMASI VE SEDİMENT İLETİM ORANININ BELİRLENMESİ</b>	
<u>Necla KORALAY</u> , Ömer KARA.....	57
<b>İÇME SUYU HAVZALARINDA KENTLEŞME BASKISI: BÜYÜKÇEKMECE GÖLÜ HAVZASI'NDA ARAZİ KULLANIM DEĞİŞİMİNİN ZAMANSAL ANALİZİ</b>	
<u>Betül UYGUR ERDOĞAN</u> .....	58
<b>SEL VE TAŞKIN RİSKİNİN AZALTILMASINDA “ENTEĞRE HAVZA YÖNETİMİ” KONSEPTİ: 22 TEMMUZ ARHAVİ TAŞKINI ÖRNEĞİ</b>	
<u>Mustafa TÜFEKÇİOĞLU</u> , Cengizhan YILDIRIM, Ahmet DUMAN, Can VATANDAŞLAR, Caner SATIRAL, Mehmet YAVUZ, Aydın TÜFEKÇİOĞLU, George N. Zaimes.....	59
<b>TIRAŞLAMA KESİMİNİN BAZI MİKROKLİMA ELEMANLARI VE OTSU VEJETASYON ÜZERİNDEKİ ETKİSİ</b>	
<u>Reyhan DEMİR</u> , Ferhat GÖKBULAK.....	60
<b>DOĞRUSAL OLMAYAN BİR REGRESYON MODELİNE İLİŞKİN PARAMETRE BAŞLANGIÇ DEĞERLERİNİN TAHMİN EDİLMESİ: GENELLEŞTİRİLMİŞ ÇAP-BOY MODELİ ÖRNEĞİ</b>	
<u>Ferhat BOLAT</u> , İlker ERCANLI, Alkan GÜNLÜ.....	61



<https://www.ktu.edu.tr/karok2021>  
karok2021@ktu.edu.tr



<b>MEŞCERE ÜSTBOYUNUN UYDU TABANLI ÜCRETSİZ LİDAR VERİLERİ KULLANILARAK EVRİŞİMLİ SİNİR AĞLARI YÖNTEMİYLE KESTİRİMİ: ARTVİN ÖRNEĞİ</b> <u>Can VATANDAŞLAR</u> , Ömer GÖKBERK NARİN, Saygın ABDİKA.....	62
<b>TÜRKİYE’DE İKİNCİ ORMAN FAKÜLTESİNİN KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİNDE KURULMASI VE EĞİTİM-ÖĞRETİME BAŞLAMA SÜRECİ</b> <u>Selahattin KÖSE</u> .....	63
<b>TÜRKİYE’DE ORMAN TİPLERİNİN İKLİM BÖLGELERİNE GÖRE NET BİRİNCİL ÜRETİMİ</b> <u>Sinan BULUT</u> .....	64
<b>BOTANİK İLLÜSTRASYON TEKNİĞİ (Poster Sunum)</b> <u>Diren Uycan SARAC</u> .....	65
<b>DENİZLİ-ACIPAYAM-BOZDAĞ (HİSAR KÖYÜ), MUĞLA-KÖYCEĞİZ-ÇİÇEKBAĞ (OTMANLAR) VE ISPARTA-EĞİRDİR-BARLA DAĞI İLE SENİRKENT-GELİNCİKANA DAĞINDA YENİ BELİRLENEN PORSUK YAYILIŞLARI (GÜREME - GARİBKÖY)</b> <u>Said DAĞDAŞ</u> .....	66
<b>GÜNCEL VERİLER IŞIĞINDA <i>VINCETOXICUM SCANDENS</i> SOMM. &amp; LEV. (APOCYNACEAE) VE TÜRKİYE’DEKİ DAĞILIMI</b> <u>Seher GÜVEN</u> , <u>Serdar MAKBUL</u> , <u>Kamil COŞKUNÇELEBİ</u> .....	67
<b>KORUNAN ALANLARDA ÖKSEOTU PROBLEMİ: NİĞDE ALADAĞLAR MİLLİ PARKI - EMLİ VADİSİ ÖRNEĞİ</b> <u>Murat ÖZTÜRK</u> , <u>Kadir Alperen COŞKUNER</u> , <u>Bedri SERDAR</u> , <u>Ertuğrul BİLGİLİ</u> .....	68
<b><i>PERIPLOCA GRACİLİS</i> BOİSS. (APOCYNACEAE) TAKSONUNA ANATOMİK VE PALİNOLOJİK KATKILAR</b> <u>Seher GÜVEN</u> .....	69
<b><i>PERSICARIA</i> (POLYGONACEAE) CİNSİNE MEYVE MORFOLOJİSİ ÖZELİNDE TAKSONOMİK KATKILAR</b> <u>Suzan KUNDAKÇI</u> , <u>Kamil COŞKUNÇELEBİ</u> , <u>Mutlu GÜLTEPE</u> , <u>Serdar MAKBUL</u> .....	70
<b><i>SECHIUM EDULE</i> (JACQ.) SW. DOĞU KARADENİZ BÖLÜMÜ’NDE DOĞALLAŞIYOR MU?</b> <u>Salih TERZİOĞLU</u> , <u>Kamil COŞKUNÇELEBİ</u> .....	71
<b>SOLAKLI HAVZASI (TRABZON) YABANCI BİTKİ TAKSONLARI</b> <u>Salih TERZİOĞLU</u> .....	72



<https://www.ktu.edu.tr/karok2021>  
karok2021@ktu.edu.tr



<b>TÜRKİYE’DE SARIÇAM, KIZILÇAM VE TOROS SEDİRİNDE LİTERATÜR BİLGİLERİNİ DEĞİŞTİREN YENİ YAYILIŞLAR</b> Said DAĞDAŞ.....	73
<b>TÜRKİYE’DE YAYILIŞ GÖSTEREN <i>EPILOBIUM ROSEUM</i> (ONAGRACEAE) TAKSONLARININ MAKRO-MİKRO MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ</b> Seda OKUR, Kamil COŞKUNÇELEBİ, Serdar MAKBUL.....	74
<b>BİR EKOSİSTEM HİZMETİ OLARAK GÜMÜŞÖREN BARAJ HAVZASI’NDA SU MALİYETİ</b> Süleyman Cumhur YALÇINKAYA, Özden GÖRÜCÜ, Ömer EKER.....	75
<b>KORUNAN ALANLARIN EKOTURİZM AMAÇLI YÖNETİMİNDE FİNANSAL YAPI SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK GÖSTERGELERİNİN BELİRLENMESİ (CAMİLİ BİYOSFER REZERVİ ÖRNEĞİ)</b> İnci Zeynep AYDIN, Atakan ÖZTÜRK.....	76
<b>ORMAN SUÇLARININ ZAMANSAL SEYRİ (HAYRAT VE OF İLÇELERİ ÖRNEĞİ)</b> Hüseyin AYZAZ, Kadir Alperen COŞKUNER.....	77
<b>ORMANCILIK ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜKLERİNDE GÖREVLİ İŞÇİ PERSONELİN NİTELİKLERİ</b> İsmail ŞAFAK.....	78
<b>ORMANCILIK SEKTÖRÜNDE EKONOMİK BAŞARI TAYİNİ</b> Emine Nur YEŞİLYURT, Mustafa Fehmi TÜRKER.....	79
<b>ORMANCILIKTA İŞ TANIMININ ÖNEMİ (HİZMET VASITASI ŞOFÖRÜ ÖRNEĞİ)</b> İsmail ŞAFAK, Süleyman OKUMUŞ, Hadiye BAŞAR, Mehmet EKER.....	80
<b>ORMANLARDAN VERİLEN İZİNLERDE SOSYAL ONAY YAKLAŞIMI VE UYGULANABİLİRLİĞİ</b> Gizem ŞAHİN, Seçil YURDAKUL EROL.....	81
<b>SOSYAL SORUMLULUK AMACIYLA YAPILAN AĞAÇLANDIRMA ÇALIŞMALARININ İNCELENMESİ</b> Seçil YURDAKUL EROL, Burcu GÖY.....	82
<b>SÜRDÜRÜLEBİLİR KIRSAL KALKINMA BAĞLAMINDA KIRSAL TUTUNDURMA MODEL ARAŞTIRMASI: MUT ÖRNEĞİ</b> Hüseyin ÇALIŞKAN, Sezgin ÖZDEN.....	83





<b>TÜRKİYE’DE ORMAN MÜHENDİSLİĞİ EĞİTİMİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ</b> <u>Cantürk GÜMÜŞ</u> .....	84
<b>TÜRKİYE’DE PEYZAJ AMAÇLI KULLANILABİLEN ODUN DIŞI ORMAN ÜRÜNLERİNİN ÜRETİM MİKTARLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ</b> <u>Gül TEKİNGÜNDÜZ, Önder TEKİNGÜNDÜZ</u> .....	85
<b>BETABAKÜLOVİRÜS TESPİTİ VE <i>HYPHANTRIA CUNEA</i>’NİN MÜCADELESİNDE KULLANILMA POTANSİYELİNİN ARAŞTIRILMASI</b> <u>Zeynep BAYRAMOĞLU, Remziye NALÇACIOĞLU, Zihni DEMİRBAĞ, İsmail DEMİR</u> .....	86
<b>BİR KABUK BÖCEĞİ KLASİĞİ; DEV LADİN KABUK BÖCEĞİ, <i>DENDROCTONUS MICANS</i> (KUGELANN, 1794) (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE: SCOLYTINAE)</b> <u>Mahmut EROĞLU, Hazan Alkan AKINCI, Gonca Ece ÖZCAN</u> .....	87
<b><i>DENDROCTONUS MICANS</i> (KUGEL.) (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE)’TAN ENTOMOPATOJEN FUNGUSLARIN İZOLASYONU, MORFOLOJİK KARAKTERİZASYONU VE ZARARLI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ (Poster sunum)</b> <u>Ali SOYDİNÇ, Sevda IŞIK, Bengisu DİLEK, Cem KOTİL, Seda BİRYOL</u> .....	88
<b>ENTOMOPATOJEN FUNGUSLARIN TÜRKİYE’DE ORMAN ZARARLISI BÖCEKLERİNİN MÜCADELESİNDE KULLANILMA POTANSİYELLERİ</b> <u>Seda BİRYOL, İsmail DEMİR</u> .....	89
<b>ORMAN YANGINLARININ UZAKTAN ALGILAMA TEKNİKLERİ VE KARAR DESTEK SİSTEMLERİ İLE ANALİZİ: 2021 YILI BÜYÜK MARMARIS- ARMUTALAN YANGINI ÖRNEĞİ</b> <u>Kadir Alperen COŞKUNER, Bayram ÇİL, Ertuğrul BİLGİLİ, Tolga BERBER</u> .....	90
<b><i>RHIZOPHAGUS GRANDIS</i> (GYLLENHAL) (COLEOPTERA: MONOTOMİDAE)’İN LABORATUVAR ŞARTLARINDA ÜRETİMİ VE ARAZİYE VERİLMESİ (Poster Sunum)</b> <u>Sevda IŞIK, Ali SOYDİNÇ, Bengisu DİLEK, Seda BİRYOL</u> .....	91
<b>TÜRKİYE’DE <i>LYMANTRIA DISPAR</i> L. (LEPIDOPTERA: LYMANTRIİDAE) POPÜLASYONLARINDA NÜKLEOPOLİHEDROVİRÜS (NPV)’LERİN ETKİSİ</b> <u>İsmail DEMİR, Dönüş GENÇER, Zeynep BAYRAMOĞLU</u> .....	92
<b>İNSANSIZ HAVA ARACI İLE ORMAN YOLU KAZI VE DOLGU HACİMLERİNİN BELİRLENMESİ</b> <u>Yılmaz TÜRK, Harun CANYURT, Remzi EKER, Abdurrahim AYDIN</u> .....	93



<b>ORMAN SERTİFİKASYONUNUN ODUN HAMMADDESİ ÜRETİM FAALİYETLERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ (BOLU ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ ÖRNEĞİ)</b> <u>Yılmaz TÜRK</u> , Erhan ŞENGÖÇ, Yaşar Selman GÜLTEKİN, Korhan ENEZ.....	94
<b>SUBASAR ORMANLARDA ENDÜSTRİYEL ODUN HAMMADDESİ ÜRETİMİNİN İNCELENMESİ</b> <u>Yılmaz TÜRK</u> , <u>Batuhan ÇATALBAŞ</u> .....	95
<b>TAŞ OCAĞI YÜZEY DEĞİŞİMİNİN İZLENMESİNDE İNSANSIZ HAVA ARACI RTK/PPK YÖNTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI</b> <u>Yılmaz TÜRK</u> , <u>Berkan BALABAN</u> , Ece ALKAN, Tunahan ÇINAR, Abdurrahim AYDIN.....	96
<b>DOĞAL SARIÇAM (<i>Pinus sylvestris</i> L.) MEŞCERELERİNDE SIKLIK BAKIMLARININ SEÇİLEN BİREYLERİN KALİTE DEĞERLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ (ARDAHAN VE SARIKAMIŞ ÖRNEĞİ)</b> <u>Ömer ÖNCÜL</u> , Fahrettin TİLKİ, Çağlar UĞURLU, Murat KÖSE.....	97
<b>DOĞU ANADOLU BÖLGESİNDE TİTREK KAVAĞIN (<i>POPULUS TREMULA</i> L.) ALANSAL DAĞILIMINDAKİ DEĞİŞİMİ (NARMAN ÖRNEĞİ)</b> <u>Ömer ÖNCÜL</u> , İbrahim TURNA, Mehmet ÖNAL, Mehmet Akif OKUTUCU.....	98
<b>ERCİYES DAĞINDAKİ TİTREK KAVAK MEŞCERELERİNİN DÜNDEN BUGÜNE GELİŞİMİ</b> <u>Hüseyin KOZAN</u> , Yakup KILIÇ, İbrahim TURNA.....	99
<b>ERZURUM HORASAN YÖRESİ TİTREK KAVAK (<i>POPULUS TREMULA</i> L.) ORMANLARININ SİLVİKÜLTÜRÜ</b> <u>İbrahim TURNA</u> , <u>Ömer ÖNCÜL</u> , Selami ÖKSÜZ, Çağlar UĞURLU.....	100
<b>HUMİK MADDENİN SAHİL ÇAMI MEŞCERE BÜYÜME İLİŞKİLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ: İSTANBUL ÖRNEĞİ</b> <u>Mehmet ÖZDEMİR</u> , Mesut TANDOĞAN, Ali GÜREL.....	101
<b>KARADENİZ BÖLGESİNDE YAYILIŞ YAPAN BAZI KAYIN AĞACI TOHUMLARININ MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ</b> <u>Sinan GÜNER</u> , <u>Sümeyra IŞIK</u> .....	102
<b>KAYSERİ ORMAN BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ ORMAN VARLIĞININ KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİMİNE GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ</b> <u>Yakup KILIÇ</u> .....	103



<b>KIRMIZI YAPRAKLI JAPON AKÇAAĞACININ ÇELİKLE ÜRETİLMESİNDE FARKLI SERA ORTAMLARI İLE OKSİNLERİN ETKİLERİ</b> <u>Ali BAYRAKTAR</u> , Deniz GÜNEY, Seyyed Hossein CHAVOSHI.....	104
<b>PATLANGAÇ (<i>COLUTEA ARMENA</i> BOISS. VE HUET.) TOHUMLARININ ÇİMLENMESİ ÜZERİNE FARKLI ÇİMLENME ORTAMLARININ ETKİLERİ</b> <u>Neslihan ATAR</u> , Zafer ÖLMEZ, Halil Barış ÖZEL, Aşkın GÖKTÜRK.....	105
<b><i>QUERCUS PONTICA</i>'NIN YÜKSELTİYE BAĞLI FLORİSTİK ÖZELLİKLERİNİN DEĞİŞİMİ (ARTVİN- ARHAVİ ÖRNEĞİ)</b> <u>Nebahat YILDIRIM</u> , İbrahim TURNA.....	106
<b>SAHİL ÇAMI ORMANLARININ TÜRKİYE ORMANLARINDAKİ YERİ</b> <u>Sinan GÜNER</u> , <u>Volkan ÇALOĞLU</u> .....	107
<b>SAKALLI KIZILAĞAÇ (<i>ALNUS GLUTINOSA</i> GEARTH. SUBSP. <i>BARBATA</i>) TOHUMLARININ MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ VE ÇİMLENMESİ ÜZERİNE YÜKSELTİNİN ETKİSİ</b> <u>Aşkın GÖKTÜRK</u> , Sinan GÜNER.....	108
<b>ARTVİN KAFKASÖR YÖRESİ LADİN MEŞCERELERİNDE TOPRAK SOLUNUMUNUN KÖK VE MİKROORGANİZMA BİLEŞENLERİNİN TAHMİN EDİLMESİ</b> <u>Musa AKBAŞ</u> , Aydın TÜFEKÇİOĞLU.....	109
<b>ÇEVRE KİRLİLİĞİ KONUSUNDA TOPLUMU BİLİNÇLENDİRMEDE AFİŞ TASARIMLARININ ROLÜ</b> <u>İlayda ÇELİK</u> , Nejat ÇELİK.....	110
<b>DÜNYADA VE TÜRKİYEDE TOPRAK MÜZELERİ</b> <u>Nejat ÇELİK</u> .....	111
<b>FARKLI FAMILİYALARA AİT BİTKİ TÜRLERİNİN ARBUSKÜLER MİKORİZAL SİMBİYOTİK İLİŞKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI</b> <u>Şahin PALTA</u> .....	112
<b>FARKLI TOPRAK KARIŞIMLARINDA VE FARKLI DİKİM ARALIĞINDA <i>TULIPA OSCAR</i> TÜRÜNÜN GELİŞİM POTANSİYELİNİN BELİRLENMESİ</b> <u>Ebru ECRİN</u> , Hüseyin Barış TECİMEN, İbrahim TURNA, Sabit TUNCEL, Zeki CANDAN....	113
<b>MARMARA BÖLGESİNDEKİ DOĞU KAYINI ORMANLARINDA TOPRAK VE ÖLÜ ÖRTÜ ÖZELLİKLERİNİN GELİŞİM ÇAĞLARINA GÖRE DEĞİŞİMİ</b> <u>Sükrü Teoman GÜNER</u> , Özgür KİRACIOĞLU.....	114





<b>YEŞİL KUŞAK ORMAN EKOSİSTEMİNDEKİ AĞAÇLANDIRMA BAŞARISININ FİZYOĞRAFİK FAKTÖRLER AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ (AHİR DAĞI)</b> <u>Ayşe Sena SAYILDI KÜÇÜK</u> , <u>Turgay DİNDAROĞLU</u> .....	115
<b><i>AILANTHUS ALTISSIMA</i> (MILL.) SWINGLE TOHUMUNUN ÇİMLENMESİ ÜZERİNE EKİM ZAMANI VE ORTAMIN ETKİSİ</b> <u>Fahrettin ATAR</u> , <u>İbrahim TURNA</u> .....	116
<b>ERİKBELİ (TRABZON) FLORASI VE BOTANİK TURİZM POTANSİYELİ</b> <u>Elif KAYA ŞAHİN</u> , <u>Aslı Gözde GEL</u> , <u>Cengiz ACAR</u> .....	117
<b>İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE ADAPTASYON STRATEJİLERİNİN PEYZAJ PLANLAMA ve TASARIM SÜREÇLERİNE YANSIMASI, TRABZON ESKİ OTOGAR ÖRNEĞİ</b> <u>Demet Ülkü GÜNPINAR SEKBAN</u> , <u>Cengiz ACAR</u> , <u>Makbulenur ONUR</u> .....	118
<b><i>LABURNUM ANAGYROIDES</i> Med. (SARI SALKIM) TOHUMLARININ ÇİMLENMESİ ÜZERİNE FARKLI ORTAMLARIN ETKİSİ</b> <u>Müberra PULATKAN</u> , <u>Demet Ülkü GÜNPINAR SEKBAN</u> , <u>Özgür DEMİRCİ</u> .....	119
<b><i>MAGNOLIA KOBUS</i>'UN YEŞİL ÇELİKLE ÜRETİMİNDE FARKLI HORMON UYGULAMALARININ ETKİLERİ</b> <u>Müberra PULATKAN</u> , <u>Elif KAYA ŞAHİN</u> .....	120
<b>TERAPİ ORMANLARININ TASARIM VE UYGULAMASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA</b> <u>Makbulenur ONUR</u> , <u>Cengiz ACAR</u> , <u>Demet Ülkü GÜLPINAR SEKBAN</u> .....	121
<b>ÇATACIK ORMANLARI'NDA (ESKİŞEHİR) DEKOVİL HATTI VE EKOTURİZM</b> <u>Nejat ÇELİK</u> .....	122
<b>ORMAN DIŞINDA KALAN AĞAÇLARIN TARİHSEL DEĞİŞİMİNİN ARAŞTIRILMASI: MYTO U TACHOVA</b> <u>Kemal Onur ÖZMAN</u> .....	123
<b>PEYZAJ MİMARLIĞINDA KENTSEL DONATI ELEMANLARININ KULLANIMI; TRABZON EYOF 2011 SPOR VE HATIRA PARKI ÖRNEĞİ</b> <u>Aslı Gözde GEL</u> , <u>Elif KAYA ŞAHİN</u> , <u>Cengiz ACAR</u> .....	124
<b>SERA GÖLÜ TABİAT PARKININ KULLANICI MEMNUNİYETİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ</b> <u>Nilgün GÜNEROĞLU</u> , <u>Sabriye PEKTAŞ</u> .....	125
<b>TÜRK VE ÇİN BAHÇELERİNİN TASARIM ÖZELLİKLERİ</b> <u>Mahire ÖZÇALIK</u> .....	126





<b>VAŞAĞIN (<i>LYNX LYNX</i>) ÇIĞLIKARA TABİATI KORUMA ALANINDA YAYILIŞI ÜZERİNE ARAŞTIRMA</b>	
Şengül AKSAN, <u>Mahmut ER</u> .....	127
<b>ANTALYA İLİNİN ÜLKE EKONOMİSİNE VE AV TURİZMİNE KATKISI</b>	
<u>Uğur Melih ALKAN</u> .....	128
<b>ERKEN ÇOCUKLUK DÖNEMİNDE DOĞA VE YABAN HAYATI EĞİTİMİ BAKIMINDAN TÜRKİYE VE ABD’NİN KARŞILAŞTIRILMASI</b>	
<u>Alptuğ SARI</u> .....	129

---

\*Sunumu altı çizgili olan yazar yapmıştır.



## ANADOLU ŞİMŞİRİ (*BUXUS SEMPERVIRENS* L.) GÖVDE ODUNUNUN BAZI TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Elif TOPALOĞLU<sup>a</sup>, Derya USTAÖMER<sup>b</sup>, Murat ÖZTÜRK<sup>c</sup>, Nurgül AY<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Giresun Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Mimarlık ve Şehir Planlama Bölümü, Giresun, Türkiye.

<sup>b</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

<sup>c</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, , Trabzon, Türkiye.

Bu çalışmada, Türkiye’de yetişen en sert oduna sahip olan Anadolu şimşiri (*Buxus sempervirens* L.) gövde odununun anatomik özellikleri, rutubet miktarı, yoğunluk değerleri, liflere paralel basınç direnci, renk parametreleri ve yüzey pürüzlülük değerleri belirlenmiştir. Araştırma materyali Trabzon’un Çaykara ilçesinden alınmıştır. Gövde odunu, gerçekleştirilecek testler için kesilerek deney örnekleri elde edilmiş ve deney örnekleri hava kurusu hale gelinceye kadar iklimlendirme odasında bekletilmiştir. Testler, ilgili standartlara göre gerçekleştirilmiştir. Şimşir odunu makroskobik olarak incelendiğinde odun renginin açık sarı ile koyu sarı arasında değiştiği, belirgin bir öz odununun olmadığı ve yıllık halkalarının az belirgin olduğu gözlenmiştir. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde Anadolu şimşiri odununun dağınık traheli olduğu, hava kurusu yoğunluk değerinin  $0,94 \text{ g/cm}^3$  ve “ağır ağaçlar” sınıfında yer aldığı, liflere paralel basınç direncinin  $70,64 \text{ N/mm}^2$  ve “basınç direnci büyük ağaçlar sınıfında” yer aldığı belirlenmiştir. Yüzey pürüzlülük parametrelerine ait sonuçlara göre şimşir odununun radyal yüzeyinin teğet yüzeyden daha pürüzlü olduğu; renk parametrelerine ait sonuçlara göre teğet yüzeyinin radyal yüzeyden daha açık renkte olduğu ve her iki yüzeyin sarı renk tonunda olduğu belirlenmiştir. Çalışmak için sert bir oduna sahip olan Anadolu şimşiri odunu süs eşyası, alet sapları, kaşık, tarak, tavla pulu, cetvel, müzik aleti parçaları üretiminde, oymacılık, tornacılık ve kakmacılıkta yaygın olarak kullanılmaktadır. Ülkemiz ormancılığında odun dışı orman ürünü olarak alternatif tıp alanında ve süs bitkisi olarak peyzaj alanında da değerlendirilen şimşir ağaçlarının planlı olarak üretilmesi için gerekli çalışmaların yapılması önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Anadolu şimşiri, *Buxus sempervirens* L., Teknolojik özellikler



## ATIK LASTİKLERLE TAKVIYE EDİLEN YONGA LEVHALARIN YOĞUNLUK VE SU ALMA ÖZELLİKLERİ

Mustafa ÖNCEL<sup>a</sup>, Cem KÖSE<sup>a</sup>, Çağrı OLGUN<sup>a</sup>, Alperen KAYMAKÇI<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Kastamonu, Türkiye.

Güvenli ulaşım için hayati öneme sahip olan lastikler kullanım ömrü bittikten sonra çevre için ciddi bir tehdide dönüşmektedir. Bu çalışmanın amacı; çeşitli organik kimyasal yapılara sahip kauçuklardan üretilen bu atık lastiklerin yonga levhaların bazı fiziksel özellikleri üzerine etkisinin belirlenmesidir. Bu amaçla lastik geri dönüşüm tesislerinde ayrıştırılarak toz haline getirilmiş yaz ve kış lastikleri ayrı ayrı dış (40) ve iç tabaka (60) için hazırlanmış odun yongalarına 0, 10, 20, 30 ve 40 şeklinde eklenmiştir. Elde edilen yonga-lastik karışımlarından; üre formaldehit tutkalı kullanılarak nihai ölçüleri yaklaşık 500mmx500mmx18mm ve hedef yoğunlukları 500 kg/m<sup>3</sup> olacak şekilde sıcak preste 190 °C sıcaklık, 20 kg/cm<sup>2</sup> basınçla 10 dakika süre ile bekletilerek üretilmiştir. Üretilen levhaların, hava kurusu yoğunluk, denge rutubeti, 2 ve 24 saat suda bekletme sonrası kalınlığına şişme ve su alma yüzdeleri ilgili standartlara göre belirlenmiş ve elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir. Atık lastik içeren levhaların içerdikleri atık lastik miktarı arttıkça 100 odun yongasından üretilen örneklere göre bünyelerinde daha az su absorpsiyonu gerçekleştirdikleri ve buna bağlı olarak levhaların kalınlığına şişme değerlerinde su alma ve denge rutubeti değerlerine paralel değerler gözlemlenmiştir. Sonuç olarak yonga levhalarda atık lastiklerin çalışmada kullanılan oranlarda değerlendirilmesi ile çevreye olan zararlarının yanında yonga levhada kullanılan odun hammaddesi miktarını da azaltarak orman kaynakları üzerinde olumlu etkisi olacağı düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Atık lastik, Yonga levha, Su alma, Kompozit malzeme



## BAMBU VE LDPE'DEN ÜRETİLMİŞ KOMPOZİT MALZEMELERİN BAZI MEKANİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Samet DEMİRE<sup>a</sup>, Onur GENÇALIOĞLU<sup>a</sup>, Mustafa ASLAN<sup>b</sup>, Hüseyin KIRCI<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

<sup>b</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği, Trabzon, Türkiye.

Odun Plastik Kompozitleri (WPC), ahşap ve termoset veya termoplastik içeren kompozitleri ifade eder. Bunlardan termoset plastikler sertleştiklerinde tekrar ısıtılarak yumuşamazlar. Dolayısıyla orman ürünleri endüstrisinde epoksi ve fenolik tutkalları iyi bilinen termosetlerdir. Termoplastikler ısıtıldıklarında tekrar yumuşayabilirler. Bunlara örnek olarak Polietilen (PE) ve Poli Vinil Klorür (PVC) verilebilir. WPC'ler plastik ve ahşaba göre üstün özellikleri nedeniyle tüm dünyada geniş kullanım alanları bulmaya başlamıştır. Bambu tropikal iklimlerde yetişir, yaklaşık 5 yıl gibi kısa bir sürede olgunluğa ulaşır, kağıt, mobilya, inşaat, gibi birçok sektörde kullanılmaktadır. Düşük Yoğunluklu Polietilen (LDPE) en yaygın polimerlerden biri olup elde edilmesi kolay ve ucuzdur. Geri dönüştürülmüş LDPE'nin bambu gibi doğal liflerle güçlendirilmesi, geri dönüştürülmüş LDPE'nin yeniden kullanımı için önemli bir çözüm yoludur. LDPE beyazımsı, şeffaf ve mumsu bir malzemedir, PVC'den biraz daha serttir, kimyasallara ve korozyona dayanıklıdır. Bu çalışmada, bambudan üretilen ahşap-plastik kompozit malzemenin bazı mekanik özellikleri araştırılmıştır. LDPE malzeme ile bambu liflerinin 5 ve 10 oranlarında karıştırılmasıyla ahşap plastik kompozit malzemeler üretilmiştir. Üretilen ahşap-kompozit numuneler çekme dayanımı ve eğilme dayanımı testlerine tabi tutulmuş ve sonuçları incelenmiştir. Sonuçlar, bambu oranı 5'ten 10'a yükseldikçe çekme mukavemetinin azaldığını göstermiştir. Ayrıca, bambu oranının 5'ten 10'a yükseltilmesi, her bir test grubunun ortalama eğilme mukavemetini artırmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Bambu, LDPE, Odun plastik kompozit, Lif.





## EMPRENYE İŞLEMLERİNİN YOĞUNLAŞTIRILMIŞ AĞAÇ MALZEME PARLAKLIĞINA ETKİSİ

Umuthan ARISÜT<sup>a</sup>, Hüseyin PELİT<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Batman Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Tasarım Bölümü, Batman, Türkiye.

<sup>b</sup> Düzce Üniversitesi, Orman Fakültesi, Ağaç İşleri Endüstri Mühendisliği, Düzce, Türkiye.

Bu çalışmada, termo-mekanik yöntemle yoğunlaştırılmış ağaç malzemelerin yüzey parlaklığı üzerine hidrofobik (su itici) maddelerle emprenye işlemlerinin etkisi incelenmiştir. Gökmar (*Abies bornmulleriana* Mattf.) ve kavak (*Populus tremula* L.) odunu örnekleri, ön bir vakum işleminden sonra parafin, bezir yağı ve stiren ile emprenye edilmiştir. Ardından ahşap örnekler üç farklı sıcaklık (120°C, 150°C ve 180°C) ve iki farklı sıkıştırma oranında (20 ve 40) preslenerek yoğunlaştırılmıştır. Örneklerin parlaklık ölçümleri TS EN ISO 2813 esaslarına göre ve 60° lik bir açı kullanılarak belirlenmiştir. Çalışma sonuçlarına göre, tüm emprenye edilmiş örneklerde parlaklık değerleri artmıştır. Parafin ön-işlemlenmiş örneklerde daha yüksek parlaklık değerleri elde edilmiş ve bunu sırası ile bezir yağı ve stiren ön-işlemlenmiş örnekler izlemiştir. Hem emprenyesiz hem de emprenye edilmiş örneklerin parlaklık değerleri, yoğunlaştırma koşullarına bağlı olarak genellikle artmıştır. Sıkıştırma oranı artışı ile parlaklık değerleri de artış göstermiştir. Diğer taraftan, yoğunlaştırma sıcaklığındaki artış emprenye ön-işlemlenmiş tüm örneklerin parlaklık değerlerinde bir düşüşe neden olmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Ağaç malzeme, Emprenye, Termo-mekanik yoğunlaştırma, Parlaklık



## FARKLI YÖNTEMLERLE ISIL İŞLEM UYGULANMIŞ AĞAÇ MALZEMELERDE YOĞUNLUK VE EĞİLME DİRENCİNİN BELİRLENMESİ

Hüseyin PELİT<sup>a</sup>, Selçuk BAYRAKTAR<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Düzce Üniversitesi, Orman Fakültesi, Ağaç İşleri Endüstri Mühendisliği, Düzce, Türkiye.

Bu çalışmada, ağaç malzemelerin hava kurusu yoğunluk ve eğilme direnci üzerine farklı yöntem ve sıcaklık koşullarında uygulanan ısıl işlemlerin etkisi analiz edilmiştir. Sarıçam (*Pinus Silvestris* L.) ve Kayın (*Fagus Sylvatica* L.) odunu örnekleri ThermoWood, yağlı işlem ve sıcak hava yöntemleri kullanılarak üç farklı sıcaklıkta (170°C, 190°C ve 210°C) ayrı ayrı ısıl işleme tabi tutulmuştur. Deney örneklerinin eğilme direnci TS 2474 esaslarına uyularak belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, ısıl işlem yöntemi ve işlem sıcaklığındaki farklılaşma ahşap örneklerin yoğunluk ve eğilme direnci değerleri üzerinde önemli bulunmuştur. Isıl işlem yöntemi açısından, her iki ağaç türü için en yüksek yoğunluk ve eğilme direnci yağlı ısıl işlem görmüş örneklerde elde edilmiştir. Ayrıca, sıcak hava yöntemine göre ThermoWood yöntemi ile işlem görmüş örneklerde daha yüksek direnç değerleri bulunmuştur. Tüm yöntemler için, ısıl işlem sıcaklığındaki artışa bağlı olarak ahşap örneklerde yoğunluk ve eğilme direnci değerleri azalmıştır. Sıcaklık artışından kaynaklanan yoğunluk ve direnç kayıpları yağlı ısıl işlem yönteminde en az seviyede iken, sıcak hava yönteminde en fazla orana sahiptir.

**Anahtar Kelimeler:** Ağaç malzeme, Eğilme direnci, Isıl işlem yöntemi, Yoğunluk



## FIRIN KURUSU İROKO DECK MALZEMESİNİN KORUYUCU BOYA İLE UYGULANMASININ ÖNEMİ VE AHŞABIN ORTAMA UYUMU

Ersoy ÖZDEMİR<sup>a</sup>, Önder TOR<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Kastamonu, Türkiye.

Çalışmanın amacı: Bu çalışma, fırınlanmış Iroko (*Chlorophora Excelsa*) ağaç türünden elde edilmiş ahşap malzemenin dış mekan uygulamalarında, su bazlı boya koruyucusunun uygulama öncesi ve sonrasında uygulanması sonucu ağaç türünde meydana gelen deformasyonların gözlemlenmesi üzerine yapılmıştır. Çalışma Alanı: Bu ahşap malzeme, dış mekan olarak park ve bahçelerde özellikle zemin kaplama veya cephe kaplama olarak kullanılmaktadır. Uygulama alanı olarak Kazakistan ın Türkistan şehrinde Kervansaray projesinde dış mekan da zemin kaplama olarak kullanılmıştır. Materyal ve Metodlar: Iroko ağacı Afrika kökenli tropikal bir ağaç olup suya ve rutubete karşı dayanıklı olması sebebiyle dış mekanda özellikle zemin deck kaplamasında tercih edilmektedir. Fırın kurusu iroko ağaç malzeme uygulama alanına getirilip açık alanda 1 hafta bekletilmiş ve sonrasında deck uygulaması yapılmıştır. Uygulama sonrasında ürün, Aqua Cool marka su bazlı koruyucu deck boyasıyla 2 kat fırça ile boyanmıştır. Bir diğer ahşap malzeme yine aynı şekilde uygulama alanına getirilmiş fakat kapalı alanda 1 hafta bekletilmiştir. Uygulama öncesi ahşap deck malzemesi önlü ve arkalı tüm yüzeyi aynı boya malzemesi ile 2 kat fırça ile boyanmıştır. Koruyucu boya sonrasında uygulama yapılmıştır. Her iki ürün 2 ay sonrasında tekrar gözlemlenmiş olup, uygulama sonrası boyanan deckin ahşap malzemesinde çarpılma, dönme ve boyuna daralmalar olup, uygulama öncesi boyanan malzeme de herhangi bir deformasyon olmadığı görülmüştür. Ana Sonuçlar: Fırınlı Iroko ağaç malzemesi ortamın hava koşullarına uyum sağlamadan, dış ortamda uygulama öncesi mutlaka ekstra dan koruyucu boya tüm yüzeye uygulanmalıdır. Böylelikle ortamdaki bünyesine su girişi önlenmiş olup, ağaç malzemenin daha uzun bir süre kullanımını sağlamış oluruz.

**Anahtar Kelimeler:** Zemin, Tropical ağaç, Dış ortam, Suya dayanıklılık, Fırınlı iroko, Deck, Su bazlı boya

## GÜÇLENDİRİLMİŞ BÜKME HİBRİT LVL'LERİN EĞİLME PERFORMANSI

İlkay ATAR<sup>a</sup>, Fatih MENGELOĞLU<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

<sup>b</sup> Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye.

Tabakalı kaplama kereste (LVL) tomruktan soyma yöntemi ile elde edilen kaplamaların lifleri birbirine paralel olacak şekilde yapıştırılması ile üretilen bir mühendislik ürünü ağaç malzemedir. LVL'ler yüksek direnç gerektiren kiriş, I-kiriş, kolon ve yapı iskelesi gibi yerlerde kullanılmakta, ayrıca bükme mobilya elemanı olarak da değerlendirilmektedir. Bu çalışmada sandalye ayak-kolçak formunda üretilen bükme LVL'lerin eğilmede deformasyon miktarları araştırılmıştır. Güçlendirici malzeme olarak cam elyafı ve bazalt kumaş, tutkal olarak üre formaldehit (ÜF), fenol formaldehit (FF) ve epoksi (E) kullanılmıştır. Dıştan bir tabakası kızılâğaç kaplama orta tabakaları kavak kaplama olan 9 tabakalı LVL'ler üretilmiştir. Güçlendirici malzemeler LVL'nin dış bükey yüzeyine yapıştırılmıştır. ÜF, FF ve E ile güçlendiricisiz 3 farklı kontrol grubu üretilmiştir. Ahşap kaplamaların üre formaldehit ile güçlendirici malzemelerin fenol ve epoksi ile yapıştırıldığı 4 farklı güçlendirilmiş bükme LVL üretilmiştir. Üretilen örneklerin eğilmede deformasyon miktarları test edilmiştir. Ayrıca ANSYS simülasyon programında da örneklerin eğilme testleri yapılmış ve gerçek test sonuçları ile kıyaslanmıştır. Yapılan istatistik analiz sonucuna göre tutkal türü ve güçlendirici türünün eğilmede deformasyon miktarı üzerine önemli oranda etili olduğu belirlenmiştir. Güçlendirici kullanımı ile eğilmede deformasyon miktarında azalma meydana gelmiştir. Güçlendirme yapılan örneklerin eğilmede deformasyon miktarı kontrol gruplarına göre daha düşük bulunmuştur. ANSYS simülasyon programından elde edilen sonuçlar ile gerçek test sonuçları birbirine yakın çıkmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Bükme LVL, Epoksi, cam elyafı, Bazalt



## HİGROTERMAL YAŞLANDIRMANIN MDF VE YONGA LEVHALARDA BAZI FİZİKSEL VE MEKANİK ÖZELLİKLER ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Emre BİRİNCİ<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Kastamonu, Türkiye.

Ahşap ve ahşap esaslı malzemeler, ortam rutubetinin değişmesi ile birlikte fiziksel, mekanik ve biyolojik olarak değişime uğramaktadırlar. Bu durumda ahşap ve ahşap esaslı malzemelerden üretilmiş ürünlerin birleşim yerlerindeki direnç, renk ve yüzey özellikleri etkilenebilmektedir. Higrotermal yaşlandırma ile ahşap ve ahşap esaslı malzemelerin uzun süreli kullanım performansının belirlenebilmesi mümkündür. Bu çalışmada temel olarak higrotermal yaşlandırmanın MDF ve yonga levhalarda renk, yüzey pürüzlülüğü ve vida çekme direnci üzerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla test örnekleri 50x50 mm boyutlarında kesilmiş, 2 hafta süre ile 65±5 bağıl nem ve 20±2°C sıcaklıkta klimatize edilmiştir. Higrotermal yaşlandırma için numuneler saf su ile doldurulmuş 20°C sıcaklıktaki su banyosunda 30 gün boyunca bekletilmiştir. Numunelerin renk ölçümleri ASTM-D 2244-2 standardına göre Konica Minolta marka spektrofotometre kullanılarak gerçekleştirilmiştir. CIEL\*a\*b\* renk sisteminde; renklerdeki farklılıklar ve bunların yerleri L\*, a\*, b\* renk koordinatlarına göre tespit edilmektedir. Değişimin, rengin hangi tonunda etkili olduğunu belirlemek amacıyla kırmızı renk tonu (+a\*), sarı renk tonu (+b\*) ve ışıklılık değeri / renk parlaklığı (L\*) değerleri birbirinden bağımsız olarak incelenmiş ve toplam renk değişimi hesaplanmıştır. Yüzey pürüzlülüğü testleri Tokyo Seimitsu Accretech Handysurf E-35 B iğne taramalı portatif yüzey ölçüm cihazı ile yapılmıştır. Test örneklerinin yüzey pürüzlülüğü özelliklerini belirlemek için ISO 4287 standardına uygun şekilde ölçümler gerçekleştirilmiştir. Ölçümler oda sıcaklığında, ölçme hızı 0,5 mm/sn, tarama uzunluğu 12,5 mm ve sınır dalga boyu, c = 0,25 mm olacak şekilde yapılmıştır. Vida çekme direnci testleri TS EN 13446 standardına uygun olarak gerçekleştirilmiştir. 4x35 mm boyutlarındaki sunta vidası kullanılmıştır. Vidalamadan evvel malzeme üzerine vida çapının 80'i çapında pilot deliği açılmıştır. Vida çekme direnci testleri Shimadzu AGIC Universal test cihazında gerçekleştirilmiştir. Test sonuçlarına göre higrotermal yaşlandırmanın vida çekme direncini düşürücü bir etkisi olduğu belirlenmiştir. Diğer yandan tüm gruplarda higrotermal yaşlandırma ile birlikte numunelerin kontrol grubuna göre toplam renk değişimlerinin arttığı anlaşılmıştır. Higrotermal yaşlandırma testine tabi tutulmuş MDF ve yonga levhaların kontrol numunelere göre daha düşük vida çekme direncine sahip oldukları tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Higrotermal yaşlandırma, Renk, Yüzey pürüzlülüğü, Vida çekme direnci



## ISIL İŞLEM UYGULANMIŞ AHŞAP MALZEMELERDEN ÜRETİLMİŞ ÇAPRAZ LAMİNASYONLU PANELLERİN SU BUHARI İLETİM ÖZELLİKLERİ

Mustafa ÖNCEL<sup>a</sup>, Alperen KAYMAKÇI<sup>a</sup>, Ümmü KARAGÖZ İŞLEYEN<sup>a</sup>, Osman Emre ÖZKAN<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Kastamonu, Türkiye.

Çalışmada ısıtılmış ahşap malzemelerden üretilmiş her tabakası 18 mm kalınlıktan oluşan 3 tabakalı 54 mm kalınlığındaki çapraz laminasyonlu panel (Cross Laminated Timber-CLT) türlerinin su buharı iletim özelliklerinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Panellerin su buharı iletim özellikleri CLT kullanılarak inşa edilen çok katlı yaşam alanlarında yapıların nefes alabilir ve sağlıklı bir özellik kazanmasına katkıda bulunmaktadır. Ayrıca panel üretiminde tüm gruplarda orta tabakada kavak odunu, dış tabakalarda ise sırasıyla ilk grupta dişbudak, ikinci grupta ısıtılmış dişbudak, üçüncü grupta sarıçam ve dördüncü grupta ısıtılmış sarıçam odunları kullanılarak üretilen levhalarda ekonomik olarak değeri düşük olan kavak odununa ekonomik değer katmak amaçlanmıştır. Çalışmada orta tabakada kavak odunu kullanımının yanı sıra orta tabaka lif doğrultusunun dış tabakaların lif doğrultusu ile yaptığı açı 90 dereceden 45 dereceye çekilerek bu durumun levhaların su buharı iletimi özelliklerine etkisinin olup olmadığı da incelenmiştir. Çalışmalarda Thermowood yöntemi ile ısıtılmış sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) ve Amerikan dişbudağı (*Fraxinus Americana*) odunları ile ısıtılmamış Samsun kavağı (I-77/51 *Populus deltoides* Bartr.) odunu kullanılmıştır. Çalışma sonucunda en yüksek su buharı iletiminin sırasıyla ısıtılmış dişbudak panellerde, normal sarıçam panellerde, ısıtılmış sarıçam panellerde ve normal dişbudak panellerde olduğu gözlemlenmektedir. Isıtılmış dişbudak numuneler haricindeki gruplarda orta tabaka lif açısının 45 dereceye düşürülmesi sonucunda su buharı iletiminin azaldığı görülmüştür. Sonuç olarak orta tabaka lif yönünde yapılan değişiklik genel olarak su buharı iletimini azaltıcı yönde etki etmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Çapraz Lamine Panel (CLT), Su Buharı İletimi, Isıtılmış Ahşap, Thermowood Ahşap, Poliüretan D4 Tutkalı



## KAVAK ODUNUNDA KILAVUZ DELİK DERİNLİĞİNİN VIDALAMA TORKLARI ÜZERİNE ETKİSİ

Hatice Nur ATAY<sup>a</sup>, Esma Nur KORKUSUZ<sup>a</sup>, Önder TOR<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Kastamonu, Türkiye.

Bu çalışmada, mobilyanın ana iskeletinde yer alan ve özellikle ara birleştirmelerde yaygın bir şekilde kullanılan kavak (*populus tremula*) odun parçaları ile yapılan birleştirme noktalarında kullanılan vidalara uygulanan vidalama tork değerleri tespit edilecektir. Daha önce yapılmış olan çalışmalarda vidalama tork değerleri sadece ahşap esaslı kompozitler üzerinde tespit edilmiştir. Yapılan önceki çalışmalarda iki farklı vidalama torku (vidanın oturma torku ve maksimum tork) ön plana çıkmakta ve bu değerler bir takım faktörlere göre değişiklik göstermektedir. Bu faktörler arasında kılavuz delik çapı ve derinliği, vida türü, vida çapı, vidanın yapılmış olduğu malzeme vida uzunluğu oturma torku ve maksimum tork değerlerini istatistiksel olarak etkilediği belirtilmiştir. Bu faktörlerden yola çıkarak bu çalışmada iki farklı kılavuz delik çapı ve iki farklı kılavuz delik derinliği incelenecektir. Tork verileri SAS (Software 9.4) programı yardımıyla analiz edilerek sonuçlar yorumlanacaktır. Çalışmanın sonuçlarına göre, mobilya üretim aşamasında çalışan kişilerin kullandığı kavak odun parçalarını vidalama işlemi esnasında gereğinden daha fazla tork uygulaması önlenilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Oturma torku, Maksimum tork, Kavak, Kılavuz deliği, Kuvvet



## KİMYASAL OLARAK MODİFİYE EDİLMİŞ YONGALARDAN LEVHA ÜRETİMİ

Onur AYKANAT<sup>a</sup>, Mahmut Ali ERMEYDAN<sup>a</sup>, Oktay GÖNÜLTAŞ<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Bursa Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Bursa, Türkiye.

Ahşap yüzey modifikasyonu, hem iç hem de dış mekan uygulamalarında yaşam döngüsü boyunca ahşabın direncini artırma konusunda zamanla zorlu olduğu kadar başarılı olduğu ortaya çıkan kapsamlı bir kavramdır. Bu çalışmada, levha üretiminde kullanılan formaldehitin kullanım esnasındaki emisyonunu azaltmak, levhaların mekanik ve fiziksel özelliklerindeki değişimi gözlemek için yongaların kimyasal olarak modifiye edilmesi amaçlanmaktadır. Kimyasal modifikasyon işleminde silan bazlı uyumlaştırıcı kimyasal kullanılacaktır. Çözelti olarak hazırlanan silan bazlı uyumlaştırıcı, yongalar üzerine sprey tabancasıyla uygulanacak ve kürlenmesi için bir gün boyunca etüvde bekletilecektir. Levhalar kontrol ve modifiye levhalar olarak iki grup olarak üretilecektir. Levha gruplarının üretiminde yapıştırıcı olarak üre formaldehit, sertleştirici olarak amonyum klorür kullanılacaktır. Ortalama 8 mm kalınlığında ve 550-600 kg/m<sup>3</sup> yoğunluğunda hazırlanması tasarlanan levhalar üç tabakalı olacak şekilde üretilecektir. Levhalar orta tabakalarda 7, yüzey tabakalarında 12 üre formaldehit tutkalı, 180°C pres sıcaklığı ve 4 dk pres süresi kullanılarak elde edilecektir. Her bir grup levhadan örnekler elde edilerek fiziksel özellik olarak yoğunluk, su alma ve kalınlık artışı, mekanik özellik olarak eğilme direnci, eğilmede elastikiyet modülü ve yüzeye dik çekme direnci standartlara uygun olarak incelenecektir. Ayrıca kimyasal olarak modifiye edilen yongaların kimyasal özelliklerini belirlemek için Fourier dönüşümlü kızılötesi spektroskopisi (FTIR) analizi, termal özelliklerini belirlemek için de termogravimetrik analiz (TGA) uygulanacaktır. Böylece kimyasal olarak yüzey modifikasyonu yapılan yongaların, yonga levha üretiminde kullanımının levha kalitesine olan etkileri incelenmiş olacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Yonga levha, Kimyasal modifikasyon, Silan, Eğilme direnci, Üre formaldehit





## ODUN ESASLI LEVHA SEKTÖRÜNDE YAŞAM DÖNGÜSÜ ANALİZİ KAVRAMINA BİR BAKIŞ

Mehmet Eren ŞAHİN<sup>a</sup>, Hülya KALAYCIOĞLU<sup>a</sup>, Uğur ARAS<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

<sup>b</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Arsin Meslek Yüksek Okulu, Malzeme ve Malzeme İşletim Teknolojisi, Trabzon, Türkiye.

Hayat Boyu Değerlendirme (Life Cycle Assessment, LCA) bir ürün sisteminin yaşamı boyunca çevresel yönlerini ve potansiyel çevresel etkilerini ele alan bir teknik olup, bir ürünün üretiminden tüketimine kadar çevreye olan etkisinin belirlenmesinde kullanılır. Ve elde edilen veriler; karar verme, stratejik planlama, öncelik belirleme ve tasarlama çalışmalarında kullanılır. Örneğin Paris anlaşması 5 Ekim 2016 tarihinde 55 ülke tarafından imzalanması ve ülkeler bazındaki yaptırımları bu analizlerin değerlendirilmesi sonuçlarına bağlı olarak gündeme gelmiştir. Türkiye 2020 yılı odun esaslı levha endüstrisinde dünyada dördüncü AB çapında ise ilk ikinci sırada yer almaktadır. Ülkemizde üretim 9.376.000 m<sup>3</sup>, ihracat 2.307.032 m<sup>3</sup> ve ithalat 271.524 m<sup>3</sup>'tür. Bu kadar büyük bir endüstriye ait LCA döngüsü ülkemizde hiç gündeme alınmamış ve çalışma yapılmamıştır. Bu çalışmada; LCA ve odun esaslı levha sektörü ilişkisi, sektörün çevreye olumlu, olumsuz etkileri, alınabilecek önlemler ve gelecekte sektör için planlanabilecek LCA çalışmaları ile ilgili olarak literatür bilgisi verilecektir. Özellikle odunsu materyalin fabrikalara taşınması, üretim ve üretim sonrası levhaların satış notlarına taşınması, kullanım süreci ve ekonomik ömrünü tamamlayan levhaların endüstriyel veya imha yöntemiyle değerlendirilmesi sırasındaki etkilerin belirlenmesi yöntemleri tanımlanacaktır. Bu amaçla kullanılan; basit, birleşik ve taramalı yöntemlerin uygulanmasına ait örnekler verilecektir. Dünya orman ürünleri sektöründe uygulanan LCA yaklaşımları, faydaları, güçlü ve zayıf yönlerine bağlı potansiyel etkilerinin değerlendirilmesi yapılmıştır. Bir simülasyon uygulaması da gerçekleştirilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Odun esaslı levhalar, Life cycle assessment, İklim değişikliği, Karbon, Emisyon

## ODUN POLİMER KOMPOZİTLERİN DOĞAL VE SUNİ YAŞLANDIRMA SONRASI ÖZELLİKLERİ

Fatih MENGELOĞLU<sup>a</sup>, Büşra AVCI<sup>a</sup>, Ayfer DÖNMEZ ÇAVDAR<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye.

<sup>b</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

Odun Plastik Kompozitler (OPK), termoplastik matris ve lignoselülozik bazlı takviye/dolgu maddesinin birleştirilmesiyle oluşturulan kompozitlerin genel adıdır. OPK ler termoplastik polimerlerin üretiminde kullanılanlara benzer ekipmanlar kullanılarak üretilmektedir. Polimerler matrisi olarak polietilen, polipropilen ve polivinil klorür (PVC) gibi malzemeler ve dolgu maddesi olarak ise odun unu ve odun lifi kullanılarak OPK'ler üretilmektedir. OPK üretimi sırasında kompozitlerin estetik bir görünümü ve özelliklerini iyileştirmek, fiziksel, kimyasal ve hava koşullarına karşı dayanıklılıklarını artırma ve üretimini kolaylaştırmak için çeşitli katkı maddeleri kullanılmaktadır. OPK'ler çeşitli uygulama alanlarında arzu edilen fiziksel ve mekanik özellikleri karşılaması dolayısıyla tercih edilebilmektedir. Bu tip malzemeler özellikle dış cephe kaplaması, açık hava yer döşemeleri, çit, bahçe mobilyası gibi uygulamalarda özellikle tercih edilmektedir. OPK lerin ahşap malzemeye göre başlıca avantajları arasında sağlamış oldukları iyi boyutsal kararlılık, mantar ve böceklerle karşı dayanıklılık ve kullanım ömürleri boyunca düşük bakım gereksinimi olması sayılabilir. Bu malzemelerin dış hava koşullarında degradasyona (bozunmaya) uğraması büyük bir dezavantaj oluşturmaktadır. Bu nedenle dış mekan uygulamalarında, OPKlerin diğer polimer esaslı kompozitlere göre performansı genellikle daha düşüktür. Sıcaklıktaki değişiklikler (yüksek ve düşük), güneş ışığı, nem, oksijen ve diğer atmosferik kirlenmeler gibi hava koşulları, OPK lerin dayanıklılığı üzerinde önemli bir rol oynamaktadır. Polimerik malzemeler çevresel faktörlerin etkisiyle fiziksel, kimyasal ve biyolojik süreçler veya bunların bir kombinasyonu ile bozunmaya uğramaktadırlar. Sıcaklık (termal bozunma), hava (oksidatif bozunma), nem (hidrolitik bozunma), mikroorganizmalar (biyobozunma), ışık (foto bozunma), yüksek enerjili radyasyon (UV, ışınlama), kimyasal ajanlar (korozyon) ve mekanik kuvvet gibi faktörler malzemede geri döndürülemez değişiklikler meydana getirebilmektedir. Bu süreçte bu reçetelerin etkilerini belirlemek amacıyla doğal ve suni yaşlandırma yapılarak polimer yapısındaki değişiklikler belirlenmektedir. Bu literatür çalışması ile bu konularda gerçekleştirilen çalışmaların detaylı bir özet ve analizi sunulmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Odun plastik kompozit, OPK, Bozunma, Yaşlandırma



## POLİVİNİL KLORÜR (PVC)'ÜN GERİ DÖNÜŞTÜRÜLMESİ: PVC KÖPÜK ÜRETİMİ VE KARAKTERİZASYONU

Yıldız BİRBİLEN<sup>a</sup>, Kadir KARAKUŞ<sup>a</sup>, Fatih MENGELOĞLU<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye.

Plastikler hayatımızın birçok alanında yıllardır kullanılmakta olup kullanım ömrü sonunda önemli miktarda atık oluşturmaktadır. Doğada uzun yıllar bozunmadan kalan ve çevreye zarar veren bu malzemelerin geri dönüştürülüp tekrar kullanıma kazandırılması önem taşımaktadır. Polimer köpükler düşük yoğunluk, yüksek spesifik mukavemet ve dayanıklılık ve yüksek hasar toleransı gibi özelliklere sahip malzemeler olduklarından dolayı ambalaj malzemesi, yalıtım malzemesi ve yapısal malzemelerde sandviç panel olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu çalışmada, en çok kullanılan plastiklerden biri olan ve önemli miktarda atık oluşturan polivinil klorür (PVC)'ün geri dönüşüm yoluyla PVC köpüklerin üretiminde kullanımı amaçlanmıştır. Bu amaçla kapı ve pencere profil atıklarından elde edilen atık PVC kullanılarak PVC köpük malzemeler üretilmiştir. PVC köpük malzemelerin bazı fiziksel, mekanik ve morfolojik özellikleri üzerine kimyasal köpük ajanı miktarının etkisi incelenmiştir. Üretilen PVC köpük malzemelerde kimyasal köpük ajanı miktarının artması ile PVC köpüklerin yoğunluk değerlerinde 40 oranına kadar bir azalma sağlanmıştır. Köpüklerin hücre yapısı incelendiğinde, köpük ajanı miktarının artması ile hücre birleşmelerinin meydana geldiği ve daha büyük hücrelerin oluştuğu gözlemlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Atık polivinil klorür, POLİMER köpük, PRES kalıplama, Kimyasal köpük ajanı.



## SICAKLIK, SÜRE VE LİF YÖNÜ PARAMETRELERİNİN OZİGO, OKOUME VE KAYIN KONTRPLAKLARIN YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ ÜZERİNE ETKİSİ

Emre BİRİNCİ<sup>a</sup>, Alperen KAYMAKÇI<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye.

Pürüzlülük, her ahşap veya ahşap esaslı ürün için önemli bir kavramdır. Kontrplak ve LVL gibi kaplama kullanılarak üretilen ürünlerin yüzey kalitesinin temel olarak kaplama özellikleri ve presleme parametrelerinden etkilendiği bilinmektedir. Bu çalışmada ozigo, okoume ve kayın kaplama levhalardan üretilmiş olan kontrplakların yüzey özelliklerinin iyileştirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla test örnekleri 50x50 mm boyutlarında kesilmiş, 2 hafta süre ile 65±5 bağıl nem ve 20±2 °C sıcaklıkta klimatize edilmiştir. Daha sonra kontrplaklar 120°C, 150°C ve 180°C sıcaklıklarda, 5, 10 ve 15 dakikalık sürelerde 3 bar basınç altında bekletilmiştir. Yüzey pürüzlülüğü testleri Tokyo Seimitsu Accretech Handysurf E-35 B iğne taramalı portatif yüzey ölçüm cihazı ile yapılmıştır. Cihazın tarama iğnesinin 5 µm çaplı elmas ucu örnek yüzeyinde aşağı– yukarı hareket ettirilerek yüzeyde bulunan girinti ve çıkıntılarının profili çıkarılmıştır. Test örneklerinin yüzey pürüzlülüğü özelliklerini belirlemek için ISO 4287 standardına uygun şekilde ölçümler gerçekleştirilmiştir. Profil girintileri ile çıkıntıları arasında bulunan merkez çizgisi ortalama pürüzlülük değerleri (Ra), on nokta pürüzlülüğü ortalama değeri (Rz) ve kuadratik ortalama pürüzlülük (RSm) değerleri ölçülmüştür. Ölçümler oda sıcaklığında, ölçme hızı 0,5 mm/sn, tarama uzunluğu 12,5 mm ve sınır dalga boyu, c = 0,25 mm olacak şekilde yapılmıştır. Her bir parametredeki bir deney levhası için 10 adet numune test edilmiş ve her test 10 defa tekrar edilmiştir. Ölçümler, kontrplakların yüzeyinde bulunan kaplama levhaların lif yönünde ve lif yönüne zıt yönde olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Test sonuçlarına göre, tüm gruplar için kontrplakların yüzey pürüzlülüğü değerlerinin lif yönünde, diğer yöne göre daha düşük olduğu görülmüştür. En yüksek yüzey pürüzlülük değeri okoume kontrplaklarda, en düşük yüzey pürüzlülük değeri ise ozigo kontrplaklarda ölçülmüştür. Pres sıcaklığının ve süresinin artması, tüm gruplarda yüzey pürüzlülüğünü azaltıcı etki göstermiştir. Sıcaklık ve sürenin artması ile yüzey pürüzlülüğü değerleri en fazla okoume kontrplaklarda (45,38-52,00), en az ozigo kontrplaklarda (29,59 - 30,48) iyileşmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Ozigo, Okoume, Kayın, Kontrplak, Yüzey pürüzlülüğü





## SÜRDÜRÜLEBİLİR HİNDİSTAN CEVİZİ ELYAF TAKVİYELİ METİLEN DİFENİL DİİZOSİYANAT REÇİNE BAĞLI POLİMERİK KOMPOZİTLER

Seda BAŞ<sup>a</sup>, Péter György HORVÁTH<sup>a</sup>, Tibor ALPAR<sup>a</sup>, K.M. Faridul HASAN<sup>a</sup>

<sup>a</sup>University of Sopron, Charles Simonyi Faculty of Engineering, Wood Sciences and Applied Arts, Sopron, Hungary

Doğal elyaf takviyeli sürdürülebilir kompozit ürünler, günümüzde kompozit topluluklar tarafından ilgi görmektedir. MDI (metilen difenil diizosiyanat) reçinesi ile takviye edilerek hindistan cevizinin kısa ve uzun liflerinden çok katmanlı kompozit paneller yapılmıştır. Geliştirilen paneller morfolojik görünüm, mekanik özellikler ve FTIR analizi açısından incelenmiştir. Bu bağlamda MDI yapıştırıcı Borshodchem Zrt'den satın alınıp; takviye hindistan cevizi lifi ve lifli yongalar Pro Horto Ltd'den (Hzentes, Macaristan) toplanmıştır. Lifli talaşlar, panellerin imalatından önce ezilip liflerine ayrılmıştır. Kompozitlere 140°C de yaklaşık 10 dakika boyunca sıcak presleme teknolojisi uygulanmıştır. Ürünleri karakterize etmek için mekanik, morfolojik ve FTIR testleri yapılmıştır. Morfolojik çalışmalar (hem kırık hem de kırılmamış yüzeyler), lif malzemeleri ve MDI reçinesi arasında etkili bir etkileşim göstermiştir. Kırılmış kompozit sistemdeki lifli malzemelerin kayması (çekme gerilmesinden sonra) lifler ve polimerler arasında iyi bir uyumluluk göstermektedir. Sonuç olarak, tüm kompozit malzemeler durumunda iyileştirilmiş mekanik özellikler bulunmuştur. FTIR çalışmaları ayrıca doğal dolgu maddesi ve termoset MDI reçineleri arasında başarılı bir bağlanma göstermiştir. OH grupları gibi selülozik bileşenlerin varlığı FTIR araştırmalarıyla bulunur. Özetle, panellerin performans özelliklerinde önemli gelişmeler sağlandı. Morfolojik çalışmalar, takviye ve matrisler arasında güçlü bir etkileşim bulunduğunu göstermiştir. Panellerin kırık yüzeylerinde homojen dağılımlar ve lifli malzemelerin varlığı kolaylıkla gözlemlendi. Tersine, eğilme ve iç yapışma mukavemetleri de önemli mekanik performanslar sergiledi.

**Anahtar Kelimeler:** Sürdürülebilir ürünler; Termoset polimer, Hindistan cevizi lifleri, Biyokompozitler, Sıcak presleme

## SÜRDÜRÜLEBİLİR VE YEŞİL LİGNOSELÜLOZİK BİYONANOMALZEMELERE GENEL BİR BAKIŞ

Mert YILDIRIM<sup>a</sup>, Zeki CANDAN<sup>a</sup>

<sup>a</sup> İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye.

Çevre kirliliği, küresel ısınma, iklim değişikliği ve kaynakların tükenmesi güncel çevre sorunlarıdır. Bu yüzden, sürdürülebilir ve yeşil malzemelerin önemi her geçen gün artmaktadır. Çevre dostu ürünlere yönelik artan talep, araştırmacıları doğal malzemeleri araştırmaya teşvik etmiştir. Bu bağlamda lignoselülozik biyonomalzemeler, yeşil ve sürdürülebilir bir nanomalzeme türü olarak hem araştırmacıların hem de endüstrinin dikkatini çekmiştir. Nanoselüloz ve nanolignin, benzersiz yapıları, özellikleri ve bollukları nedeniyle sürdürülebilir ve gelecek vaat eden nanomalzemeler olarak ortaya çıkmıştır. Orman ürünleri endüstrisi, çeşitli uygulamalar için sürdürülebilir ve çevre dostu lignoselülozik biyonomalzemeler üretmek için eşsiz bir fırsat sunmaktadır. Lignoselülozik biyokütleden elde edilen selüloz ve lignin, yeryüzünde en bol bulunan doğal biyopolimerlerdir. Ek olarak, lignin, kağıt endüstrisinde ve biyorafinerilerde yan ürün olarak büyük miktarlarda üretilir. Nanoselüloz üretmek için mekanik (homojenizasyon), kimyasal (asit hidrolizi) ve enzimatik teknikler kullanılır. Nanolignin üretmek için antisolvent çökeltme, fizikokimyasal (ultrasonikasyon, homojenizasyon) ve diğer teknikler (elektrospinning) kullanılır. Selüloz bazlı nanomalzemeler üç tipte sınıflandırılır: selüloz nanofibriller (CNF), selüloz nanokristaller (CNC) ve bakteriyel nanoselüloz (BNC). Selüloz bazlı nanomalzemeler, geniş yüzey alanı, yüksek mekanik mukavemet, düşük termal genleşme katsayısı ve mükemmel takviye potansiyeli dahil olmak üzere birçok benzersiz özelliğe sahiptir. Lignin bazlı nanomalzemeler, çürüme ve biyolojik tehditlere karşı direnç, ultraviyole absorpsiyon, yüksek sertlik ve oksidasyon reaksiyonlarını geciktirme ve inhibe etme yeteneği dahil olmak üzere birçok benzersiz özelliğe sahiptir. Bu derleme, lignoselülozik biyonomalzemelere, bunların nasıl üretildiğine, benzersiz özelliklerine ve uygulamalarına genel bir bakış sağlayacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Biyonomalzemeler, Selüloz nanomalzemeler, Yeşil malzemeler, Nanolignin, Sürdürülebilir malzemeler



## TARİHİ AHŞAP YAPILARDA ÇATI SİSTEMLERİ: KASTAMONU ÖRNEĞİ

İsmail Derda GÜLER<sup>a</sup>, Önder TOR<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Kastamonu, Türkiye.

Bu çalışmanın amacı, Kastamonu ilinde bulunup günümüze kadar varlığını sürdürmüş olan, tarihi ahşap niteliği bulunan bazı konakların özellikle çatı kısımlarının genel görünüşü, tasarımı ve uygulanışı hakkında bilgiler verip çizimlerle destekleyerek şehrin mimari kimliğinin oluşumundaki etkisini incelemektir. Bu kapsamda, Kastamonu il merkezinde mimarî niteliğe sahip tarihi ahşap yapı barındıran geleneksel 26 adet konağa ait çatı sistemleri incelenmiştir. İncelenen bu yapılara ait ulaşılabilen bilgi, gözlenen durum ve inceleme esnasında çekilen fotoğrafları ve çizimleri her bir yapı için özel olarak hazırlanmıştır. Kastamonu ilinde bulunan iki, üç ve dört yüzeyle kırma oturtma; fenerli kırma oturtma; haçvari sekiz yüzeyle kırma oturtma biçimlerine ve taşıyıcı niteliğine sahip çatılar incelenip mahya, mertek, aşık, dikme, payanda, göğüsleme gibi çatı elemanlarının düz ve lambalı birleşim şekilleri ve çıkma, saçak süslemeleri, kule gibi karakteristik detaylar belirlenmiştir. Sonuç olarak; incelenen Kastamonu tarihî konaklarının çatı tipleri belirlenmiş, gerek teknik gerekse görsellik ve işlevsellik yönünden literatürde bulunan diğer ahşap çatı tipleriyle karşılaştırılarak bir envanter oluşturulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Ahşap çatı sistemleri, ahşap yapılar

## TROPİK AĞAÇ TÜRÜ OLAN DAHOMA (*PIPTADENIASTRUM AFRICANUM*) ODUNUN ODUN PLASTİK KOMPOZİT ÜRETİMİNDE KULLANIMI

İbrahim Halil BAŞBOĞA<sup>a</sup>, İbrahim KILIÇ<sup>b</sup>, İlkay ATAR<sup>b</sup>, Fatih MENGELOĞLU<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Dumlupınar Üniversitesi, Simav Teknoloji Fakültesi, Ağaç İşleri Endüstri Mühendisliği, Kütahya, Türkiye.

<sup>b</sup> Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye.

Ülkemizde mobilya yapımında, dış cephe kaplamaları ve bahçe mobilyalarının üretiminde birçok tropik ağaç türleri kullanılmaktadır. Dahoma (*Piptadeniastrum africanum*) kerestesi özellikle araç ve konteynırların iç kısımlarında yer döşemesi olarak, tır zeminlerinde ahşap döşeme olarak, endüstriyel veya çok yoğun kullanılan zeminlerde döşeme olarak, rıhtım ve iskelelerde yer döşemesi olarak, iç cephede merdiven yapımında, mobilya bileşenleri yapımında yoğun bir şekilde kullanılan tropik ağaç türü olarak kabul görmektedir. Bu çalışma kapsamında profil çekme makinesinden çıkan atık Dahoma odun unlarının Polipropilen (PP) bazlı odun plastik Kompozit üretiminde dolgu maddesi olarak kullanımının Kompozit malzemelerin mekanik ve morfolojik özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Atık odun unları fabrikadan alındığı gibi ve dört farklı oranda (0, 15, 30 ve 45) kullanılmıştır. Atık odun unlarının boyut analizi gerçekleştirilmiştir. Uyumlaştırıcı olarak 3 oranında maleik anhidrit polipropilen (MAPP) ve yağlayıcı olarak 3 Parafin Wax kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar neticesinde odun ununun eklenmesi ile çekme, kopmada uzama ve darbe direnci değerlerinde azalma belirlenirken, çekmede elastikiyet modülü, eğilme direnci, eğilmede elastikiyet modülü değerlerinde odun un oranının artması ile artış olduğu gözlemlenmiştir. Morfolojik özellikleri incelendiğinde odun unlarının homojen bir şekilde polimer matris içerisinde dağılım gösterdiği gözlemlenmiştir. Sonuç olarak, atık Dahoma odun unlarının odun plastik kompozit üretiminde değerlendirilebileceği kanaatine varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Dahoma (*Piptadeniastrum africanum*), OPK, Mekanik ve morfolojik özellikler





## AÇIK VE KAPALI SİSTEMDE ISIL İŞLEM UYGULANMIŞ ÇAM ODUN ÖRNEKLERİNİN HIZLANDIRILMIŞ YAŞLANDIRMA TESTİ SONRASI RENK VE PÜRÜZLÜLÜK DEĞERLERİNİN İNCELENMESİ

Ahmet CAN<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Bartın Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Bartın, Türkiye.

Günümüzde çeşitli ısıtma yöntemleri mevcuttur ve bu yöntemler ile odun özellikleri iyileştirilmektedir. Bu çalışmada, sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) odununun oksijen (açık sistem) ve vakum altında (kapalı sistem) ısıtma işlemi sonrası hızlandırılmış yaşlandırma testi performansı incelenmiştir. Örnekler 75 (Radyal) × 15 (Teğet) × 150 (Lifler) mm boyutlarında çam diri odun kısmından hazırlanmıştır. Açık sistem ısıtma işlemi etüvde (Memmert INB200) gerçekleştirilmiştir. Ortamda su buharı ve diğer gazlar bulunmamaktadır. Kapalı sistem (vakum-ısıtma işlemi) ise vakumlu etüv (Jeiotech OV-11) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Isıtma işlemi ve hızlandırılmış yaşlandırma testi sonrası, örneklerin yüzey pürüzlülüğü ve renk ölçümü gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre kapalı sistemde uygulanan ısıtma işlemi sonrası örneklerde daha düşük ağırlık kayıpları elde edilmiştir. Minimum renk değişimi 190 °Cde vakum altında gerçekleştirilen (VHT-190) ısıtma işlemi sonrası elde edilmiştir. Vakum altında ısıtma işlemi görmüş kavak örneklerinin yüzey pürüzlülük parametreleri ısıtma işlemi sıcaklığındaki artışla birlikte artmıştır. Vakum altında gerçekleştirilen ısıtma işlemi, oksijen ortamında gerçekleştirilen ısıtma işlemine kıyasla daha düşük pürüzlülük değerleri elde edilmiştir. Hızlandırılmış yaşlandırma süresinin artışına paralel olarak toplam renk değişimi ve pürüzlülük değerleri artış göstermiştir. 600 saatlik yaşlandırma testi sonrası minimum toplam renk değişimi VHT-212 °Cde, maksimum toplam renk değişimi ise HT-212°Cde elde edilmiştir. 600 saat hızlandırılmış yaşlandırma sonrası liflere paralel yönde ölçülen pürüzlülük değerleri varyasyonlar arasında farklılık göstermez iken, liflere dik yönde ölçülen pürüzlülük değerleri önemli farklılıklar göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Isıtma işlemi, renk, pürüzlülük, hızlandırılmış yaşlandırma

## AĞAÇ MALZEME YÜZEYLERİNE UYGULANAN POLİÜRETAN VERNİKLERİN PARLAKLIĞINA ISIL İŞLEM YÖNTEMİ VE İŞLEM SICAKLIĞININ ETKİSİ

Hüseyin PELİT<sup>a</sup>, Erol KOÇ<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Düzce Üniversitesi, Orman Fakültesi, Ağaç İşleri Endüstri Mühendisliği Bölümü, Düzce, Türkiye.

Bu çalışmada, farklı yöntemlerle ve farklı sıcaklık seviyelerinde ısıl işlemlenmiş ağaç malzeme yüzeylerine uygulanan poliüretan verniklerin parlaklık özellikleri incelenmiştir. Kayın (*Fagus Sylvatica* L.) ve sarıçam (*Pinus Sylvestris* L.) odunu örnekleri üç farklı yöntem (ThermoWood, yağlı işlem ve sıcak hava) ve üç farklı sıcaklık (170 °C, 190 °C ve 210 °C) uygulanarak ısıl işleme tabi tutulmuştur. Daha sonra örnek yüzeyleri endüstriyel uygulamalara göre poliüretan (PU) vernik ile kaplanmıştır. Verniksiz ve vernik uygulanmış ahşap örneklerin yüzey parlaklık ölçümleri TS EN ISO 2813 esaslarına uyularak gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, verniksiz örneklerde ısıl işlem yönteminin etkisi parlaklık değerleri üzerinde önemli bulunmuştur. Yağlı ısıl işlem görmüş örneklerde daha düşük parlaklık değerleri belirlenmiştir. ThermoWood ve sıcak hava yöntemleri ile muamele edilmiş örneklerde parlaklık değerleri benzer bulunmuş ve bu örneklerde, düşük sıcaklıktaki (170 °C) ısıl işlem uygulamasından sonra parlaklık değerleri kontrol (ısıl işlemsiz) örneklere göre artmıştır. Vernikli örneklerde ise ısıl işlem yönteminin etkisi parlaklık değerleri üzerinde önemsiz bulunmuştur. Diğer taraftan, hem verniksiz hem de vernik uygulanmış örneklerde ısıl işlem sıcaklığı artışına bağlı olarak yüzey parlaklık değerleri azalmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Ağaç malzeme, Isıl işlem, Parlaklık, Vernik

## AHŞAPTA AKTİF ANTİ-BAKTERİYEL ÖZELLİKLERİN DEFNE (*LAURUS NOBILIS L.*) VE KEKİK (*ORIGANUM ONITES L.*) EKSTRAKTLARI İLE ARTIRILMASI

Osman Emre ÖZKAN<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Kastamonu, Türkiye.

Ahşap ürünler gün geçtikçe hayatımıza daha çok girmekle birlikte temas edilen ahşap yüzeylerin hijyenik olarak güvenli olup olmadığı ile ilgili bazı soru işaretlerini de beraberinde getirmektedir. Ahşap malzemenin pasif ve aktif olmak üzere iki farklı anti-bakteriyel özelliğinden bahsedilebilir. Burada, pasif anti-bakteriyel özellik ahşabın doğası gereği olan porozif yapısı ve higroskopisiteden kaynaklanmaktadır. Ancak, ahşabın aktif anti-bakteriyel özelliği ise odun içeriğinde bulunan ekstraktif maddeler ile ilişkilidir. Bu çalışmanın amacı, hijyenik açıdan hassas alanlarda kullanılmak üzere defne kekik ekstraktları ile muamele edilmiş odunların anti -bakteriyel özelliklerinin direk difüzyon yöntemi ile incelenmesidir. Deneyleri gerçekleştirmek için kullanılan bakteri suşları, *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048, *Pseudomonas fluorescens*, *Salmonella kentucky*, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, *Listeria innocua*, *Salmonella typhimurium* SL1344, *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Bacillus subtilis* DSMZ 1971 ve *Escherichia coli* ATCC 25922'dir. Deneylerde kullanılan ahşap diskler kavak ağacından hazırlandıktan sonra otoklav ile sterilize edilmiştir. Bakteri suşları 0,5 McFarlandda hazırlanarak sürüntü sürme yöntemiyle Mueller-Hinton agar petri kaplarına aşılacaktır. Daha sonra odun diskleri doğrudan aşılınmış agar üzerine yerleştirilmiştir. 37 °Cde 24 saat inkübasyondan sonra, disklerin etrafındaki agar üzerindeki inhibisyon bölgesi mm olarak not edilmiştir. Sonuç olarak, aktif anti-bakteriyel özelliklerinin düşük olduğu bilinen kavak odununa uygulanan kekik ekstraktların bakteriyel büyümeyi azalttığı tespit edilmiştir. Böylece, anti-bakteriyel özelliği düşük olan ağaç türlerinin kekik ekstraktları ile muamele edilerek kullanılmasının hijyenik açıdan hassas alanlarda olumlu sonuçlar vereceği düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Anti-bakteriyel, Kavak, Defne, Kekik, Ekstrakt



## ALKİL KETEN DİMER / BORİK ASİT KOMBİNASYONLARI İLE EMPRENYE EDİLEN SARIÇAM (*PINUS SYLVESTRIS* L.) ÖRNEKLERİNİN BOYUTSAL KARARLILIĞI VE MEKANİK ÖZELLİKLERİ

Gaye KÖSE DEMİREL<sup>a</sup>, Ali TEMİZ<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

Alkil keten dimer (AKD); ıslak mukavemet ve kağıdın basılabilirlik özelliklerini değiştirdiği için çoğunlukla kağıt endüstrisinde kullanılır. AKD, odunun hidroksil gruplarıyla reaksiyona girer ve hidrokarbon zincirlerinin etkili bir şekilde esterleşmesine katkıda bulunur. Oduna AKD ilavesi ile boyutsal kararlılığın artırılması hedeflenmiştir. Ayrıca çevre dostu olan bor bileşikleri ahşabın biyolojik zararlılara karşı korunmasında oldukça etkilidir. Ancak bor bileşikleri odundan kolayca yıkanabilmektedir. AKD/BA sinerjik etkisi ile birlikte bu olumsuz özellik giderilmeye çalışılıp odunun boyutsal kararlılığı arttırılmaya çalışılmıştır. Bu çalışmada AKD ve Borik Asit (BA) kombinasyonları ile emprenye edilen sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) odun örnekleri kullanılmıştır. Emprenyelerde üç farklı konsantrasyonda (%5, %10 ve %18) AKD ve %3 BA kullanılmıştır. Örneklerin su alma ve boyutsal kararlılıkları ile mekanik özellikleri belirlenmiştir. Su alma ve boyutsal kararlılık testi için, örnekler AWWA E4 standardına göre iki hafta boyunca diyonize suya maruz bırakılmıştır. Odun örneklerinin liflere paralel basınç direnci TS 2471 standardına göre test edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre AKD / BA kombinasyonunun daha düşük su alma oranına sahip olduğu görülmüştür. Mekanik testte AKD ve BA muamelesi arasında hemen hemen hiçbir istatistiksel fark gözlenmemiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Alkil keten dimer, Su alma, Boyutsal kararlılık, Mekanik özellik





## BAZI YENİLEBİLİR YABANI LACTARIUS MANTARLARININ BİYOAKTİF VE RADYOAKTİF ÖZELLİKLERİ

Sibel YILDIZ<sup>a</sup>, Ayşenur GÜRGEN<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

Bu çalışmada yenilebilir, yabancı bazı *Lactarius* türü mantarların (*Lactarius delicious*, *Lactarius insulsus*, *Lactarius vellereus*) biyoaktif ve radyoaktif özellikleri araştırılmıştır. Bu amaçla Kastamonu ilinden toplanan mantarların protein ve toplam fenolik madde içerikleri, antioksidan ve antimikrobiyal özellikleri belirlenmiştir. Ayrıca mantarlardaki bazı eser element (Mg, Al, Ca, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Se, As, Cr, Cd) miktarları, kurşunun üç izotopu (206Pb, 207Pb and 208Pb), doğal (238U, 232Th 40K) ve yapay radyonüklit (137Cs) seviyeleri de hesaplanmıştır. Protein içeriği; Dumas metodu, toplam fenol içeriği; Folin–Ciocalteu yöntemi, antioksidan özellik; demir indirgeyici güç (FRAP) metodu ve antimikrobiyal özellik ise agar kuyucuk difüzyon yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Radyoaktif ölçümler yüksek saflıkta germanyum (HPGe) gamma dedektörü kullanılarak, metal miktarları ise ICP-MS cihazı kullanılarak tespit edilmiştir. Mantarlar arasında; *Lactarius delicious*, daha yüksek protein içeriği ve Mg, Ca, Mn, Fe, Co, Ni, Zn, Pb-206, Pb-208, Cr birikimleriyle dikkat çekmiştir. En yüksek toplam fenolik içerik ve antioksidan aktivite *Lactarius vellereusta* bulunmuştur. Bunlara ek olarak; en yüksek 232Th ve 40K radyonüklid içeriği de *Lactarius vellereusta* belirlenmiştir. Yapay radyonüklid (137Cs) sadece *Lactarius insulsus* mantarında gözlenmiştir. Sonuç olarak, aynı cinsten olmalarına ve aynı bölgeden toplanmalarına rağmen mantar türleri arasındaki farklılıkların, analiz sonuçlarını etkileyebileceği kanaatine varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *Lactarius*, Mantar, Biyoaktif, Radyoaktif



## CCA İLE EMPRENYELİ ODUNDAN BAKIR, KROM, ARSENİĞİN UZAKLAŞTIRILMASINDA DERİN ÖTEKTİK ÇÖZÜCÜLERİN KULLANIMI

Salim YAVUZ<sup>a</sup>, Ahmet CAN<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Bartın Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Bartın, Türkiye.

CCA ile emprenyeli odundan bakır, krom, arseniğin uzaklaştırılmasında birçok kimyasal ve yöntem kullanılmıştır. Fakat yapılan bu çalışmalarda bakır, krom, arsenik uzaklaştırmasında derin ötektik çözücülerin (DÖÇ) kullanılmadığı görülmektedir. Yapılan bu çalışmada CCA emprenyeli odundan bakır, krom, arseniğin uzaklaştırılmasında DÖÇ etkisi ve DÖÇ çözeltilerinin odun örneklerinde meydana getirdiği değişimler incelenmiştir. DES çözeltileri, hidrojen bağı donörü (HBD) olarak laktik asit (LA) ve üre (Ur) ve hidrojen bağı alıcısı (HBA) olarak kolin klorür ve betain (BT) farklı molar oranlarda karıştırılarak hazırlanmıştır. Remisyon işlemi 5x15x30 mm boyutlarında her bir odun örneği için 50 gr DESs çözeltisi beher içerisinde ayrı ayrı 150 °C'de 2 saat süre ile tutularak gerçekleştirilmiştir. Örneklerin XRF analizi ile krom, bakır, arsenik oranları, lignin analizi, FTIR analizi, SEM ve XRD ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre LA:CL ile hazırlanan DÖÇ çözeltisinin remisasyon işleminde daha etkili olduğu ve 62,5 Cu, 95,19 Cr ve 98,12 oranında As uzaklaştırıl görülmüştür. Remisasyon işlemi sonrası odun örneklerinin lignin oranının azalma gösterdiği FTIR analizi ve lignin tayininde elde edilmiştir. LA:BT ile muamele edilen odun örneklerinin kristalinite oranının önemli ölçüde düştüğü gözükmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Derin ötektik çözücü, Krom bakır arsenik (CCA), Remisasyon, Kimyasal karakterizasyon



## DEZENFEKTE ÜRÜNLERİNİN LAMİNAT PARKENİN BAZI ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Mehmet KARAMANOĞLU<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Kastamonu Üniversitesi, Tosya Meslek Yüksekokulu, Malzeme ve Malzeme İşleme Teknolojileri Bölümü, Mobilya ve Dekorasyon Programı, Kastamonu, Türkiye.

Teknolojinin her gün geliştiği günümüzde ana maddesi ahşap olan parkeler, ahşap maliyetinin yüksek olması dolayısıyla parkecilik dalında değişik ahşap ürünlerle parke imalatını gündeme getirmiş ve başarılı da olmuştur. Basit bir kör döşeme (tahta kaplama) ile başlayan parkecilik daha sonra birçok yapının vazgeçilmez seçeneği olmuştur ve kendine geniş alanda uygulama yeri bulmuştur. Günümüzde yaygın kullanım alanına sahip parkelerden bir tanesi hibrit bir ürün olan laminat parkelerdir. Laminat parkelerin genel yapısını termoset reçineler ile emprenye edilmiş kağıtlardan elde edilen yüzey levhaları ve ahşap esaslı levhalardan (yonga levha, lif levha (MDF, HDF vb.)) elde edilen taşıyıcı tabakadan oluşturmaktadır. Dezenfekte ürünleri birçok kimyasal bileşenden oluşan, farklı kullanım alanları için farklı içerik ve formda üretilebilen, temel olarak bakteri ve virüslerin yayılmasına engel olan temizlik ürünleridir. Covid 19 pandemisi ile birlikte bu ürünlerin kullanım alanları ve miktarları artış göstermiştir. Bu bağlamda çalışmanın amacı, laminat parkelerin dezenfekte ürünleri etkisine karşı makroskopik değerlendirme, sertlik, çizilme direnci, yüzey pürüzlülüğü ve renk değişimlerinin belirlenmesidir. Bu amaçla piyasadan temin edilen laminat parke yüzeylerine TS EN 12720:2009+A1 esaslarına göre yaygın kullanılan el ve yüzey dezenfektanları ile kolonya uygulanmıştır. Laminat parkelerin makroskopik özellikleri TS EN 12720, sertlikleri ASTM D4366, çizilme direnci TS EN 15186, yüzey pürüzlülüğü TS 6956 EN ISO 4287/A1, toplam renk değişimi ASTM D2244 esaslarına göre belirlenerek elde edilen sonuçlar kontrol örnekleri ile karşılaştırılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Laminat parke, Sertlik, Çizilme direnci, Pürüzlülük, Renk, Soğuk sıvılara karşı direnç



## DOĞU LADİNİ (*PICEA ORIENTALIS L.*) VE SARIÇAM (*PINUS SYLVESTRIS L.*) ODUNLARINDA KARANTINA AMAÇLI ISIL İŞLEMİN ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Ümit Cafer YILDIZ<sup>a</sup>, Esra ŞAHİN ÖZDEMİR<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

Bu çalışmada, ISPM-15 standardına uygun olarak endüstriyel şartlarda yapılan ısıtma işlemi sonrasında, yaş ve kuru haldeki ladin odununda meydana gelen anatomik, fiziksel, mekanik, kimyasal ve küflenme özelliklerindeki değişimler araştırılmıştır. Bu araştırma, ISPM-15 standardına uygun olarak yapılan karantina amaçlı ısıtma işlemi görmüş ahşap palet (ambalaj) ürünleriyle ticaret yapan firmaların karşılaştıkları bazı sorunların çözümüne ışık tutabilecek nitelikte çalışmalar içermektedir. Bu amaçla, odun örneklerine endüstriyel şartlarda 56°C sıcaklıkta, 30 dakika süreyle ısıtma işlemi uygulanmıştır. Karantina amaçlı ısıtma işlemi düşük sıcaklıklarda uygulama yapıldığından, yüksek sıcaklıklardaki ısıtma işlemlerinde elde edilen sonuçlarda olduğu gibi odun özelliklerinde büyük bir değişim gözlenmemiştir. Bununla birlikte, karantina amaçlı ısıtma işleminin genişleme, parlaklık, elastikiyet modülü, liflere paralel basınç direnci gibi bazı fiziksel ve mekanik özellikleri etkilediği belirlenmiştir. Diğer yandan, aynı ısıtma işleminin anatomik özellikleri ve küflenme durumunu etkilediği de gözlenmiştir. Ayrıca, odun örneklerinde ATR-FTIR analizi yapılmış ve karantina amaçlı ısıtma işleminin odunun kimyasal yapısını etkilediği tespit edilmiştir. Çalışmada elde edilen sonuçların, ahşap palet endüstrisinde standartlara uygun ısıtma işlemi yapıp yapılmadığına dair ortaya çıkan anlaşmazlıkların çözümünde kullanılabilecek bilimsel bir veri tabanı potansiyeli içerdiği ifade edilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Karantina, Isıtma işlemi, Ladin, Sarıçam, Odun özellikleri





## ENERJİ DEPOLAMADA FAZ DEĞİŞTİREN MADDELERİN AHŞAP MALZEMEDE KULLANILMASI

Özge Nur ERDEYER<sup>a</sup>, Ali TEMİZ<sup>a</sup>, Gökhan HEKİMOĞLU<sup>b</sup>, Gaye KÖSE DEMİREL<sup>a</sup>, Ahmet SARI<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

<sup>b</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Matalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

Son yıllarda küresel ısınmanın artması ve dünyada yaşanan enerji krizleri nedeniyle alternatif yenilenebilir enerji kaynaklarına olan ilgi artmıştır. Dünyada enerji tüketimi ülkelerin refah seviyelerine göre farklılık göstermekle birlikte ortama 30-40 civarı binalarda gerçekleşmektedir. Bu enerji tüketiminin büyük kısmı da ısıtma ve soğutma amacıyla kullanılmaktadır. 2010 ile 2050 yılları arası dünya genelinde binalarda ısıtma ve soğutma için kullanılan enerji miktarının ticari amaçlı binalarda 84, konutlarda ise 79 oranında artacağı bildirilmektedir. Enerji depolama sistemlerinin gelişimi, yeni enerji kaynaklarının gelişimi kadar önemlidir. Enerji depolaması, enerjiyi uygun şekilde geri kazanıp istenen enerji formuna dönüştüren sistemdir. Bu sistem, yenilenebilir enerji kullanımını artırmanın en iyi yoludur. Termal enerji depolama teknikleri, ısıtma ve soğutma sistemlerinde enerjinin daha etkin ve verimli kullanımını sağlayarak önemli ölçüde tasarruf sağlamaktadır. Bu durum fosil yakıtların daha az kullanımı sağlamakta ve çevre ile dost alternatif yenilenebilir enerji kaynağı olanağı sunmaktadır. Son yıllarda enerji verimliliği sağlayan ve çevre dostu yapılar; bölgesel, ulusal ve uluslararası alanda enerji etkinliği için öncelikli değerlendirilen konudur. Çevre dostu yapılar arasında en dikkate değer olan malzeme ahşaptır. Bunun temel nedeni ahşap malzemelerin yapısı gereği sahip olduğu karbon depolama özelliği, karbon ayak izinin düşük olması, mekanik özelliklerinin yüksek olması ve enerji verimliliğinin diğer malzemelerle kıyaslandığında yüksek olmasıdır. Bu çalışmada; binalarda ısıtma ve soğutma amacıyla kullanılan enerjiden tasarruf sağlanması amacıyla çevre dostu bir malzeme olan oduna faz değiştiren malzeme emdirilerek yeni bina teknolojilerinde kullanılacak malzeme üretilmesidir. Bu kapsamda sarıçam odunlarına (*Pinus sylvestris L.*) 2 farklı faz değiştiren madde vakumlu etüvde emdirilmiş olup emprenye edilen ağaç malzemenin boyutsal kararlılığı ve termal özellikleri incelenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Enerji depolama, Enerji verimliliği, Faz değiştiren maddeler



## İÇ ORTAM KULLANIM YERLERİNDE GÜNEŞ IŞINLARININ AHŞABIN ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Uğur ÖZKAN<sup>a</sup>, Eylem DİZMAN TOMAK<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Isparta, Türkiye

<sup>b</sup>Bursa Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Bursa, Türkiye.

Doğal bir mühendislik yapı malzemesi olan ahşap, dış ortam koşullarında dış cephe, yürüyüş yolları, kamelya, ev yapımı gibi pek çok kullanım yerlerinde değerlendirilebilirken, iç mekan kullanımı için de sıklıkla tercih edilen dekoratif bir malzeme olmaktadır. Ahşabın iç mekan malzemesi olarak kullanımında, özellikle mobilyada yüzey görünümü ve renk stabilizasyonu çok önemlidir. İç mekan uygulamasında mobilya ve parke öncelikli olmaktadır. Ahşap ürünlerde dış ortam koşullarına benzer şekilde iç ortamda da ligninin foto- oksidasyonu sonucu zamanla sararmalar ve koyulaşmalar görülmektedir. Ahşabın güneş ışınlarına karşı dayanımının belirlenmesi amacıyla laboratuvar koşullarında UV, nem ve sıcaklığın değişken döngülerinde belirli bir sürede yapay yaşlandırma testine tabi tutulması yaygın bir uygulama olarak karşımıza çıkmaktadır. Ahşabın servis ömrünün doğru tespit edilmesi için laboratuvar koşullarındaki testlerin yanı sıra doğal ortam koşullarına maruz bırakılma gerekli görülmektedir. Ahşap malzemenin UV degradasyonunu belirlemeye yönelik araştırılmasını konu alan çalışmalar özellikle UVA-340nm'lik lambaların kullanıldığı ve doğal dış ortam koşullarının simüle edilmeye çalışıldığı yapay yaşlandırma testine maruz bırakılması ardından malzemenin dayanım özelliklerinin belirlenmesi üzerine yoğunlaşmıştır. Oysa iç ortam koşullarında pencere yakınındaki kullanım yeri olan ahşap malzemeler camdan geçen güneş ışıkları nedeniyle renk değişimi ve yüzey bozunmasına maruz kalabilmekte ve bu bozunma UVA-351nm'lik lambaların kullanılması ile yapay olarak simüle edilebilmektedir. Bu derleme çalışmasında, ahşap malzemenin iç ortam koşullarında kullanımı sırasında maruz kalabileceği bozunduruç faktörlerin ahşabın özelliklerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmada farklı yapay ve doğal iç ortam yaşlandırma test yöntemleri irdelenmiş ayrıca yapay ve doğal yaşlandırma arasında modelleme çalışmalarına da değinilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** UV, Fotodegradasyon, Yapay yaşlandırma, İç ortam koşulları, Renk değişimi, Görünür ışık



## KABUK EKSTRAKTI İÇERİKLİ YÜZEY KORUYUCULAR İLE AHŞABIN ÇÜRÜKLÜK DAYANIMININ ARTTIRILMASI

Özlem ÖZGENÇ<sup>a</sup>, Sefa DURMAZ<sup>b</sup>, Ebru BİLİCİ<sup>a</sup>, Deniz GÜNERİ<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

<sup>b</sup> Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Ağaç İşleri Endüstri Mühendisliği, Muğla, Türkiye.

Koruyucu maddelerin çevreye etkilerini en aza indirilmesi amaçlanarak belirlenen standartlar, odun koruma bilimi alanındaki bilim insanlarını çevreye zarar vermeyecek yeni koruyucular üretmeye sürüklemiştir. Böylece doğal koruyucular kullanarak çalışmalar yapılmıştır. Son yıllarda yapılan çalışmalar, antioksidan, antifungal, antibakteriyel vs. içerikli yeni ahşap koruyucu maddeler üzerine yoğunlaşmıştır. Bazı bitki ve kabuk ekstraktlarının dış mekânda biyotik ve abiyotik zararlılara karşı etkili olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada ise, 6 farklı ağaç kabuk ekstraktından ahşabı çürüklüğe karşı koruyan yüzey koruyucuların geliştirilmesi hedeflenmiştir. Bu ağaç türleri; Doğu Karadeniz Göknaarı (*Abies nordmannia* L.), Kızılçam (*Pinus brutia* L.), Karaçam (*Pinus nigra* L.), Kestane (*Castanea sativa* L.), Meşe (*Quercus pontica* L.), Kızılağaç (*Alnus glutinosa* L.)'dır. Çalışma kapsamında geliştirilen bu yüzey koruyucular, sarıçam ve ladin odun yüzeylerine uygulanarak çürüklük testine maruz bırakılmıştır. Kontrol örneklerine kıyasla, ağaç kabuk ekstraktı içeren koruyucuların odunun çürüklük dayanımını arttırdığı belirlenmiştir. Ayrıca, çürüklük sonrası yüzey koruma maddesi uygulanan odun yüzeylerindeki değişim ışık mikroskobu ile incelenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, ağaç kabuğundan elde edilen ekstraktların ahşabın çürüklüğe karşı korunmasında önemli bulunmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Ağaç kabuğu, Çürüklük testi, Işık mikroskobu, Odun koruma



## NANO SERYUM OKSİT (CeO<sub>2</sub>) İLE MUAMELE EDİLEN ODUNUN DIŞ ORTAM KOŞULLARINDA RENK VE YÜZEY KİMYASINDAKİ DEĞİŞİM

Uğur ÖZKAN<sup>a</sup>, Şebnem Sevil ARPACI<sup>b</sup>, Eylem DİZMAN TOMAK<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Isparta, Türkiye

<sup>b</sup>Bursa Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Bursa, Türkiye.

Doğal biyolojik polimer olan ahşap malzemenin, diğer yapı malzemelerine kıyasla önemli avantajları bulunmaktadır. Ancak ahşap, dış ortam koşullarında dayanıklı bir yapıya sahip olmadığı için mutlaka emprenye edilerek veya çeşitli üst yüzey işlemleri yapılarak kullanılmalıdır. Bu çalışmada, sarıçam örnekleri 0.1, 0.2, 0.5, 0.7, 1, 2, 3, 4 ve 5 konsantrasyonda nano seryum oksit (CeO<sub>2</sub>) ile muamele edilmiş ve örneklerin hızlandırılmış yaşlandırma testi sonrasında renk değişimi ile yüzey kimyasındaki değişim araştırılmıştır. Hızlandırılmış yaşlandırma testine maruz bırakılan örneklerde başlangıçtan sonra 2, 4, 6, 8, 12, 16, 20, 24, 48, 72, 96, 120, 144 ve 168 saatte renk ve yüzey kimyasındaki değişim belirlenmiştir. Seryum oksidin etkinliği aynı konsantrasyon değerlerinde hazırlanan Tanalith-E çözeltisi ile muamele edilen örnekler ile kıyaslanmıştır. Böylece, seryum oksidin dış ortama maruz kalan ahşap malzemenin yüzey özelliklerinin iyileştirilmesinde, referans maddeye kıyasla kullanılabilirliği değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda, seryum oksit ve tanalith-E ile muamele edilen örneklerde kontrol örneklerine kıyasla yüzey özellikleri korunmuştur. Araştırılan yüzey özelliklerindeki değişim en fazla, yaşlandırma testinin ilk saatlerinde gözlenmiş, seryum oksidin bakır bazlı emprenye maddesine benzer sonuçlar verdiği ve konsantrasyon arttıkça renk değişimine karşı stabilitenin de arttığı bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Nano seryum oksit (CeO<sub>2</sub>), Hızlandırılmış yaşlandırma, Renk değişimi, Yüzey kimyası



## ***PLEUROTUS OSTREATUS, PLEUROTUS CITRINOPILEATUS VE PLEUROTUS DJAMOR* MANTARLARININ FARKLI ORTAMLARDA ÜRETİLMESİ, KİMYASAL VE DUYUSAL ANALİZİ**

Ceyhun KILIÇ<sup>a</sup>, Ayşenur GÜRGEN<sup>a</sup>, Zehra CAN<sup>b</sup>, Atiye DEĞİRMENÇİ<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

<sup>b</sup> Bayburt Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Acil Yardım Ve Afet Yönetimi, Bayburt, Türkiye

<sup>c</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Maçka Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme, Trabzon, Türkiye.

Bu çalışmada beyaz kayın mantarı (*P. ostreatus*), sarı kayın mantarı (*P. citrinopileatus*) ve pembe kayın mantarının (*P. djamor*) farklı ortamlarda üretimi araştırılmış olup üretilen mantarlarda, toplam polifenol miktarı, toplam flavonoid madde miktarı, kondense tanen miktarı, FRAP analizi, protein analizi ve duyusal analiz değerleri ortaya konmuştur. Substrat olarak kayın, kızılâğaç, kestane ve ceviz odunlarına ait artık talaşlar kullanılmıştır. Üretilen mantarların kimyasal ve duyusal özellikleri, halk arasında yoğun olarak tüketilen beyaz şapkallı kültür mantarı (*A. bisporus*) ile kıyaslanmıştır. Beyaz şapkallı kültür mantarı (*A. bisporus*) ticari bir firmadan satın alınarak elde edilmiştir. Mantarlar kurutulduktan sonra metanolik ekstraksiyon yöntemiyle mantar konsantrasyonları elde edilmiştir. Çalışmada toplam polifenol, kondanse tanen ve FRAP analizleri göz önünde bulundurulduğunda ortalama olarak en iyi antioksidan değerler kızılâğaç talaşında üretilen *P. ostreatus* mantarında bulunmuştur. Çalışmadaki en düşük antioksidan değerler ceviz ağacı talaşında üretilen *P. djamor* mantarında bulunmuştur. Projede en yüksek protein yüzdesi 13,84 ile halk arasında kültür mantarı olarak bilinen beyaz şapkallı mantarda (*A. bisporus*) ve 13,75 gibi çok yakın bir oranla kızılâğaç talaşı kompostunda yetişen *P. ostreatus*'ta bulunmuştur. Çalışmadaki en düşük protein yüzdesi 9,86 ile kayın ağacı talaşında yetişen *P. citrinopileatus* mantarında bulunmuştur. Duyusal analiz değerlendirmesi sadece kayın kompostunda yetişen mantarlarda yapılmıştır. Duyusal analiz sonuçlarına göre tüm analiz parametreleri birlikte düşünüldüğünde en beğenilen mantarlar *A. bisporus* ve *P. ostreatus* mantarı, en az beğenilen mantar ise *P. citrinopileatus* mantarı olmuştur. Substrat içeriğinin mantarın kimyasal özelliklerini etkilediği görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Kayın mantarı, Kimyasal, Duyusal, Analiz



## TANALITH E VE CELCURE AC500 İLE EMPRENYE EDİLEREK HAZIRLANAN KIZILAĞAÇ KAMELYALARININ BİYOLOJİK DAYANIMI VE YIKANMA MEKANİZMASI

Ali TEMİZ<sup>a</sup>, Serkan KILINÇ<sup>a</sup>, Gaye KÖSE DEMİREL<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

Dünya nüfusunda meydana gelen artışa bağlı olarak orman ürünlerinin kullanımı yaygınlaşmıştır. Ancak artan orman ürünleri ihtiyacını ekosistemi tehlikeye sokmadan karşılamak dikkat edilmesi gereken en önemli husus olacaktır. Bu bakımdan ormanlardan elde edilen ağaç malzemelerinin kullanım sürelerinin arttırılması araştırmacıların ilgi duyduğu konular arasında yer almaktadır. Bu çalışma ile ülkemizde oldukça fazla yayılış alanı gösteren kızılğaçın kullanım ömrünün arttırılarak endüstriyel alanlara kazandırılması hedeflenmiştir. Kızılğaç (*Alnus glutinosa*) Karadeniz bölgesinde bolca bulunmasına rağmen endüstriyel olarak bir değeri bulunmamaktadır. Referans ürün olarak endüstride sıklıkla kullanılan Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) odunundan elde edilen emprenyeli kamelyalar kullanılmıştır. Tanalith E ve Celcure AC 500 ile emprenyeli kızılğaç ve sarıçamdan hazırlanan kamelyalar dış ortama maruz bırakılmışlardır. Örneklerin biyolojik dayanımı (*Coniophora puteana* ve *Poria placenta*) ve yıkanma mekanizması incelenmiştir. Çürüklük testi EN 113 standardına göre, yıkanma testi AWPA E11 standardına göre yapılmıştır. Yıkanmış su örnekleri ICP-MS cihazı ile bakır analizine tabi tutulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre çürüklük testinde emprenyeli ağaç malzemenin ağırlık kaybı kontrol gruplarına göre çok daha düşük çıkmıştır. En düşük yıkanma ve bakır oranları ise sarıçam odunundan elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kızılğaç, Tanalith E, Celcure AC500, Bakır analizi, Çürüklük testi



## TERMAL ENERJİ DEPOLAMADA FAZ DEĞİŞTİREN MADDELERİN ODUN KOMPOZİTLERİNDE KULLANILABİLİRLİĞİ

Güliz ÖZTÜRK<sup>a</sup>, Ali TEMİZ<sup>a</sup>, Gökhan HEKİMOĞLU<sup>b</sup>, Gaye KÖSE DEMİREL<sup>a</sup>, Mustafa ASLAN<sup>b</sup>, Ahmet SARI<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

<sup>b</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Matalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

Gelişen refah seviyesi ile birlikte ülkelerin enerji tüketimi de artmaktadır. Yıllık bazda ülkemizin enerji ihtiyacı 8-9 oranında artmaktadır. Artan bu enerji ihtiyacını karşılayabilmek için fosil yakıtlara olan bağlılık ise her geçen gün daha da artmaktadır. Bunun sonucu olarak atmosfere salınan gazların neden olduğu küresel ısınma ile birlikte çevresel kirlilik her geçen gün dünya kamuoyunu daha fazla meşgul etmektedir. Herhangi bir müdahale olmaz ise, 2005 yılından 2050 yılına gelindiğinde sera gazları oranının 52 artacağı, enerji kaynaklı CO<sub>2</sub> miktarının ise 78 yükseleceği bildirilmektedir. Gittikçe artan enerji sorununu kısmen çözebilmek için yenilenebilir enerji kaynaklarından daha fazla yararlanma ve bunun yanı sıra enerjiyi verimli olarak kullanmak bir çözüm olarak önerilmektedir. Enerjiyi verimli bir şekilde kullanabilmek için birçok yeni sistem kullanılmaya başlanmıştır. Bu sistemler arasında birçok alternatifi olması nedeniyle, termal enerji depolama konusu giderek önemli bir konuma gelmektedir. Enerji yoğunluğunun yüksek olması ve ısı alışverişi sırasındaki izotermik davranışları nedeniyle faz değiştiren malzemeler (FDM) termal enerji depolama konusunda yaygın bir şekilde tercih edilmektedirler. Bu çalışmada FDM'ler kullanarak üretilen kompozit malzemelerin termal performansı araştırılmıştır. Bu amaçla termal enerjiyi depolamak için lignoselülozik liflere farklı oranlarda FDM'ler vakumlu etüvde lignoselülozik liflere emprenye edilmişlerdir. Emprenye sonrası liflere belirli oranda polimer ile karıştırılarak kompozitler üretilmiştir. Üretilen kompozit malzemenin fiziksel özellikleri belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Faz değiştiren maddeler (FDM), Kompozit, Lignoselülozik lif, Fiziksel özellikler



## BAZI AĞAÇ TÜRLERİNDE MİKRODALGA UYGULAMASININ VERNİKLERİN PARLAKLIK DİRENCİ ÜZERİNE ETKİSİ

Özlem BOZDOĞAN BALÇIK<sup>a</sup>, Turgay ÖZDEMİR<sup>a</sup>, Çiğdem KASA<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

Bu çalışmada ülkemizde ticari önemi olan ağaç türleri odunların da mikrodalga işlemi ile verniklerin parlaklık özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Ağaç malzeme üst yüzey işlemleri için, çok sayıda yüzey işlemi malzemesi kullanılması yanı sıra, uygulama alanında da birçok yöntem geliştirilmiştir. Odun ile yüzey işlem maddeleri arasındaki etkileşimin belirlenmesi, odun özelliklerinin iyileştirilmesi ve farklı kullanım yerleri için uygunluklarının belirlenerek ortaya konulması oldukça önemlidir. Bu amaçla 3 farklı ağaç türü; yapraklı ağaç türlerinden Doğu Kayını (*Fagus Orientalis* Lipsky.) ve Sakallı Kızılağaç (*Alnus glutinosa* subsp. *barbata* (C.A.Mey.) Yalt.) ile iğne yapraklı ağaç türlerinden Doğu Ladini (*Picea Orientalis* L. (Link.)) ve vernik türlerinden selülozik vernik, poliüretan vernik kullanılmıştır. Belirtilen boyutlarda deneme örnekleri hazırlanmış ve örnekler üzerinde parlaklık hakkında incelemeler yapılmıştır. Selülozik vernik için liflere paralel ve liflere dik yönde parlaklık değerleri incelendiğinde Kayın odunu en düşük parlaklık değerine sahipken, en yüksek parlaklık ise Kızılağaç odununda belirlenmiştir. Poliüretan vernik için ağaç türleri hem liflere dik hem de liflere paralel yönde parlaklık üzerine ele alındığında bir fark bulunamamıştır. İşlem türü olarak poliüretan vernik için 90 sn lik mikrodalga olumsuz etki gösterirken 25 °C lik ısıtma uygulaması olumlu etki göstermiştir. Ağaç türlerinde parlaklık değerlerinde 90 sn lik mikrodalga uygulamasının parlaklık değerlerini azalttığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak; mikrodalga uygulaması verniklerin parlaklık özelliklerini etkilediği belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Parlaklık, Doğu Kayını, Doğu Ladini, Sakallı Kızılağaç





## HAMMADDE TEDARİK SORUNLARININ MOBİLYA ÜRETİMİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ VE BİR PROJEKSİYON ÇALIŞMASI

Sebahattin TİRYAKİ<sup>a</sup>, Aytaç AYDIN<sup>b</sup>, Hakan ADANUR<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Arsin MYO, Malzeme ve Malzeme İşletim Teknolojisi Bölümü, Trabzon, Türkiye.

<sup>b</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

<sup>c</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Arsin MYO, Tasarım Bölümü, Trabzon, Türkiye.

Mobilya, genel bir ifade ile insanların günlük yaşamdaki ihtiyaçlarını dikkate alarak yaşadıkları ortamları donattıkları veya dekore ettikleri taşınabilir eşyalardır. Mobilya sanayi yarattığı katma değer ile ülkemiz ekonomisi açısından önemli sektörlerinden birisi olmuştur. Bununla beraber, sektör yerli kaynakları önemli ölçüde kullanmakta ve ekonomiye katkısını artırarak devam ettirmektedir. Öte yandan, fiyat ve miktar açısından hammadde temininde karşı karşıya kalınan problemler sektörü olumsuz olarak etkileyebilmektedir. Özellikle, MDF/HDF fiyatlarında görülen ani artışlar ve ürünün arzu edildiği miktarda tedarik edilmesi noktasında yaşanan zorluklar mobilya ürünlerinin üretiminde ve fiyatlanmasında ciddi sorunların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Bu durum, günümüz pandemi koşullarında daha da ön plana çıkmış olup sektör üzerinde etkisini hissettirmiştir. Bu çalışma kapsamında, mobilya üretiminde hammadde ile ilgili olarak karşı karşıya kalınan tedarik sorunları değerlendirilmiş ve mobilya üretim sürecinin ana girdilerinden birisi olan MDF/HDF nin 2001-2020 yıllarına ait üretim, ithalat ve ihracat verileri FAO (Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü) resmi web sitesinden alınmış ve analiz edilmiştir. Analizlerde basit doğrusal regresyon yöntemi ile modeller oluşturulmuş ve anlamlı regresyon modelleri kullanılarak tahminler ve projeksiyonlar yapılmıştır. Çalışma sonucunda ithalat verileri kullanılarak oluşturulan modelin istatistiksel olarak anlamsız olduğu görülmüş, öte yandan üretim ve ihracat verileri için kurulan modeller kullanılarak mantıklı tahminler gerçekleştirilmiştir. 2030 yılı dikkate alınarak gerçekleştirilen projeksiyonlar sonucunda MDF/HDF'nin üretim ve ihracat değerlerinde kayda değer bir artış olacağı öngörülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Mobilya sektörü, MDF üretimi, Projeksiyon



## KÜRESELLEŞME SÜRECİNDE ODUN ESASLI LEVHA ÜRETİM VE DIŞ TİCARET DURUMUNUN ANALİZİ

Aytaç AYDIN<sup>a</sup>, Sebahattin TİRYAKİ<sup>b</sup>, Hakan ADANUR<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

<sup>b</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Arsin MYO, Malzeme ve Malzeme İşletim Teknolojisi Bölümü, Trabzon, Türkiye.

<sup>c</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Arsin MYO, Tasarım Bölümü, Trabzon, Türkiye.

Küreselleşme, uluslararası ticaretin yaygınlaşması, emek ve sermaye hareketlerinin artması ve teknolojideki hızlı değişim sonucunda ülkelerin gerek ekonomik, gerekse siyasal, sosyo-kültürel açıdan birbirlerine yakınlaşmaları olarak tanımlanmaktadır. Bu süreçten orman ürünleri sektörü de payını almış ve odun esaslı levha üretim dengeleri değişmiştir. Bu çalışma kapsamında küreselleşme sürecinden geçen ülke ekonomileri içerisinde önemli bir üretim hacmine ulaşan odun esaslı levha üretim ve dış ticaretinin değişim süreci incelenmiştir. Bu amaçla dünya ölçeğinde 2020 yılı itibariyle odun esaslı levha üretim miktarının en yüksek olduğu on ülke (Çin, Amerika Birleşik Devletleri, Rusya, Almanya, Kanada, Hindistan, Brezilya, Polonya, Türkiye, Tayland,) belirlenmiştir. Bu ülkelere ait son 25 yıllık toplam üretim ve dış ticaret değerleri ile odun esaslı levha olarak tanımlanan kontrplak, yonga levha, OSB, HDF, MDF ve diğer lif levhaların üretim ve dış ticaret değerleri ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde 2020 yılı itibariyle üretim miktarı bakımından Türkiye'nin dünya genelinde dokuzuncu sırada yer aldığı en yüksek üretimin ise Çin tarafından yapıldığı belirlenmiştir. Ülkeler düzeyinde üretim ve ihracat miktarının yıllar itibariyle artış içinde olduğu görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Odun esaslı levha, Üretim, Dış ticaret, Küreselleşme



## MOBİLYA TERCİHİNDE ETKİLİ KRİTERLERİN UZMAN VE KULLANICILAR AÇISINDAN İNCELENMESİ

Merve ASLAN<sup>a</sup>, İbrahim YILDIRIM<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

Türkiye’de mobilya sektörü, firma sayısı, mobilya üretim kapasiteleri, tüketici talepleri ve son dönemlerde hızla artan ihracat talepleri göz önüne alındığında, ülke ekonomisinde önemli bir yer tutmaktadır. Mobilya açısından, tüketici tercihini etkileyen kriterlerin tespit edilmesi, sektör için önemli bir konudur. Bu çalışmada mobilya alanında uzmanlara (Akademisyen, Mimar ve Mühendis vb.) ve sektör dışında bulunan kullanıcılara anket yapılmıştır. Mobilya tercihlerini etkileyen kriterler ana ve alt kriterler halinde belirlenmiştir. Anketlerde, likert ölçeğinden yararlanılarak, bu kriterlerin önem derecesine göre puanlanması talep edilmiştir. Anket verilerinden elde edilen puanlara göre her kriterin ortalaması alınarak, ana ve alt kriterlerin ortalama puan değerleri hesaplanmıştır. Ayrıca alt kriterlerin kendi aralarındaki ortalama puan değeri hesaplanarak, ana kriterin aldığı puanla olan farkı incelenmiştir. Anket sonuçlarına göre, mobilya tercihinde etkili olan kriterlere bakıldığında, sektörde yer alan uzmanlar ile kullanıcılar arasında öncelikli kriterler açısından farklılıklar görülmüştür. Mobilya tasarım ve üretim süreçlerinde yer alan uzmanların, kullanıcı beklentilerini göz önünde bulundurması oldukça önem taşımaktadır. Mobilyanın kullanım alanı ve kullanıcı beklentileri doğru bir şekilde analiz edilmelidir. Mobilya tercihlerinin incelenmesinde kullanıcı profili önemli etkenlerden biridir. Kullanıcının demografik özellikleri, yaşadığı bölge, sosyo-kültürel yapı ve gelir durumu gibi etkenler tercihler üzerinde etkili olmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Mobilya sektörü, Tüketici tercihleri, Uzman görüşü



## ORMAN ÜRÜNLERİ SANAYİ SEKTÖRÜNDE VERİMLİLİK VE ETKİNLİĞİN BELİRLENMESİ

İbrahim YILDIRIM<sup>a</sup>, Oğuzhan BAKIR<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

Günümüz koşullarında rekabet her geçen gün daha da önem kazanmaktadır. İşletmelerin değişen dünyaya ayak uydurabilmeleri, bir anlamda en uygun girdi bileşimi ile en yüksek kazancı elde etmelerine bağlıdır. İşletmenin pazara yakın olması, ucuz işgücü, hammadde, teknoloji ve enerjiye sahip olmak uygun girdi bileşiminin sağlandığı anlamına gelmemektedir. Benzer olanaklara sahip bir başka işletmenin söz konusu kaynaklarını daha etkin ve verimli bir şekilde kullanılabilmesi, onu rekabet ve karlılık açısından avantajlı duruma getirecektir. Ekonomik koşullardaki değişimler, üretim yöntemlerindeki gelişmeler ve rekabetin artması işletmeleri üretim süreçlerinde iyileştirme yapmaya zorlamaktadır. Etkinlik ölçümünde en çok kullanılan yöntemlerden biri Veri Zarflama Analizi (VZA)'dir. VZA, çok sayıda girdi ve çıktı değişkeni bir arada değerlendirerek etkinlik düzeylerinin hesaplanmasında kullanılan matematiksel programa dayalı, parametrik olmayan etkili bir ölçüm tekniğidir. Bu çalışmada Türkiye'de orman ürünleri sanayisi içerisinde yer alan sektörlerin etkinlik ölçümleri yapılmış ve özellikle Orman ürünleri sanayi sektörü içerisinde yer alan alt gruplar, etkinlik analizi yardımıyla karşılaştırılmalı olarak incelenmiştir. Sektörlerin etkinlik ölçümleri 2016-2017-2018 yılları ortalamalarının girdi yönelimli Veri Zarflama Analizi modeli yöntemiyle incelenmiş ve finansal açıdan değerlendirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Etkinlik, Veri zarflama analizi, Orman ürünleri sektörü





## TÜRKİYE MOBİLYA SEKTÖRÜ VE İŞLETME YAPISI

Emel ÖZTÜRK<sup>a</sup>, Devrim KARADEMİR<sup>b</sup>

<sup>a</sup> İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye.

<sup>b</sup> Ordu Üniversitesi, Mesudiye Meslek Yüksekokulu, Elektronik ve Oto. Bölümü, Mobil Teknolojileri, Ordu, Türkiye

2020 yılından itibaren dünyayı etkisi altına alan pandemi ile birlikte tüm sektörlerdeki dinamiklerin etkilendiği olağandışı bir süreç yaşanmıştır. Küresel çapta sürekli değişim gösteren üretim sektörünün dinamikleri, pandemi döneminin etkilerinin de eklenmesi ile yeni koşullar altında şekillenmektedir. Türkiye'nin önde gelen endüstrilerinden biri olan mobilya endüstrisi de birçok sanayi sektöründe olduğu gibi son iki yıldaki bu değişimden etkilenmiştir.

İş yapış biçimleri ile esnek ve hızlı olmayı başarabilen yani değişime hızlı adapte olan işletmeler, pandemi dönemindeki krizi fırsata çevirmişlerdir ve bu süreci güçlenerek atlattıklarıdır. Mobilya sektöründe önde gelen bazı büyük ölçekli işletmelerin bu dönemde ciddi bir büyüme sağladıkları görülmüştür. İnsanların yaşam biçimlerinde, değer yargılarında, yerleşim düzenlerinde değişikliğe gitmeleri ile mobilya sektörüne olan talep ve beklentiler de değişime uğramıştır. Bu değişim mobilya endüstrisinin, tüketiciye kolay ulaşma, lojistik, tedarik, e-ticaret, bayi yapısı, üretim merkezleri, işgücü, üretim yapısı gibi alanlarda eksik ya da dezavantajlı olduğu pek çok işletme parametresinin iyileştirilmesi ve geliştirmesine yönelik bir fırsattır.

Mobilya endüstrisi, Türkiye orman ürünleri sektörünün önemli yapıtaşlarından biridir. Bu çalışma ile Türkiye mobilya endüstrisi ve işletme yapıları hakkında sektörel güncel durum değerlendirmesi yapılması amaçlanmıştır. Sektörel raporlar, resmi istatistikler ve konu ile ilgili yapılan çalışmaların değerlendirilmesi ile mobilya sektörünün güncel yapısı ortaya konmaya çalışılmıştır.

Mobilya endüstrisinin gelişimini pandemi sürecinde de sürdürdüğü ve ihracat sıralamasındaki yerini dünya ligindeki en iyi yılı olan 2019' da olduğu gibi 2020'de de 8. sırada yer alarak koruduğu görülmektedir. Değerlendirilen veriler ışığında mobilya endüstrisinin, gelişim eğilimini olumlu yönde sürdüren sektörlerden biri olduğu görülmüştür. Gelişme eğilimi ile ilgili çeşitli öneriler sunularak konu tartışmaya açılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Türkiye mobilya endüstrisi, Mobilya sektörü, İşletme yapısı, 2021 Mobilya işletmeleri



## TÜRKİYE MOBİLYA SEKTÖRÜNDE İSTİHDAM YAPISI

Devrim KARADEMİR<sup>a</sup>, Emel ÖZTÜRK<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Ordu Üniversitesi, Mesudiye Meslek Yüksekokulu, Elektronik ve Oto. Bölümü, Mobil Teknolojileri, Ordu, Türkiye

<sup>b</sup> İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye.

Türkiye mobilya sektörü son yıllarda yarattığı katma değer ile dış ticaret açığı vermeyen nadir sektörlerden biridir. Endüstri 4.0 sonrası teknolojik gelişmelerin hız kazanmasına rağmen mobilya sektörü halen çoğunlukla geleneksel tarzda üretim yapan mikro ve küçük ölçekli işletmelerin ağırlıkta olduğu alt sektörlerden biridir. Teknoloji her ne kadar hızla gelişse de işletmeler açısından en önemli rekabet unsuru halen insandır. İstihdam dünyada ülkelerin en önemli ekonomik ve toplumsal sorunlarından birisidir. Ülkelerin gelişmişlik seviyeleri ne olursa olsun tüm ülkeler bu soruna sadece ülke ölçeğinde değil bölgesel entegrasyonlar şeklinde de çözüm aramaktadırlar. Pandemi nedeniyle giderek ağırlaşan bu sorunun çözümü için ülkelerin orta ve uzun vadeli yeni istihdam stratejileri geliştirmeleri ve hızla uygulamaya koymaları gerekmektedir. Mobilya sektörünün sahip olduğu yüksek istihdam yaratma potansiyeli bu açıdan değerlendirilmesi gereken önemli bir konudur.

Çalışmada öncelikle mobilya sektörünün istihdam yapısı ve ülke ekonomisine katkısı hakkında bir durum değerlendirmesi yapılması amaçlanmıştır. Konuyla ilgili olarak güncel sektör raporları, resmi istatistikler ve son çalışmalar incelenmiş ve sektördeki istihdam yapısı ortaya konmaya çalışılmıştır. Değerlendirmede kullanılan veriler SGK yıllık istatistik raporları ve TÜİK resmi internet sayfasındaki istatistiksel verilerden derlenmiştir. SGK 2020 istatistiklerine göre Mobilya İmalatı sektöründe 23.266 işletme faaliyet göstermekte ve bu işletmelerde toplam 174.178 sigortalı çalışmaktadır. İşletmelerin 86'sı mikro ölçekli, 12'si ise küçük ölçekli işletme niteliğindedir. İşletmelerin ağırlıklı olarak mikro ölçekli yapıda olmasına rağmen bu işletmelerin sadece 30'luk bir istihdam yaratabildiği görülmüştür. Küçük ölçekli işletmeler de yaklaşık olarak 33'lük bir istihdam yaratabilmişlerdir. Çalışmada tüm veriler ışığında mobilya sektörünün istihdam yaratma potansiyelinin yükseltilebilmesi amacıyla çeşitli çözüm önerileri sunulmuş ve konu tartışmaya açılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Türkiye mobilya endüstrisi, Mobilya sektörü, İstihdam yapısı, KOBİ



## TÜRKİYE VE DÜNYADA ORMAN ÜRÜNLERİ SANAYİ SEKTÖRÜNE AİT BAZI ÜRÜNLERİN KARŞILAŞTIRMALI ANALİZLERİ

İbrahim YILDIRIM<sup>a</sup>, Eysan EMİROĞLU<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

Orman ürünleri sanayi irili ufaklı binlerce işletmeden oluşan imalat sanayinin bir alt sektörüdür. Bu sektörde kendi içerisinde alt sektörler veya faaliyet gruplarına ayrılmaktadır. Orman ürünleri sektörü, ülke ekonomisine yön veren birçok sanayi dalının vazgeçilmez bir unsurudur. Aynı zamanda bu sektör; inşaat, mobilya, demir-çelik, taşımacılık gibi sektörler için önemli katkılar sağlamaktadır. Orman ürünleri endüstrisinin ulusal ve uluslararası ticaretteki yeri çok önemlidir. Orman ürünleri endüstrisinin pek çok sektörle ileri ve geri nitelikte bağlantılı halde bulunması ve bu sektörler için önemli bir girdi kaynağı olabilmesi de önem arz etmektedir. Orman ürünleri denince akla pek çok ürün gelmektedir. Bu çalışmada ise ürün bazında odun esaslı levhalar, kereste, endüstriyel yuvarlak odunlar, kâğıt ve karton, yonga levhalar ve lif levhalar kullanılmış olup bu ürünlerin üretim, ihracat ve ithalat miktar ve değerlerinin belirlenen ülkeler arasında karşılaştırılması yapılmıştır. İmalat sanayi yapılanması içerisinde önemli bir konuma sahip olan orman ürünleri sanayi sektörüne ait belirlenen ürünlerin karşılaştırılmasının yapılması amacıyla Aşamalı Kümeleme Analizi ve Ayırma Analizi istatistik yöntemlerinden yararlanılmıştır. Odun esaslı levhalarda üretim ve ihracat açısından Çin ilk sırada gelirken aynı zamanda dış ticaret fazlalığında da ilk sırada bulunmaktadır. İthalatta ise ilk sırada olan ülke Amerika Birleşik Devletleridir. Türkiye de dış ticaret fazlası olan ülkeler arasında olup 13. sıradadır. Ayrıca Türkiye üretimde 9. sırada, ithalatta 14. sırada, ihracatta ise 15. sırada yer almaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** İmalat sanayi, Orman ürünleri sanayi, Aşamalı kümeleme analizi, Ayırma analizi



## TÜRKİYENİN ORMAN VARLIĞI VE BÖLGE MÜDÜRLÜKLERİNİN BİYOKÜTLE VE ÜRETİM POTANSİYELLERİNİN BELİRLENMESİ

İbrahim YILDIRIM<sup>a</sup>, Esra ÇOBAN<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

Veri Zarflama Analizi kaynakların ne düzeyde etkin kullanıldığını inceleyen yöntemlerden biridir. Üretimde kullanılan girdi ve çıktıları dikkate alan ve bu kaynakların kullanım etkinliklerini inceleyen bu yöntem yardımıyla iyileştirilmesi ya da düzenleme yapılması gerekenler çok boyutlu bakış açısı ve analizler yardımıyla düzenlenebilmektedir. Bu çalışma ile orman bölge müdürlüklerinin verimlilik ve etkinliğinin belirlenmesinde Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemi kullanılacak olup her müdürlük için aynı çıktı ve girdi değişkenler (çalışan sayısı, alan miktarı vb.) dikkate alınacaktır. Veri Zarflama Analizi yardımıyla yapılması gerekenler ve müdürlükler içerisinde referans alınacak müdürlükler ve referans değerlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Analiz yardımıyla müdürlüklerin verimlilikleri hakkında bilgi edinilebilmesi etkin olmayan müdürlüklerin, etkin olabilmek için hangi girdi ve çıktılarında iyileştirmeye gidileceğinin irdelenmesi sağlanacaktır. Etkinlik ölçümünde en çok kullanılan yöntemlerden biri Veri Zarflama Analizi (VZA) dir. VZA, çok sayıda girdi ve çıktı değişkeni bir arada değerlendirerek etkinlik düzeylerinin hesaplanmasında kullanılan matematiksel programa dayalı, parametrik olmayan etkili bir ölçüm tekniğidir. Orman Genel Müdürlüğü'nün yıllık endüstriyel odun üretimi ortalama 16 Milyon m<sup>3</sup> dür. Yakacak odun üretimi yıllık ortalama 6 Milyon m<sup>3</sup> civarındadır. Orman üretim artıkları en çok, orman seyreltme faaliyetlerinden, orman kurma, orman bakımı, gençleştirme ve iyileştirme faaliyetlerinden, üretim faaliyetlerinden elde edilmektedir. Orman artıkları önemli biokütle kaynaklarından biridir. 1. İnce dallar, tepeler, kökler 2. Kozalaklar 3. Kabuklar 4. Orman altı örtüsü 5. Çalı türleri bitkilerin kesilmesinden çıkan biokütle orman artıkları olarak nitelendirilmektedir. Çalışmada orman bölge müdürlüklerinin bu bağlamda ne kadar etkin bir şekilde üretim gerçekleştirebildikleri belirlenecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Orman Bölge Müdürlükleri, Etkinlik ölçümü, Veri zarflama analizi



## ANTİBAKTERİYEL KÂĞIT

Ferit ERDEM<sup>a</sup>, Volkan ŞENOL<sup>a</sup>, Kadir ÇATAK<sup>a</sup>, Sedat ONDARAL<sup>b</sup>, Ali Eslem KADAK<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Ankutsan A.Ş., Kağıt ve Orman Ürünleri İmalatı, Antalya, Türkiye.

<sup>b</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

<sup>c</sup> Kastamonu Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü, Kastamonu, Türkiye.

Dünyada yaşanan küresel salgının getirdiği sorumlulukla beraber hayatın neredeyse her alanında kullanılan, sirküle olan doğal selüloz kâğıdın herhangi bir antibakteriyel aktivitesi bulunmamaktadır. Taşıma ve çevreden koruma amacıyla kullanılan kâğıt ambalajın hem uluslararası hem de yerel düzeyde hastalık bulaştırıcı rolde taşıyıcı olarak hareket edebileceği endişesi ortaya çıkmıştır. Etkili bir antibakteriyel ajan olarak çinko pritiyon (ZnPT) bakteriler, mantarlar, algler ve küflerin çoğalmasına karşı etkili organik metalli geniş spektrumlu bir antimikrobiyaldir. Kâğıt ambalaj için gerekli olan antibakteriyel özelliklerin yanı sıra mekanik ve bariyer özelliklerin iyileşmesi yönünde de fayda sağlayacağı düşünülmektedir. Geleneksel olarak, kâğıt endüstrisi iç ve dış katkı maddeleri olarak çok miktarda nişasta tüketmektedir. Nişasta çözeltisi yüzey boyutlandırma işlemi ile kâğıt üzerine harici olarak uygulanmaktadır. Bunun amacı, sıvıların penetrasyonuna karşı direnç sağlamak, daha iyi yüzey özellikleri vermek, çekme mukavemeti, iç bağ gibi kâğıt tabakasının belirli fiziksel özelliklerini geliştirmektir. Bunun yanında selüloz ile benzer molekül yapısı kolay bulunabilirliği ve ucuz oluşu sayesinde farklı katkı maddelerinin yüzeye uygulanması için taşıyıcı rol üstlenmektedir. Bu çalışmada, ZnPT manyetik karıştırma altında, kâğıt üretiminde yüzey boyutlandırma prosesinde kullanılan 5 konsantrasyondaki mısır nişastasına, nişastanın kuru madde ağırlığına göre 0,25; 0,5; 1 oranında eklenmiş ardından kantitatif filtre kağıtlarının (Sartorius 388) yüzeyine uygulanmıştır. Kaplama ağırlığı 7 gr/m<sup>2</sup> olarak kaydedilmiştir. Nişasta kuru madde ağırlığına göre farklı oranlarda karıştırılan ZnPT'lerin nişasta ile karışabilirliği ve kâğıt yüzeyine etkisi SEM ve FTIR analizleri ile karakterize edilmiş iyi karışabilirlik elde edildiği gözlenmiştir. Daha sonra kâğıt numunelerinin antimikrobiyal, mekanik ve bariyer özellikleri karakterize edilmiştir. Nişastaya farklı oranlarda ZnPT eklenerek uygulanan filtre kâğıtlarında, mekanik ve bariyer özelliklerin tayini için sırasıyla yapılan patlatma ve Cobb60 testlerinde kayda değer değişimler gözlenmemiştir. Antibakteriyel etki için ise, disk difüzyon yöntemiyle *E.coli* ve *S.aureus* bakterilerine karşı test edilmiş, oluşan inhibisyon zonları nişastanın kuru madde ağırlığına göre 1 oranında ilave edilen ZnPT' nin hem *E.coli* hem de *S.aureus* bakterisine karşı etki gösterdiğini doğrulamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Mısır nişastası, çinko pritiyon, yüzey boyutlandırma, anti bakteriyel, kâğıt

## ATIK GAZETE KÂĞIDI LİFLERİNİN POLİLAKTİK ASİT KOMPOZİTLERDE KULLANILABİLİRLİĞİ

Emrah PEŞMAN<sup>a</sup>, Hüseyin Emrah YILDIZ<sup>a</sup>, Sevda BORAN TORUN<sup>b</sup>,

Ayfer DÖNMEZ ÇAVDAR<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Artvin Çoruh Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Artvin, Türkiye.

<sup>b</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Arsin MYO, Malzeme ve Malzeme İşletim Teknolojisi Bölümü, Trabzon, Türkiye.

<sup>c</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

Bu çalışmada, biyobozunur polilaktik asit (PLA) ve atık gazete liflerinin kompozit levha üretiminde kullanılabilirliği araştırılmıştır. Üretilen kompozitlerin FTIR-ATR analizi, mekanik, termal ve optik özellikleri incelenmiştir. Kompozitlerin eğilme dayanımlarının sonuçları incelendiğinde atık gazete kâğıdı lifi ilavesinin eğilme direncini azalttığı ortaya çıkmıştır. İlave edilen atık gazete lifi miktarı ile elastikiyet modülünün ise arttığı gözlemlenmiştir. Plastik kompozitlerin çekme dirençleri dolgu maddesi ilavesi ile azalmıştır. Çekmede elastikiyet modülü değerleri ise dolgu maddesi ilavesi ile dikkate değer bir değişime uğramamıştır. TGA sonuçlarına göre 381,15 °C olan dönüm noktası sıcaklığı 30 atık gazete kapıdı lifi katkısı ile 362,89 °C ye kadar düşmüştür. Ayrıca 30 lif oranında dönüm noktası 471 °C olan ikinci bir bozunma basamağı oluşmuştur. ilk basamaktaki dönüm noktası sıcaklığındaki düşüş daha hızlı pirolize uğrayan hemiselülozlardan kaynaklanırken ikinci bozunma basamağı ligninden kaynaklanmaktadır. Artırılan gazete kâğıdı oranı ile birlikte yanma sonucu oluşan kalıntı miktarında da artış gözlenmiştir. DSC analizinin bir sonucu olarak, atık gazete kâğıdı lifinin camsı geçiş sıcaklığını az da olsa düşürdüğü görülmüştür. Optik özellikler açısından PLA geçirgen bir malzeme iken lif ilavesi ile geçirgenlik azalmıştır. Bu çalışma ile her ikisi de doğada kolay bozulan ürünler olan atık gazete kâğıdı lifleri ve PLA' nın birlikte kullanımının uygun olduğu ve hatta bazı durumlarda plastiğin kristalleşmesini artırdığı için olumlu etkisi olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Atık gazete kâğıdı lifleri, biyopolimer, polilaktik asit, mekanik özellikler

## BAKTERİYEL SELÜLOZ VE BORAKS KATKILI ATIK GAZETE KÂĞITLARININ TERMAL VE OPTİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Evren Ersoy KALYONCU<sup>a</sup>, Emrah PEŞMAN<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Arsin MYO, Malzeme ve Malzeme İşletim Teknolojisi Bölümü, Trabzon, Türkiye.

<sup>b</sup> Artvin Çoruh Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Artvin, Türkiye.

Azalan orman kaynakları, artan çevresel sorunlar nedeniyle alternatif selüloz kaynakları araştırılmakta, odunsu olmayan veya geri dönüştürülmüş lif kaynaklarının kağıt üretiminde kullanılması üzerine çalışmalar yapılmaktadır. Atık kağıttan üretilen kağıt ve kağıt ürünlerinin üretim ve tüketim miktarları ve çeşitlilikleri her geçen yıl artmaktadır. Çeşitli mikroorganizmalardan biyosentez yolu ile üretilen ve bakteriyel selüloz (BS) olarak adlandırılan alternatif selüloz kaynağı, üstün özellikleri nedeniyle oldukça ilgi çekicidir. Bu çalışmada geri dönüştürülmüş atık gazete kağıtlarından üretilmiş kağıtlara katkı maddesi olarak BS ilavesinin ve kağıdın yanma özelliğini geciktirmek amacıyla boraks pentahidrat ( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) uygulamasının, üretilen kağıtların termal ve optik özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Boraks uygulaması için daldırma yöntemi seçilmiş olup karşılaştırma yapabilmek için üretim esnasında boraks ilavesi de çalışılmıştır. Kağıtların yanma karakteristikleri ve kinetiğini belirlemek için termal özellikleri belirlenmiştir. Optik özellikleri için parlaklık, sarılık ve renk değerleri ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) belirlenmiştir. TGA verileri değerlendirildiğinde daldırma yöntemi ile boraks uygulaması sonucu dönüm noktası sıcaklığının  $377,53^\circ\text{C}$ 'den  $335,55^\circ\text{C}$ 'e düştüğü, sadece BS katkısı ile  $379,53^\circ\text{C}$ 'a bir miktar artış gösterdiği tespit edilmiştir. BS katkılı kağıtların daldırma yöntemi ile boraks uygulaması sonucunda dönüm noktası sıcaklığının  $334,24^\circ\text{C}$ 'ye düştüğü ve %44,03 oranı ile diğer örneklere göre en yüksek  $590^\circ\text{C}$  deki kalıntı miktarı verdiği belirlenmiştir. Sonuç olarak daldırma yöntemi ile boraks uygulaması yapılan BS katkılı kağıtların termal dayanımlarının diğerlerine göre daha iyi olduğu, BS ve boraksın kağıdın yanması sırasında kalori oluşumunu azalttığı dolayısı ile yanmayı hızlı bir şekilde sonlandırdığı, optik özellikler açısından BS katkısının ve boraks uygulamasının kağıdın parlaklık değerini azalttığı, sarılık değerini arttırdığı belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Atık gazete kâğıdı, Bakteriyel selüloz, Boraks pentahidrat, Termogravimetrik analiz, Optik özellikler



## DOĞAL ÇAM REÇİNESİNİN ÜRETİMİ VE İŞLENMESİ

İlhan DENİZ<sup>a</sup>, Bilge YILMAZ<sup>a</sup>, Eyyüp KARAOĞUL<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

<sup>b</sup> Harran Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye.

Yurt dışında “beyaz petrol” olarak isimlendirilen doğal çam reçinesinin kolofanı, ham ve türevleri halinde önemli miktarda ithal edilmekte ve boya, lastik, mürekkep, gıda, kozmetik, vb. farklı sektörlerce kullanılmaktadır. Diğer bileşen olan terebentin ise, başlıca ilaç, gıda, parfüm ve kozmetik, boya, vernik ve cila imalatı sanayinde değerlendirilmektedir. Doğal bir fotosentez ürünü olan reçine ve türevlerinin petrokimyasal ürünlerden en önemli farkları; çevreye uyumlu olmaları, yeryüzünün organik birikimi olan petrol ve kömürde olduğu gibi tükenmemeleri ve üretildiği orman ağaçlarının hayatı korunarak, ormanların potansiyel değerleri sosyo ekonomik hayata aktarılmaktadır. Ülkemiz kolofan ve türevleri ithalatı 2019’da 24,3 bin ton ve değeri 38,3 milyon dolar, 2020’de ise, 26 bin ton ve değeri 38,5 milyon dolar olmuştur. Terebentin ve türevleri ithalat miktarı ise, 2019 yılı 21,2 bin ton ve değeri 48,1 milyon dolar, 2020 yılı için 23,5 bin ton ve değeri 49,2 milyon dolara ulaşmıştır. Ülkemizde, Orman Genel Müdürlüğü verilerine göre reçine üretimine en uygun özellikte, 100.000ha kızılçam ve 2000ha sahil çamı orman sahası bulunmaktadır. Kızılçam için 100 000 hektardan 72.000 ton, sahil çamı için 2000 hektardan 3000 ton ve toplamda yıllık 75 000 ton ham reçine (Gum resin) üretilebilir. Bu miktardan, 80 verimle, yıllık 60.000 ton kolofan(Gum rosin) ile 20.000 ton terebentin (Gum turpentine) üretilme potansiyeli vardır. Oysa ülkemizin 2020 yılı ham reçine(Gum resin) üretimi 400 ton civarındadır. Ülkemiz ormanlarından üretilecek farklı doğal kolofan ve terebentine ilaveten, tall oil kolofanı (Tall oil rosin) ve tall oil terebentini (Tall oil turpentine) ile ekstrakt kolofanı (Wood rosin) ve ekstrakt terebentini (wood turpentine) üretimlerinin miktar ve kalite yönüyle artırılması gerekir. Ülkemizde reçine ve türevlerindeki dışa bağımlılığı azaltmak için; “Reçine Üretim Maksatlı” ormanların kurulması, kısa sürede piyasa talebinin karşılanması için mevcut kurulu kızılçam ve sahil çamı ormanlarımızda gerekli silvikültürel bakım uygulamalarının yapılması, ağaç başına ham reçine veriminin artırılması, ağaç, işçi sağlığı ve fabrika yönüyle zararlı olan sülfürik asit içerikli uyarıcı pastanın yerine, çevre dostu uyarıcı pastaların geliştirilmesi gereklidir. Ham reçine distilasyon sistemlerinin ve ithal ürünlerin yerini alabilecek, kolofan ve terebentinden türev üretim teknolojilerinin ve sadece reçine değil, çam ağaçlarından “çam kimyasalları”(Pine chemicals) ürünlerin geliştirilmesi zorunludur.

**Anahtar Kelimeler:** Ham reçine (gum resin), akma kolofan (gum rosin), akma terebentin (gum turpentine), distilasyon, reçine





## FARKLI HAMMADDELERDEN ELDE EDİLEN KRAFT LİGNİNLERİNİN KARAKTERİZASYONU VE KARŞILAŞTIRILMASI

Uğur TEKŞEN<sup>a</sup>, Saim ATEŞ<sup>a</sup>, Çağrı OLGUN<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Kastamonu, Türkiye.

Odunun asli kimyasal bileşenlerinden olan ve kuru ağırlığının yaklaşık 20-30'unu oluşturan lignin, selüloz bazlı materyallerin üretiminde atık olarak ortaya çıkmakta ve genellikle de ısı enerjisi üretiminde değerlendirilmektedir. Bu çalışmada farklı lignoselülozik hammaddelerden ligninlerin izole edilmesi, karakterizasyonu ve farklı nihai ürünlere dönüştürülebilirlikleri incelenmiştir. Çalışmada hammadde olarak kullanılan yapraklı ağaç odunu (kavak) ve yıllık bitki sapları (ayçiçeği sapı) literatürde bulunan optimum koşullar esas alınarak kraft yöntemi ile pişirilmiştir. Pişirmelerden elde edilen iki adet siyah çözelti örneğine ilave olarak OYKA/ Çaycuma Kağıt Fabrikasından temin edilen iğne yapraklı ağaç siyah çözelti örneklerinden kademeli asidifikasyon yöntemi kullanılarak lignin izolasyonu ve saflaştırılması işlemleri gerçekleştirilmiştir. Saflaştırılmış üç farklı orijinden elde edilen lignin örnekleri ile birlikte ticari olarak piyasadan tedarik edilen lignin örneği (Indulin AT) bazı özellikleri açısından karakterize edilmiş ve karşılaştırmalı olarak analizleri yapılmıştır. Bu kapsamda lignin örneklerinin izolasyon verimi, kül ve Klason lignini miktarı belirlenmiş, TGA, UV-Vis ve FT-IR spektroskopisi analizleri uygulanmıştır. Farklı hammaddelerden elde edilen ve farklı özelliklere sahip lignin örneklerinin kullanım yerlerine göre çok çeşitli katma değeri yüksek ürünlere dönüştürülebileceği ve bu hususta önemli bir ara mamül olabileceği görüşü ön plana çıkmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Lignin, izolasyon, saflaştırma, karakterizasyon, karşılaştırma

## FARKLI VAKS TÜRLERİNİN LİFLEVHALARIN BAZI FİZİKSEL VE YÜZEY ÖZELLİKLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Derya USTAÖMER<sup>a</sup>, Elif TOPALOĞLU<sup>b</sup>, Evren Ersoy KALYONCU<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

<sup>b</sup> Giresun Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Mimarlık ve Şehir Planlama Bölümü, Giresun, Türkiye.

<sup>c</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Arsin MYO, Malzeme ve Malzeme İşletim Teknolojisi Bölümü, Trabzon, Türkiye.

Bilindiği üzere; odun esaslı levha ürünlerinin özellikle kullanım yerlerinde suya ve rutubete maruz kaldıklarında dayanımlarının az olması; bu ürünlerin dezavantajlı olarak bilinen ve iyileştirilmesi gereken özelliklerinden birisidir. Bu nedenle, tüm odun esaslı levhaların suya, rutubete karşı dayanımlarını artırabilmek adına, üretimleri esnasında çeşitli su itici maddeler kullanılmakta ve bu dayanım özellikleri geliştirilmektedir. Bu çalışmada, lif levha üretiminde yaygın olarak kullanılan su itici maddelerden biri olan parafine alternatif olarak etkinlikleri değerlendirilmek üzere; iki farklı vaks-mum türü seçilmiş ve bu maddeler kullanılarak lif levha örnekleri hazırlanmıştır. Bu çalışmada seçilen vaks türleri hem üre formaldehit (ÜF) tutkalına ilave edilerek hem de levha taslağı yüzeylerine uygulanmak suretiyle 2 farklı uygulama yöntemi ile kullanılmış ve levha üretimleri gerçekleştirilmiştir. Üretilen lif levha örneklerinin 2 ve 24 saat süre ile kalınlığına şişme, 2 ve 24 saat süre ile su alma, yüzey pürüzlülük parametreleri ile yüzey sertlik değerleri belirlenmiş; elde edilen tüm sonuçlar değerlendirilerek kontrol ve parafinli gruplarla etkinlikleri kıyaslanmıştır. Yapılan ölçümler sonucunda, bu ilave maddelerin uygulanmasıyla kontrol grubuna kıyasla tüm örneklerin su itici etkinliklerinde belirgin derecede iyileşme olduğu belirlenmiştir. Özellikle, parafinle karışım halinde kullanılan soya vaksı ve balmumunun tutkala ilave edildiği grupların en düşük su alma ve kalınlığına şişme değerleri verdiği görülmüştür. Üretilen liflevha örneklerinin yüzey pürüzlülük parametreleri ise vaks türüne, yöntem ve kullanım oranına bağlı olarak değişim göstermiştir. En yüksek yüzey sertliği değerleri ise soya vaksı ve balmumunun parafin ile karışım halinde olduğu ve yüzeye uygulandığı örneklerde elde edilmiştir. Buna göre, bitkisel ve hayvansal kaynaklı bu vaks-mum türlerinin de su itici etkinlik sağlayabilecekleri özellikle uygun yöntem ve farklı kombinasyonlarla uygulanmaları durumunda etkinliklerinin artırılacağı düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Lif levha, su iticilik, yüzey özellikleri, vaks



## KALSIYUM KARBONATIN SELÜLOZİK LİFLERLE ETKİLEŞİMİNİN ARTIRILMASI

Doğan CANBOLAT<sup>a</sup>, Meryem ONDARAL<sup>b</sup>, Kemal ÇAKA<sup>c</sup>, Ebru HEZE<sup>d</sup>,

Şamil Ercan ÖZCAN<sup>d</sup>, Sedat ONDARAL<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

<sup>b</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Arsin MYO, Malzeme ve Malzeme İşletim Teknolojisi Bölümü, Trabzon, Türkiye.

<sup>c</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

<sup>d</sup> Eczacıbaşı Tüketim Ürünleri, İstanbul, Türkiye

Çalışmada, selülozik liflerin çok fazla tüketildiği kâğıt endüstrisinde dolgu maddesinin kullanım miktarını artırarak lifsel kaynakların tüketiminin azaltılması konu edilmiştir. Nişasta/stearik asit ile kalsiyum karbonat yüzeyinin modifiyesi partikül yüzeylerinin lif yüzeyindeki hidroksil gruplarıyla uyumluluğunun artırılması için kullanılmıştır. Nişasta moleküllerindeki hidroksil gruplarına ilaveten katyonik gruplara sahip olması modifiye edilmiş kalsiyum karbonat partiküllerinin selülozik liflere ve kâğıt üretiminde kullanılacak iyonik diğer kimyasallarla etkileşimini kolaylaştıracaktır. Böylece, inorganik partiküllerin lif/lif ara yüzeyinde meydana gelen bağ sayısındaki düşmelerin önüne geçilerek kalsiyum karbonat kullanımı ile ortaya çıkacak direnç kayıpları azaltılması hedeflenmiştir. Temizlik kâğıdı üretiminde dolgu maddesi kullanımı hedeflenerek 5 Kalsiyum karbonat kullanımı gerçekleştirilmiştir. Dolgu maddesi tutunumu, dolgu maddesinin kimyasındaki ve iyonitesindeki değişim, boyut ve üretilen kâğıtların kopma mukavemetindeki değişimler incelenmiştir. Retansiyon değerleri incelendiğinde modifikasyondan sonra kalsiyum karbonat partiküllerinin liflere tutunumunun arttığı ve ilave edilen retansiyon kimyasalları ile bu değerlerin daha ileriye çekildiği görülmüştür. Bununla birlikte, modifikasyon işleminden sonra kalsiyum karbonat kullanımının kâğıt kopma mukavemetine pozitif etkisi belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kâğıt üretimi, kâğıt hamuru, dolgu maddesi



## MDF ÜRETİMİNDE DİMETİLOL DİHİDROKSİ ETİLEN ÜRE (DMDHEU) KİMYASALI KULLANIMININ LEVHA ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Meryem ONDARAL<sup>a</sup>, Mustafa USTA<sup>b</sup>, Sedat ONDARAL<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Arsin MYO, Malzeme ve Malzeme İşletim Teknolojisi Bölümü, Trabzon, Türkiye.

<sup>b</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

Odun esaslı levhaların hidrofilik malzeme olmalarından dolayı üretim sırasında hidrofob özellik kazandıran kimyasal madde ile muamele edilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, orta yoğunluklu lif levha üretiminde çapraz bağlayıcı su itici reçine kimyasalı olan Dimetiloldihidroksietilenüre (DMDHEU) kimyasalı kullanılarak, levha yoğunluğunun ve levha üretim sırasında kimyasalın life farklı ilave edilme şeklinin, levhanın mekanik ve fiziksel özellikleri üzerine etkilerini araştırmak amaçlanmıştır. Levha üretiminde Melamin Üre Formaldehit tutkalı (1,16 mol, %5 melamin katkılı), sertleştirici olarak amonyum klorür ve %2,2 oranında DMDHEU kimyasalı kullanılmıştır. DMDHEU kimyasalı lifin tutkallama işleminde life tutkallama öncesi (TÖ), tutkallama sonrası (TS) ve tutkal ile birlikte (TB) olmak üzere üç farklı şekilde ilave edilmiştir. DMDHEU kimyasalının ilavesi ile üretilen levhaların su alma ve şişme değerleri kontrol levhasına göre daha düşük elde edilmiştir. Kimyasalın TS ilavesi ile üretilen levhaların su alma ve şişme değerlerinde en düşük değerler elde edilmiş olup sırasıyla %26,27 ve %13,3. Kontrol levhasının su alma değeri %35,84 şişme değeri %16,8 olarak tespit edilmiştir. Üretilen levhaların yoğunluk değerlerinin artması ile su alma ve şişme değerlerinin azalma eğiliminde olduğu tespit edilmiştir. Levhaların mekanik özelliklerinde levha yoğunluğunun artması ile iyileşmeler elde edilmekle birlikte kimyasalın TS ilavesinde özellikle eğilme (43,78 N/mm<sup>2</sup>) ve çekme direnci (1,78 N/mm<sup>2</sup>) değerlerinde en iyi sonuçlar elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** MDF (orta yoğunluklu lif levha), su itici, DMDHEU, mekanik özellikler, su alma ve şişme özellikleri





## MODİFİYE KIZILÇAM TANENİ KULLANILARAK ELDE EDİLEN HİBRİT TUTKALLARIN ÖZELLİKLERİ

Onur AYKANAT<sup>a</sup>, Mahmut Ali ERMEYDAN<sup>a</sup>, Oktay GÖNÜLTAŞ<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Bursa Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Bursa, Türkiye.

Tanenler çevre dostu, biyolojik kaynaklı, doğal ve oldukça reaktif polifenollerdir. Tanenler, ligninlerden sonra en bol bulunan doğal aromatik biyomolekül kaynağıdır ve kimyasalların geliştirilmesi için alternatif bir hammadde, polimerler ve materyaller geliştirmek için yapı taşı olabilmektedir. Tanenler, endüstrinin başlangıcından beri deri işleme endüstrisinde hayvan derilerinin tabaklanmasında önemli ve etkili kimyasallar olarak kullanılmaktadır. Tanenler formaldehit gibi çapraz bağlayıcılarla reaksiyona girmektedir ve fenolik reçinelere benzer şekilde sertleştirilebilmekte ve çapraz bağlı yapılar oluşturabilmektedir. Tanenlerin, gelişmiş yeni özelliklere sahip tanen bazlı hibrit sistemler elde etmek amacıyla diğer tutkallarla etkileşimleri giderek daha fazla araştırılmaktadır. Bu çalışmada, kızılçam kabuklarından elde edilen tanenler ile hibrit tutkal üretimi gerçekleştirilmiştir. Kabukların ekstraksiyonu ile elde edilen çözeltiler kullanılarak manyetik karıştırıcı ve ısıtıcı plakada toz tanen üretimi gerçekleştirilmiştir. Tanenler maleik anhidritle 1,4-dioksan içerisinde modifiye edilmiştir. Modifiye tanenler üre formaldehit (UF) tutkalı içerisinde 5, 10, 15 (katı tutkala göre) oranlarında katkı maddesi olarak kullanılmıştır. Modifiye tanenlerin UF tutkalının özelliklerine etkisi araştırılmıştır. Üretilen tutkalların özelliklerini belirlemek için pH ölçümü, katı madde oranı, yoğunluk tayini, jelleşme zamanı, viskozite tayini testleri uygulanmıştır. Jelleşme zamanı değişimleri pH' a bağlı olarak incelenmiştir. Tutkalların yapışma dirençlerini belirlemek için lap-shear testi, kimyasal özelliklerini belirlemek için fourier dönüşümlü kızılötesi spektroskopisi (FTIR) analizi yapılmıştır. Termal özelliklerini belirlemek için termogravimetrik analiz (TGA) uygulanmıştır. Modifiye tanen- UF hibrit tutkallarının tutkal özelliklerini iyileştirebileceği ve UF tutkalında formaldehit emisyonunu düşürebileceği düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Kızılçam taneni, kimyasal modifikasyon, lap-shear, hibrit tutkal

## ORMAN ENDÜSTRİ ATIKLARINDAN BİYOKÖPÜK ELDESİ

Esra CEYLAN<sup>a</sup>, Özge ÖZGÜRLÜK<sup>a</sup>, Gülyaz AL<sup>b</sup>, Ayben KILIÇ PEKGÖZLÜ<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Bartın Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Bartın, Türkiye.

<sup>b</sup> Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale Teknik Bilimler MYO, Tasarım Bölümü, Çanakkale, Türkiye.

Son yıllarda, insanoğlunun dünyaya verdiği zararın geri dönüşleri sert bir biçimde ortaya çıkmaktadır. Bu durumun ciddiyeti artık gözler önüne serilmişken bile halen boşa harcanan doğal kaynakların değerlendirilmesi konusunda gereken önlemler alınmamaktadır. Bu çalışmada atık maddelerin değerlendirilmesi ile, artan popülasyon ve kaynakların verimsiz kullanılmasının neden olduğu kaynak yetersizliğine bir nebze olsun çözüm bulunması hedeflenmektedir. Bu amaçtan yola çıkarak bu çalışmada köpük ana bileşenleri olarak Batı Karadeniz bölgesindeki orman endüstri atıkları seçilmiştir. Fıstık çamı kozalağı, OYKA Kâğıt Ambalaj'dan tedarik edilen kâğıt üretimi atık suyu (siyah likör) ve yine kâğıt üretim atığı olan karışık çam kabuklarının tercih edilmesi ile yakılarak boşa giden bu karbonca zengin kaynakların daha verimli değerlendirilmesi sağlanacaktır. Elde edilen köpük örneğinin kimyasal analizleri FTIR cihazı ile incelenmiş olup, morfolojik özellikleri ise SEM analizi ile belirlenmiştir. Kâğıt üretim atıklarının yakılarak enerji için kullanılmasındansa köpük eldesin de kullanılması bu atıkların katma değeri daha yüksek bir şekilde değerlendirilmesini sağlayacaktır. Böylece bu atıkların değerlendirilerek petrolden türetilen geleneksel sentetik köpüklere kıyasla formaldehit içermeyen biyoköpüklerin üretimi ile ilgili çevresel sürdürülebilirliğin ortaya konulması hedeflenmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Biyoköpük, geri kazanım, sürdürülebilir kaynaklar



## TAŞ SUYU (FIRETEX) İLAVE EDİLEREK HAZIRLANMIŞ ATIK KÂĞITLARIN TERMAL, FİZİKSEL, OPTİK VE MEKANİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Emrah PEŞMAN<sup>a</sup>, Ezgi ÇİVİL<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Artvin Çoruh Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Artvin, Türkiye.

Çalışmada hammadde olarak mekanik hamur bazlı teksir (gazete kâğıtları) kâğıtları, yangın geciktirici olarak su bazlı FIRETEX (taş suyu) ticari ürünü kullanılmıştır. Teksir kâğıtları çalışma öncesi hamurlaştırıcıda açılmış ve rapid-köthen makinesi ile tekrar kâğıt haline dönüştürülmüştür. FIRETEX kâğıtlara daldırma yöntemi ile 25, 50, 75 ve 100 konsantrasyonlarda uygulanmıştır. Çalışma kapsamında üretilen test kâğıtlarının termal, sağlamlık ve optik özellikleri ölçülmüş ve optimizasyonu gerçekleştirilmiştir. Çalışmada test örneklerinin termogravimetrik analizleri sonucunda artırılan FIRETEX oranı ile kömürleşmenin ve kalıntı miktarının önemli ölçüde artış gösterdiği tespit edilmiştir. Örneklerin limit oksijen indeksi (LOI) değerlerinin de artırılan FIRETEX oranı ile arttığı, 50'lik konsantrasyon ile standart kabul edilen 26 LOI değerinin aşıldığı, 100 yangın geciktirici içeren örneklerde cihaz limitlerinin aşıldığı tespit edilmiştir. Çalışmada test kâğıtlarının sağlamlık özellikleri de ölçülmüştür. Artırılan FIRETEX oranı yanmaya karşı direnci geliştirirken kopma ve yırtılma direncini düşürdüğü tespit edilmiştir. En iyi sağlamlık değerleri 25 FIRETEX içeren kâğıtlarda elde edilmiş fakat 50 FIRETEX içeren örneklerin sağlamlık değerlerinin de kontrole yakın seviyelerde olduğu tespit edilmiştir. 75 ve 100 FIRETEX içeren örneklerin direnç değerleri standartların çok altında ölçülmüştür. Ayrıca gazete kâğıdı açısından çok fazla etkili olmasa da artırılan FIRETEX oranının kâğıtların sarılığını da arttırdığı belirlenmiştir. Çalışma sonucunda LOI ve sağlamlık değerleri birlikte düşünüldüğünde atık gazete kâğıtları için en uygun Firetex oranı 50 olarak belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Firetex, atık kâğıt, termal özellikler, mekanik özellikler



## TÜRKİYEDE ÜRETİLEN DOĞAL REÇİNELERİN KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Bilge YILMAZ<sup>a</sup>, İlhan DENİZ<sup>a</sup>, Ayben KILIÇ PEKGÖZLÜ<sup>b</sup>, İlhami Emrah DÖNMEZ<sup>c</sup>,

Eyyüp KARAOĞUL<sup>d</sup>, Esra CEYLAN<sup>b</sup>, İsmail AYDIN<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

<sup>b</sup> Bartın Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Bartın, Türkiye.

<sup>c</sup> Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Isparta, Türkiye.

<sup>d</sup> Harran Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye.

Çok yüksek bir oranda tıbbi, aromatik ve diğer kullanım potansiyeline sahip odun dışı ürünün doğal olarak yetiştiği ülkemizde, bu doğal kaynaklardan koruma-kullanma dengesi içinde endüstriyel ölçekte faydalanmaya özen gösterilmesi çok önemlidir. Bu doğal kaynaklarımızdan birisi de ham reçinedir. Ülkemizde reçine üretimine en uygun 100.000 Ha kızılçam ve 2000 Ha sahil çamı ormanlarından yıllık ham doğal reçine üretim potansiyelimiz 40.000 ton iken, günümüzde gerçekleşen yıllık ham reçine miktarı 350 ton civarındadır. Reçinenin, üretimden sonra işlenmesi ve katma değeri yüksek ürünlere dönüşümü için bileşenleri olan terebentin ve kolofanın fiziksel ve kimyasal özellikleri, üretim yöntemi ve ekolojik ortamın reçine bileşenlerinin kalitesine olan etkileri araştırılmalıdır. Çalışmada doğal reçine ürünlerinden olan; sahil çamı ve kızılçam doğal reçinesi, sülfat ve odun ekstraksiyon reçinesi kullanılmış olup, doğal reçine kaynaklarının terebentin miktarları ile içerdikleri kolofan ve terebentinin kimyasal yapıları karakterize edilmiştir. Terebentin miktarı oyma delik yöntemi kızılçam reçinesinde 38 ml/100 g, sahil çamı reçinesinde 22 ml/100g, odun ekstraksiyonu reçinesinde 30ml/100g ve sülfat reçinesinde 2 ml/100 gr olarak tespit edilmiştir. Kızılçam ve sahil çamı kolofanı, odun ekstraksiyon ve sülfat kolofanlarının GC-FID analizinde, en yüksek oranda bulunan reçine ve yağ asitleri; kızılçamda 32.15 ile abietik asit, sahil çamı kolofanında 27.13 ile pimarik asit, odun ekstraksiyon kolofanında 22.35 ile abietik asit ve sülfat kolofanında ise 32.02 ile stearik asit olarak tespit edilmiştir. Sahil çamı, kızılçam ve ekstraksiyon reçinesi terebentin örneklerinin GC-FID analiz sonuçlarına bakıldığında, uçucu bileşikler içerisinde en yüksek oranda tespit edilen bileşik ?-pinen olmuştur. Sahil çamı, kızılçam ve ekstraksiyon reçinesi terebentin analizlerine göre ?-pinen bileşiğinin bulunma yüzdesi sırasıyla 74.09, 61.10 ve 83.31 olarak tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Reçine, kolofan, terebentin



## ARHAVİ'DE YAŞANAN SEL FELAKETİNİN KANAL VE OYUNTU EROZYONU ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Mustafa TÜFEKÇİOĞLU<sup>a</sup>, Cengizhan YILDIRIM<sup>a</sup>, Ahmet DUMAN<sup>a</sup>, Aydın TÜFEKÇİOĞLU<sup>a</sup>  
Caner SATIRAL<sup>b</sup>, Can VATANDAŞLAR<sup>a</sup>, Mehmet YAVUZ<sup>a</sup>, George N. Zaimes<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Artvin Çoruh Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Artvin, Türkiye.

<sup>b</sup> Artvin Çoruh Üniversitesi, Ormancılık Uygulama ve Araştırma Merkezi, Artvin, Türkiye.

<sup>c</sup> Uluslararası Hellenic Üniversitesi, Orman ve Çevre Bilimleri Bölümü, Drama, Yunanistan

Erozyon, jeolojik açıdan düşünüldüğünde, süreklilik gösteren ve toprak oluşumundan itibaren meydana gelen bir olaydır. Erozyonda aşınmaya sebebiyet veren en önemli etkenlerden biriside yağış ve onun karakteristik özellikleridir. Yağış miktarına bağlı olarak derelerde anlık olarak artan debi beraberinde sel olayını tetiklemekte buda yatağın sürükleyebileceği sediment ve rüsubat miktarını artırarak yıkıcı bir güce erişebilmektedir. Artvin, Arhavi Dere Havzası'nda gerçekleştirilen bu çalışmada farklı dere sınıflarına göre (3., 2., 1. sınıf ve oyuntu dereleri) 23 ayrı deneme alanındaki dere şevlerine çaktığımız demir çubuklar 6 aylık periyotlarla ölçülmektedir. Bu ölçümler özellikle 22 Temmuz 2021 de gerçekleşen sel felaketinin öncesi ve sonrası olarak gerçekleştirilerek sel'in kanal ve oyuntu erozyonu üzerindeki etkisi tespit edilmeye çalışılmıştır. Erozyon ölçümünde kullanılan demir çubukların çapı 8 mm, boyu ise 50 cm olup yaklaşık 40 cm kısmı toprağı çakılmıştır. İlk ölçüm periyodunda (Aralık 2020 – Haziran 2021) gerçekleşen kanal ve oyuntu erozyonu miktarı ortalama 0,3 cm olarak tespit edilmiştir. 22 Temmuz günü 148.8 mm'lik bir yağış beraberinde sel felaketine yol açmıştır. Sel öncesi ve sonrası olarak, Haziran 2021 – Ağustos 2021 aralığında ise ortalama 13,96 cm'lik bir erozyon değeri kaydedilmiştir. Bu veriler ışığında sel durumunda dere kenarlarında/şevlerinde meydana gelen erozyon, ilk 6 aylık ölçüme göre yaklaşık 46 kat artış göstermiş ve selin yıkıcı etkisi ortaya konulmuştur. Bu etkiyi azaltabilmek için dere kenarlarının uygun yöntem ve planlamalarla daha sürdürülebilir bir şekilde korunması kaçınılmazdır. Ayrıca, uygun ıslah faaliyetlerinin gerekli alanlarda/derelerde inşası sedimenti yerinde tutma ve depolama açısından büyük önem arz etmektedir. Aksi halde sel felaketi beraberinde getireceği rüsubat ile yıkıcı gücünü artıracaktır.

**Teşekkür:** Karadeniz Havzası 2014-2020 Ortak Operasyonel Programı, Avrupa Komşuluk Aracı aracılığıyla Avrupa Birliği ve katılımcı ülkeler (Ermenistan, Bulgaristan, Gürcistan, Yunanistan, Moldova Cumhuriyeti, Romanya, Türkiye ve Ukrayna) tarafından ortak finanse edilmektedir. Bu yayın Avrupa Birliğinin mali desteğiyle hazırlanmıştır. Bu yayının içeriği tamamen yazarların sorumluluğundadır ve hiçbir şekilde Avrupa Birliğinin görüşlerini yansıtmamaktadır

**Anahtar Kelimeler:** Kanal ve oyuntu erozyonu, arhavi havzası, sediment, sel ve taşkınlar.



## CBS TABANLI RUSLE YÖNTEMİ KULLANILARAK DEĞİRMENDERE ÇATAK ALT HAVZASININ EROZYON RİSK HARİTASININ OLUŞTURULMASI VE SEDİMENT İLETİM ORANININ BELİRLENMESİ

Necla KORALAY<sup>a</sup>, Ömer KARA<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

Toprak erozyonu doğal kaynakların sürdürülebilirliğini, sosyal ve ekonomik gelişmeyi, karasal ve sucul ekosistemi tehdit eden dünya çapında çevresel bir sorundur. Ülkemizde insanların doğal kaynaklar üzerine baskısının artmasıyla erozyon miktarı artmış ve yaşamsal ekosistem üzerinde olumsuz etkilere neden olmuştur. Meydana gelen bu etkiyi azaltmaya yönelik önlemler alınabilmesi için bir havzada toprak kaybı miktarının belirlenmesi gerekmektedir. Çalışma alanı, Türkiye'nin Doğu Karadeniz Bölgesinde Trabzon ili sınırları içerisinde yer alan Değirmendere Çatak alt havzası seçilmiştir. Çalışmada toprak erozyonu miktarının hesaplanmasında dünyada yaygın olarak kullanılan Evrensel Toprak Kaybı Denklemi (RUSLE) ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, ortalama R, K, LS ve C değişken değerleri sırasıyla 324,67 MJ ha-1 mm saat-1 yıl-1, 0.029 t ha saat ha-1 MJ-1 mm-1, 11.23 ve 0.038 olarak belirlenmiştir. Bu verilere göre, Çatak alt havzasında yıllık ortalama toprak kaybı 3,28 ton/ha/yıl, sediment iletim oranı 0.44 ve sediment verimi 1.46 ton/ha/yıl olarak bulunmuştur. Çalışma sonucunda elde edilen veriler erozyon kontrol çalışmalarında toprak ve su koruma planlamaları için altlık teşkil edecek ve uygulayıcılara yol gösterici niteliktedir. Ayrıca çalışma sonucunda bir havzaya ait erozyon risk ve sediment iletim oranı haritaları birlikte değerlendirilip havza bazında yapılan çalışmalara ışık tutacak şekildedir.

**Anahtar Kelimeler:** Havza amenajmanı, RUSLE, sediment iletim oranı, toprak erozyonu



## İÇME SUYU HAVZALARINDA KENTLEŞME BASKISI: BÜYÜKÇEKMECE GÖLÜ HAVZASI'NDA ARAZİ KULLANIM DEĞİŞİMİNİN ZAMANSAL ANALİZİ

Betül UYGUR ERDOĞAN<sup>a</sup>

<sup>a</sup> İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye.

İklim değişikliğinin etkisinin en fazla hissedileceği bölgelerden biri olan Akdeniz havzasında bulunan ülkemizde gelecekte ortaya çıkabilecek en önemli sorunlardan birisi de su kaynaklarının miktar ve kalitesi ile ilgilidir. Diğer bir ifade ile mevcut durumda su stresi yaşayan ülkemizin değişen iklim koşullarına karşı var olan su kaynaklarını sürdürülebilir bir planlama çerçevesinde kullanması gerekmektedir. Bu nedendir ki suyun kalite ve rejimi üzerinde etkili olmasından dolayı su kaynaklarımızın, içerisinde yer aldığı havzadaki arazi kullanım şekilleri ile birlikte havza ölçeğinde planlanması ve değerlendirilmesi önem kazanmıştır. Diğer taraftan hızlı nüfus artışı, plansız kentleşme ve toplumun suya olan artan talebi ise su kaynakları ve arazi kullanım şekli üzerindeki baskıyı artırmıştır. Nitekim günümüzde 15 milyon insanın yaşadığı İstanbul, bu yoğun nüfusun yarattığı plansız kentleşme yapısına örnek metropollerden biri olup, yanlış arazi kullanımından kaynaklanan sorunlar yaşamaktadır. Su kaynaklarının miktar ve kalitesindeki değişimler bu sorunlar arasındadır. Günümüzde şehrin kentsel genişlemesinin su havzalarında gerçekleşmesi ise bu durumu daha da ciddi boyutlara taşımaktadır. Bu çalışmada da İstanbul'un içme suyu havzalarından biri olan Büyükçekmece Gölü Havzası'ndaki arazi kullanım şekillerinin zamansal değişimi ve kentleşme baskısı incelenmiştir. Bu kapsamda su havzası koruma kuşakları göz önüne alınarak havzanın 1990 ve 2018 yıllarına ait CORINE arazi kullanım şekilleri belirlenmiş ve zamansal değişimleri değerlendirilmiştir. Havzadaki kentsel alan 1990 yılında 4,3 iken 2018 yılında bu oran 8,7'e çıkmıştır. Bununla birlikte havzanın mutlak, kısa ve orta mesafeli koruma zonlarındaki kentsel alanlar da artış göstermiştir. Havzada ve özellikle mutlak koruma zonundaki kentleşmenin artışı havzanın su veriminde ve kalitesinde olumsuz etkilere neden olmaktadır. Bu sonuçların önüne geçilebilmesi için su havzalarının ekosistem bütünlüğünün korunması, arazi kullanım değişiminde su kaynaklarına zarar verecek dönüşümlere kesinlikle izin verilmemesi ve bu konuda mevcut yasal düzenlemelerin denetim ve yaptırım mekanizmalarının uygulamada fiilen yer alması sağlanmalıdır. Bununla birlikte kentsel havzalarda suyun sürdürülebilirliği açısından kent planlama politikaları, doğa tabanlı çözümlere öncelik verilerek geliştirilmelidir.

**Anahtar Kelimeler:** İçme suyu, su havzaları, arazi kullanımı, kentleşme, doğa tabanlı çözümler



## SEL VE TAŞKIN RİSKİNİN AZALTILMASINDA “ENTEĞRE HAVZA YÖNETİMİ” KONSEPTİ: 22 TEMMUZ ARHAVİ TAŞKINI ÖRNEĞİ

Mustafa TÜFEKÇİOĞLU<sup>a</sup>, Cengizhan YILDIRIM<sup>a</sup>, Ahmet DUMAN<sup>a</sup>, Can VATANDAŞLAR<sup>a</sup>,  
Caner SATIRAL<sup>b</sup>, Mehmet YAVUZ<sup>a</sup>, Aydın TÜFEKÇİOĞLU<sup>a</sup>, George N. Zaimes<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Artvin Çoruh Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Artvin, Türkiye.

<sup>b</sup> Artvin Çoruh Üniversitesi, Ormancılık Uygulama ve Araştırma Merkezi, Artvin, Türkiye.

<sup>c</sup> Uluslararası Hellenic Üniversitesi, Orman ve Çevre Bilimleri Bölümü, Drama, Yunanistan.

Bu çalışma ile 22 Temmuz 2021 tarihinde Arhavi’de gerçekleşen sel ve taşkın oluşumunda etkin rol oynayan çeşitli havza karakteristiklerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç kapsamında; a) orman, mera, çay ve fındıklık arazi kullanımlarında yağışlar sonrası gerçekleşen yüzeysel akış miktarları, b) dere kenarı/şev (kanal ve oyuntu) erozyonu ve c) sel esnasında ana ve yan derelerdeki su seviyesindeki ani yükselişler ölçülmüştür. Devam eden bu çalışmada elde edilen ön veriler değerlendirildiğinde; çay bahçesinin orman alanından 4 kat, meradan 10 kat ve fındıklık alandan 32 kat daha fazla su infiltre etme özelliğine sahip olduğu tespit edilmiştir. Çay bahçelerine düşen yağmur sularının çok az oranda yüzey akışına geçişi ve toprak tarafından infiltre olup emilimi özellikle eğimli alanlardaki heyelan oluşumu için büyük bir risk teşkil etmektedir. Dere (kanal ve oyuntu) şevlerinde ölçülen ortalama erozyon/aşınma miktarı 14 cm olarak tespit edilmiştir. Bu yüksek miktardaki erozyon, sel esnasında gerçekleşen büyük şev kopmalarıyla birlikte kanal sistemine büyük oranda rüsubat girdisi sağlamış, ana derenin taşıma kapasitesinin üzerine çıkarak taşkına geçişine zemin hazırlamıştır. Bazı dere kollarına ait dere yatağı kesitlerindeki seviye ölçüm cihazlarıyla ölçülen 4-5 m su seviyesi kanal sistemine beklenenden çok kısa sürede ani ve aşırı miktarda bir debi girişi olduğunu ortaya koymuştur. Bu sonuç özellikle havza alanının yaklaşık %27’sini oluşturan ve %60 eğimde yer alan yukarı havza mera alanlarından gerçekleşen aşırı yüzey akışlarının bir ürünüdür. Veriler değerlendirildiğinde, yanlış arazi kullanımına bağlı olarak orta ve üst havzadaki hidrolojik döngünün yüzey akışlarını artırıcı şekilde değiştirmesi, üst havzadaki yamaç ve oyuntu erozyonunu önleyici koruma ve ıslah faaliyetlerinin yetersizliği, yatak yakınındaki yoğun yapılaşma sonucunda kanalın morfolojik yapısının bozulması (genişliğin azaltılması ve kanalın düzleştirilmesi) ve neticesinde sistemdeki erozivite ve erodibilite dengesinin sekteye uğraması taşkın için geçerli ve yeterli şartları oluşturmuştur. Bu sonuçlara göre; sel ve taşkınların önlenmesinde en etkin strateji havzanın entegre bir şekilde ve havza (büyük) ölçeğinde değerlendirilerek sorunlara ortak müdahale ve çözüm önerilerinin getirilmesidir.

**Teşekkür:** Karadeniz Havzası 2014-2020 Ortak Operasyonel Programı, Avrupa Komşuluk Aracı aracılığıyla Avrupa Birliği ve katılımcı ülkeler (Ermenistan, Bulgaristan, Gürcistan, Yunanistan, Moldova Cumhuriyeti, Romanya, Türkiye ve Ukrayna) tarafından ortak finanse edilmektedir. Bu yayın Avrupa Birliğinin mali desteğiyle hazırlanmıştır. Bu yayının içeriği tamamen yazarların sorumluluğundadır ve hiçbir şekilde Avrupa Birliğinin görüşlerini yansıtmamaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Arhavi, arazi kullanımı, kanal ve oyuntu erozyonu, yüzey akışı, sel taşkın



## TIRAŞLAMA KESİMİNİN BAZI MİKROKLİMA ELEMANLARI VE OTSU VEJETASYON ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Reyhan DEMİR<sup>a</sup>, Ferhat GÖKBULAK<sup>a</sup>

<sup>a</sup> İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye.

Orman örtüsü, üzerinde yer aldığı arazide bir mikro klima yaratmaktadır. Orman ekosistemlerindeki bozulmalar mikroklimayı doğrudan etkileyerek hava sıcaklığı, toprak sıcaklığı ve toprak nemi üzerinde olumsuz değişikliklere neden olmaktadır. Bu çalışmanın amacı da baltalık olarak işletilen ormanlık alanda yapılan tıraşlama kesiminin otsu vejetasyon üzerindeki etkisini, topraktaki hidrolojik, biyolojik ve kimyasal süreçleri etkileyen toprak sıcaklığı, toprak nemi ve hava sıcaklığının yarattığı değişimi ortaya koymaktır. Çalışma 2019 ve 2020 yılları arasında Belgrad Ormanı'nda tıraşlanmış baltalık alan ile bu alana komşu ormanlık alan karşılaştırılarak yapılmıştır. Vejetasyon örtüsü tıraşlanmış baltalık alanda ve komşu ormanlık alanda vejetasyon periyodu boyunca (Mart-Ekim) izlenerek vejetasyon sıklığı, tekerrür, vejetasyon örtüsü ve vejetasyon çeşitliliği ölçülmüştür. Toprak sıcaklığı 10 cm üst toprak derinliğinde, toprak nemi 50 cm toprak derinliğinde; maksimum ve minimum hava sıcaklıkları ise araziye yerleştirilen termometreler aracılığıyla 1 yıl boyunca haftalık araziye gidilerek anlık olarak ölçülmüştür. Veriler çok yönlü varyans analizi kullanılarak analiz edilmiş, ortalamalar Tukey testi ile karşılaştırılmıştır. Elde edilen bulgulara göre tıraşlanmış baltalık alanda 48 (6 odunsu, 42 otsu), komşu ormanlık alanda ise 26 (7 odunsu-meşe ve gürgen fideleri dâhil, 19 otsu) bitki türü belirlenmiştir. Tıraşlanmış baltalık alanda en fazla *Rubus* sp. belirlenirken (m<sup>2</sup>'de 12 tane), ormanlık alanda en fazla *Doronicum orientale* Hoffm. (m<sup>2</sup>'de 15 tane) tespit edilmiştir. Orman altı vejetasyon karşılaştırıldığında tıraşlanmış baltalık alanın vejetasyon örtüsünde *Rubus* sp. (43) baskınken, ormanlık alanın vejetasyon örtüsünde *Hedera helix* L. (21) baskın bulunmuştur. Vejetasyon örtüsü yaz aylarında tıraşlanmış baltalık alanda daha yüksek ölçülmüştür. Her iki alanda bitki çeşitliliği bakımından bir farklılık gözlenmemiştir. Diğer taraftan tıraşlama kesimi, arazideki ölçümler sonucunda bulunan ortalama toprak sıcaklığında 2,1 °C, ortalama anlık hava sıcaklığında 7,6 °C, ortalama maksimum hava sıcaklığında 6,9 °C'lik artışa neden olurken, ortalama minimum hava sıcaklığında 1,9 °C'lik azalmaya neden olmuştur. Tıraşlama kesimi ortalama toprak nemini ise 36'dan 35'e düşürmüştür. Sonuç olarak, tıraşlama kesimi ile birlikte artan radyasyon girdisine bağlı olarak özellikle toprak ve hava sıcaklıklarının en çok etkilenen meteorolojik elemanlar olduğu, toprak neminin yağış koşulları ve toprak üzerine gelen vejetasyon örtüsüne bağlı olarak değişiklik gösterdiği ve özellikle artan hava sıcaklığının tıraşlanmış alanda bitki türlerinde artışa neden olduğu söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Tıraşlama kesimi, Mikroklima, Vejetasyon örtüsü

## DOĞRUSAL OLMAYAN BİR REGRESYON MODELİNE İLİŞKİN PARAMETRE BAŞLANGIÇ DEĞERLERİNİN TAHMİN EDİLMESİ: GENELLEŞTİRİLMİŞ ÇAP-BOY MODELİ ÖRNEĞİ

Ferhat BOLAT<sup>a</sup>, İlker ERCANLI<sup>a</sup>, Alkan GÜNLÜ<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Çankırı, Türkiye.

Çap ve boy arasındaki fonksiyonel ilişkiden faydalanarak ağaç hacim tahminleri, dolayısıyla meşcere hacimleri aktüele yakın bir doğrulukta ortaya konulabilmektedir. Söz konusu fonksiyonel ilişki meşcere bonitet endeksinin ve meşcere biyokütlesinin tahmin edilmesi amacıyla da kullanılabilir. Bu çalışmada ağaç ve meşcere düzeyinde elde edilen çeşitli dendrometrik özellikler kullanılarak ağaç boylarının tahmin edilmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında Ankara Orman Bölge Müdürlüğü sınırları içerisinde yayılış yapan saf karaçam meşcereleri örneklenmiş ve toplam 1696 adet çap-boy verisi elde edilmiştir. Bu çalışma kapsamında lojistik büyüme modeli temel alınarak genelleştirilmiş bir çap-boy modeli (M1) türetilmiştir. Doğrusal olmayan modellerin geliştirilmesinde karşılaşılan en büyük güçlüklerden birisi parametre başlangıç değerlerinin iyi bir şekilde belirlenmesidir. Bu amaçla R yazılım dilinde örnek bir çözücü uygulaması geliştirilmiş ve parametre başlangıç değerleri elde edilmiştir. Çalışma kapsamında geliştirilen genelleştirilmiş çap-boy modeli çeşitli araştırmacılar tarafından sıklıkla kullanılan iki genelleştirilmiş çap-boy modeliyle (M2-Sharma and Parton (2007) tarafından yeniden düzenlenen Richard (1959) modeli ve M3-Adame et al. (2008) tarafından yeniden düzenlenen Huang et al. (2000) modeli) model değerlendirme ölçütleri ve hatalara ilişkin grafikleri üzerinden karşılaştırılmıştır. Kıyaslanmanın tutarlı olabilmesi için, söz konusu alternatif çap-boy modellerinin hem tek ağaç hem de meşcere değişkenlerini içermesine dikkat edilmiştir. Geliştirilen genelleştirilmiş çap boy modellerinden M1 modeli ağaç boylarındaki varyansın 87,4'nü, M2 modeli 87,2'ni ve M3 modeli ise 86,1'ni açıklamıştır. M1, M2 ve M3 modelleri için ortalama hata değerleri (gözlem-tahmin/n) sırasıyla -0,0006, 0,0143 ve 0,0496m'dir. Elde edilen tahminlerin standart hata değerleri ise M1, M2 ve M3 modelleri için sırasıyla 0,0270, 0,5905 ve 2,0448 m olarak hesaplanmıştır. Hata grafikleri (tahmin-hata dağılımı) de M1 modelinin alternatif çap boy modellerinden daha başarılı olduğunu göstermiştir. Hem istatistiksel ölçütler hem de hata karakteristikleri, bu çalışma kapsamında geliştirilen genelleştirilmiş çap-boy modelinin güvenle kullanılabileceği göstermiştir. Çalışma kapsamında geliştirilen çözücü uygulamasının araştırmacılara ve uygulamacılara yararlı bir araç olabileceği düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Orman envanteri, Orman amenajmanı, İstatistiksel model, allometrik ilişkiler



## MEŞCERE ÜSTBOYUNUN UYDU TABANLI ÜCRETSİZ LİDAR VERİLERİ KULLANILARAK EVRİŞİMLİ SİNİR AĞLARI YÖNTEMİYLE KESTİRİMİ: ARTVİN ÖRNEĞİ

Can VATANDAŞLAR<sup>a</sup>, Ömer GÖKBERK NARİN<sup>b</sup>, Saygın ABDİKA<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Artvin Çoruh Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Artvin, Türkiye.

<sup>b</sup> Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, Afyon, Türkiye.

<sup>c</sup> Hacettepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Geomatik Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye.

Orman amenajmanı ve hasılat çalışmaları kapsamında örnek alanlardaki hakim ağaç boyu ve meşcere üstboyuna ilişkin güncel sayısal verilere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu veriler sayesinde hacim ve yetiştirme ortamı verim gücü (bonitet) hakkında bilgi sahibi olunmaktadır. Ormanın dikey yapısı hakkındaki veriler geleneksel olarak yersel ölçümlerle elde edilmektedir. Söz konusu ölçümlerin arazide gerçekleştirilmesi oldukça zahmetli, masraflı ve zaman alıcıdır. Günümüzde hızla gelişen sensör ve uzaktan algılama teknolojileri sayesinde uydu tabanlı lazer tarama (LiDAR) sistemlerine ücretsiz olarak erişmek mümkündür. Uygun LiDAR sistemleri, geniş ormanlık alanlara ait bazı meşcere parametrelerinin belirli doğruluk düzeylerinde hızlı ve masrafsız şekilde türetilmesine imkan sağlamaktadır. Modellerin doğruluk düzeyleri çeşitli derin öğrenme algoritmalarıyla arttırılabilmektedir. Bu çalışmanın amacı; Artvin-Hatila Vadisi'ndeki meşcere üstboylarının ICESat-2 uydusunun LiDAR verisi kullanılarak Evrişimli Sinir Ağları (ESA) yöntemiyle tahmin edilmesidir. Bu amaçla, örnek alanlarda boyölçer ile ölçülen hakim ağaç boyları bölmecik bazında değerlendirilmiş ve ICESat-2 canopy (tepe tacı) verileri ile korelasyon ( $r$ ), belirtme katsayısı ( $R^2$ ) ve Karesel Ortalama Hata (KOH) yönünden karşılaştırılmıştır. İki veri seti arasında doğrusal regresyon ve ESA ile modeller geliştirilmiştir. ESA modeli, doğrusal modele göre çok daha başarılı tahminler üretmiştir. ESA ile geliştirilen modeller sayesinde  $r$ 'de 0,21,  $R^2$ 'de 0,38 ve KOH'da 3,9 m iyileşme tespit edilmiştir. Hata değerinin daha düşük eğimli ve tek katlı saf meşcerelelere sahip ormanlarda daha da düşebileceği tahmin edilmektedir. Çalışmanın sonunda, ülkemizde henüz yaygın olarak kullanılmayan uydu tabanlı ücretsiz LiDAR verilerinin de çeşitli ormancılık uygulamalarında yardımcı veri kaynağı olarak kullanılabileceği ve ESA gibi ileri istatistik yöntemler sayesinde model doğruluklarının önemli ölçüde arttırılabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Uydu tabanlı LiDAR, ICESat-2, meşcere boyu, orman envanteri, derin öğrenme.





## TÜRKİYE’DE İKİNCİ ORMAN FAKÜLTESİNİN KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİNDE KURULMASI VE EĞİTİM-ÖĞRETİME BAŞLAMA SÜRECİ

Selahattin KÖSE<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

Türkiye’de İstanbul ve Ankara dışında kurulan ilk üniversite, Karadeniz Teknik Üniversitesidir (KTÜ). 27 Mayıs 1955 günü Trabzon’da kurulan bu üniversitenin fakülteleri ise, 1963 yılında çıkarılan ek yasa ile belirlendi. 336 sayılı ek yasa ile kurulan dört fakülteden biri de Orman Fakültesidir. KTÜ’de orman fakültesinin kurulmasını talep eden Devlet Planlama Teşkilatıdır. Eğitim-öğretime başlaması için çok uğraş verildi. KTÜ, DPT’nin talep ettiği Orman Ürünleri Sanayi Mühendisliği açılması önerisini 1964-65 öğretim yılında İ.Ü. Orman fakültesi ile görüşmeye başladı. İ.Ü. bu teklife tereddütle yaklaştı. Konu 1966 yılında tekrar gündeme geldi. İ.Ü orman Fakültesi Profesörler Kurulu, 1967 yılında Trabzon’da orman fakültesi açılması teklifini kabul etti. KTÜ Merkez Danışma Kurulu, Orman Fakültesinde sadece orman ürünleri sanayi mühendisi yetiştirilmesine yönelik karar aldı. Karar, Milli Eğitim Bakanı tarafından 14.10.1969 tarihinde onandı. Bu gelişme üzerine, İ.Ü. Orman fakültesinden dekanın başkanlığındaki beş profesörden oluşan bir heyet Ankara’da bakan ile görüştü ve kararın gözden geçirilmesini sağladı. İzleyen aylarda Milli Eğitim Bakanının başkanlığında KTÜ Merkez Danışma Kurulu üyeleri ile İÜ Orman Fakültesi temsilcileri 29.07.1970 tarihinde İstanbul’da yaptıkları toplantıda, Orman Ürünleri Sanayi bölümünün kurulması kararından vazgeçildi ve bölüm esasına geçilmesi kararlaştırıldı. KTÜ Orman Fakültesi bünyesinde Orman İşletmeciliği, Orman Endüstrisi ile Havza Islahı bölümleri kurulması kabul edildi. KTÜ Rektörlüğü, İ.Ü. Orman Fakültesi ve Milli Eğitim Bakanlığı arasında 25.02.1971 tarihli bir protokol düzenlendi. Protokol çerçevesinde Prof. Dr. Orhan UZUNSOY, KTÜ Orman Fakültesi dekanlığına atandı. Fakültenin akademik personeli ise 1971 yılında alınmaya başlandı. KTÜ Orman Fakültesi Genel Ormancılık Bölümüne 50 öğrenci alındı. Devlet Planlama Teşkilatının önerisi üzerine, Orman Ürünleri Sanayii Mühendisliği Bölümü, 27 Kasım 1971 günü KTÜ Üniversite Yönetim Kurulunda kurularak 15 öğrenci ile eğitim-öğretime başladı. KTÜ Orman Fakültesinin iki bölümünün ismi senato kararı ile 1974 yılında değiştirildi. Genel Ormancılık Bölümünün adı Orman Mühendisliği, Orman Ürünleri Sanayii Mühendisliğinin ise Orman Sanayi Mühendisliği oldu. Peyzaj Mimarlığı Bölümü ise 1975 yılında kuruldu. 1982 yılında ise Yükseköğretim Kurulu kararı ile kapatıldı. Aynı Kurul tarafından 1990 yılında yeniden kuruldu ve kurulduğu yıl eğitim-öğretime başladı. Orman Fakültesinin dördüncü bölümü ise Yaban Hayatı Ekolojisi ve Yönetimi Bölümüdür. 2009 yılında kurulmuş, 2012 yılında eğitim-öğretime başlamıştır. KTÜ’nün kuruluşundaki fakültelerden adı değişmeden bugüne kadar varlığını sürdüren tek fakültesi Orman Fakültesidir.

**Anahtar Kelimeler:** KTÜ, Orman Fakültesi, Eğitim-Öğretim





## TÜRKİYE’DE ORMAN TIPLERİNİN İKLİM BÖLGELERİNE GÖRE NET BİRİNCİL ÜRETİMİ

Sinan BULUT<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Çankırı, Türkiye.

Karasal ekosistemler içerisinde ormanlar, küresel karbon döngüsünde etkin bir rol oynamaktadır. Ormanların bünyesinde depoladıkları net karbon ise net birincil üretim (NBÜ) miktarları hesaplanarak ortaya konulabilmektedir. Özellikle iklim değişikliğinin yaşandığı günümüzde NBÜ, ormanların değişen iklime verdiği tepkiyi belirlemek için kullanılabilir etkin bir parametredir. Bu çalışmada Türkiye’deki orman tiplerinin (ibrelili, yapraklı ve karışık orman) ortalama NBÜ miktarları Orta-Doğu Karadeniz, Batı Karadeniz-Marmara, Ege-Akdeniz ve İç-Doğu Anadolu olmak üzere 4 ana iklim bölgesine ayrılarak belirlenmiştir. NBÜ miktarları için MODIS uydu görüntüsüne ait MOD17A3H ürünü kullanılmıştır. Türkiye’deki orman tiplerinin konumsal yayılışı için CORINE arazi kullanımı sınıflandırma sistemi kullanılmıştır. Çalışmaya konu edilen bölgeler arasında en yüksek NBÜ miktarı, Batı Karadeniz-Marmara ormanlarında (820.1 gC/m<sup>2</sup> yıl<sup>-1</sup>) tespit edilmişken, en düşük NBÜ miktarı İç-Doğu Anadolu ormanları için 473.6 (gC/m<sup>2</sup> yıl<sup>-1</sup>) elde edilmiştir. Elde edilen bulgularda ibrelili, yapraklı ve karışık ormanların ortalama NBÜ miktarları sırası ile 659.6, 615.4 ve 639.3 (gC/m<sup>2</sup> yıl<sup>-1</sup>) bulunmuştur. Türkiye orman tipleri arasındaki en düşük (yapraklı orman) ve en yüksek (ibrelili orman) NBÜ miktarları arasındaki fark 44.2 (gC/m<sup>2</sup> yıl<sup>-1</sup>) elde edilmiştir. Fakat bölge farklılıkları dikkate alındığında bu fark daha da artmaktadır. İç-Doğu Anadolu bölgesindeki yapraklı ormanların ortalama NBÜ miktarı 428.4 (gC/m<sup>2</sup> yıl<sup>-1</sup>) iken Batı Karadeniz-Marmara bölgesindeki yapraklı ormanlarda 830.2 (gC/m<sup>2</sup> yıl<sup>-1</sup>)’dir. Bu çalışma ile ülkemizdeki orman tiplerinde ortalama NBÜ miktarlarının birbirine yakın olduğu, bölgeler dikkate alındığında ise aynı orman tiplerinin farklı düzeylerde karbon depoladıkları belirlenmiştir. Bu tür çalışmaların özellikle meşcere tipleri bazında yapılması, değişen iklim karşısında ormanlarımızın ne oranda net üretim yaptığının belirlenmesi açısından kıymetlidir. Bu sayede orman işletme şeflikleri bazında NBÜ haritalaması yapılarak silvikültürel müdahaleler sonrası meşcerelerdeki net üretimin zamanla nasıl değiştiği belirlenebilecektir. Ayrıca Türkiye ormanlarındaki NBÜ miktarlarının aylık ve yıllık ölçekte belirlenmesi, zamansal net karbon bütçelerinin ortaya konulmasına yardımcı olacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Orman tipleri, İklim bölgeleri, Net birincil üretim, MODIS, CORINE



## BOTANİK İLLÜSTRASYON TEKNİĞİ

Diren Uycan SARAC<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

İnsanlığın başlangıcından itibaren bilim, birçok soruya yanıt aramıştır. Bu süreçleri belgelemek için resimleme en fazla tercih edilen araç olmuştur. Yüzyıllar boyu botanik bilim dalı bitkileri inceleyerek, resmedip sınıflandırmıştır. Bu yapılmış illüstrasyonlar günümüze ışık tutan birer bilimsel değerdir. Bilimsel bitki ressamlığı, bitkileri olduğu gibi, görüldüğü şekilde resmetmektir. Bitki türlerinin renginden, damarına, kıvrımına, üzerindeki tüylere, yaprak sapının duruşuna kadar en ince ayrıntısıyla resmedilir. Amaç bitkileri sınıflandırmak ve incelenmesine yardımcı olmaktır. Biyoloji, botanik, ziraat, tıp, zooloji, mekanik, jeoloji gibi uzmanlık alanları için öğretici ve tamamlayıcı amaçlarla yapılır ve bilimsel çalışmalar altında toplanır. Örneğin; fotoğraf yöntemiyle bitkinin bir kısmı ele alınırken, bilimsel bitki illüstrasyonunda bitkinin tüm kısımları ele alınır. Günümüzde teknoloji çok ilerlemesine rağmen halen devam etmekte ve bilimsel çalışmalarda kullanılmaktadır. Yapılan bu çalışmada; Bilimle sanat birleştirilerek bitki teşhisine yardımcı olan bitki illüstrasyonu yapılmıştır. Doğada bulunan doğal ya da egzotik canlı bitkiler üzerinden alınan örnekler resmedilmiştir. Bu örnekler gerçek boyutlarına göre ölçekli bir şekilde çizilmiştir. Renklendirmesi doğal renkleri değiştirilmeden, gerçeğe en yakın şekilde tercih edilerek, suluboya tekniği kullanılarak boyanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Bitki illüstrasyonu, Botanik, Bitki ressamlığı

## DENİZLİ-ACIPAYAM-BOZDAĞ (HISAR KÖYÜ), MUĞLA-KÖYCEĞİZ-ÇİÇEKBAĞ (OTMANLAR) VE ISPARTA-EĞİRDİR-BARLA DAĞI İLE SENİRKENT-GELİNCİKANA DAĞINDA YENİ BELİRLenen PORSUK YAYILIŞLARI (GÜREME - GARİBKÖY)

Said DAĞDAŞ<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Orman Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye.

Eğirdir-Barla Dağı-Küçükkapı Mevkii porsuk yayılışı, Barla'lı Ümmet GÜLGÖNÜL ile birlikte yapılmıştır (19/10/2016). Gelincikana Dağı'nın poyraza bakan guz kesimleri ve Güreme köyü mülki sınırları içerisinde kalan Deliktaş Mevkii ile Karuçan Mevkileri arasındaki porsuk yayılışı ise, Senirkent-Garibköy'lü çobanlardan Halil ÇİMENKAYA'dan, Garibköy sınırında kalan Eğrikatran ile Kulepınarı Mevkileri arasındaki yayılışı da, Garibköylü diğer çoban Hasan ALA'dan alınan tarif ve bilgi ile yerinde tesbit edilmiştir (05/09/2021). Gelincikana Dağındaki yayılışları hakkındaki ilk bilgi, Ümmet GÜLGÖNÜL'den alınmıştır (19/10/2016). Bu makalede bilgisi verilen yayılışlar, ormancılık literatüründe kayıtlı değildir. Barla Dağı ve Gelincikana Dağındaki yayılışlarında porsuğa "Eşek ardıcı" denilir. Zehirli olup hayvanlara zararı olduğu için bazı porsukların kesilip yakıldığı da belirtilmiştir (5/9/2021). Her üç yayılış sahası da, yaklaşık 1600-1700 m rakım aralığındadır. Tekli veya çoklu porsuk yayılışları, Barla Dağı-Küçükkapı'daki yayılışında Katran+Karaçam karışık meşceresinde, Gelincikana Dağı'nda ise çok yaşlı-ulu Katran meşcereleri altında belirlenmiştir. Muğla-Köyceğiz-Otmanlar köyü Karaçay mahallesinde, Çiçekbaba Zirvesinin yamacında, 1700 m'de, 9/9/2021'de porsuk yayılışı belirlenmiştir. Kılavuzlarım, Otmanlar köyünden Ahmed Salih Karakurt ile Otmanlar-Karaçay mahalleli Mevlüd Bulut adlı hemşehrilerimdir. Bu yörede ve komşu Acıpayam köylerinde porsuğa "Deli andız", Katrana da "Andız" denilmektedir. Denizli-Acıpayam-Hisar köyünden Karakekik Mevkiine gidilirken Andız Deresi adı verilen mevkide ve 'Alcı OIŞ-82 numaralı bölmede' ise; orman botaniği açısından önem taşıyan, kent peyzajında değerli ve yörede endemik, literatürde yaygın bilinen Porsuk Meşceresi mevcuttur. Buna ilaveten; Yerinde yapılan araştırma-sorgulama ve tedkiklerimizde, yörede 'Deli andız' adıyla bilinen porsuğun Hisar köyü sınırları içinde, literatürde önceden yer almayan üç ayrı noktada daha yayılışı belirlenmiştir (19/10/2019). Hisar köyünün kadim adı ise, Asar'dır. Hisarköy sınırları içindeki yayılışında katran yayılışı yoktur, ardıç vardır. Andız Deresinde, 'Deli andızlık' Mevkiinde meşcere kurduğu doğal yayılışı, saftır. Meşcerenin civarı ise, yaşlı ardıç meşceresidir. Acıpayam - Bozdağ'da (Hisarköy) yeni belirlenen üç ayrı yeni yayılışı, "Andız Deresi Mevkii" yayılışından yaklaşık 400-500 m daha yüksek rakımda ve saf küçük yayılışlar şeklindedir. Deli Andızlık Mevkiinin batısındaki üst yamaçlarda, ~1700-1800 m rakımda, ardıçların içinde, Ürmük Dağı-Taşlıkısık Mevkiinde ve batı bakıda, 20-30 m<sup>2</sup> içinde üç adet porsuk belirlenmiştir (Kılavuz isim: Acıpayam-Hisarköylü hemşehrim koyun çobanı Mevlüt Yılmaz). Karakekik Mevkiinin doğusundaki sırtın arkasında, Nohut Mevkiindeki Küçük Nohut Mevkiinin üstünde ve "K" bakıda, Yörük Yurtluğu denilen mevkide, yaklaşık 1800-1900 m rakımlarda ve 2-3 dönüm içerisinde, birbirine yakın mesafede ve dere içinde 8-10 adet, gelişimleri zayıf, kelepir tipli Saf Porsuk Yayılışları mevcuttur. Ayrıca; Karakekik Mevkiinin doğusundaki sırtın arkasında, Nohut Mevkiindeki Büyük Nohut Mevkiinin KB bakısında, guz mevkide, Yörük Yurtluğu Mevkiinin güneyindeki Sarnıç denilen mevkide, yaklaşık 1800-1900 m rakımlarda ve 40-50 m<sup>2</sup> içerisinde, birbirine yakın mesafede ve dere yatağında üç adet, gelişimleri iyi olan Saf Porsuk Yayılışı mevcuttur.

**Anahtar Kelimeler:** Porsuk (*Taxus baccata* L.), Denizli-Acıpayam-Hisarköyü/Yörük Yurtluğu, Sarnıç ve Ürmük Dağı-Taşlıkısık, Muğla-Köyceğiz-Otmanlar/Karaçay, Isparta-Eğirdir-Barla/Küçükkapı, Senirkent-Güreme/Karuçan, Senirkent-Garibköy/Eğrikatran Mevkileri





## GÜNCEL VERİLER IŞIĞINDA *VINCETOXICUM SCANDENS* SOMM. & LEV. (APOCYNACEAE) VE TÜRKİYE'DEKİ DAĞILIMI

Seher GÜVEN<sup>a</sup>, Serdar MAKBUL<sup>a</sup>, Kamil COŞKUNÇELEBİ<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Rize, Türkiye.

<sup>b</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Trabzon, Türkiye.

Bu çalışma ile Anadolu'nun kuzeydoğu kesimlerinde geniş bir yayılışa sahip *Vincetoxicum scandens* Somm. & Lev. taksonunun fotoğraf ve çizimler ile desteklenmiş morfolojik özellikleri yeniden gözden geçirilerek güncel veriler ışığında ülkemizdeki dağılımı ve dağılımı etkileyen tehditler değerlendirilmiştir. Morfolojik çalışmalar, türün doğal olarak yayılış gösterdiği alanlardan toplanıp Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Biyoloji Bölümü Herbaryumunda saklanan örnekler ile ulusal/uluslararası herbaryumlarda bulunan örnekler üzerinden gerçekleştirilmiştir. Türün ülkemizdeki yayılışı ise derlenen tüm bilgiler ışığında oluşturulmuştur. Ülkemizde mor gavurbiberi olarak da bilinen *V. scandens* otsu çok yıllık sarılıcı bir bitki olup, yaprak koltuklarında belirgin pedunkullu (15-50 mm) ve yoğun çiçekli (18-30) kimoza, küme (glomerate) çiçek durumu, disk şeklinde (rotate), koyu morumsu-siyah renkli, iç yüzeyi yoğun uzun dik yumuşak tüylü (pilose) korollası, birleşik, dişsiz koronası, lanseolat ve tüysüz meyvesi, kahverengi, ovoid ve beyaz komalı tohumları ile karakterize edilmektedir. *V. scandens* morfolojik olarak *V. funebre* Boiss. & Kotschy ile benzerlik göstermektedir. Bununla birlikte *V. funebre* dik gövdesi, seyrek kısa kıvrık tüylü (crisped) korollası ve segmentler arası küçük dişlere sahip koronası ile *V. scandens*'den kolaylıkla ayrılmaktadır. Yapılan derleme ve incelemeler türün ülkemizde Kuzey Doğu Anadolu Bölgesi'nde yoğun olmak üzere doğrulanmış 47 populasyon ile temsil edildiğini göstermektedir. Belirlenen populasyonlarının güçlü olduğu ve doğal ortamlarında yakın gelecekte bir risk etmeninin olmadığı tespit edilmiştir. Bu çalışma ile *V. scandens* taksonunun ayrıca morfolojik özellikleri detaylı olarak incelenerek morfolojik betimi güncellenmiş, türün ülkemizdeki dağılımı yeniden değerlendirilmiş ve güncel yayılış haritası oluşturulmuştur. Özellikle çiçek morfolojisinin türün ayırımında önemli taksonomik katkılar sağladığı belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Anadolu, Morfoloji, Mor gavurbiberi, *Vincetoxicum scandens*



## KORUNAN ALANLARDA ÖKSEOTU PROBLEMİ: NİĞDE ALADAĞLAR MİLLİ PARKI - EMLİ VADİSİ ÖRNEĞİ

Murat ÖZTÜRK<sup>a</sup>, Kadir Alperen COŞKUNER<sup>a</sup>, Bedri SERDAR<sup>a</sup>, Ertuğrul BİLGİLİ<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

Santalaceae familyasının üyesi olan ökseotu (*Viscum album* L.) ülkemiz orman alanlarında doğal olarak yayılış gösteren yarı parazit bitkilerdendir. Ökseotu ağaçların fizyolojik süreçlerini olumsuz yönde etkileyerek, su stresine sokmakta ve ciddi artım kayıplarına sebep olmaktadır. Bunun sonucu olarak ağaçlar fizyolojik olarak zayıflamakta ve ikincil zararlıların etkisiyle ağaç ölümleri görülebilmektedir. Son yıllarda Avrupa ve ülkemiz ormanlık alanlarında ökseotu yoğunluğunda istatistiksel olarak ciddi bir artış söz konusudur. Bu artışa paralel olarak ülkemizde işletilen ormanlar ve Milli Park sınırlarındaki ormanlık alanlarda ökseotu yoğunluğunda dikkate değer bir artış olduğu görülmektedir. Ökseotları özellikle Milli parkların doğal kaynak değerini oluşturan ormanlık alanlarının sağlık durumunu olumsuz yönde etkileyerek, bu sahaları ikincil zararlılara karşı savunmasız hale getirmektedir. Bu çalışmada Niğde ili, Çamardı İlçesi Sınırları içerisinde bulunan Aladağlar Milli Parkı, Emlî Vadisinde bulunan, Toros Göknaarı (*Abies cilicica* (Antoine & Kotschy) Carrière) Meşcerelerin de göknar ökseotu (*Viscum album* subsp. *abietis* (Wiesb.) Abromerit) yoğunluğunu belirleyebilmek amacıyla, 500 m<sup>2</sup> büyüklüğünde 3 adet örnek alanda toplam 244 adet göknar bireyi örneklenmiştir. Ağaçlarda çap, boy ve yetiştirme ortamına ilişkin bakı, yükselti, bitki örtüsü, kapalılık, eğim gibi alanı tanımlayıcı parametreler ölçülmüş ve ağaçlarda ökseotu bulunma durumu değerlendirilmiştir. Ağaçlar üzerinde ökseotu miktar ve yoğunluğunu belirleme amacıyla 6 dereceli bodur ökse otu sınıflandırma sistemi kullanılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre örneklenen alanlardaki ölçümleri gerçekleştirilen toplam 244 ağacın ortalama d1.30 çapı 10,5 cm, ortalama boyu 6,05 m olup, ortalama yaşı ise 78 dir. Deneme alanlarındaki ağaçların 32'sinde ökse otu bulaşıklığı görülmezken, 68' inde ökse otu bulaşıklığı bulunmaktadır. Ökse otu bulaşıklığı olan ağaçların bulaşıklık durumlarına bakıldığında ise, 28' i az derecede bulaşık, 23 orta derecede bulaşık ve 17' si ise çok derecede bulaşık durumdadır. Dolayısıyla alandaki bireylerin 50 si orta ve çok bulaşık seviyesinde olup bu ağaçlar fizyolojik olarak zayıflamış durumdadırlar. Örnek alanlardaki ökse otu bulaşıklığı olan bireyler üzerinde ökse otu yoğunluğunun ağaçların üzerindeki dağılımlarına bakıldığında; ağaçların üst, orta ve alt tepe bölümlerinin sırasıyla 68'inin, 38' inin ve 9' unun çok bulaşık olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla çok bulaşık olma durumunun ağacın genellikle üst tepe bölümünden başladığı ve en yüksek ilişkinin üst tepe bölümünde bulunduğu, orta bölümünde derecesini azaltarak, ağacın alt tepe bölümünde en düşük şekilde gerçekleştiği bulunmuştur. Çalışma sonuçlarının araştırmacılara ve uygulayıcılara bu zararlının ekolojisi hakkında bilgi sunarak mücadelesi konusunda yararlı olacağı düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Göknaar ökseotu, Toros göknarı, DMRS, Milli Park

## ***PERIPLUCA GRACILIS* BOISS. (APOCYNACEAE) TAKSONUNA ANATOMİK VE PALİNOLOJİK KATKILAR**

Seher GÜVEN<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Rize, Türkiye.

Ülkemizde pense ağacı olarak da bilinen *Periploca gracilis* Boiss. taksonunun Kıbrıs Adası'nın dışında Anadolu'da Mersin ili ve çevresinde yayılış gösterdiği kaydedilmiştir. Bu çalışma ile taksonomik durumunun netleştirilmesi ihtiyacı duyulan *P. gracilis* türünün anatomik ve palinolojik özellikleri incelenerek taksonomik problemin çözümüne katkı sağlanması amaçlanmıştır. Araştırma materyalini, ülkemizin doğal habitatlarından toplanan ve 70'lik alkol içerisinde fikse edilmiş bitki örnekleri oluşturmaktadır. Anatomik incelemeler, stok materyallerin gövde ve yapraklarından alınan enine ve yapraklarından alınan yüzeysel kesitler üzerinden gerçekleştirilmiştir. Palinolojik çalışmalarda ise çiçek materyallerinde bulunan küme halindeki polenler stereo mikroskop altında izole edilerek ışık mikroskobu ile detaylı şekilde incelenmiştir. Anatomik incelemelerde gövdenin peridermis, parenkimatik ve sklerenkimatik korteks, bikolleteral iletim demeti halkası ve parenkimatik özden oluştuğu, yaprakların ise ekvifasiyal ve amfistomatik tipte olduğu belirlenmiştir. Ayrıca gövde ve yaprak parenkima ve iletim dokusunda farklı yoğunluklarda druz kristalleri tespit edilmiştir. Palinolojik incelemelerde ise tetrat polenlerin kümelenerek spatula şeklinde özelleşmiş taşıyıcı kısımlar ile taşındığı belirlenmiştir. Her bir çiçeğin beş adet taşıyıcı kısma sahip olduğu ve bunların tabanda yapışkan bir disk, belirgin bir sap ve tetrat kümelerini taşıyan bir reseptakulumdan meydana geldiği belirlenmiştir. Bu çalışma ile, Türkiye Florası'nda *Cyprinia gracilis* (Boiss.) Browicz eşadı ile ayrı bir cins altında yer alan *P. gracilis* taksonunun anatomi ve polen morfolojisi yönünden *Periploca* cinsinin karakteristik özelliklerini yansıttığı, özellikle tetrat ile taşıyıcı kısımların şekil ve boyutunun türün ayırımında önemli taksonomik katkılar sağladığı tespit edilmiştir. Elde edilen verilerin *C. gracilis*'in sinonim olduğu fikrini desteklediği görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Anatomi, Pense ağacı, Taksonomi, Tetrat



## **PERSICARIA (POLYGONACEAE) CİNSİNE MEYVE MORFOLOJİSİ ÖZELİNDE TAKSONOMİK KATKILAR**

**Suzan KUNDAKÇI<sup>a</sup>, Kamil COŞKUNÇELEBİ<sup>b</sup>, Mutlu GÜLTEPE<sup>c</sup>, Serdar MAKBUL<sup>a</sup>**

<sup>a</sup> Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Rize, Türkiye.

<sup>b</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Trabzon, Türkiye.

<sup>c</sup> Giresun Üniversitesi, Dereli Meslek Yüksekokulu, Ormancılık Bölümü, Giresun, Türkiye.

Bu çalışma ile Türkiye’de yayılış gösteren 10 *Persicaria* (Miller) DC. (Polygonaceae) taksonunun meyve makro-mikro morfolojik özelliklerinin belirlenmesi ve belirlenen özelliklerin taksonları ayırmadaki katkılarının ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Meyvelerin morfolojik özellikleri ülkemizin farklı doğal alanlarından toplanıp Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Biyoloji Bölümü Herbaryumu’nda (RUB) saklanan örnekler kullanılarak ışık (IM) ve elektron mikroskobu (EM) tespit edilmiştir. Bu çalışma ile ülkemizde yayılış gösteren ve morfolojik benzerliklerinden dolayı taksonomik olarak problemlili *Persicaria* taksonlarının meyve detay morfolojik özellikleri ilk kez incelenmiştir. Yapılan incelemeler ile meyve şekli (üçgen, küremsi, yumurtamsı, dairesel), meyve rengi (kahverengi, kahverengi-krem, siyah), meyve yüzeyi (konkav/düz), yüzey süslemesi (kabarcıklı, kabarcıklı-granüllü, siğilli, buruşuk) ve meyvede gaganın varlığı (var/yok), gibi karakterler incelenen tüm taksonlarda ilk kez tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular meyve morfolojisinin *Persicaria* taksonları arasında farklılık gösterdiğini ve bu özelliklerin incelenen taksonların ayırımında önemli katkılar sağladığını göstermiştir.

**Teşekkür:** Bu çalışma finansal olarak TÜBİTAK (Proje No: 219Z024) tarafından desteklenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Meyve, Morfoloji, *Persicaria*, Polygonaceae, Türkiye



## ***SECHIUM EDULE* (JACQ.) SW. DOĞU KARADENİZ BÖLÜMÜ'NDE DOĞALLAŞIYOR MU?**

Salih TERZİOĞLU<sup>a</sup>, Kamil COŞKUNÇELEBİ<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

<sup>b</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Trabzon, Türkiye.

Ülkemize birçok yolla doğal floramızın bir parçası olmayan bitki taksonlarının bilerek ya da farkına varmadan getirildiği bilinmektedir. Bu bitki taksonlarından bir kısmı özellikle ülkemizin Doğu Karadeniz Bölümü'nde istilacı tür konuma geldiği görülmektedir. Son yıllarda özellikle insanların beslenme ve süs bitkisi amacıyla bölgeye getirdikleri yabancı bitkilerin bir kısmının başta iklim koşulların uygun olması nedeniyle yöreye kolayca uyum sağlayarak doğallaşma eğilimi gösterdikleri tespit edilmiştir. Hatta bazıları ise istilacı konuma gelerek yerel ekosistem hizmetlerinde önemli ölçüde aksamalarına neden olmaktadır. *Sechium edule* (Jacq.) Sw. (Cucurbitaceae) türü 10 yıla yakın bir süredir yörede çoğunlukla turşu yapılan meyveleri için yetiştirilmektedir. Ülkemizde pek bilinmeyen bu tür, iklim ve toprak isteğinin karşılandığı bazı güney illerimizde de yetiştirilmekte ve meyveleri turşu olarak tüketilmektedir. Son yıllarda türün bölgemizde özellikle yol kenarları ve çalılık alanlarda kendiliğinden yetişmekte olduğu tespit edilmiştir. Arazi gözlemlerine dayalı tespitlerde türün yetiştirildiği alanların aşağı kısımlarındaki alanlara yuvarlandığı düşünülen iri meyveleri sayesinde kendiliğinden gelişme gösterdiği anlaşılmaktadır. Hâlihazırda türün Artvin, Rize ve Trabzon illerinde yetiştirilmekte olduğu ve kimi habitatlarda (Of- Eskipazar Mahallesi, Yomra- Kaşüstü Mahallesi) da kendiliğinden yetişmeye başladığı gözlenmiştir. Bu durum türün Ülkemizde doğallaşma sürecinin başladığı ancak çok kısıtlı alanlarda doğala kaçmış olduğu şeklinde yorumlanmaktadır. Bununla beraber türün meyve ve tohum özellikleri dikkate alındığında istilacı yabancı tür haline gelmesi hayli zor olduğu öngörülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Doğallaşma, *Sechium edule*, Cucurbitaceae





## SOLAKLI HAVZASI (TRABZON) YABANCI BİTKİ TAKSONLARI

Salih TERZİOĞLU<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye..

Solaklı Vadisi (Trabzon) Doğu Karadeniz Bölümü'nde Kuzeyden Güneye doğru, sahilden 3376 m rakıma kadar yükselen ve toplam alanı 83000 Ha olan geniş bir havzadır. Havza bölge florası için Kuzey-Güney yönünde bir kesit özelliğine sahiptir. Mevcut bildiride havzada yayılış gösteren yabancı türler ortaya konmuştur. Tespit edilen yabancı türlerden önemli bir kısmı havza için istilacı yabancı tür haline gelmiştir. Geri kalan türler ise havzada doğallaşma süreçlerini tamamlayarak floristik yapının bir parçası haline gelmiştir. İstilacı yabancı türler girdikleri yeni alanlarda birçok ekosistem bileşenini direkt ya da dolaylı olarak etkileyerek onlar üzerinde yoğun baskı kuran, biyolojik çeşitliliği tehdit eden en önemli unsurlardan biridir. Gerek doğal gerekse tarım alanlarındaki bitkiler üzerinde oluşturdukları çok yönlü baskılar nedeniyle gerek doğal ve gerekse tarım bitkilerinde ölümlere ve/veya önemli verim kayıplarına neden olabilmektedirler. Türkiye'de en dikkat çekici istilacı yabancı bitki olarak değerlendirilen 20 bitki taksonlarının tümünün (*Acalypha australis* L., *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Amaranthus retroflexus* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Artemisia verlotiorum* Lamotte, *Aster subulatus* (Michx.) Hort. ex Michx., *Bidens frondosa* L., *Buddleja davidii* Franch., *Commelina communis* L., *Crassocephalum crepidioides* (Benth.) S.Moore, *Erigeron bonariensis* L., *Erigeron sumatrensis* Retz., *Microstegium vimineum* (Trin.) A.Camus, *Phytolacca americana* L., *Polygonum perfoliatum* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Sicyos angulatus* L., *Tagetes minuta* L., *Tradescantia fluminensis* Vell., *Xanthium strumarium* L.) havzada yayılmakta olduğu saptanmıştır. Çalışmada ayrıca, havza özelinde istilacı yabancı bitkilerin bitkisel biyoçeşitlilik üzerine etkileri, ekolojik koşullar dikkate alınarak uygulanabilecek mücadele yöntemleri tartışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Solaklı Havzası, İstilacı bitki, Biyoçeşitlilik

## TÜRKİYE'DE SARIÇAM, KIZILÇAM VE TOROS SEDİRİNDE LİTERATÜR BİLGİLERİNİ DEĞİŞTİREN YENİ YAYILIŞLAR

Said DAĞDAŞ<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Orman Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye.

Sarıçamın Toros Dağları üzerinde de doğal yayılışları belirlenmiştir. Kayseri-Pınarbaşı-Kızılören köyü sınırlarında, Çamdibi ve Çamboynu Mevkileri arasında toplam 73 ha saf Sarıçam yayılışı belirlenmiştir. Sarıçamın Çamboynu yayılışı, Torosların Tahtalı Dağları silsilesi üzerindeki Kireçli Dağının batısındadır. Sarıçamın bu yayılışı, “Türkiye’de En Güney Enlemdaki Saf Sarıçam Yayılışı” olarak literatüre geçmiştir. Sarıçamın Kayseri-Sarız-Kırkısrak köyü Virikler mahallesi içinde ise, Çs+Çk karışık yayılışı belirlenmiştir. Sarıçamın 2018’de belirlenen Sarız yayılışı, Dünyada En Güney Enlemdaki Sarıçam+Karaçam Yayılışıdır. Sarıçamın Sivas-Gürün-Akdere, Malatya-Kuluncak yayılışları da, 2005 yılında tarafımızca belirlenmiştir. Sarıçamın 2016 ve 2020 yıllarında Tunceli’de de doğal yayılışları belirlenmiştir. 2016 yılında Tunceli-Pülümür ilçesinde yaklaşık 267 ha, 2020 yılında da Tunceli-Ovacık-Akyayık köyünde iki ayrı mekide (Milli Park sınırları içinde) saf Sarıçam yayılışları ortaya konulmuş ve yayımlanmıştır. Buna karşılık, mevcut diğer güncel bilimsel kaynaklarda ve planlarda, Sarıçamın Tunceli yayılışları yer almamaktadır. Sarıçamın Karadeniz sahili boyunca uzanan fakat literatürde yer almayan iki ayrı yayılışı, 2019’da yeni Sarıçam yayılışları olarak kayda alınmış ve yayımlanmıştır. Bilimsel güncel kayıtlarda yer almayan bu Sarıçam yayılışları, Rize-Fındıklı ve Artvin-Ardeşen sahil yayılışlarıdır. Sarıçamın Türkiye’de belirlenen en batı enlemleri yayılışları ise, Bursa-Uludağ üzerinde ortaya konuludur. İç Anadolu’da da “Ankara ve Kırşehir vilayetlerinde”, Sarıçamın yeni doğal yayılışlarına ulaşılmıştır. Yerinde araştırma ve gözlemlerimizde, stebe geçiş ve hatta step özelliğindeki üç farklı ekosistemde (Ankara-Bağlum, Kalecik-Gelbasın ve Kırşehir-Çayağzı-Yalangılık) “Yeni Sarıçam Yayılışları” belirlenmiştir. Kırşehir-Çayağzı-Naldöken Dağında (Yalangılık Tepe), K bakıda sekiz adet yaşlı Sarıçam belirlenmiştir. Ekosistemde başka ağaç türü de yoktur. Koordinatı 39015’43’’ K enlemi ile 34003’59’’ D boylamıdır. Ankara-Kalecik-Gelbasın Dağının KD yamaçlarında, Karaçam ile karışık yaklaşık iki (2) ha Sarıçam yayılışı belirlenmiştir. Koordinatı 40013’41’’ Kuzey enlemi ile 33022’32’’ Doğu boylamıdır. Ankara kent merkezine 23 km mesafedeki Bağlum’da ise, Karaçamdan oluşan Bağlum Çamlığı’nın karşısındaki tepenin yamacında, literatürde yer almayan doğal Sarıçam yayılışı ortaya konmuştur. Kızılçamda, 2016’ya dek literatürde yer almayan Beyşehir Gölü Havzası yayılışları (7 ha) belirlenmiştir. Kızılçamda, 2017’ye dek literatürde bilinmeyen Eskişehir-Çatacık yayılışı (0,5 ha) belirlenmiştir. Kızılçamın, Konya-Hadim Orman İşl. Müd.-Gaziler köyünde 1685 m rakıma yükselen dikey yayılışı ile, Kızılçamın Anamur’da belirlenen 1635 m rakımlı dikey yayılışları, Türkiye’deki dikey yayılış zirveleridir. Toros Sedirinde ise, 2012’ye dek bilinmeyen Çiçekbaba (Otmanlar) yayılışı (41 ha), kayda alınmıştır. Toros Sedirinin Çiçekbaba yayılışının, ‘Dünyada En Batı Enlemdaki Katran Yayılışı’ olduğu belirlenmiştir. Toros Sediri’nin literatürde yer almayan bir diğer doğal yayılışı ise, Denizli-Burdur arasında uzanan Eşeler Dağı silsilesi üzerinde ilk kez ortaya konulmuştur. Kuzey-Güney istikametinde uzanan Eşeler Dağı silsilesinin doğu yarısında ve Burdur-Tefenni ilçesinin Eceköy / Eğrekdere ve Tefenni-Gözlektepe



mevkilerindeki kalıntı yayılışları, 21 Mayıs 2019 tarihinde yerinde yapılan inceleme ile kayda alınmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Sarıçam, kızılçam, Toros sediri, Yeni belirlenen doğal yayılışlar, 2012-2020

## TÜRKİYE'DE YAYILIŞ GÖSTEREN *EPILOBİUM ROSEUM* (ONAGRACEAE) TAKSONLARININ MAKRO-MİKRO MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Seda OKUR<sup>a</sup>, Kamil COŞKUNÇELEBİ<sup>b</sup>, Serdar MAKBUL<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Pazar Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Rize, Türkiye.

<sup>b</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Trabzon, Türkiye.

<sup>c</sup> Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Rize, Türkiye.

Bu çalışma ile ülkemizde üç alt tür (*E. roseum* subsp. *roseum*, *E. roseum* subsp. *consimile* (Hausskn.) P.H. Raven ve *E. roseum* subsp. *subsessile* (Boiss.) P.H. Raven) ile temsil edilen *Epilobium roseum* Scheber taksonlarının morfolojik, palinolojik ve tohum morfolojik özellikleri belirlenerek bu özelliklerin taksonlar arasındaki değişimlerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Makro ve mikromorfolojik çalışmalar doğal ortamlarından toplanıp Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Biyoloji Bölümü Herbariumu'nda (RUB) saklanan örnekler üzerinde gerçekleştirilmiştir. Morfolojik olarak yaprak sapı uzunluğu, stamen uzunluğu, tüylerin dağılımı ve tüy tipi ile tohumların gagalı/gagasız olması gibi özelliklerin incelenen taksonlar arasında değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir. Benzer şekilde polen yüzey süslemesi ile (çubuklu-ucu şişkinleşmiş çubuklu (baculate-pliate), düzensiz kısa çizgili (rugulate)) tohumdaki periklinal çeper yüzey süslemesinin (granüllü-kaba pürüzlü (granulate-rough), granüllü-buruşuk (granulate-ruminate), granüllü-kabarcıklı (granulate-rugose)) taksonların ayırımında katkılar sağladığı tespit edilmiştir. Bu çalışma ile ülkemizde yayılış gösteren alt tür düzeyindeki *Epilobium roseum* taksonlarının makro ve mikro morfolojik özellikleri detaylı olarak ilk kez belirlenmiştir. Elde edilen bulgular morfolojik özelliklerin incelenen taksonların ayırımında önemli katkılar sağladığını ortaya koymuştur.

**Anahtar Kelimeler:** *Epilobium roseum*, Morfoloji, Polen, Tohum, Türkiye



## BİR EKOSİSTEM HİZMETİ OLARAK GÜMÜŞÖREN BARAJ HAVZASI'NDA SU MALİYETİ

Süleyman Cumhur YALÇINKAYA<sup>a</sup>, Özden GÖRÜCÜ<sup>a</sup>, Ömer EKER<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü,  
Kahramanmaraş, Türkiye.

Ormanlar ürettikleri mal ve hizmet değeri ile topluma birçok pozitif dışsallık sağlamaktadır. Yapısı gereği sağladığı bu dışsallıkların başında oksijen ve temiz su üretimi gibi maddi değeri hesaplanmayan ve sağlanan bu hizmet karşılığında hiçbir maliyete katlanılmadığı düşünülen hayati değere sahip orman ürünleri çıktısı elde edilmektedir. Klasik ormancılık anlayışında arz ve talep dengesinin oluştuğu bir pazar ürünü olarak odun hammaddesinin kıymet takdiri ve maliyet hesabı yapılmaktadır. Bu çalışma ile önemli bir odun dışı orman ürünü olan su için gider (maliyet) metodu kullanılarak kıymet takdiri ve maliyet hesabı yapılmıştır. Ülkemizde ilk olarak 2005 yılında Darlık Havzasında ormanların su üretim işlevi analiz edilmiş ve gider metodu kullanılarak 2003 yılı değeri ile 1 m<sup>3</sup> suyun ormancılık sektörü için maliyeti 14.829 TL olarak hesaplanmıştır (Eker,2005). Bu kapsamda yapılan ikinci çalışma 2019 yılında Yamula Baraj Havzasında olup suyun ormancılık sektörü açısından maliyeti 1,40 kuruş/m<sup>3</sup> hesaplanmıştır(Yalçinkaya, 2020). Gümüşören Baraj Havzası için 2020 yılında yapılan maliyet çözümlemesinin sunulduğu bu bildiriye ise yatırımcı kuruluş olarak Orman Genel Müdürlüğü verileri kullanılarak havzada su kalitesini ve miktarını artırmaya yönelik 1224,36 ha alanda OGM'nin yaptığı ormancılık faaliyetleri sonucu 8.323.123,84 TL maliyete katlandığı ve baraj havzasında toplanan su için birim maliyetin 2020 yılı fiyatları ile 5,55 kuruş/m<sup>3</sup> olduğu hesaplanmıştır. Söz konusu maliyet değerlerinin milli muhasebe sistemine doğal kaynak ve ekosistem hizmetleri kıymet takdiri olarak dâhil edilmesi ve maliyetlerin tazmini dışsallıkların içselleştirilmesi adına önemli bir adım olarak görülmektedir. Bu şekilde bir yapılanma çerçevesinde, ekosistemlerin rehabilitasyonu ve restorasyonunun fonlanması da gerçekleştirilebileceği gibi, doğa dostu Yeşil Ekonomi (Doğal kaynaklara dayalı ekonomi) modelinin gelişmesine de öncülük edilebilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Gümüşören, Maliyet metodu, Ekosistem hizmetleri, Suyun maliyeti, Ormancılık





## KORUNAN ALANLARIN EKOTURİZM AMAÇLI YÖNETİMİNDE FİNANSAL YAPI SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK GÖSTERGELERİNİN BELİRLENMESİ (CAMİLİ BİYOSFER REZERVİ ÖRNEĞİ)

İnci Zeynep AYDIN<sup>a</sup>, Atakan ÖZTÜRK<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Artvin Çoruh Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Artvin, Türkiye.

Yoğun sanayileşme süreci neticesinde, doğa hızlıca tahrip edilmiş ve doğadaki dengenin bozulması gibi pek çok çevresel sorun ortaya çıkmış, pek çok ülke sürdürülebilir kalkınma anlayışını benimsemiş ve bu anlayışı farklı sektörlerle uyarlamıştır. Bu süreçte özellikle turizm sektöründe; ekoturizm gibi sürdürülebilir turizm çeşitleri önem kazanmaya başlamıştır. Ayrıca, ekoturizm amaçlı faydalanmada birincil alanlar olarak görülen korunan alanlarda da ekoturizm etkinliklerinin uygulanabilirliği ve sürdürülebilirliği de daha fazla ön plana çıkmış ve korunan alanlardaki ekoturizm etkinliklerinin sürdürülebilirliğini ölçmeye, izlemeye ve değerlendirmeye katkı sağlayacak araçlar olarak ölçüt ve göstergelerden istifade edilmiştir. Ayrıca, korunan alanların daha etkin bir şekilde sürdürülebilirliğinin sağlanabilmesinde yasaların, antlaşmaların ve mevzuatın etkili olabilmesinde finansal kaynaklara ihtiyaç gerekliliği ile Camili Biyosfer Rezervi örneğinden hareketle, alandaki ekoturizm faaliyetlerinin sürdürülebilir yönetiminde kullanılacak finansal yapıya ilişkin göstergelerin belirlenmesi ve irdelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla göstergelerin belirlenmesi sürecinde Delphi ve AHS yöntemlerinden istifade edilmiş ve elde edilen göstergelere bağlı olarak finansal sürdürülebilirliğin değerlendirilmesinde ise Mrosek (2002) tarafından geliştirilen puanlandırma sistemi ile (1-2- 3) 2015-2019 dönemi arası etkinlikler esas alınmıştır. Sonuçta; kültürel koruma amaçlı kullanılan bütçe düzeyi, ekoturizm işletmeleri için kurum dışı finansman imkânlarının varlığı, korunan alana kamu kaynaklarından ayrılan yıllık yatırım büyüklüğü, yerel halka tesislerin iyileştirilmesi için verilen faizsiz kredi imkânlarının varlığı, korunan alandan elde edilen yıllık gelir (Giriş ücreti, otopark, rekreasyonel faaliyetler vb.) ve korunan alana yapılan yıllık bağış miktarı göstergelerine göre puanlandırma ile alanda olumlu sürdürülebilir değişimler olduğu tespit edilmiştir. Ancak bu değişimlerin ülke genelinde de olduğu gibi Camili Biyosfer Rezervi özelinde de finansal yapıya dair alanda ciddi sorunların bulunduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Korunan alanlar, Sürdürülebilir ekoturizm yönetimi, finansal yapı, sürdürülebilirlik göstergeleri



## ORMAN SUÇLARININ ZAMANSAL SEYRİ (HAYRAT VE OF İLÇELERİ ÖRNEĞİ)

Hüseyin AYZA<sup>a</sup>, Kadir Alperen COŞKUNER<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluşu sonrasında ormancılıkla ilgili ilk kapsamlı düzenleme 1937 tarih ve 3116 sayılı Orman Kanunudur. Bu kanunda, orman suçlarının tarifi ve suçlarının tespit ile uygulanacak yaptırımlar konularında kapsamlı düzenlemelere yer verilmiştir. Zaman içinde, 1956 tarih ve 6831 sayılı Orman Kanunu da dahil olmak üzere, orman suçları ve suçlarının takibi konularında çok sayıda kanun değişikliğine gidilmiştir. En kapsamlı değişikliklerden birisi de 2008 tarih ve 5728 sayılı kanunla yapılmıştır. Orman koruma görevlileri tarafından tespit edilmiş orman suçlarının yıllar itibarıyla seyri de Orman Genel Müdürlüğü tarafından 1937 yılından itibaren yayınlanmaktadır. Özellikle 1990'lı yıllardan itibaren orman suçu sayısında dikkat çekici azalışlar yaşandığı görülmektedir. Genel olarak azalış yaşanmakla birlikte, arazi değeri yüksek veya birim alandaki tarım ürün gelirinin fazla olduğu bazı bölgelerde orman suçlarında dikkat çekici artışlar da yaşanmaktadır. Diğer yönden, ormancılık iş ve işlemleri bakımından önemli işleve sahip orman muhafaza memuru istihdamında da ciddi azalış söz konusudur. Bu azalışın orman korumada zayıflığa neden olma endişesi de dikkate alınması gerekli konulardandır. Bu çalışmada, Doğu Karadeniz Bölgesinde, özellikle çay yetiştiriciliği yapılan örnek alanlardaki orman suçlarının durumu ve son 20 yıl içindeki değişimi ele alınmıştır. Aynı dönem içinde, orman muhafaza memuru sayısındaki değişiklikler de irdelenmiştir. Bu veriler ışığında, işlenen orman suçlarının türleri ve miktarındaki değişimde Orman Kanunu ve ceza infazı ile ilgili kanunların etkileriyle birlikte ele alınarak tartışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Orman Koruma, Orman muhafaza memuru, Orman suçları



## ORMANCILIK ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜKLERİNDE GÖREVLİ İŞÇİ PERSONELİN NİTELİKLERİ

İsmail ŞAFAK<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Orman Genel Müdürlüğü, Ege Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, İzmir, Türkiye.

Çalışmada Türkiye’de faaliyet gösteren 12 Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünde işçi kadrosunda bulunan personelin nitelikleri araştırılmıştır. Veriler, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüklerinde işçi kadrosunda bulunan 92 personel tarafından 2020 yılı Ekim-Aralık aylarında doldurulan anket formlarına dayanmaktadır. Anket formunda işçi personelin, kadrosu, fiili görevi, çalışma ortamı, yaşı, eğitimi, hizmet süresi, görevi ile ilgili kurs veya hizmet içi eğitim alma durumu, alınan sertifika veya belgeler, işin gerektirdiği eğitim durumu, görevi ile ilgili mevzuatı bilme durumu, işin yabancı dil gerektirme durumu, yeni başlayan personel için öne çıkan eğitim konuları gibi sorulara yer verilmiştir. Araştırma işçilerinin 34,6’sı arazide, 36,5’i ofiste, 17,3’ü laboratuvarında, 7,7’si hem ofis hem de arazide ve 3,9’u ise sera ve fidanlıkta görev yapmaktadır. İşçilerin ortalama yaşı 46,8 olup en küçüğü 28, en büyüğü 63 yaşındadır. İşçilerin 21,7’si ilkokul, 19,6’sı ortaokul, 31,5’i lise, 9,8’i önlisans, 12’si lisans, 5,4’ü yüksek lisans ve doktora eğitimine sahiptir. Ortalama görev süresi 21,5 yıldır. İşçilerin 53,3’ü yaptığı göreve yönelik bir eğitim veya kurs almıştır. İşçilerin 42,4’ünün yaptığı görev ile ilgili bir sertifikası veya eğitim belgesi bulunmaktadır. İşçilerin 68,5’i mevcut görevleri haricinde kendilerine ek görev verilmediğini belirtmiştir. Araştırma işçilerinin sadece 46,7’si sorumlu olduğu mevzuatı bilmektedir. Yeni başlayan işçi personel için ormancılık araştırma enstitülerine 53 farklı konuda eğitim planlamak gerekmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Araştırma enstitüsü, işçi kadrosu, daimi işçi, ormancılık



## ORMANCILIK SEKTÖRÜNDE EKONOMİK BAŞARI TAYİNİ

Emine Nur YEŞİLYURT<sup>a</sup>, Mustafa Fehmi TÜRKER<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

Sektörlerde, gelecekteki faaliyetlerin planlanması ve kıt kaynakların etkin bir şekilde kullanımı açısından, sektörlerin faaliyetleri sonucunda elde edilen başarının belirlenmesine duyulan gereksinim gün geçtikçe artmaktadır. Ormancılık sektörü; ülke yüz ölçümünün yaklaşık 29'una tekabül eden 22.7 milyon hektar ormanlık alanın yönetim ve işletiminden sorumludur ve ülke ekonomisini oluşturan 64 sektör arasında yer almaktadır. Ormancılık sektöründe üretim süresinin uzun olması ve doğaya açık işletmeciliğin var olması gibi nedenlerden dolayı sektör başarısını ortaya koymakta zorluklar yaşanmaktadır. Ormancılık sektörünün; ormanların korunması, genişletilmesi ve sürdürülebilirliğini tehlikeye atmayacak şekilde çok yönlü faydalanılması şeklinde amaçları bulunmaktadır. Sektörün belirtilen bu amaçları yerine getirebilmesi için ekonomik açıdan başarılı bir durumda olması gerekmektedir. Aynı zamanda ekonomik başarı, sağlık ve adalet gibi alt yapı sektörleri arasında yer alan ormanlık sektörünün milli gelir içinden alacağı payda da etkili olmaktadır. Sektörün devamlılığında önem arz eden ekonomik başarının denetlenmesi noktasında en az gider ile en çok çıktıyı üretebilmek olarak tanımlanan ve akılcılık ilkelerinden biri olan iktisadilik üzerinde durulacaktır. Bu çalışma ile ormanlık faaliyetlerinin büyük bir kısmını yerine getiren Orman Genel Müdürlüğü (OGM) bünyesinde yer alan 28 Orman Bölge Müdürlüğü'nün ve 243 Devlet Orman İşletme Müdürlüğü'nün 2013, 2014 ve 2015 yıllarındaki ekonomik başarılarının yani iktisadiliklerinin ortaya konulması amaçlanmaktadır. Çalışma amacına ulaşma noktasında OGM İdari ve Mali İşler Dairesi Başkanlığı'ndan temin edilen 2013, 2014 ve 2015 yıllarına ait döner sermaye bütçesi verileri kullanılacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Ormancılık sektörü, Ekonomik başarı, İktisadilik





## ORMANCILIKTA İŞ TANIMININ ÖNEMİ (HİZMET VASITASI ŞOFÖRÜ ÖRNEĞİ)

İsmail ŞAFAK<sup>a</sup>, Süleyman OKUMUŞ<sup>b</sup>, Hadiye BAŞAR<sup>a</sup>, Mehmet EKER<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Orman Genel Müdürlüğü, Ege Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, İzmir, Türkiye.

<sup>b</sup> Orman Genel Müdürlüğü, Ankara Orman Bölge Müdürlüğü, Ankara, Türkiye.

<sup>c</sup> Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Isparta, Türkiye.

Ormancılık faaliyetleri, yapacak ve yakacak odun üretimi, odun dışı bitkisel orman ürünleri üretimi, planlama, gençleştirme, ağaçlandırma, orman koruma, orman yangınlarıyla mücadele, erozyon kontrolü, havza ve mera ıslahı, orman bakımı, fidan üretimi, halkla ilişkiler, yol yapımı, kadastro, araştırma-geliştirme, laboratuvar gibi çok sayıda ve farklı nitelikte işlerden oluşmaktadır. Orman kaynakları yönetimi kapsamında gerçekleştirilen bu işler, çoğunlukla orman mühendisleri, orman muhafaza memurları, yardımcı personel (memur, işçi, tekniker vb) ve ormancılık dışındaki diğer meslek gruplarındaki personel tarafından yerine getirilmektedir. İşçiler ormancılıkta yardımcı personel kapsamında değerlendirilmekte olup Orman Genel Müdürlüğü kapsamında yangın işçisi, hizmet vasıtası şoförü, arazi işçisi, bekçi, kaloriferci, aşçı gibi toplam 85 farklı kadro pozisyonu belirlenmiştir. Bu kadro pozisyonları işçilerin yevmiye ücretlerinin belirlenmesinde kullanılmaktadır. Ancak her bir kadro pozisyonunda çalışan işçilerin gerçekleştireceği işler tanımlanmamıştır. Yine, fiilen yapılan işle, kadro pozisyonu uyumlu bulunmayan ve büroda çalışmasına rağmen farklı kadrolarda bulunan çok sayıda işçi personel bulunmaktadır. Bu sorun, gerçekleştirilecek iş tanımları ile kadrolarının güncellenmesi ve günümüzdeki karşılıklarının verilmesi ile çözüme kavuşturulabilir. Bildiride iş tanımı kavramı ve iş tanımlarının hazırlanmasının ormancılık faaliyetleri için önemi açıklanmış, daha sonra Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlükleri bünyesinde çalıştırılan hizmet vasıtası şoförü için içerik analizi ve gözlem tekniklerinden yararlanılarak örnek teşkil edebilecek bir iş tanımı hazırlanmıştır. Bu kapsamda, öncelikle ormancılıkta hizmet vasıtası şoförlerinin gerçekleştirdiği işler belirlenmiş ve daha sonra mevzuat taraması yapılmak suretiyle bir iş tanımı oluşturulmuştur. Bu iş tanımı, hizmet vasıtası şoförlerinin işe alım kriterlerinin belirlenmesi, görevlerinin, çalışma koşullarının ve sorumluluklarının açıklanmasında kullanılabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Ormancılık işleri, orman işçiliği, iş tanımı, hizmet vasıtası şoförü, daimi işçi



## ORMANLARDAN VERİLEN İZİNLERDE SOSYAL ONAY YAKLAŞIMI VE UYGULANABİLİRLİĞİ

Gizem ŞAHİN<sup>a</sup>, Seçil YURDAKUL EROL<sup>a</sup>

<sup>a</sup> İstanbul Üniversitesi- Cerrahpaşa, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye.

Ormanların tüm topluma sosyal, kültürel, ekonomik ve çevresel faydaları olmakla birlikte ormanlara bağlı yaşamını devam ettiren toplumlar için de ayrıca hayati bir önemi vardır. Ormanlarla ilgili önemli etkiler ortaya çıkartacak kararlar alınırken orman içi ve çevresinde yaşayan ve hayatı doğrudan etkilenecek toplumların da görüşlerinin ve hatta onayının alınması gereklidir. Ülkemizde ormanlardan verilen ormancılık dışı izinlerde son yıllarda bir artış yaşanmaktadır. Bu izinlerin bir kısmı için Çevresel Etki Değerlendirmesinin (ÇED) uygulanması zorunluluğu bulunmaktadır. ÇED çevresel boyutla ilgili ortaya çıkabilecek potansiyel etkileri ortaya koymaya çalışırken en önemli noktalardan biri olan sosyal konular yeteri kadar dikkate alınmamaktadır. Ormanlardan alınan ormancılık dışı izinlerle ilgili süreçlerde izin alınan bölgede yaşayan halkın sürece aktif katılımı ve sosyal boyutla ilgili de potansiyel etkilerin ortaya konulması önemlidir. Çalışmalarda sosyal boyutun eksik kalması yerel halk, kurum ve şirketler arasında da çatışmaların çıkmasına neden olmaktadır. Bu çatışmalar hem yerel halka zarar vermekte hem de kurumlara ve şirketlere olan güveni azaltmaktadır. 1990'ların sonundan itibaren madencilik sektörü ile ortaya çıkan ve 2000'lerden sonra doğal kaynaklarla ilgili diğer sektörlerle de ilişkilendirilen sosyal onay konusu bu tarz projelerde yerel halkın kabul ve onayını alarak çatışmaları önlemek için geliştirilmiştir. Böylelikle çalışma, çatışmaların yaşanmasını azaltmak üzere özellikle orman alanlarında gerçekleştirilecek çeşitli projeler için yerel halkın bakış açısı ve onayını da dikkate alacak bir öneri sunmaktadır. Çalışma kapsamında konu kavramsal olarak ele alınacak, sosyal onay süreci, faydası, yasal altyapısı ve uygulaması ile ilgili bilgiler verilecek, çeşitli örneklerle irdelenecek ve Türkiye'de uygulanabilirliği tartışılacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Sosyal onay, Ormancılık dışı izin, Çevresel etki değerlendirmesi, Çatışma



## SOSYAL SORUMLULUK AMACIYLA YAPILAN AĞAÇLANDIRMA ÇALIŞMALARININ İNCELENMESİ

Seçil YURDAKUL EROL<sup>a</sup>, Burcu GÖY<sup>a</sup>

<sup>a</sup> İstanbul Üniversitesi- Cerrahpaşa, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye.

Sosyal sorumluluk, işletmelerin kendi çıkarları yanında toplumun refahının korunması ve artırılmasına yönelik çabaları kapsamında ortaya çıkmıştır. Sosyal sorumluluk projeleri kurumun imajına olumlu katkı sağlaması bakımından güncel halkla ilişkiler çalışmaları arasında da önemli bir yer almıştır. Günümüzde kuruluşlar ekonomik gelişmeden, toplum sağlığına, eğitimden spora çok çeşitli konularda sosyal sorumluluk çalışmaları yürütmektedir. Kuşkusuz bunlar içinde doğa ve çevreye yönelik olanlar da son yıllarda giderek yaygınlaşmıştır. Bu çerçevede doğal kaynakların kullanımında sürdürülebilirliğin dikkate alınması, çevre kirliliğinin azaltılması, doğa dostu uygulamalar yapılması gibi çalışmaların yanında çeşitli ağaçlandırma faaliyetleri de yürütülmektedir. Çalışmanın amacı, ormancılık alanında yapılan sosyal sorumluluk projeleri hakkında bilgi vermek ve bu çalışmaların kapsamını değerlendirmektir. Bu çerçevede Türkiye İş Bankası tarafından gerçekleştirilen “81 İilde 81 Orman” projesi örnek olarak seçilmiştir. Belirtilen projenin seçilmesinde, Türkiye’de sosyal sorumluluk alanında yapılan en kapsamlı ağaçlandırma çalışması olması, projenin geniş bir alanda yürütülmesi ve aynı zamanda uzun bir çalışma sürecinde gerçekleştirilmiş olması etkili olmuştur. Çalışmada ilk olarak projenin kapsamı hakkında genel bilgi verilmiştir. Daha sonra projeye ilişkin kapsamlı bilgi almak için proje koordinatörlüğüyle yapılan görüşme sonuçları aktarılmıştır. Yapılandırılmış görüşme tekniğinden yararlanılan çalışmada sosyal sorumluluk projesinin amaçları, hedefleri, projenin işleyiş süreci, sahada projenin nasıl yürütüldüğü, ulaşılan sonuçlar gibi konularda sorulara yer verilmiştir. Projenin ilk beş yılında Türkiye’de bütün illerde ve Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti’nde ağaçlandırmalar yapılmış, takip eden beş yılda da tamamlama ve bakım çalışmaları sürdürülmüştür. Orman ve Su İşleri Bakanlığı ve TEMA ile iş birliği halinde yürütülen ağaçlandırma çalışmaları hem kurumun tanıtımın yapılması hem de özellikle genç ve çocuklarda çevre bilincinin oluşturulması yönündeki etkinliklerle de desteklenmiştir. Yapılan görüşmede projenin kuruma katkısından çok, ülkeye ve topluma katkısına odaklanıldığı belirtilmiştir. Proje sonucunda kurumun olumlu geri bildirimler aldığı ve bu çalışmanın kurumsal imaja olumlu katkısı olduğu ifade edilmiştir. Bu tip çalışmalarda hedef kitleyi bilgilendirecek yönde etkinlikler gerçekleştirilmesi, uygun dikim tekniklerinin kullanılması, tamamlama ve bakım çalışmalarına önem verilmesinin gerekliliği ortaya çıkmıştır. Hem ağaçlandırma hem de ormancılığın diğer alanlarında yapılabilecek sosyal sorumluluk projelerinin, projeyi yürüten ve destek olan kuruluşlara olumlu yansımaları olacağı gibi çevresel, sosyal, ekonomik ve kültürel bakımdan topluma da önemli katkılar sağlayacaktır. Bu noktada doğa ve ormancılıkla ilgili sosyal sorumluluk projelerinin yapılması yönünde fikirlerin oluşturulmasına destek olunması





ve teşviklerin geliştirilmesi önem taşımaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Sosyal sorumluluk, ağaçlandırma, halkla ilişkiler

## SÜRDÜRÜLEBİLİR KIRSAL KALKINMA BAĞLAMINDA KIRSAL TUTUNDURMA MODEL ARAŞTIRMASI: MUT ÖRNEĞİ

Hüseyin ÇALIŞKAN<sup>a</sup>, Sezgin ÖZDEN<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Çankırı, Türkiye.

Sürdürülebilir kırsal kalkınma anlayışında temel amaç, bölgenin kapasitesinin ve dolayısıyla kırsal iş gücü istihdamının artırılarak yoksulluk ile mücadele edilmesidir. Böylece yaşam kalitesi iyileştirilerek bölge insanının yeterli gelire sahip olması ile refah düzeyinin artırılarak kırsal tutunmanın sağlanması hedeflenir. Mut ilçesi fiziksel ve fiziksel olmayan problemler nedeniyle kırsal yaşamın az olduğu yerler arasında yer almaktadır. Bu nedenle son yıllarda, bu sorunlara yönelik pek çok tarımsal, altyapı, eğitim ve sağlık yatırımı almış, buna rağmen ilçe nüfusu 2007 yılından bu yana yüzde 4,65 azalmıştır. Bu azalışın en önemli nedenlerinden birisi ilçenin bir cazibe merkezi olma özelliği taşınamamasıdır. Bu çalışmada ilçede gerek kırsalda tutunmayı artırarak göç etmeyi önlemek, gerekse yeni ziyaretçileri çekerek ilçeyi turizm açısından çekim merkezi haline getirebilmek amacıyla tematik turizm bölgesi modeli araştırması yapmak amaçlanmıştır. Bu araştırma sonucunda iki tematik rota önerisi ortaya çıkarılmıştır. Birincisi; II. Selim tarafından fethedilen Kıbrıs adasının Türkleştirilmesi amacıyla bölgeye gönderilen ahalinin geçiş güzergâhı olması nedeniyle Kıbrıs Yolu temalı yeni bir rota oluşturulmasıdır. İkincisi ise Antik Anadolu medeniyetleri dönemlerinden başlayarak Roma, Bizans ve Osmanlı İmparatorlukları da dâhil olmak üzere pek çok devletin hüküm sürdüğü ilçede birçok tarihi kalıntının bulunması sebebiyle Tarih Yolu temalı yeni bir model oluşturulmasıdır. Doğal ve kültürel mirasımızın korunması ve tanıtılmasında önemli işlevi olan kırsal turizm olanaklarının canlandırılması, başta bölgede istihdam olanaklarını genişleterek kırsal tutundurmaya sağlayabilir, ardından da Mut ilçesi özelinde Türkiye'nin de ülke olarak iç ve dış turizm gelirlerinin artmasına katkı sağlayabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Kırsal tutundurma, sürdürülebilir kırsal kalkınma, tematik turizm rotası, Mersin, Mut





## TÜRKİYE’DE ORMAN MÜHENDİSLİĞİ EĞİTİMİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ

Cantürk GÜMÜŞ<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

Türkiye’de ormancılık eğitimi 1857 yılında Tassy tarafından İstanbul’da kurulan orman okulu ile başlamıştır. Bu okul 1880 yılında maden okulu ile birleştirilmiş ve mezun olanlara ilk kez “orman mühendisi” ünvanı verilmeye başlanılmıştır. 1893-1910 döneminde ziraat okulu bünyesinde sürdürülen ormancılık eğitimi 1910 yılında “orman mektebi alisi” adıyla yeniden bağımsızlığını kazanmıştır. 1934 yılında orman mektebi alisi Yüksek Ziraat Enstitüsü (YZE) (Ankara) bünyesinde bir fakülteye dönüştürülmüştür. Bu süreçte orman mühendisleri 1870 orman nizamnamesi hükümleri çerçevesinde oluşturulan ormancılık düzeni çerçevesinde görev yapmaktadırlar. Nizamname ile devlet ormanları bir mukavele ile özel kesime verilen izin çerçevesinde işletilmektedir. Orman mühendisleri bu mukaveleleri hazırlamakta, işlemlerin mukaveleye uygunluğunu denetlemekte, devletin alması gereken ondalığın hesabını yapmakta ve ormanların korunmasını sağlamaktadır. Yani doğrudan ormanların işletilmesi işiyle ilgilenmemektedirler. Yaptıkları görevin karşılığında da kendilerine “orman müfettişi” denilmektedir. 1937 yılında ormanların tahribine yol açan bu işletmecilik düzeni değiştirilmiştir. Artık ormanları devlet işletecektir. Ancak orman mühendisleri orman işletmeciliğini bilememektedir. Bu nedenle ilk kurulan orman işletmelerine “örnek işletme” adı verilmiş ve bu işletmeler birer hizmetiçi eğitim kurumu gibi görev görmüştür. Orman Fakültesi ise eğitim programlarını artık işletmeciliği de içerecek şekilde değiştirmiştir. Orman mühendisleri ise şimdiki adı “orman işletme şefi” olan “orman bölge şefi” ünvanı ile görev yapmaya başlamıştır. 1948 yılında YZE kapatılmıştır. Orman Fakültesi İstanbul Üniversitesi’ne bağlanmıştır. 1971 yılına kadar ormancılık (orman mühendisliği) eğitimi sadece İstanbul Üniversitesi bünyesinde yürütülmüştür. 1971 yılında Trabzon’da 1992 yılından itibaren de ülkenin 10 ayrı yerinde daha yeni orman fakülteleri açılmıştır. Böylece orman mühendisliği eğitimi veren kurumların sayısı 12’ye yükselmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Orman mühendisliği, Osmanlı, orman mektebi, Yüksek ziraat enstitüsü, Orman fakültesi



## TÜRKİYE’DE PEYZAJ AMAÇLI KULLANILABİLEN ODUN DIŞI ORMAN ÜRÜNLERİNİN ÜRETİM MİKTARLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Gül TEKİNGÜNDÜZ<sup>a</sup>, Önder TEKİNGÜNDÜZ<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Mudurnu Süreyya Astarıcı Meslek Yüksekokulu, Ormanlık Bölümü, Bolu, Türkiye.

Bu çalışma Türkiye’de peyzaj amaçlı kullanılabilen odun dışı orman ürünlerinin üretim miktarlarının değerlendirilmesini amaçlamaktadır. Bu kapsamda her yıl Orman Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan Ormanlık İstatistiklerinde yer alan üretim verileri yıl bazlı analiz edilmiştir. Buna göre peyzaj amaçlı kullanılabilen odun dışı orman ürünlerinden 2020 yılında en fazla üretim sırasıyla defne yaprağı, kekik, fıstık çamı kozalağı ve keçiboynuzunda olmuştur. Araştırmada ikinci olarak, peyzaj amaçlı kullanılabilen odun dışı orman ürünlerinin son on yıldaki üretim miktarları değişimi değerlendirilmiştir. Buna göre defnede yıllar itibariyle istikrarlı bir artış görülmekte olup keçiboynuzu, kekik ve fıstıkçamı kozalağının üretim miktarları dalgalı bir eğilim göstermektedir. Bunlar dışında ekonomik ve ekolojik değeri yüksek türler arasında yer alan sığla yağının üretiminin yalnızca birkaç yılı kapsayacak şekilde sınırlı olması dikkat çekicidir. Çalışmada son olarak peyzaj değeri taşıyan önemli bitki türleri arasında yer alan papatya, sarmaşık ve lavantanın üretim miktarlarının potansiyellerinin altında olduğu düşünülmekte olup, bu doğrultuda adı geçen türlerin üretimlerinin artırılmasına yönelik çeşitli önerilere yer verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Odun dışı orman ürünleri, peyzaj, ormancılık ekonomisi, üretim



## BETABAKÜLOVİRÜS TESPİTİ VE *HYPHANTRIA CUNEA*'NİN MÜCADELESİNDE KULLANILMA POTANSİYELİNİN ARAŞTIRILMASI

Zeynep BAYRAMOĞLU<sup>a</sup>, Remziye NALÇACIOĞLU<sup>b</sup>, Zihni DEMİRBAĞ<sup>b</sup>, İsmail DEMİR<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Pazar Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Rize, Türkiye.

<sup>b</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Trabzon, Türkiye.

Amerikan beyaz kelebeği (*Hyphantria cunea* Drury, Lepidoptera: Erabidae)'nin larvaları birçok yapraklı ağaç için ciddi zarar oluşturan polifag bir böcektir. Türkiye'de Orta Karadeniz Bölgesi'nde tarım ve ormanlık alanlardaki Amerikan beyaz kelebeği popülasyonlarında yapılan araştırmada *Hyphantria cunea* granulovirüs (HycuGV) olarak tanımlanan bir betabakülovirüs tespit edildi. Bu çalışmada tespit edilen virüsün mikroskopik ve moleküler çalışmaları gerçekleştirildikten sonra HycuGV'nin farklı evrelerdeki *H. cunea* larvaları üzerinde laboratuvar ve alanda saksı denemeleri yürütüldü. Tanımlamada, ışık mikroskopunda parlak yapılar olarak görülen granulovirüslerin boyutları elektron mikroskopunda yaklaşık 318-546 nm × 174-240 nm olarak ölçüldü. Her bir granülün, ortalama büyüklüğü 35-51 nm × 202-341 nm olan tek bir çubuk şekilli virion içerdiği belirlendi. Restriksiyon endonükleaz analizi ile genomun yaklaşık 112 kbp büyüklüğünde olduğu hesaplandı. Granulin (gran), geç ekspresyon faktörü 8 (lef-8) ve geç ekspresyon faktörü 9 (lef-9) genlerinin kısmi sekanslarının filogenetik analizleri ile diğer viral izolatlarla ilişkileri ortaya kondu. HycuGV izolatının, HycuGV A5-1 ve HycuGV A18-3 izolatları ile gruplaşma gösterdiği belirlendi. İnsektisidal aktivite çalışmalarında 103- 107 OB/ml arasında beş farklı konsantrasyon kullanıldı. HycuGV'nin 3. evre *H. cunea* larvaları üzerindeki LC50 değeri  $2,6 \times 10^4$  gömülü yapı/ml (OB/ml) olarak hesaplandı. Farklı evreler üzerindeki etkisinin bakıldığı denemelerde, Larva yaşının duyarlılığı  $1 \times 10^7$  OB/ml konsantrasyonunda 2., 3., 4. ve 5. evre *H. cunea* larvaları üzerinde 3 tekrarlı olarak test edildi. Sonuçlar larval ölüm oranlarının daha yaşlı larvalarda azaldığını gösterdi. Ölüm oranları sırasıyla 95.9, 91.1, 47.8 ve 41.5 olarak hesaplandı. Alanda saksı denemelerinde 2. ve 4. evre *H. cunea* larvaları kullanılarak alan koşullarında dut fideleri üzerinde virüsün etkinliği değerlendirildi. Deneme sonuçları virüs uygulanan ve uygulanmayan kontrol grupları arasında anlamlı farklılıkların olduğunu ortaya koydu. HycuGV ile enfekte olan larvaların ölüm oranları 2. ve 4. evrelerde sırasıyla 79.64 ve 43.2 olarak kaydedildi. Bu çalışma Türkiye'den ilk kez izole edilen HycuGV'nin, *H. cunea*'nın mücadelesi için etkili bir biyopestisit olarak önemli potansiyele sahip olduğunu göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Betabakülovirüs, *Hyphantria cunea*, Biyolojik mücadele



## BİR KABUK BÖCEĞİ KLASIĞI; DEV LADİN KABUK BÖCEĞİ, *DENDROCTONUS MICANS* (KUGELANN, 1794) (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE: SCOLYTINAE)

Mahmut EROĞLU<sup>a</sup>, Hazan Alkan AKINCI<sup>b</sup>, Gonca Ece ÖZCAN<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

<sup>b</sup> Artvin Çoruh Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Artvin, Türkiye.

<sup>c</sup> Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Kastamonu, Türkiye.

*Dendroctonus micans* (Kugelann, 1794), asıl vatanı Sibirya'dan Avrasya ladin ormanlarının tamamına yayılan ve büyük yıkımlara neden olan zararlı bir kabuk böceği türüdür. *D. micans*, pek çok kabuk böceği türünden farklı olarak, bireysel saldırı stratejisi sayesinde doğrudan canlı ağaçlara saldırıp büyük ekonomik kayıplara neden olabilir, meşcere dinamikleri ve orman yapısını etkileyebilir. Yaklaşık 50 yıllık bir istila süreci süresince *D. micans*, ülkemizde biyolojik yoldan baskı altına alınmış ve ladin ormanlarımızda bu yolla bir doğal denge sağlanmıştır. Ancak istilacı türlerin klasik örneklerinde olduğu gibi, *D. micans* da uygun koşullarda her an yeni salgınlar geliştirebilir, daha ileri boyutlarda kayıplara neden olabilir. Ladin ormanlarımızda, 1992 yılından itibaren toplam alanı 5 ha dolayında olan 200'den fazla örnekleme alanında 5000 dolayında dikili ladin ağacı ile 500 adet ladin dip kütüğü incelenmiş ve *D. micans*'ın kesilmiş olanlarla birlikte ladin ağaçlarının 35'ine zarar verdiği belirlenmiştir. Zarar gören ağaçların dikili gövde hacminin yaklaşık 200 m<sup>3</sup>/ha ve salgın alanlarının tamamında 25 milyon m<sup>3</sup> dolayında olduğu ve bu dönem içinde bu böceğin zararından dolayı 7 milyon m<sup>3</sup> dikili gövde hacmine sahip ağacın kesilmiş olduğu hesaplanmıştır. Örnekleme alanlarında, ladin ağaçlarının 22'sinin *D. micans*'ın saldırısına uğradığı ve 11'inde faal yuvalarının olduğu tespit edilmiştir. Bu kabuk böceğinin Son yıllarda ladin ormanlarımızda özellikle bakım çalışmalarının ihmal edildiği alanlarda yeniden bir popülasyon artışı başlattığı gözlenmektedir. Bu çalışmada, tüm bu bulguların ışığı altında, *D. micans*'ın popülasyon dinamiğine etki eden faktörlerdeki olası değişiklikler, sağlanan doğal denge koşulları ile birlikte değerlendirilerek olası yeni salgınlara karşı daha etkili mücadele yol ve stratejilerin neler olabileceği değerlendirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kabuk böcekleri, Ladin kabuk böceği, İstilacı tür, Biyolojik mücadele



## ***DENDROCTONUS MICANS* (KUGEL.) (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE)'TAN ENTOMOPATOJEN FUNGUSLARIN İZOLASYONU, MORFOLOJİK KARAKTERİZASYONU VE ZARARLI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ**

Ali SOYDİNÇ<sup>a</sup>, Sevda IŞIK<sup>a</sup>, Bengisu DİLEK<sup>a</sup>, Cem KOTİL<sup>a</sup>, Seda BİRYOL<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Orman Genel Müdürlüğü, Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü, Trabzon, Türkiye.

<sup>b</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Trabzon, Türkiye.

*Dendroctonus micans* (Coleoptera: Curculionidae), Dünya'da ladin ormanlarına yayılmış olan, yayıldığı alanlarda çok fazla ağaçta kurumalara ve ağaç ölümlerine yol açan önemli bir kabuk zararlısıdır. *D. micans*'tan izole edilen, morfolojik (enfeksiyon şekli, koloni morfolojisi, spor şekli) karakterizasyonlar sonucunda *Metarhizium*, *Isaria*, *Lecanicillium* ve *Beauveria* cinslerine ait olduğu belirlenen 20 entomopatojenik fungus (EPF) izolat belirlendi. İnsektisidal aktivitesini belirlemek için EPF'ler, PDAY (Patates dekstroz agar + 1 yeast ekstrat) besi yerinde, 25°C'de 4 hafta inkübe edildi. Spor süspansiyonu hazırlanırken, petri üzerine 10 ml steril 0,1'lik Tween 80 eklendi, sporlar cam baget ile kazındı ve spor süspansiyonu Neubauer hemositometresi kullanılarak 1×10<sup>7</sup> spor/ml konsantrasyonda hazırlandı. Hazırlanan spor süspansiyonu, *D. micans* larvalarına spreyleme metodu kullanılarak uygulandı. Çalışmada her bir izolat için doksan adet *D. micans* larvası kullanıldı. Deneyler üç tekrarlı olacak şekilde yapıldı. Kontrol grubu için 0,1 Tween 80 kullanıldı. Yapılan çalışmada, zararlılar plastik kaplarda kabuk arası beslenme yöntemi kullanılarak 60 nem oranında 21°C'de 15 gün inkübasyona bırakıldı. Uygulama sonunda, ölüm oranı 57,77- 100 arasında değişkenlik gösterdi. *Metarhizium* cinsine ait olan OZM -1, OZM -2, OZM -4, OZM -8, OZM -22b ve OZM -25b izolatlarında 7. günde ölüm oranları 100 olduğu ve deney sonunda mikozlanma oranı sırasıyla 84,33, 96,66, 97,77, 90, 94,44 ve 88,88 belirlendi. Kontrol grubunda ölüm oranı 10,33 olarak belirlendi. En kısa sürede en yüksek ölüm ve mikoz oranına sahip izolatın OZM-4 (*Metarhizium* sp.) olduğu belirlendi. Bu sonuçlar, virülansı yüksek olan izolatların önemli orman zararlılarına karşı mikrobiyal ve entegre mücadele uygulamalarında umut verici olduklarını göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Biyolojik mücadele, *D. micans*, *Metarhizium*, Entomopatojenik fungus



## ENTOMOPATOJEN FUNGUSLARIN TÜRKİYE’DE ORMAN ZARARLISI BÖCEKLERİNİN MÜCADELESİNDE KULLANILMA POTANSİYELLERİ

Seda BİRYOL<sup>a</sup>, İsmail DEMİR<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Trabzon, Türkiye.

Entomopatojen funguslar (EPF) tarım ve orman zararlılarının doğal popülasyonlarının baskılanması ve zarar eşiklerinin altında tutulmasında önemli rollere sahiptir. EPF’lerden geliştirilmiş pek çok ticari ürün Dünya’nın farklı yerlerinde zararlı böceklere karşı biyolojik mücadele preparatı olarak kullanılmaktadır. Türkiye’de tarım ve orman arazilerinde pek çok zararlı böcek bulunmaktadır ve bu böcekler yaşam alanlarında her yıl büyük ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Ormancılık, paydaşlarıyla birlikte bu zararlı böceklerden etkilenen en önemli sektörlerden biridir. Türkiye’nin iklimsel özellikleri dikkate alındığında EPF’lerin zararlı böceklerle mücadelede oldukça avantajlı oldukları görülmektedir. Bu güne kadar yaptığımız çalışmalarda, doğal enfekteli farklı orman zararlılarından (*Thaumetopea pityocampa*, *Pristiphora abietina*, *Dendroctonus micans*, *Ips sexdentatus* ve *Ips typographus*) çoğunluğunu Metarhizum, Beauveria, Isaria ve Lecanicillium cinslerinin oluşturduğu çok sayıda EPF’un morfolojik ve moleküler tanımlamaları yapıldı. Bunların kendi konakları ve farklı orman zararlıları üzerindeki etkinlikleri belirlendi. Ülkemiz ormanlık alanlarında çok büyük sorunlar oluşturan *T. pityocampa*, *P. abietina*, *D. micans*, *I. sexdentatus* ve *I. typographus* üzerinde özellikle Beauveria cinsine ait izolatların 90’nin üzerinde ölüm oranı gösterdiği belirlendi. Çalışmalardan elde ettiğimiz sonuçlar, bu cinse ait yerel izolatların orman zararlılarıyla mücadelede büyük bir potansiyele sahip olduğunu göstermektedir. Etkili suşlardan geliştirilecek yerel ticari biyopreparatların orman zararlılarıyla mücadelede kullanılmasının orman köylüleri, kırsal kalkınma, ülke ekonomisi ve ormancılığımız açısından son derece önemli olduğu aşikârdır.

**Anahtar Kelimeler:** Orman zararlıları, Entomopatojen funguslar, Zararlılarla mücadele

## ORMAN YANGINLARININ UZAKTAN ALGILAMA TEKNİKLERİ VE KARAR DESTEK SİSTEMLERİ İLE ANALİZİ: 2021 YILI BÜYÜK MARMARİS- ARMUTALAN YANGINI ÖRNEĞİ

Kadir Alperen COŞKUNER<sup>a</sup>, Bayram ÇİL<sup>a</sup>, Ertuğrul BİLGİLİ<sup>a</sup>, Tolga BERBER<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

Ülkemizde özellikle yaz aylarında kızılçam, karaçam ve maki vejetasyonun yer aldığı ormanlık alanlarda gerçekleşen yangınlar, ekosistemler üzerindeki bazı olumlu etkilerinin yanında, birçok olumsuz etki oluşturabilmektedir. Bu durum, 2021 yılının temmuz ve ağustos aylarında gerçekleşen ve yüksek sıcaklık, düşük bağıl nem ve yüksek rüzgâr hızların gerçekleştiği birçok yangında görülmüştür. Bu çalışmada, 29.07.2021 tarihinde Marmaris ilçesi Armutalan beldesinde başlayan orman yangını, uzaktan algılama teknikleri ve karar destek sistemleri yardımıyla analiz edilmiştir. Yangının günlük analizi, SUOMI-NPP ve NOAA-20 uydularının sağladığı 375m konumsal çözünürlüğe sahip Görünür Kızılötesi Görüntüleme Radyometre Sensörünün (VIIRS) sağladığı aktif yangın/sıcak nokta verileri ile gerçekleştirilmiştir. Yangının gerçekleştiği günlere ilişkin saatlik yangın indeks değerleri, Türkiye Orman Yangın Tehlike Oranları- Meteorolojik Yangın İndeksi Sisteminden elde edilmiş olup, yangın hattının zamansal ve konumsal değişimi, meteorolojik değerler ve indeksler ile karşılıklı olarak analiz edilmiştir. Yangın sonrası yanan alana ilişkin Normalleştirilmiş Fark Bitki Örtüsü İndeksi (NDVI), Nem İndeksi değişimi ve yangın etkilerinin değerlendirilmesi alana ilişkin 28.07.2021 ve 07.08.2021 tarihli Sentinel-2A uydu görüntüleri yardımıyla gerçekleştirilmiştir. VIIRS sensörünün algıladığı sıcak noktalar değerlendirildiğinde yangının 8 gün sürdüğü ve yanan alanın 60,7'inin ilk iki günde yandığı belirlenmiştir. Alana ilişkin yangın sonrası 07.08.2021 tarihli ve 10 metre konumsal çözünürlüklü Sentinel-2A uydusuna ait gerçek renk görüntüsünün (TCI) kontrollü sınıflandırılması ile elde edilen yanan alanın orman amenajman planı meşcere tipleri haritası karşılaştırılmasıyla elde edilen sonuca göre; 6.559,94 ha verimli, 3.467,82 ha bozuk orman, 310,62 ha ziraat, 68,06 ha İskan ve 63,72 ha açıklık alan olmak üzere, toplamda 10.470,16 ha alan yangından etkilenmiştir. Gerçekleşen yangının 42,8'i tepe, 57'si ise örtü yangını şeklinde gerçekleşmiştir. Yangının gerçekleştiği günlerde, meteorolojik yangın indeksi yüksek olarak hesaplanmıştır. 29.07-05.08.2021 tarihleri arasında Marmaris ilçesi için hava sıcaklığı 45,3°C'ye ulaşırken, bağıl nem 6'lara kadar düşmüştür. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, büyük orman yangınlarının analiz ve değerlendirilme çalışmalarına önemli katkılar sağlayacak niteliktedir.

**Anahtar Kelimeler:** Orman yangınları, Uzaktan algılama, VIIRS, Sentinel-2, Marmaris





## **RHIZOPHAGUS GRANDIS (GYLLENHAL) (COLEOPTERA: MONOTOMIDAE)'IN LABORATUVAR ŞARTLARINDA ÜRETİMİ VE ARAZIYE VERİLMESİ**

Sevda IŞIK<sup>a</sup>, Ali SOYDİNÇ<sup>a</sup> Bengisu DİLEK<sup>a</sup>, Seda BİRYOL<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Orman Genel Müdürlüğü, Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü, Trabzon, Türkiye.

<sup>b</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Trabzon, Türkiye.

Türkiye’de ilk olarak 1966 yılında tespit edilen *Dendroctonus micans* (Kugelann) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) salgın popülasyonları oluşturarak milyonlarca metreküp ladin ağacının kurumasına neden olmuştur. *D. micans*’ın biyolojik mücadelesinde yırtıcı böcek *Rhizophagus grandis* (Gyllenhal) (Coleoptera: Rhizophagidae) laboratuvarlarda üretilip zarar gören sahalardaki ağaçlara verilmektedir. Bu çalışmada laboratuvar şartlarında *R. grandis*’in kütükte larvadan üretim metodu kullanıldı. Deney iki grup halinde belirlendi ve her bir deney grubu için 15 adet kütük (35-40 cm boy ve 18-30 cm çap) kullanıldı. Birinci grup üreme kütüklerinin her kanalına 4 dişi + 2 erkek (4D+2E), ikinci grup üreme kütüklerinin her kanalına 2 dişi + 2 erkek (2D+2E) *R. grandis* ergini konularak gerçekleştirildi. İlkbahar döneminde toplam 30 adet kütük kullanılarak yapılan üretim sonucunda veriler erkek-dişi üretim oranı ve sağ-ölü oranı olarak karşılaştırıldı. Çalışma sonucunda birinci grupta bulunan kütüklerdeki ergin böceklerin toplam sayısı 1958 adet ve ikinci grupta bulunan kütüklerde de 765 adet olarak belirlendi. Deney sonunda sağ erginlerin sayısı 2266 (83,9), ölü erginlerin sayısı 457 (16,1) olarak saptandı. Üretim sonunda elde edilen *R. grandis* erginleri 2D + 1E ve 3D + 2E olacak şekilde zararlı tarafından istila edilen ağaçlara verildi. Bu çalışma ile biyolojik mücadelenin uygun ortam ve şartlarda yapılmasının sağladığı katkılar daha geniş kapsamlı çalışmalara yön verecektir.

**Anahtar Kelimeler:** *Dendroctonus micans*, *Rhizophagus grandis*, Biyolojik mücadele, Yırtıcı üretimi





## TÜRKİYE’DE *LYMANTRIA DISPAR* L. (LEPIDOPTERA: LYMANTRIIDAE) POPÜLASYONLARINDA NÜKLEOPOLİHEDROVİRÜS (NPV)’LERİN ETKİSİ

İsmail DEMİR<sup>a</sup>, Dönüş GENÇER<sup>a</sup>, Zeynep BAYRAMOĞLU<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Trabzon, Türkiye.

<sup>b</sup> Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Pazar Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Rize, Türkiye.

*Lymantria dispar* (Kırtırtılı) bütün dünyada olduğu gibi ülkemizde de çok sayıda orman, tarım ve endüstri bitkisinde etkili olan son derece polifag bir zararlıdır. Böcek, yaprağını döken ve herdem yeşil olan bitkileri, meyve ağaçlarını ve süs bitkilerini de içeren 500’den fazla bitkide zarar yapmaktadır. Bunların yanında, özellikle Karadeniz Bölgesi’nde 4-5 yılda bir salgın yapmak suretiyle fındık yetiştirme alanlarında da önemli sorunlara neden olmaktadır. Zararlının larvaları yaprakları oburca yiyerek ağaçları yapraksız bırakmaktadır. Çeşitli asalak ve yırtıcılar *L. dispar*’ın doğal koşullarda popülasyonunu kontrol eden önemli etmenler arasında yer almaktadır. Zararlının en önemli mikrobiyal doğal düşmanları ise nükleopolihedrovirüs (NPV)’lerdir. Arazi çalışmalarımız sırasında ülkemizde dört farklı alanda (Trabzon, Samsun, Yozgat ve Bingöl) doğal enfekteli ölü *L. dispar* larvaları toplandı. Makroskobik ve mikroskobik incelemeler sonunda bu larva ölümlerinin NPV’lerden kaynaklandığı belirlendi. Her bir ilden ayrı ayrı izole edilen NPV varyantları sırasıyla LdMNPV-T1, LdMNPV-T2, LdMNPV-T3 ve LdMNPV-T4 olarak adlandırıldı. Her bir varyantın morfolojik özellikleri ışık ve elektron mikroskopisi ile ortaya çıkarıldı. Varyantların restriksiyon endonükleaz profilleri belirlendi ve genom büyüklüklerinin sırasıyla 170, 153, 170 ve 163 kbp olduğu hesaplandı. polh, lef-8 ve lef-9 kısmı gen dizi analizlerine göre bütün varyantların filogenetik analizleri gerçekleştirildi ve benzerleriyle olan genetik yakınlıkları ortaya çıkarıldı. Varyantların kendi konağı üzerindeki LC50 değerlerinin sırasıyla 8.12 ‘ 105, 1.16 ‘ 103, 3.39 ‘ 103 ve 5.6 ‘ 103 PIB/ml olduğu hesaplandı. Değerlerin düşük olması varyantların virulans değerlerinin yüksek olduğunu anlamına gelir. Bütün bunlar, LdMNPV varyantlarının zararlının doğal popülasyonlardaki yoğunluğunun baskılanmasında ve mikrobiyal mücadelesinde kullanılabilecek oldukça önemli doğal etmenler olduğunu ortaya koymaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Kırtırtılı, *Lymantria dispar*, nükleopolihedrovirüsler, insektisidal etki

## İNSANSIZ HAVA ARACI İLE ORMAN YOLU KAZI VE DOLGU HACİMLERİNİN BELİRLENMESİ

Yılmaz TÜRK<sup>a</sup>, Harun CANYURT<sup>a</sup>, Remzi EKER<sup>b</sup>, Abdurrahim AYDIN<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Düzce Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Düzce, Türkiye.

<sup>b</sup> İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, İzmir, Türkiye.

Ülkemizde orman yolu yapım çalışmaları Orman Genel Müdürlüğü'nce (OGM) yürütülmektedir. OGM nin 2014 yılı raporlarına göre; Türkiye ormanlarının toplam orman yolu ihtiyacı 281000 km olarak revize edilmiştir. Bunun yaklaşık 177000 km'si yapılmıştır. Orman içinden geçen köy yolu ve karayolu (66 180 km) ile birlikte ormancılık hizmetlerinde faydalanılabilecek toplam yol uzunluğu yaklaşık 243000 km ye ulaşmıştır. Her yıl 1000 km orman yolu yapıldığı düşünülürse önümüzdeki yıllarda (yaklaşık 30-35 yıl) da yol yapımı ihtiyaç olduğu anlaşılmaktadır. Ormancılıkta üretim aktivitelerinin planlanmasında ve orman yollarının tasarlanmasında, konumsal verilere dayalı ve bilgisayar destekli karar destekleme sistemleri bazı ülkelerde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu yeni sistemlerin başarı ile kullanılabilmesi için ormanlık alanların topografik özellikleri, Sayısal Arazi Modelleri (SAM) yardımı ile bilgisayar ortamında gerçeğe en yakın biçimde temsil edilmesi gerekmektedir. Son yıllarda, ormanlık alanların yüksek çözünürlükte ve doğrulukta SAM'lerinin üretilmesinde İnsansız Hava Araçları (İHA) kullanılmaktadır. Orman yolu yaklaşık maliyet ve hakediş cetvellerinin hazırlanmasında iş yükü fazla olmaktadır. Özellikle yaklaşık maliyet cetvellerinin hazırlanmasında arazinin zorlu olması ile bu iş yükü daha da artmaktadır. Ayrıca yol yapımı bittikten sonra yüklenici firmaya ödenecek ücret hakediş (olur) cetvellerinde bulunan kesin maliyete göre ödenmektedir. Bu da hakediş kazı miktarının belirlenmesi ile gerçekleşmektedir. Bu çalışmanın amacı İHA teknolojisi ile orman yolu kazı ve dolgu hacimlerinin belirlenmesi üzerinde durulmuştur. Seven Orman İşletme Müdürlüğü sınırları içerisinde yer alan Taşlıyayla Orman İşletme Şefliği 001 kodlu orman yolunun 100 metelik kısmı çalışmaya konu edilmiştir. Çalışmaya konu yolun yapımından önce ve sonra İHA ile uçuşlar otonom olarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda 384.23 m<sup>3</sup> kazı ve 188.30 m<sup>3</sup> dolgu hakediş hacmi bulunmuştur. Ayrıca alanda toprak ve küskülük zemin klasları tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** İHA, Sayısal yükseklik modeli, Orman yolları, Kazı ve dolgu hacimleri



## ORMAN SERTİFİKASYONUNUN ODUN HAMMADDESİ ÜRETİM FAALİYETLERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ (BOLU ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ ÖRNEĞİ)

Yılmaz TÜRK<sup>a</sup>, Erhan ŞENGÖÇ<sup>b</sup>, Yaşar Selman GÜLTEKİN<sup>a</sup>, Korhan ENEZ<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Düzce Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Düzce, Türkiye.

<sup>b</sup> Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Kastamonu, Türkiye.

Gelişmiş ülkeler için doğal kaynakları kullanırken çevreye en az zarar vermek temel amaçtır. Bu durum ülkelerarası çevre koruma programları ve odun üretimine ilişkin belirli sertifika programlarının doğmasına neden olmuştur. Son 10 yılda dünyada nesli tehlike altına giren bitkilerin ve diğer canlıların sürdürülebilirliği bu tür koruma programları sayesinde taahhüt altına alınmıştır. Bu çalışmanın amacı, orman yönetim sertifikasının (OYS) odun hammaddesi üretimine etkilerini teknik ve çevresel açılarından araştırmak, sertifikasyon öncesi ve sonrası üretim işlerinin durumunu incelemektir. Çalışma alanı olarak seçilen Bolu Orman İşletme Müdürlüğü'nde OYS alınmasına yönelik çalışmalara 2013 yılında başlanmış, 2014 yılının ortalarında OYS almaya hak kazanmıştır. Çalışmada teknik elemanlar (29 kişi) ve orman üretim işçileri (21 kişi) ile gönüllülük esasına göre yüz yüze görüşme yöntemi ve anket tekniği kullanılarak veriler elde edilmiştir. Anket formları 5'li likert ölçeğinde olup, katılımcıların temel bilgilerini ve OYS kapsamında teknik personellerin ve orman işçilerinin OYS hakkındaki genel ve üretim ile ilgili görüşlerini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Anket sonuçlarına göre; OYS kapsamında üretim işçilerine verilen, ilkyardım, temel iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinin sonuçlarının işçiler tarafından olumlu olduğu ve konunun önemsendiği ortaya çıkmıştır. Üretim işçilerine sağlanan kişisel koruyucu donanımların orman alanlarında kesim ve diğer üretim faaliyetleri esnasında yaşanan iş kazalarında yaralanma şiddetlerini azalttığı belirlenmiştir. OYS öncesi ormanda yapılan çalışmalardan belirli bir grup haberdar olurken, OYS sonrası yapılan çalışmaların, korunan alanlar, yüksek değerlikli orman haritaları, ormancılık faaliyetlerinin tamamının dünya ile ulusal kanallardan paylaşıldığı belirlenmiştir. Yapılması planlanan çalışmalarda paydaşların fikri sorulmakta ve orman köylüsüne saygı artmaktadır. Ayrıca eğitimlerin sadece doğanın korunması için değil, üretimde çalışanların da bilgilendirilmesi için yapıldığı belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Ormancılık, Sertifikasyon, Odun hammaddesi, Üretim





## SUBASAR ORMANLARDA ENDÜSTRİYEL ODUN HAMMADDESİ ÜRETİMİNİN İNCELENMESİ

Yılmaz TÜRK<sup>a</sup>, Batuhan ÇATALBAŞ<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Düzce Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Düzce, Türkiye.

Sulak alanların önemli bir bölümünü oluşturan subasar ormanlar dünyada geniş bir yayılışa sahip olmakla beraber ülkemizde de yayılış göstermektedir. Subasar ormanlarda üretim işleri diğer ormancılık alanlarından teknik ve çevresel yönlerden farklılıklar göstermektedir. Bu çalışmada subasar ormanlarda odun hammaddesi üretimi, bazı teknik ve çevresel yönlerden incelenmiştir. Çalışma alanı olarak Hendek Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Süleymaniye Orman İşletme Şefliği'nde bulunan subasar ormanlar seçilmiştir. Çalışma alanında kesim, bölmeden çıkarma ve uzak nakliyat işleri incelenmiştir. Çalışma sonucunda; üretim zamanının, su basması nedeniyle kısıtlı olduğu, az miktarda yağışlı dönemde dahi üretime engel olacak seviyede suyun toprak yüzeyinde bulunduğu ve hatta ağaç damgalama döneminde Ocak-Nisan ayları arasında suyun 1-1.5 m yükseldiği belirlenmiştir. Ayrıca kesim ve bölmeden çıkarma işleminin gerçekleştirmek için alanda drenajın yapıldığı gözlemlenmiştir. Kesimler tek sıra al (7-8m) tek sıra bırak yöntemiyle gerçekleşmekte olup, kesim yapılan alanda emvaller 4x4 ya da lastiklerine zincir takılmış tarım traktörleriyle sürütme ya da kablo çekimi yapılarak bölmeden çıkarılmaktadır. Sahada toplam 32 sefer bölmeden çıkarma işlemi incelenmiştir. İnceleme sonucunda, arazi eğiminin düz ya da düze yakın olması nedeniyle üretim metodu olarak bütün gövde metodu kullanıldığı belirlenmiştir. Ürünler yükleme alanına getirilerek bölümlere ayrılmış, yükleyici ile kamyonlara yüklenmiştir. Subasar ormanlarda en önemli problemin toprak yüzeyinde biriken ve yükselen suyun olduğu tespit edilmiştir. Bu problemin giderilmesi için alanda iyi bir drenaj sistemi kurulmalı ve düzenli olarak kontrol edilmelidir. Bu tür alanların toprak tipi genelde balçıklı olduğundan, bölmeden çıkarma için 4x4 tarım traktörleri kullanılmalı ya da diğer traktörlere ayrı bir ekipman takılarak (palet, zincir vb.) bölmeden çıkarma süresi kısalabilir ve iş kolaylığı sağlanabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Subasar ormanlar, Odun hammaddesi, Üretim, Hendek



## TAŞ OCAĞI YÜZEY DEĞİŞİMİNİN İZLENMESİNDE İNSANSIZ HAVA ARACI RTK/PPK YÖNTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Yılmaz TÜRK<sup>a</sup>, Berkan BALABAN<sup>a</sup>, Ece ALKAN<sup>b</sup>, Tunahan ÇINAR<sup>a</sup>, Abdurrahim AYDIN<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Düzce Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Düzce, Türkiye.

<sup>b</sup>Düzce Üniversitesi, Kaynaşlı Meslek Yüksekokulu, Mimarlık ve Şehir Planlama Bölümü, Düzce, Türkiye.

Taş ocakları, taş ve benzeri minerallerin açık ocak madenciliği yöntemi kullanılarak madencilik faaliyetleri yapılan işletmelerdir. Taş ocaklarında yapılan faaliyetler sonrası meydana gelen yüzey değişimlerinin belirlenmesinde uzaktan algılama teknolojileri, maliyet-etkin, hızlı ve kolay çözümler sunma potansiyeli taşımaktadır. Topografyanın engebeli ve ulaşılması zor olduğu alanlarda yersel ölçüm teknikleri ile ölçüm yapmadaki güçlükler nedeniyle uzaktan algılama teknikleri kullanımını bu tür durumlarda vazgeçilmez kılmaktadır. Gerçek zamanlı kinematik (Real Time Kinematic-RTK) tekniği, uydu tabanlı konum doğruluğunu en yakın baz istasyonlarından sağlayarak elde edilen konum verilerinin hassasiyetini cm duyarlılıkta vermektedir. Ancak topoğrafik yapısı, uydu bazlı konumlamaya uygun olmayan bölgelerde Post Process Kinematik (Post Process Kinematic-PPK) ölçüm tekniği alternatif çözüm sağlamaktadır. Bu çalışmanın amacı RTK ve ölçü sonrası veri değerlendirme (PPK) çözümünün Küresel Navigasyon Uydu Sistemleri (GNSS) ve RTK-CORS tarafından sonradan işlenmiş ve düzeltilmiş ölçümler yoluyla doğruluğunu değerlendirmektir. Çalışma alanı olarak Düzce/Tatlıdere Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde kalan özel bir taş ocağı seçilmiştir. RTK ve PPK uygulama modülleri olan DJI Phantom-4 RTK insansız hava aracı (İHA) kullanılarak, taş ocağında eş zamanlı RTK ve PPK modlarında iki uçuş gerçekleştirilmiştir. İki yöntemi karşılaştırmak için 9 adet yer kontrol noktası sahaya aplane edilmiş, ölçüm doğruluğunu ve ortalama hatayı önemli ölçüde etkileyebilecek faktörler incelenmiştir. Hem yatay (X ve Y) hem dikey (Z) konum doğruluklarını değerlendiren fotogrametrik ürünlerin (ortofoto ve sayısal yükseklik modeli (DEM)) ortalama karekök hataları değerlendirilmiştir. RTK ve PPK yöntemi ile ortofoto üzerinde belirlenen ortalama konum doğrulukları sırasıyla 2,405 cm ve 0,813 cm olarak elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre; taş ocağı sahası gibi yükseklik farkı çok olan bölgelerde PPK çözümünün daha doğru ortaya çıkmıştır. Ayrıca taş ocağı şev basamak genişliği ile yüksekliğinin tespitinde PPK yöntemi RTK yönteminden daha doğru sonuçlar vermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Taş ocağı, İHA, RTK, PPK, Düzce

## DOĞAL SARIÇAM (*PINUS SYLVESTRIS* L.) MEŞCERELERİNDE SIKLIK BAKIMLARININ SEÇİLEN BİREYLERİN KALİTE DEĞERLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ (ARDAHAN VE SARIKAMIŞ ÖRNEĞİ)

Ömer ÖNCÜL<sup>a</sup>, Fahrettin TILKI<sup>b</sup>, Çağlar UĞURLU<sup>a</sup>, Murat KÖSE<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Orman Genel Müdürlüğü, Doğu Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Erzurum, Türkiye.

<sup>b</sup> Artvin Çoruh Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Artvin, Türkiye.

<sup>c</sup> Orman Genel Müdürlüğü, Erzurum Orman Bölge Müdürlüğü, Erzurum, Türkiye.

Sıklık bakımı (ayıklama), meşcerenin gençlik çağından sıklık çağına geçişiyle başlayan, gerektiğinde yinelenerek sıklık çağına kadar devam eden silvikültürel bir işlemdir. Sıklık bakımının en önemli amacı, geleceğin değer ağacını bugünden belirlemek, onu kolayca tanıtır ve bulunur duruma getirmek, bu ağaçlara serbest yaşama alanı vermek, ışık ve hava ihtiyaçlarını sağlamak, karışım söz konusu ise, meşcere karışımını işletme amacına uygun düzenlemek ve meşcere perdesinin bakımını yapmaktır. Doğu Anadolu Bölgesindeki ormanların asli türü sarıçamdır ve bu alanlardaki genç meşcerelerin bakımı önemli bir konudur. Bu çalışmada, sıklık bakımları amacıyla yapılan kesimlerin meşcerede belirlenmiş olan istikbal fertlerinin kalite değerleri üzerine etkisini tespit etmek amaçlanmıştır. Bu amaçla belirlenen deneme alanlarında (Ardahan ve Sarıkamış) dört işlem (kontrol, zayıf orta ve kuvvetli müdahale işlemleri) ve üç tekerrürden oluşan 500 m<sup>2</sup>'lik toplam 24 parsel oluşturulmuş ve 2010-2013 yılları sonbaharında iki bakım kesimi uygulanmıştır. Müdahale işlemlerinde; parseldeki toplam göğüs yüzeyinin, zayıf müdahale işleminde 10-15'i, orta müdahale işleminde 20-25'i, kuvvetli müdahale işleminde de 30-35'i çıkarılmış, kontrol parselinde herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Her parselde birbirine yakın değerler gösteren ve çalışma süresince alanda bırakılan 30 birey belirlenerek, bunlarda çap, boy, gövde formu, tepe tacı oranı ve dallılık durumu tespitleri 2010, 2013 ve 2019 yılları sonbaharında yapılan ölçümlerle ortaya konulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre; yapılan sıklık bakımı müdahalelerinin seçilen bireylerdeki kalite değerlerine etkisinin olduğu, gövde formu ve dalsız gövde boyu oranı değerlendirmelerinde kontrol parselleri daha iyi sonuç verirken, tepe tacı gelişiminde kuvvetli müdahale işleminin daha başarılı olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Sarıçam, Sıklık bakımı, Kalite, Meşcere, Bakım, Müdahale



## DOĞU ANADOLU BÖLGESİNDE TİTREK KAVAĞIN (*POPULUS TREMULA* L.) ALANSAL DAĞILIMINDAKİ DEĞİŞİMİ (NARMAN ÖRNEĞİ)

Ömer ÖNCÜL<sup>a</sup>, İbrahim TURNA<sup>b</sup>, Mehmet ÖNAL<sup>a</sup>, Mehmet Akif OKUTUCU<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Orman Genel Müdürlüğü, Doğu Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Erzurum, Türkiye.

<sup>b</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

Titrek kavak (*Populus tremula* L.), 20 metreden fazla boylanabilen, düzgün gövde yapabilen, sık dallı ve geniş konik tepeye sahip bir kavak türüdür. Öncü ve kanaatkâr bir tür olup bitki örtüsünden yoksun, çıplak, tercihen ıslak topraklarda yayılış gösterir. Hızlı büyümesi nedeniyle biyoenerji üretiminde önemli bir rol oynar ve odunu kaplama, kâğıt ve odun kömürü üretimi ile yonga odunu için kullanılır. Titrek kavak yüksek bir ekolojik değere sahip olup, memeliler ve kuşlar için olduğu kadar çok sayıda böcek ve mantar için yaşam alanı sağlar. Aynı zamanda su havzası koruması, kirliliğin azaltılması ve toprak stabilizasyonu gibi ekosistem hizmetlerine katkıda bulunur ve süs amaçlı çekici bir türdür. Titrek kavağın Doğu Anadolu Bölgesindeki yayılışı 1900 – 2500 metreler arasındadır. 1990'lı yıllarda daha çok bozuk meşcere vasfında ve çalı formunda yer yer sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) ile karşım halinde bulunan titrek kavak, yıllar içinde yayılış alanının artması ve meşcere dinamiklerindeki değişimlerle beraber normal saf titrek kavak ormanı şeklinde görülmektedir. İlerleyen yıllarda saf veya sarıçam ve meşe gibi türlerle karışıma girerek verimli meşcereler haline gelebilir. Erzurum Orman Bölge Müdürlüğü'nün 1998 yılı Orman Amenajman Planı verilerine göre, Narman ilçe sınırlarındaki saf ve sarıçamlı karışık titrek kavak alanı 1 828,5 ha iken, 2015 yılındaki planlara göre bu rakam 2 828,0 hektara ulaşmıştır. İki plan dönemindeki titrek kavak alanlarının %54,6 oranında arttığı görülmektedir. Bu artışın doğal yollarla gerçekleşmesi, bölgedeki orman varlığının artırılmasındaki çabalar için önemli bir katkıdır ve titrek kavakla ilgili her alanda bilimsel çalışmaların yapılmasını öncelikli kılmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** *Populus tremula*, Bakım, Erzurum-Narman, Amenajman planı, Meşcere, Alansal dağılım





## ERCIYES DAĞINDAKİ TİTREK KAVAK MEŞÇERELERİNİN DÜNDEMEN BUGÜNE GELİŞİMİ

Hüseyin KOZAN<sup>a</sup>, Yakup KILIÇ<sup>a</sup>, İbrahim TURNA<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Orman Genel Müdürlüğü, Kayseri Orman İşletme Bölge Müdürlüğü, Kayseri, Türkiye.

<sup>b</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

Kayseri Orman Bölge Müdürlüğü Develi, Erciyes ve Kayseri Orman İşletme Şeflikleri sınırları içerisinde yer alan Erciyes Dağı, Kayseri şehir merkezinin 25 km güneybatısında birden yükselen koni biçimli volkanik dağdır. Yüksekliği 3.916 metre olup, ülkemizin 5. büyük dağdır. Dağın eteklerinde yer alan saf ve karışık titrek kavak orman alanlarının 1990- 2019 yılları arasındaki değişimi 30 m çözünürlüklü Landsat uydu görüntüleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Bunun için özellikle titrek kavak meşçerelerinin Orman amenajman planlarındaki (eski ve yeni) durumu ele alınmıştır. Erciyes Dağının zirvesine bir pergel koyarak 25 km yarıçaplı bir daire çizildiğinde, bu alan içerisinde 25492,5 hektar orman alanı olup bunun 5780,5 ha Develi, 19712 ha Kayseri orman işletme şefliğinde kalmaktadır. Erciyes dağı çevresindeki doğal ormanlar başta titrek kavak (*Populus tremula*) ve meşe türleri (*Quercus* sp.), ile Ardıç (*Juniperus* sp.), Huş (*Betula pendula*) ağaçları ile çok sayıda yabancı meyveli ağaçların karışımından oluşmaktadır. 2016 yılında yenilenen orman amenajman planı verilerine göre Kayseri orman İşletme Müdürlüğü sınırları içerisinde 1469,5 ha verimli kuru, 2204,6 ha boşluklu kuru olmak üzere toplam 3674,1 ha titrek kavak ormanı bulunmaktadır. Meşçere tipi bakımından kuru ormanlarının 557,2 ha Kvab3, 654,8 ha Kva3 olmak üzere toplam 1212 ha saf, 257,5 ha KvMab3 olarak gösterilmiştir. Boşluklu alanların ise 1797,4 ha BKv-T, 407,2 ha ise KvM karışımından oluşmaktadır. Mevcut doğal titrek kavak ormanları yanında toprak işleme+koruma, toprak işlemeli fidan dikim ve sadece koruma yapılarak yeniden ormanlaştırma çalışmaları yapılmıştır. Uydu görüntülerinden yararlanılarak yapılan incelemeler sonucunda titrek kavak orman alanlarında yaklaşık Develi Şefliğinde %114, Kayseri Şefliğinde ise %59 artış olduğu görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Develi, Erciyes, Titrek kavak, Uydu görüntüleri





## ERZURUM HORASAN YÖRESİ TİTREK KAVAK (*POPULUS TREMULA* L.) ORMANLARININ SİLVİKÜLTÜRÜ

İbrahim TURNA<sup>a</sup>, Ömer ÖNCÜL<sup>b</sup>, Selami ÖKSÜZ<sup>b</sup>, Çağlar UĞURLU<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

<sup>b</sup> Orman Genel Müdürlüğü, Doğu Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Erzurum, Türkiye.

Titrek kavak (*Populus tremula* L.), Güneydoğu ve İç Anadolu step bölgesi dışında ormanlık alanlarda ibrelili ve yapraklı türlerle, münferit, küme, grup ve büyük gruplar halinde karışıma girmektedir. Bu çalışmada, Erzurum ili Pasinler (Hasankale) ilçesi titrek kavak meşcerelerinin meşcere strüktürü ve alansal dağılımındaki geçmişi ve bugünü itibarıyla silvikültürel açıdan değerlendirilmesi yapılmıştır. Buna göre; Pasinler yöresinde genelde gölgeli bakılarda egemen olmakla birlikte tüm bakı gruplarında titrek kavak meşcereleri bulunmaktadır. Genellikle saf meşcereler halinde, 1910-2490 metrelere kadar yayılış göstermektedir. Öncelikle alana tohumla küme ve gruplar halinde öncü tür olarak gelmekte daha sonra kök sürgünleri ile yayılış alanını giderek genişlettiği tespit edilmiştir. Meşcere gelişim çağları bakımından gençlik, sıklık ve aralama çalışmalarına konu ormanlarda bugüne kadar silvikültürel manada herhangi bir çalışmanın yapılmadığı görülmüştür. Özellikle koruma ve gençlik bakım müdahalelerinden seyreltmelerle, sıklık bakımlarındaki ferahlandırma kesimleri ile birim alanda daha az birey bırakılarak kaliteli bireylerin elde edilmesine katkı verme, ilk aralamalarla ara hasılat elde etme, hastalıklara dirençli ormanlar kurma gibi çok çeşitli fonksiyonlara hizmet etmek amaçlanmalıdır. Kök sürgünü verme yeteneği yüksek olan titrek kavak ekstrem iklim koşullarına dayanıklı olması ekosistemin devamlılığı bakımından önemlidir. Bu nedenle saf titrek kavak ormanlarında uygulanacak silvikültürel işlemlerde çok dikkatli olmak, araştırma sonuçlarına göre hareket etmek gerekmektedir. Sahada yapılan gözlemlerde ışık ağacı olan titrek kavak meşcerelerinde deforme olmuş gençlikler ile sıklık ve aralama çağındaki meşcerelerde dikili kuruların çok fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle gençlik, sıklık ve aralama çağındaki meşcerelere silvikültürel müdahalelerin ılımlı yapılarak ekonomiye kazandırılması yanında meşcerenin daha sağlıklı bir şekilde devamlılığının sağlanması amaçlanmalıdır. Ancak Hasankale bölgesindeki titrek kavak meşcerelerinin büyük oranda öncü tür niteliğinde olduğu, bu anlamda korunması ve dönüşüm hızının ayarlanması bölgedeki orman varlığı ve fonksiyonlarının yerine getirilmesi açısından önemlidir.

**Anahtar Kelimeler:** Bakım, Erzurum-Pasinler, Silvikültür, *Populus tremula*, Meşcere



## HUMİK MADDENİN SAHİL ÇAMI MEŞCERE BÜYÜME İLİŞKİLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ: İSTANBUL ÖRNEĞİ

Mehmet ÖZDEMİR<sup>a</sup>, Mesut TANDOĞAN<sup>a</sup>, Ali GÜREL<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Orman Genel Müdürlüğü, Marmara Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, İstanbul, Türkiye.

Orman ekosistemlerinde büyümeyi etkili olan çok sayıda faktörün olduğu bilinmektedir. Bunlar özellikle odun üretimi amacıyla plantasyonların tesis edilmesinde daha büyük önem taşımaktadır. Bu çalışma ile, humik maddenin büyüme üzerine etkisi konusunda bir çalışmaya rastlanmadığından, bu maddenin meşceredeki servet birikimi ve büyüme ilişkileri üzerine etkili olup olmadığının belirlenmesi amaç edinilmiştir. Bu amaç doğrultusunda yapılan çalışma, nicel araştırma desenlerinden betimsel tarama desenlerinden ilişkisel tarama desenine göre yürütülmüştür. Çalışma sırasında İstanbul Sarıyer ormanlarında 4 örnek alan seçilmiş olup bu örnek alanlardan humik maddeyi belirlemek amacıyla toprak örnekleri alınmıştır. Alınan örnek alanlarda; ağaç sayısı belirlenmiş olup çap, boy, tepetacı ölçümleri yapılmıştır. Yapılan analizler ve sahadaki ölçümler değerlendirildiğinde, humik madde miktarı ile büyüme ilişkileri arasında anlamlı bir ilişki ortaya çıktığı görülmüştür. Ortaya çıkan bu anlamlı ilişki nedeniyle biyokütle üretim amaçlı kurulan başta plantasyon tesisleri olmak üzere diğer ormancılık uygulamalarında da diğer toprak parametrelerinin yanında humik maddelerin de öncelikli olarak dikkate alınması ve belirlenmesinin yararlı olacağı düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** İstanbul, Sahil Çamı, Humik madde, Büyüme ilişkileri



## KARADENİZ BÖLGESİNDE YAYILIŞ YAPAN BAZI KAYIN AĞACI TOHUMLARININ MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Sinan GÜNER<sup>a</sup>, Sümevra IŞIK<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Artvin Çoruh Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Artvin, Türkiye.

Karadeniz'e kıyısı olan ülkemiz topraklarında Doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) ve Avrupa kayını (*Fagus sylvatica* L.) doğal olarak yayılış yapmaktadır. Bulgaristan sınırından Artvin Hopa'ya kadar Karadeniz bölgesindeki dağların tamamında, dağların orta ve yüksek kısımlarında ayrıca Kazdağları, Uludağ, Amanos Dağları, Aladağlar ve Andırın'da yetişmektedir. Kayın tohumları üç köşeli (üç yüzlü), kızıl kestane renkli ve sert kabukludur. Ormancılık sektöründe ıslah, gençleştirme, rehabilitasyon ve ağaçlandırma çalışmalarında odak noktası tohumdur. Değişen çevre şartları, küresel ısınma gibi global etkilerden orman alanlarımızda etkilenmektedir. Günümüzde bazı türlerin kaybolmakta olduğuna, bazı türlerin de yer değiştirdiğine şahitlik etmekteyiz. Uzun yılların rekabet şartlarına uyum sağlamış doğal gen kaynaklarımızın özelliklerini bilmemiz ve gelecek nesillere köprü görevi göreceğ olan bu tohumları korumamız gerekmektedir. Bu bildiride Karadeniz'e kıyısı olan Artvin (Merkez, Yusufeli, Hopa, Arhavi), Trabzon (Dereköy), Giresun (Akkuş), Amasya (Akınoğlu, Özalan, Çamiçi, Gököy, Çatalar), Kastamonu (Zindan, Göldağ, Dıranas), Sakarya (Pamukova, Bozyaka, Kurudere) ve İstanbul (Kurudere, Binkılıç) ormanlarında Eylül-Ekim 2020 tarihlerinde toplanan 19 farklı kayın orijin tohumlarının morfolojik özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu kapsamda kayın tohumlarının uzunluğu, genişliği, kalınlığı, 1000 tane ağırlığı, doluluk oranı ve nisbi su içeriği ölçülmüştür. Doğu kayını ile Avrupa kayını arasında farklılıklarla beraber Karadeniz bölgesinin hemen her noktasından toplanan orijinler arasındaki morfolojik özelliklerin farklılıklar tespit edilmiştir. Aynı zamanda bu çalışma yürütülmekte olan bir doktora tezinin ilk aşamasıdır.

**Anahtar Kelimeler:** *Fagus* sp. Tohum, 1000 dane ağırlığı, Nispi su içeriği



## KAYSERİ ORMAN BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ ORMAN VARLIĞININ KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİMİNE GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ

Yakup KILIÇ<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Orman Genel Müdürlüğü, Kayseri Orman İşletme Bölge Müdürlüğü, Kayseri, Türkiye.

Kayseri Orman Bölge Müdürlüğü 2011 yılında kurulmuş olup, çalışma alanında yedi Orman İşletme Müdürlüğü (48 İşletme Şefliği) ve bir Fidanlık Müdürlüğü (4 Fidanlık Şefliği) bulunmaktadır. Görev alanında 5 (Kayseri, Sivas [Koyulhisar, Suşehri, Akıncılar ve Gölova İlçeleri Hariç], Yozgat, Nevşehir ve Niğde) il vardır. Bölgede 396.173 ha normal, 526.999 ha bozuk orman olmak üzere toplam 923.172 ha orman bulunmaktadır. Bu orman alanı haricinde hazine mülkiyetinde geniş alanlarda potansiyel ağaçlandırma alanları bulunmaktadır. Faaliyet alanı Akdeniz, Doğu Anadolu, İç Anadolu'nun step bölgeleri ve Karadeniz ardı ekolojik bölgelerini kapsamaktadır. Bu bölgelerde yetişen orman ağaçlarının geneli kendi optimal yetişme ortamı ve yayılışına göre daha ekstrem koşullarda yayılış göstermekte ve bu nedenle ormanlarda yer yer iklim değişikliğinden kaynaklanan kurumalar görülmektedir. Kayseri ilinde bulunan 5 adet meteoroloji istasyonlarının verileri onar yıllık periyotlar halinde incelenmiş, grafik ve cetveller haline dönüştürülmüştür. Kayseri, Nevşehir, Niğde, Sivas ve Yozgat illerindeki meteorolojik verilerinin çok yıllık ortalamaları tablo ve cetvel olarak düzenlenmiştir. Yapılan bu çalışmalar ve veriler ışığında potansiyel ağaçlandırma sahalarının seçimi, ağaçlandırma çalışmalarındaki aralık ve mesafelerin düzenlenmesi ve kurumaların etkisinin azaltılması için tür değişikliği konularında karar almaya katkı sağlayacaktır. Özellikle yağış ve sıcaklık değerlerinin yıl içinde olduğu kadar uzun dönemdeki değişimi dikkatle izlenmelidir.

**Anahtar Kelimeler:** Ormancılık, Kayseri, İklim değişimi, Meteorolojik veriler



## KIRMIZI YAPRAKLI JAPON AKÇAAĞACININ ÇELİKLE ÜRETİLMESİNDE FARKLI SERA ORTAMLARI İLE OKSİNLERİN ETKİLERİ

Ali BAYRAKTAR<sup>a</sup>, Deniz GÜNEY<sup>a</sup>, Seyyed Hossein CHAVOSHI<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

<sup>b</sup> Jame Iran Consulting Engineers Company, Tahran, İran.

İnsanoğlu geçmişten günümüze bitkilerle iç içe bir yaşam sürmüş olup, birçok yönden bitkilerden fayda sağlamıştır. Tüm diğer özelliklerinin yanında bitkilerin insan psikolojisini etkilediği de bilinen bir gerçektir. Yaşam alanlarında bulunan estetik bitkiler insanlarda ruhsal bir rahatlamayı da sağlamaktadır. *Sapindaceae* familyasının bir üyesi olan kırmızı yapraklı Japon akçaağacı (*Acer palmatum* Thunb. Atropurpureum) da dekoratif özellikleri ile park ve bahçelerde sıklıkla tercih edilen bir kültür bitkisi olduğundan üretim yöntemlerinin belirlenmesi önem arz etmektedir. Buradan hareketle, kırmızı yapraklı Japon akçaağacı çeliklerinin köklendirilmesinde Sera-1 (20±2°C hava sıcaklığı, 25±2°C köklendirme masası sıcaklığı ve 70±2 nem düzeyi) ve Sera-2 (20±2°C hava sıcaklığı, 20±2°C köklendirme masası sıcaklığı ve 70±2 nem düzeyi) olmak üzere farklı sera ortamları ile oksinlerin (3000 ve 5000 ppm dozlarında IAA, IBA ve NAA) etkilerinin incelenmesi çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Karadeniz Teknik Üniversitesi Kanuni Yerleşkesinde bulunan anaç bitkiden Mayıs ayında alınan ve perlit köklendirme ortamına dikilen yumuşak çelikler üzerinde ilk kallus ve ilk kök tarihleri, köklenme yüzdesi, kök boyu ve kök sayısı değerleri belirlenmiştir. Elde edilen veriler üzerinde yapılan varyans analizi sonucunda, köklenme yüzdesi açısından sera ortamları arasında %99 güven düzeyinde ve hormonlar arasında %95 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar meydana gelmiştir. Çelikler dikildikten 109 gün sonra Sera-1 ortamında yer alan NAA 5000 ppm işleminde ilk kök oluşumu meydana gelirken, en yüksek köklenme yüzdesi de yine aynı sera ortamı ve işlemde %63,33 olarak tespit edilmiştir. Çalışma neticesinde, köklendirme masası sıcaklığının hava sıcaklığından 5°C daha yüksek olması daha iyi bir köklenme için önerilebilir. Ama yine de farklı çelik tipleri, köklendirme ortamları, sıcaklık dereceleri ve değişik dozlarda hazırlanmış köklenmeyi teşvik edici fitohormonlar gibi köklenmeyi etkileyebilecek faktörler kullanılarak daha yüksek düzeyde köklenme yüzdesi elde edebilme hedefi sonraki çalışmalar için bir araştırma konusudur.

**Anahtar Kelimeler:** *Acer palmatum*, Vejetatif üretme, Fitohormon, Köklenme yüzdesi



## PATLANGAÇ (*COLUTEA ARMENA* BOISS. VE HUET.) TOHUMLARININ ÇİMLENMESİ ÜZERİNE FARKLI ÇİMLENME ORTAMLARININ ETKİLERİ

Neslihan ATAR<sup>a</sup>, Zafer ÖLMEZ<sup>a</sup>, Halil Barış ÖZEL<sup>b</sup>, Aşkın GÖKTÜRK<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Artvin Çoruh Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Artvin, Türkiye.

<sup>b</sup> Bartın Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Bartın, Türkiye.

*Colutea armena* (Patlangaç), ülkemizin orman rezervindeki önemli ve değerli türlerinden biridir. Kurak ve yarı kurak iklimlerde erozyon sahalarının stabilizasyonunda, bozulmuş alanlarının rehabilitasyonunda, peyzaj çalışmalarında ve yem bitkisi olarak kullanılmasına kadar farklı alanlarda geniş kullanım potansiyeline sahiptir. Bu çalışmada patlangaç tohumlarının çimlenmesi üzerine farklı çimlenme ortamı koşullarının etkilerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Çimlenme ortamı olarak kum, kül, torf, toprak ve bu ortamların karışımlarından elde edilen toplam 15 farklı ortam kullanılmıştır. Çimlendirme deneyi, her tekrarda 50 tohum olacak şekilde dört tekrarlı olarak laboratuvar koşullarında gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda, çimlenme ortamlarının *C. armena* tohumlarının çimlenmesi üzerine etkili olduğu ( $p<0.05$ ) belirlenmiştir. En yüksek çimlenme yüzdeleri Toprak+Torf (%62,53), Torf (%63,13), Torf+Kum (%64,86), Toprak (%65,08), Kum+Toprak (%65,84) ve Kum (%66,93) ortamlarından elde edilmiştir. Külün oran olarak yüksek olduğu ortamlarda genellikle çimlenme elde edilememiştir. Sadece külün düşük oranlarda yer aldığı Kum+Torf+Kül, Torf+Kül+Toprak, Toprak+Kum+Torf+Kül ortamlarında çimlenme sağlanmıştır. Sonuç olarak kül içeren ortamlarda çimlenmenin daha düşük olması, külün çimlenme ortamının pH değerini yükseltmesine bağlanabilir.

**Anahtar Kelimeler:** *Colutea armena*, Çimlenme yüzdesi, Çimlenme ortamı, Kül



## ***QUERCUS PONTICA*'NİN YÜKSELTİYE BAĞLI FLORİSTİK ÖZELLİKLERİNİN DEĞİŞİMİ (ARTVIN- ARHAVİ ÖRNEĞİ)**

**Nebahat YILDIRIM<sup>a</sup>, İbrahim TURNA<sup>a</sup>**

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

Türkiye’de doğal yayılış gösteren ve relik bir tür olan *Quercus pontica*, dünyada bilinen Meşe türleri içinde en az gelişmiş tür olarak değerlendirilmektedir. Relikt ağaçlar geçmişte geniş yayılış alanına sahip iken, küresel iklim değişikliği ve çeşitli sorunlar neticesinde şu anda sınırlı alanlarda yayılış yapan türlerdir. Bu çalışmada en yoğun meşcere özelliği gösteren Artvin-Arhavi yöresi ele alınmış olup, yükselti kademelerine bağlı olarak doğal yayılış yapan *Q. pontica* türü ve eşlik eden floristik elemanlar ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Çalışma sonucunda yörede türün 1490-2200 m yükselteleri arasında yayılış yaptığı tespit edilmiştir. *Q. pontica*, genel olarak münferit ve bazı alanlarda ise gruplar halinde yayılış göstermektedir. Meşcere şekli bakımından karışık meşcereler halindedir. Karışıma daha çok *Fagus orientalis*, *Picea orientalis* ve *Sorbus aucuparia* türlerinin eşlik ettiği görülmüştür. Bu alanlarda da *Vaccinium arctostaphylos*, *Laurocerasus officinalis* ve *Rhododendron* spp. çalı türleri yoğun olarak alt tabakada kimi yerlerde ise *Q. pontica* ile aynı boylarda bireyler bulunmaktadır. Bu tür, ormancılık çalışmalarında doğal gençleştirmeyi engelleyen ve mücadelesi zor olan bir diri örtü olarak görülmekte ve yok edilmektedir. Ancak bu türün endemik ve relik bir tür olduğunun önemi göz ardı edilmemelidir. Bu türün park ve bahçelerde sıklıkla kullanılan bir tür olması ve kültürü de yapılmakta olup halkın ve teşkilatın bilinçlendirilmesi halinde tahribatın ortadan kalkabileceği düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Arhavi, Endemik, Floristik, *Quercus pontica*, Relikt



## SAHİL ÇAMI ORMANLARININ TÜRKİYE ORMANLARINDAKİ YERİ

Sinan GÜNER<sup>a</sup>, Volkan ÇALOĞLU<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Artvin Çoruh Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Artvin, Türkiye.

<sup>b</sup> Orman Genel Müdürlüğü, Artvin Orman Bölge Müdürlüğü, Artvin, Türkiye.

Sahil çamı (*Pinus pinaster* AITON) Türkiye için yabancı bir türdür. Besin maddesi bakımından düşük fakir topraklarda iyi gelişebilmektedir. Hızlı gelişen tür özelliği göstermektedir. Bu pozitif özelliklerinden dolayı kumul hareketlerinin önlenmesinde, bozuk ve verimsiz alanların verimli getirilmesinde ve endüstriyel ormancılık çalışmalarında ilk akla gelen ağaç türlerinden biridir. Sahil çamı ülkemize ilk olarak 1888 tarihinde, İstanbul Terkos'da kumul hareketlerini durdurmak amacıyla Fransızlar tarafından getirilmiş ve Land orijinli küçük bir ağaçlandırma alanı tesis edilmiştir. Daha sonra Terkos kumulunda 1961 yılında kumul ağaçlandırmasına başlanmış ve 2102 ha'lık alanda planlanan bu çalışma 1987 yılında tamamlanarak örnek bir çalışma olmuştur. Sonrasında hızlı gelişen tür ağaçlandırmaları adı altında özellikle Marmara bölgesinde plantasyonları tesis edilmiştir. Günümüzde bu ağaçlandırma çalışmaları sonuçlarını vermiş ve çoğu yerde kurulan plantasyonlar gençleştirme aşamasına gelmiştir. Ülkemizdeki Sahil çamı ormanları hem kumul alanlarının ıslah edilmesinde ve hem de endüstriyel odun ihtiyacı karşılama amacıyla kurulan plantasyonlarda kullanılmasından dolayı önemli bir yere sahip olmaya başlamıştır. Dünyada devam eden küresel ısınmaya bağlı iklim değişikliklerinde bu tür, hayatta kalma özelliklerinden dolayı çok daha fazla önemli bir değere ulaşacağı düşünülmektedir. Ülkemizde daha önceki yıllarda doğal türler ile yapılan ağaçlandırmalarda meydana gelen başarısız alanlarda da kullanılan bu türün başarılı ormanlar oluşturduğu birçok örnek bulunmaktadır. Bu nedenle özellikle ülkemizde Marmara Bölgesinde iyi gelişim gösteremeyen Karaçam ağaçlandırma alanlarında Sahil çamına dönüştürme çalışmaları yürütülmektedir. Bu tebliğde ilk önce Sahil Çamının Türkiye adaptasyonunun tarihsel süreci ele alınıp değerlendirilecektir. Ülkemizdeki Sahil çamı ile yapılan ağaçlandırma alanlarının ne kadar olduğu, bu alanlarda yapılan silvikültürel müdahaleler ve gençleştirme metotları ile bu sahalarda oluşan servet ve artım ile bu alanların işletilmesine yönelik olarak değerlendirmeler yapılacaktır. Yaşlanmış olan sahil çamı meşcerelerinin işletme amaçları doğrultusunda gençleştirilme yöntemlerine yönelik olarak Terkos Bölgesinde yapılan araştırma sonuçlarına yer verilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Sahil Çamı, Kumul ağaçlandırmaları, Endüstriyel plantasyon





## SAKALLI KIZILAĞAÇ (*ALNUS GLUTINOSA* GEARTH. SUBSP. *BARBATA*) TOHUMLARININ MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ VE ÇİMLENMESİ ÜZERİNE YÜKSELTİNİN ETKİSİ

Aşkın GÖKTÜRK<sup>a</sup>, Sinan GÜNER<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Artvin Çoruh Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Artvin, Türkiye.

Bu çalışma, Sakallı Kızılağaç (*Alnus glutinosa* Gearth. subsp. *barbata*) kozalak ve tohum özelliklerinin yükselti farklılıklarına göre değişip değişmediğinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla sakallı kızılağaç kozalakları, Artvin İli Arhavi ilçesi sınırları içerisinde türün doğal olarak yayılış gösterdiği alanlardan 270 m, 590 m ve 860 m olmak üzere üç farklı yükseltiden 2017 yılı ekim ayında toplanmıştır. Tohum ve kozalak ölçümleri, ön işlemler ve çimlendirme deneyi Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Tohum ve Ağaçlandırma laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Kozalaklarda, kozalak çapı ve boyu, tohumlarda ise tohum boyu, genişliği ve kalınlığı ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Çimlenme deneyinden önce tohumlara 2, 4, 6 ve 8 hafta katlama ön işlemleri uygulanmıştır. Çimlenme deneyleri 4 tekrarlı olarak ve her tekrarda 50 adet olmak üzere toplam 200 adet tohum kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bulgular, kozalak çapı, tohum boyu, genişliği ve tohum kalınlığı, çimlenme yüzdesi ve çimlenme hızı değerlerindeki yükseltiye göre değişimin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ( $p < 0,05$ ) göstermektedir. Kozalak boyu bakımından yükselti arasındaki farklılık önemsizken, kozalak çapı bakımından 860 m yükseltiden toplanan kozalakların daha kalın (10,80 mm) çaplı olduğu tespit edilmiştir. Tohum boyu bakımından 270 m yükseltiye ait tohumların (2,71 mm), tohum genişliği bakımından 270 ve 590 m yükseltilerine ait tohumların (2,45 mm – 2,49 mm) ve tohum kalınlığı bakımından 590 m yükseltiye ait tohumların en yüksek değerlere sahip olduğu belirlenmiştir. En yüksek çimlenme yüzdesi (%63,7) de 590 m yükseltiden toplanan tohumlardan elde edilmiştir. Uygulanan farklı sürelerdeki katlama ön işlemleri, kontrol grubu tohumlara göre daha yüksek çimlenmeleri sağlamış olup, çimlenme hızı bakımından ön işlemler arasındaki farklılıklar önemsizdir. Sonuçlara göre 590 m yükseltiden toplanan tohumların özelliklerinin daha iyi olduğu söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Sakallı kızılağaç, Yükselti, Kozalak, Tohum, Çimlenme



## ARTVİN KAFKASÖR YÖRESİ LADİN MEŞCERELERİNDE TOPRAK SOLUNUMUNUN KÖK VE MİKROORGANİZMA BİLEŞENLERİNİN TAHMİN EDİLMESİ

Musa AKBAS<sup>a</sup>, Aydın TÜFEKÇİOĞLU<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Artvin Çoruh Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Artvin, Türkiye.

Toplam biyosfer solunumunun büyük bir kısmını teşkil eden toprak solunumu, karasal ekosistemlerden ikinci büyük CO<sub>2</sub> çıkışıdır. Toprak solunumu, toprak yüzeyinden atmosfere olan toplam CO<sub>2</sub> akışı olarak tanımlanır ve kök kalıntısı ve toprak organik maddesinin mikrobiyal ayrışmasını ihtiva eden mikrobiyal solunum (veya heterotrofik solunum) ve kök ve mikoriza solunumundan (veya ototrofik solunum) kaynaklanır. Çalışmamızın amacı Artvin yöresinde bazı Ladin meşcerelerinde; toprak solunumunu ve buna ototrofik ve heterotrofik solunum bileşenlerinin katkısını belirlemek; ayrıca toprakta biyojeokimyasal faktörler ile solunumun ilişkisini ve bunların mevsimsel değişimini incelemektir. Bu amaçla, Artvin Kafkasör mevkiinde bulunan Doğu ladini (*Picea orientalis* L.) meşcerelerinde; 2018 yılı Nisan'dan Kasım'a kadar aylık toprak solunumu, sıcaklığı ve nemi ölçümleri, mevsimsel olarak toprak ve kök örnekleme yapılmıştır. Solunum bileşenlerini ayırmak için hendek açma uygulaması yapılmıştır. Toprakta CO<sub>2</sub> salınımı değerleri 0,38 – 6,95 µmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> arasında değişim göstererek Temmuz'da en yüksek çıkmış ve Kasım'da düşmüştür. Toplam toprak solunumuna kök ve mikroorganizma bileşenlerinin ortalama katkısı, sırasıyla %41,7 ve %58,3 olarak bulunmuştur. Toprak solunumunun, toprak sıcaklığı ve mineral azot ile pozitif korelasyonları; mikrobiyal karbon, mikrobiyal azot ve organik karbon ile negatif korelasyonları belirlenmiştir. Toplam toprak solunumu ve bunun kök ve mikroorganizma bileşenlerinin katkıları mevsimlere ve biyokimyasal faktörlere göre değişmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Toprak solunumu, hendek açma, Doğu ladini, kök solunumu, heterotrofik solunum



## ÇEVRE KİRLİLİĞİ KONUSUNDA TOPLUMU BİLİNÇLENDİRMEDE AFİŞ TASARIMLARININ ROLÜ

İlayda ÇELİK<sup>a</sup>, Nejat ÇELİK<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, Türkiye.

<sup>b</sup> Orman Genel Müdürlüğü, Orman Toprak ve Ekoloji Araştırmaları Enstitüsü Müdürlüğü, Eskişehir, Türkiye.

Çevre kirliliği; ekolojik dengenin bozulmasıyla ortaya çıkan istenmeyen sonuçlara verilen addır. Hava, su, toprak, görüntü, gürültü, katı atık gibi alanlarda kendini göstermektedir. 19.yy'da Sanayi Devrimiyle birlikte çevre kirliliğinde artış yaşanmaya başlamış olup köyden kente göç, hızlı nüfus artışı ve buna bağlı olarak doğal kaynakların hiç bitmeyecekmiş gibi kullanılmasına neden olmuştur. Araçların egzoz salınımları da hava kirliliğini arttırarak küresel ısınmanın olumsuz etkilerini insanoglu hissettirmektedir. Çevre kirliliğine karşı koyabilmek, doğanın kendini yenileyebilmesine izin vermek adına bireyler kadar ülkelerin de bu konu hakkında duyarlılık göstermeleri gerekmektedir. Çünkü yaşanabilir başka bir "mavi nokta" bulunabilmiş değildir. Birçok disiplinin bir araya gelerek (örneğin; orman mühendisleri, çevre mühendisleri gibi) konu hakkında toplanan verilerin tasarımcılarla paylaşarak görselleştirilmesi sağlanmalıdır. Bu sayede çevre kirliliği hakkında toplumun bilinç düzeyini arttırılmış olup olumlu sonuçlar elde edilebilir. Bu bildiride, çevre kirliliğine değinilmiş olup görsellerin anlatım gücünden yararlanan tasarımcıların ve sivil toplum kuruluşlarının afiş tasarımlarına yer verilmiştir. Grafik tasarımın insanlar üzerinde ikna edici, yol gösterici etkisi bulunduğundan toplumun bilinç düzeyini arttırmaya yönelik tasarımların önemine dikkat çekilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Çevre Kirliliği, Afiş Tasarımı, Grafik Tasarım



## DÜNYADA VE TÜRKİYEDE TOPRAK MÜZELERİ

Nejat ÇELİK<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Orman Genel Müdürlüğü, Orman Toprak ve Ekoloji Araştırmaları Enstitüsü Müdürlüğü, Eskişehir, Türkiye.

Toprak müzeleri, ekosistemler hakkında bilgi edinmek ve dünyadaki toprak türlerinin muazzam çeşitliliğini görmek isteyen herkese hitap etmektedir. Dünya Toprak Müzesi (ISRIC/ Wageningen: <http://wsm.isric.org/>) de bunlardan biri ve hatta koleksiyon açısından en zenginidir. Dünya Toprak Müzesi koleksiyonunda, dünyadaki 90'dan fazla ülkenin 1200 civarındaki toprak profilleri sergilenmektedir. Bu müzede, ülkemizin 7 coğrafi bölgesinden alınan (Örn: Antalya, Konya/Karapınar vb.) 15'den fazla toprak monolitleri sergilenmektedir. Toprak profillerinin 1,50 m derinliğinde, 25 cm genişliğinde ve 6 cm kalınlığındaki sütundan örnek alınarak sergilenen toprak profillerinin enine kesitlerine "toprak monolitleri" denilir. Bu monolitler, toprağın kompozisyonunu, horizon (katman)laşmasını ve yapısını çok yakından gösteren dikey kesitlerdir. Topraklar hâkim toprak oluşum faktörlerine ve arazi kullanımı ve toprak rengi vb. özel konulara göre sergilenmektedir. Dünyadaki ana toprak grupları (32) ve bu gruplar içindeki değişimi bir arada görmek bu müze sayesinde tek bir mekânda görmeyi mümkün kılmaktadır (Dünya Toprak Haritası). Koleksiyondaki monolitler, uluslararası standart yöntemlere uygun olarak tanımlanıp analiz edilmiştir. Tüm bu çalışmalar, küresel toprak veri tabanları (ince kesitler, slaytlar), referans örnekler vb. bilimsel çalışmaları geliştirmek için kullanılmaktadır. Bu bildiride, Dünya'daki ve ülkemizdeki toprak müzelerinin bilim kamuoyuna tanıtımını sağlamak ve toprağın önemini vurgulamak amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Toprak Müzesi, Eğitim, Çevre





## FARKLI FAMILİYALARA AİT BİTKİ TÜRLERİNİN ARBUSKÜLER MİKORİZAL SİMBİYOTİK İLİŞKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Şahin PALTA<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Bartın Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Bartın, Türkiye.

Bu çalışma, Bartın ili Serdar köyü suni mera alanında 2021 yılının yaz periyodunda yürütülmüştür. Araştırmanın amacı Arbusküler Mikorizal Fungusların (AMF) farklı familyalara ait bitkiler ile simbiyotik ilişkilerini araştırmaktır. Bu amaçla Apiaceae (*Pimpinella saxifraga*), Asteraceae (*Matricaria chamomilla*), Gramineae (*Dactylis glomerata*), Leguminosae (*Trifolium repens*), Polygonaceae (*Rumex acetosella*), Plantaginaceae (*Plantago lanceolata*), Euphorbiaceae (*Euphorbia helioscopia*) ve Papaveraceae (*Papaver commutatum*) olmak üzere sekiz farklı familyaya ait bitki türlerinin rizosfer bölgesinden 0-30 cm derinlikten olacak şekilde 10'ar adet toprak örneği alınmıştır. AMF spor izolasyonu ıslak eleme metoduna göre yapılmıştır. İzolasyon için 35µ, 45µ, 125µ, 250µ ve 750µ boyutunda elekler kullanılmıştır. İzole edilen sporlar morfolojik özelliklerine göre teşhis edilmiştir. Rizosfer topraklarının tümünde farklı sayılarda AMF sporuna rastlanmıştır. Ortalama spor sayısı en fazla olan Plantaginaceae familyasına ait *Plantago lanceolata* (77 adet / 25 gr toprak) türünde belirlenirken, en düşük AMF spor sayısı Papaveraceae familyasına ait *Papaver commutatum* (21 adet / 25 gr toprak) türünde tespit edilmiştir. Cins bazında yapılan teşhislere göre, *Acaulospora*, *Claroideoglossum*, *Dentiscutata*, *Glomus*, *Funneliformis* ve *Rhizoglossum* olmak üzere altı cins AMF tespit edilmiştir. Dominant cins olarak *Glomus* ve *Rhizoglossum* cinsleri belirlenmiştir. Her ne kadar Arbusküler Mikorizal Fungusların genel olarak konukçu seçmediği bilinse de, çalışmanın sonuçlarına göre en azından familya bazında farklı simbiyotik ilişkiye sahip oldukları düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Arbusküler Mikorizal Funguslar, Bitki Familyaları, Suni Mera

## FARKLI TOPRAK KARIŞIMLARINDA VE FARKLI DİKİM ARALIĞINDA *TULIPA OSCAR* TÜRÜNÜN GELİŞİM POTANSİYELİNİN BELİRLENMESİ

Ebru ECRİN<sup>a</sup>, Hüseyin Barış TECİMEN<sup>b</sup>, İbrahim TURNA<sup>c</sup>, Sabit TUNCEL<sup>d</sup>, Zeki CANDAN<sup>e</sup>

<sup>a</sup> İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, İstanbul, Türkiye.

<sup>b</sup> İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye.

<sup>c</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

<sup>b</sup> İstanbul BB Ağaç ve Peyzaj AŞ, İstanbul, Türkiye.

<sup>e</sup> İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye.

Ülkemizde üretimi ve kullanımı hızla artan ve her yıl yeni yeni çeşitlerin geliştirildiği laleler, ilkbaharda İstanbul'un festival bitkisi haline gelmiştir. Avrupa yakasında Emirgan korusu, Anadolu yakasında Göztepe parkı başta olmak üzere lale festivali zamanında İstanbul, yerli ve yabancı milyonlarca misafire ev sahipliği yapmaktadır. Bu çalışmada, İBB Park ve Bahçeler Müdürlüğü ve İstanbul Ağaç ve Peyzaj AŞ ortak çalışmalarında kullanılan lale türlerinden yaygın olarak kullanılan ve değişikliklere tepki veren *Tulipa oscar* türü kullanılmıştır. Araştırma, İstanbul Ağaç ve Peyzaj AŞ Ar-Ge ve İş geliştirme Şefliği deneme alanında 2019-2020 tarihleri arasında, altı farklı karışım toprakta (Karışım-1;2;3;4;5;6) ve iki farklı dikim aralığında (13x14; 11x11) gerçekleştirilmiştir. Dikim aralığı, toprak karışımları ve toprak sıcaklıklarının; çiçeklenme zamanı, çiçeklenme süresi, çiçek boyu, çiçek çapı, çiçek gövde boyu, yaprak boyu, yaprak çapı, bitki çapı, açmış çiçek sayısı, dökülen çiçek sayısı ve kuru hacim ağırlıkları üzerine etkileri araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, dikim aralığında bitki çapı haricindeki diğer tüm ölçülen morfolojik parametrelerde 13x14 dikim aralığında en yüksek değerler belirlenmiştir. Çalışma süresince topraktan lale soğanlarının çıkış miktarlarına ilişkin sonuçlar incelendiğinde, 13x14 dikim aralığında ve 5 nolu toprak karışımında %99,8, 11x11 dikim aralığında ve 3 nolu toprak karışımında %99,7, diğer dikim aralığı ve toprak karışımlarında ise %100 oranında dikilen lalelerin topraktan çıktığı tespit edilmiştir. Ayrıca toprak sıcaklık kademesinin artmasına bağlı olarak lale çıkış yüzdelerinin düştüğü saptanmıştır. Çiçek açma ve dökme miktarı üzerinde toprak sıcaklığının etkisine bakıldığında, en fazla çiçek açma yüzdesi ortalama %45,45 ile 9-9,9 °C toprak sıcaklık kademesinde elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Tulipa oscar*, Lale harcı, Bitkisel harcın kullanımı

## MARMARA BÖLGESİNDEKİ DOĞU KAYINI ORMANLARINDA TOPRAK VE ÖLÜ ÖRTÜ ÖZELLİKLERİNİN GELİŞİM ÇAĞLARINA GÖRE DEĞİŞİMİ

Şükrü Teoman GÜNER<sup>a</sup>, Özgür KİRACIOĞLU<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Bartın Üniversitesi, Ulus Meslek Yüksekokulu, Ormancılık Bölümü, Bartın, Türkiye.

<sup>b</sup> Orman Genel Müdürlüğü, Orman Toprak ve Ekoloji Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eskişehir, Türkiye.

Bu çalışma, Marmara Bölgesindeki doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) ormanlarında, gelişim çağlarına göre toprak ve ölü örtü özelliklerindeki değişimi belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla, 4 gelişim çağı [a ( $d_{1,3}=0-7,9$  cm), b ( $d_{1,3}=8-19,9$  cm), c ( $d_{1,3}=20-35,9$  cm) ve d ( $d_{1,3}\geq 36$  cm)] ve her gelişim çağından 8 adet olmak üzere toplam 32 alandan ( $20\times 20$  m) örnekleme yapılmıştır. Örnekleme alanlarındaki tüm fertlerin göğüs çapları ve boyları ölçülmüş, meşcere üst boyunda bulunan üç ağaçta yaş tespiti yapılmıştır. Örnekleme alanlarının fizyografik özellikleri belirlenerek alanların her birine bir adet toprak çukuru açılmış ve derinlik kademelerine göre (0-10, 10-30, 30-60, 60-100 cm) hacim silindirleri ile toprak örnekleri alınmıştır. Akabinde her bir örnekleme alanını temsil eden dört farklı noktadan,  $1/16$  m<sup>2</sup> alandan ( $25\times 25$  cm) ölü örtü örnekleme yapılmıştır. Araziden alınarak laboratuvara getirilen toprak örneklerinde hacim ağırlığı, ince toprak miktarı ( $\phi < 2$  mm), tekstür, pH, EC, toplam kireç, organik karbon, N, P, K, Ca, Mg ve S; ölü örtü örneklerinde ise kütle, C, N, P, K, Ca, Mg ve S analizleri yapılmıştır. Gelişim çağlarına göre toprak ve ölü örtü özellikleri arasındaki farklılıklar varyans analizi ve Duncan testi ile değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, gelişim çağları arasında toprakların derinlik kademelerine ait hacim ağırlığı, ince toprak miktarı, organik karbon, N, K, Ca, Mg ve S; toprakların hektardaki ince toprak, kum, organik karbon ve N miktarı bakımından önemli farklılıklar ( $P < 0,05$ ) belirlenmiştir. Yine gelişim çağları arasında, ölü örtüdeki N, C/N oranı ve Ca bakımından önemli farklılıklar ( $P < 0,05$ ) bulunmuştur. Ölü örtünün hektar değerleri bakımından ise meşcere gelişim çağları arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir ( $P > 0,05$ ). Genel olarak a gelişim çağındaki meşcerelerin toprak ve ölü örtü özelliklerinin, diğer gelişim çağlarına göre daha iyi olduğu söylenebilir. Bu durum, doğal gençleştirme çalışmaları sonucu, kesimlerle genç meşcerelere yüksek düzeyde organik madde girişi ile açıklanabilir. Çalışma sonucunda, meşcerenin gelişimine bağlı olarak toprak ve ölü örtü özelliklerinin değiştiği ortaya konulmuştur. Elde edilen bulguların, farklı gelişim çağındaki kayın ormanlarında ekolojik süreçlerin anlaşılmasına, silvikültürel metotların değerlendirilmesine ve sürdürülebilir orman yönetimine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** *Fagus orientalis*, Gelişim çağları, Toprak, Ölü örtü





## YEŞİL KUŞAK ORMAN EKOSİSTEMİNDEKİ AĞAÇLANDIRMA BAŞARISININ FİZYOĞRAFİK FAKTÖRLER AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ (AHİR DAĞI)

Ayşe Sena SAYILDI KÜÇÜK<sup>a</sup>, Turgay DİNDAROĞLU<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye.

Bu çalışma Kahramanmaraş ili Ahir dağı Yeşil Kuşak Orman Ekosisteminde Fizyografik faktörlerin ağaçlandırma başarısı üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla yürütülmüştür. Araştırma alanının Amenajman planı ARCGİS programı kullanılarak eğim, yükselti ve bakı haritaları aktüel ağaçlandırma alanlarıyla çakıştırılmıştır. Araştırmada bulunan türler Toros sediri (*Cedrus libani*), Karaçam (*Pinus nigra*), Kızılçam (*Pinus brutia*)'dır. Yükselti haritası oluşturulurken üç basamak kullanılmış olup bunlar sırasıyla 650-950 m (Y1), 950-1250 m (Y2), 1250-1750 m (Y3)'dir. Yine Eğim grupları haritası da 0-30 (E1), 30-60 (E2), 60> (E3) olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Bakı durum haritasında ise Ahir dağı yeşil kuşak alanının güney bakıları değerlendirmeye alınmıştır. Araştırma sonuçlarına göre E1 eğim grubunda başarılı hakim tür Kızılçam, E2 eğim grubunda başarılı hakim tür Sedir, Kızılçam ve E3 eğim grubunda ise hakim tür Sedir, Kızılçam, Karaçam olduğu tespit edilmiştir. Yükselti basamaklarına göre Y1 grubunda başarılı hakim tür Kızılçam, Y2 grubunda başarılı hakim tür sırasıyla Sedir, Kızılçam, Karaçam ve Karaçam Kızılçam karışık meşcereleri bulunmaktadır. Y3 grubunda ise Sedir, Karaçam ve küçük gruplar halinde Sedir ve Karaçam karışık meşcereleri bulunmaktadır. Fizyografya lokal iklimi değiştirebilen ve buna bağlı olarak bitki dağılımını etkileyen önemli bir ekolojik faktördür. Ağaçlandırma çalışmalarında detaylı Fizyografya analizi yapılarak ağaçlandırmanın başarısı artırılabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Yeşil kuşak, Fizyografya, Eğim, Yükselti, Bakı, Ağaçlandırma





## ***AILANTHUS ALTISSIMA* (MILL.) SWINGLE TOHUMUNUN ÇİMLENMESİ ÜZERİNE EKİM ZAMANI VE ORTAMIN ETKİSİ**

Fahrettin ATAR<sup>a</sup>, İbrahim TURNA<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye.

*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, halk arasında kokar ağaç, cennet ağacı, gök ağacı, Çin sumacı gibi isimleriyle tanınmaktadır. Türkiye’de, ağaçlandırma çalışmalarında kullanılan önemli bir tür olup, kurak mıntıkların (özellikle İç Anadolu, Güneydoğu Anadolu ve diğer bölgelerde) ve verimsiz sahaların ağaçlandırılmasında, erozyon kontrolüne yönelik çalışmalarda, duman ve zehirli gazlara karşı çok dayanıklı olduğundan dolayı büyük endüstriyel kentlerde park-bahçe ve alle ağacı olarak tercih edilmektedir. Kısa ömürlü (40-50 yıl) ancak hızlı büyüyen bir ağaç türüdür. Çalışma kapsamında *Ailanthus altissima* tohumlarının çimlenmesi üzerine farklı ortam ve ekim zamanının etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Araştırma ve Uygulama Serasında gerçekleştirilmiştir. *Ailanthus altissima* tohumları, doğal tohum döküm zamanı olan Kasım ayı içerisinde KTÜ Kanuni kampüsünde bulunan ağaçlardan elde edilmiştir. Ekim işlemi önceden hazırlanmış özel ekim yastıklarında gerçekleştirilmiştir. Ekim kasalarında %50 killi toprak, %25 orman toprağı, %25 kum karışımı (2:1:1) kullanılmış, ekim yastığında ise killi toprak ve üzerine örtü materyali olarak killi toprak ile orman toprağı karışımı kullanılmıştır. Ekim işlemi, özel ekim yastıklarına K asım ve Mart ayında, yüksek ekim yastığında ise Ocak ayında gerçekleştirilmiştir. Tohumların ekimden önce 1000 tane ağırlıkları belirlenmiştir. Tohumlar, özel ekim yastıklarına kanatlı ve kanatsız olmak üzere iki farklı şekilde üç tekrarlı olarak, yüksek ekim yastığında ise yalnız kanatlı tohumlar kullanılarak çizgi ekimi yöntemiyle ekilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre sonbaharda kanatlı veya kanatsız şekilde yapılan ekimin çimlenme yüzdesinin değişmesinde etkili olduğu ancak çimlenme için gerekli sıcaklık ve nemin rahatça alınabildiği ilkbahar mevsiminde tohumların kanatlı olup olmamalarının önemli olmadığı ve hemen hemen birbirine yakın çimlenme yüzdelere (kanatlı tohum ÇY %94,17, kanatsız tohum ÇY %99,45) sahip oldukları saptanmıştır. *Ailanthus altissima* tohumları için uygun ekim zamanının çimlenme yüzdeleri bakımından ilkbahar olduğu tespit edilmiş olup, sonbaharda fidan ihtiyacının karşılanmasında başarılı bir sonucun elde edilebilmesi için ekim işleminin sera koşullarında yapılmasının uygun olacağı ortaya koyulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Cennet Ağacı, Çimlenme yüzdesi, Perikarp, Ekim zamanı



## ERİKBELİ (TRABZON) FLORASI VE BOTANİK TURİZM POTANSİYELİ

Elif KAYA ŞAHİN<sup>a</sup>, Aslı Gözde GEL<sup>a</sup>, Cengiz ACAR<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Trabzon, Türkiye.

Ülkemiz oldukça zengin bir floristik yapıya sahiptir. Son yıllarda insanların bitkilere olan ilgisinin artmasıyla botanik turizmini gündeme getirmiştir. Özellikle mevcut olan çiçekli bitkilerle fotoğraf çekirmek son derece önem kazanmıştır. Botanik turizmin gündeme gelmesi ile birlikte bitki kaynaklarının korunması, insanlar için daha bilinçli ve sürdürülebilir bir faaliyet haline gelmiştir. Bununla birlikte tüm bu olumlu gelişmeler yöre halkının kalkınmasına da katkı sağlayacaktır. Trabzon ili Tonya İlçesi sınırları içinde bulunan Erikbeli mevkiinde yetişen bitki çeşitliliğinin tespit edilmesi, bitki listesinin çıkarılması ve ilçenin sahip olduğu coğrafi güzelliğini göz önüne alarak Botanik Turizmi 'ne katkılarını kapsayan bu çalışmanın, Türkiye Florası için temel veri kaynağı olması ve ülke ekonomisine ve turizmine mevcut zenginliklerimizi koruyarak katkı sağlaması amaçlanmıştır. Bu çalışmada Erikbeli nin florasını ve botanik turizmine katkılarını tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Bu araştırma 2018-2019 yılları arasında yapılan arazi çalışması sonucu farklı mevsimlerde açan çiçekleri yakalamak için tüm yıl devamlılığını sürdürmüştür. 16 familya ve 25 cinse ait, 34 takson teşhis edilmiştir. Toplam 1 takson Türkiye için endemiktir. Araştırma bölgesinin tarihi ve kültürel dokusu, coğrafi özellikleri, fauna ve flora zenginlikleri ile başta Botanik Turizmi olmak üzere Alternatif Turizm çeşitlerine hitap etmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Trabzon, Tonya, Flora, Botanik turizmi, Bitki gözlemciliği, Bitkisel biyoçeşitlilik.



## İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE ADAPTASYON STRATEJİLERİNİN PEYZAJ PLANLAMA ve TASARIM SÜREÇLERİNE YANSIMASI, TRABZON ESKİ OTOGAR ÖRNEĞİ

Demet Ülkü GÜNPINAR SEKBAN<sup>a</sup>, Cengiz ACAR<sup>a</sup>, Makbulenur ONUR<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Trabzon, Türkiye.

İklim değişikliği ve iklim değişikliğinden kaynaklanan sorunların varlığı günümüzde inkar edilemeyecek bir noktaya gelmiş, birçok bilimsel çalışmada bu değişikliğin var olduğunu ve etkilerinin artarak devam edeceğini kanıtlamıştır. İklim değişikliğinin etkilerinin nasıl olacağı, ne zaman, hangi şiddetle etkisini göstereceği tam olarak net değildir. Ancak etkilerinin kent alanlarında daha çok hissedileceği büyük çoğunlukla öngörülmektedir. Bu kapsamda kentlerin iklim değişikliğine adaptasyonu için kentlerin direnç kapasitesinin artırılmasıyla ilgili birçok rapor ve strateji hazırlanmıştır. Ancak iklim değişikliği kapsamında yapılan peyzaj planlama ve düzenlemeleri tam olarak bilinmezliğin planlanmasıdır. Çünkü ön görülen tahminler bazı zamanlarda ön görülenin tam aksine yaşanmaktadır. Birkaç yıl önce günümüz için kuraklıkların beklendiği bölgeler için kuraklık toleransı yüksek planlama ve tasarımlar yapılması önerilirken, günümüzde bu bölgeler oldukça yağışlı zamanlar yaşamışlardır. Bu gibi deneyimler iklim değişikliğine karşı adaptasyon süreci zedelemektedir. Yapılan bu çalışmada iklim değişikliğine adaptasyon stratejilerinin peyzaj planlama ve tasarım süreçlerine nasıl yansımaları gerektiği irdelenmiştir. Yapılan çalışmanın somut örnek oluşturması için çalışma Trabzon Eski Otogar alanı üzerinden irdelenmiştir. Çalışmada hem çevre hem de bina bağlantılarının peyzaj ölçeğinde iklim değişikliğine adaptasyon süreçlerinin yansıtılması hedeflenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** İklim değişikliği, Adaptasyon stratejileri, Peyzaj planlama ve tasarımı, İklim bitkileri.



## **LABURNUM ANAGYROIDES MED. (SARI SALKIM) TOHUMLARININ ÇİMLENMESİ ÜZERİNE FARKLI ORTAMLARIN ETKİSİ**

Müberra PULATKAN<sup>a</sup>, Demet Ülkü GÜNPINAR SEKBAN<sup>a</sup>, Özgür DEMİRCİ<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Trabzon, Türkiye.

Fabaceae familyasına ait olan *Laburnum anagyroides* Med. (Sarı salkım) orta ve güney Avrupa'da doğal olarak yayılmaktadır. Formu, hafif dokusu, gri-yeşil yaprakları, gösterişli salkım durumlu sarı çiçekleri ile görsel olarak oldukça etkili bir bitkidir. Görsel özelliklerinin yanı sıra işlevsel özellikleri ile de bitkilendirme tasarımlarında değerlendirilmesi gereken türlerden biridir. Peyzaj düzenlemelerinde gruplar halinde kullanılabilirler gibi soliter olarak kullanıma da uygundur. Ayrıca çiçekli alle oluşumunda da oldukça başarılıdır. Bu özelliklerinden dolayı son derece etkili olmalarının yanı sıra genç ve taze kabukları ile tohumlarının zehirli olmasından dolayı bitkilendirme tasarımlarında kullanım alanlarına dikkat edilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada amacımız, estetik ve fonksiyonel özelliklere sahip olan bu bitkinin tohumla üretim ile çoğaltılarak peyzaj mimarlığı bitkilendirme tasarımlarında kullanımlarının teşvik edilmesidir. Bu amaçla *Laburnum anagyroides* Med. bitkisinin tohumlarının çimlenme başarıları üzerine farklı çimlenme ortamlarının etkisi araştırılmıştır. Tohumlar sera koşullarında (20±2 °C hava sıcaklığı, 70±2 nem) Turba+Toprak (5:5), Turba+Kum (7:3), Turba+Toprak+Kum (4:4:2) ortamlarına ekilmişlerdir. Çalışmada çimlenme yüzdeleri, çimlenme süreleri ve çimlenme oranları belirlenmiştir. Çalışma sonucunda en iyi çimlenme yüzdesi değeri Turba+Kum ortamında (%49) tespit edilmiştir. En düşük çimlenme yüzdesi değeri ise Turba+Toprak ortamında (%30) görülmüştür. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda çimlenme yüzdesi değerleri bakımından çimlenme ortamlarının farklı gruplarda yer aldığı belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Laburnum anagyroides* Med., Tohumla üretim, Çimlenme, Peyzaj.





## **MAGNOLIA KOBUS’UN YEŞİL ÇELİKLE ÜRETİMİNDE FARKLI HORMON UYGULAMALARININ ETKİLERİ**

Müberra PULATKAN<sup>a</sup>, Elif KAYA ŞAHİN<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Trabzon, Türkiye.

Anavatanı Japonya olan *Magnolia kobus*, Magnoliaceae familyasından, kışın yaprağını döken yaklaşık 10 m. boy ve yuvarlak bir tepe yapan küçük ağaç formunda bir bitkidir. Formu, aromatik yaprakları, bol miktarda açan pembemsi beyaz çiçekleri ve meyve güzelliği ile Peyzaj Mimarlığı bitkilendirme tasarımlarında tercih edilen bitkilerden biridir. Gruplar halinde ya da soliter kullanımları ile oldukça etkilidir. Kent iklimine ve soğuya dayanıklıdır. Bu çalışmada amacımız, estetik özellikleri ile etki değerli olan bu bitkinin çelikle üretim ile çoğaltılarak kentsel peyzajda kullanımının teşvik edilmesidir. Çalışma kapsamında, vejetatif üretim tekniklerinden biri olan yumuşak çelikle üretim tekniği kullanılmıştır. Çalışmada, farklı hormon uygulamalarının *Magnolia kobus* türünün yeşil çeliklerinin köklenme başarısı üzerine etkisi araştırılmıştır. Çeliklere, IBA (Indol-3-bütirik asit), IAA (Indol-3-asetik asit) ve NAA (Naftalin asetik asit) hormonların 0 (kontrol), 3000, 5000 ve 8000 ppm dozları uygulanmıştır. Çelikler sera koşulları altında (20±2 °C hava sıcaklığı, 25±2 °C köklendirme masası alt sıcaklığı, 70±2 nem) perlit ortamına dikilmişlerdir. Yaklaşık 4 ay sonra çelikler sökülerek köklenme oranı (%) ve kök uzunlukları (cm) belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda en yüksek köklenme yüzdesi (%60) IBA hormonunun 8000 ppm dozuyla işlem görmüş çeliklerinde görülmüştür. Çeliklerdeki en yüksek kök uzunluğu değerleri IAA 3000 ppm ve 5000 ppm dozla işlem görmüş çeliklerde tespit edilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucuna göre hormon uygulamalarının köklenme üzerine anlamlı bir etkisi olduğu tespit edilmiştir (P: 0,000 - 0,05). Bu çalışma, Karadeniz Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje no: 9733).

**Anahtar Kelimeler:** *Magnolia kobus*, Yeşil çelik, Vejetatif üretim, Peyzaj.



## TERAPİ ORMANLARININ TASARIM VE UYGULAMASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Makbulenur ONUR<sup>a</sup>, Cengiz ACAR<sup>a</sup>, Demet Ülkü GÜLPINAR SEKBAN<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Trabzon, Türkiye.

1980li yıllarda Japonyada keşfedilen bir sistem olan “orman terapisi” birçok bilimsel araştırma sonucunda ortaya konulmuştur. Temelde duyuları uyandırıp zihni rahatlatma mottosu ile gerçekleştirilmektedir. Terapi hinrin-yoku isimli bir japon pratiğine dayanmaktadır. Shinrin-yoku kelime anlamı olarak “orman banyosu” anlamına gelmektedir. Ormanda rahatlamak amacıyla yapılan uzun, yavaş ve çok sakin yürüyüşler olarak ifade edilmektedir. Yapılan birçok bilimsel çalışmaya göre ormanlarda ağaçlar fitonsit maddesi salgılamaktadır. Fitonsit maddesinin insan sağlığı üzerinde olumlu ve rahatlatıcı bir etkisi olduğu kanıtlanarak, Japon Sağlık Bakanlığı tarafından “Orman terapisi” tıp literatüründe değerlendirilmesine karar verilmiştir. Genel olarak iki tür orman terapisi vardır. Biri rehbersiz tek başına yürüyerek yapılan; ormanı izleme şeklindedir. Diğeri ise bir rehber eşliğinde yapılan orman terapisi. Yapılan bu çalışma, kendi kendine ve rehberli orman terapisi ve rehberli orman terapisinin iyileştirici faktörlerinin tasarım özelliklerini incelemeyi amaçlamaktadır. Bu kapsamda, orman terapisinin sağlığa faydaları dört ortak kategoride toplanmıştır. Bunlar; bedensel değişim, gözlem-duygu değişimi, bilişsel değişim ve sosyal değişimdir. Yapılan bu çalışma kapsamında bu dört kategoriye dair tasarım ve uygulama üzerine araştırma yapılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bu bulgular semantatik araştırmalar şeklinde verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Hinrin-Yoku uygulaması, Terapi ormanı, Orman banyosu.



## ÇATACIK ORMANLARI'NDA (ESKİŞEHİR) DEKOVİL HATTI VE EKOTURİZM

Nejat ÇELİK<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Orman Genel Müdürlüğü, Orman Toprak ve Ekoloji Araştırmaları Enstitüsü Müdürlüğü, Eskişehir, Türkiye.

Ekoturizm doğal alanlara, çevreyi koruyacak ve yerel halkın yararını gözetecek şekilde yapılan sorumlu seyahat türüdür. Çevreyi koruyan ve yerel halkın da refahını gözeterek doğal alanlara doğru ekolojik dengeyi bozmadan yapılan duyarlı seyahatler iyi bir çevre aktivitesidir. Dekovil: normal terene göre daha dar bir lokomotif ve vagonlara sahip, rampa tırmanabilen ama yavaş ilerleyen bir tren'e verilen addır. Çatacık dekovil hattının varlığı, OGM-Amenajman Dairesi Başkanlığı Arşivi'nde doktora tezi kaynak tarama çalışması sırasında renkli el yapımı (1944), Çatacık-Çırçır arası dekovil hattını gösteren harita bulunmuştur. Ormanların işletmeciliğini belirli bir süre için (borçlar karşılığı olarak) Osmanlıdan kiralayan bu yabancı tesis işletmecisi, tomruk sıkıntısı yaşayan yerlere kısa yoldan orman emvali temin etmiştir. Zamanın teknolojisi olan el bıçkısı ile insan beli yüksekliğinden kesilen ağaçların en seçmeleri dekovil hattıyla Beylikova'ya, oradan trenler ile Bandırma limanına ve gemilerle de yurtdışına götürülmüştür. Bu dekovil hattı (tomruk emvali taşınan raylı sistem), muhtemelen 1940'lı yıllarından önce, Verimli Çatacık Ormanları ile Alpu yolu (tren hattı vb.) arasında kurulmuştur. Eskişehir'deki bu orman dekovil hattını Birinci Dünya Savaşı sırasında Manizadeler Firmasında çalışan Avusturyalı Orman Mühendisi Franz Ströger kurmuştur. Hattı Avusturyalılar işletmiştir. Bu hat en az 20 yıl kullanılmıştır. Demiryolu hattı, yaklaşık 1500 m'de bulunan Şaban Çeşme (1475m) mevkiinde sarıçamların bulunduğu Çatacık/ Fabrika'dan başlayarak Güvem alanı, Kavacık Geçidini geçerek, Karaçamların bulunduğu Taşlıburun'da (1230 m) dere içinden Çırçır'a (900 m) kadar inmektedir. Bu yol güzergahı (8,5 km) üzerinde pek çok yerde kazı, dolgu, düzlemeler yapılmış, ahşap köprüler inşa edilmiştir. Fakat tüm bunlar başta raylar yerlerinden sökülmüş ve günümüze ulaşmamıştır. Halbuki bu tesisler yerlerinde korunabilse idi, Çatacık Ormanları içerisinde Karakütük mevkiinden başlayan çok güzel bir doğa yürüyüşü rotası (ekoturizm) olabilirdi. Bu bildirinin amacı, geçmiş en az 80 yıl önceye dayanan ve ormancılık tarihimiz için önemli bir değeri olan bu hat yeniden aslına uygun olarak ekoturizm rotası için OGM'ye teklif edilmesidir. Orman içinden ve güzelliklerinden geçecek olan bu hat yaz aylarında başta yerli turistlerin ilgi odağı olabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Orman, Ekoturizm, Doğa yürüyüşü.



## ORMAN DIŞINDA KALAN AĞAÇLARIN TARİHSEL DEĞİŞİMİNİN ARAŞTIRILMASI: MYTO U TACHOVA

Kemal Onur ÖZMAN<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Czech University of Life Sciences Prague, Prague, Czech.

Birleşmiş Milletler'in 2030 yılı sürdürülebilir kalkınma hedeflerinden birisi olan biyoçeşitlilik ve doğal yaşam alanlarının korunması kritik öneme sahiptir. İklim değışikliği, doğal yaşam alanlarının yok olması ve son olarak Covid-19 pandemisiyle beraber biyoçeşitliliğin önemi daha fazla değer kazanmıştır. Bu bağlamda orman dışında kalan ağaçların yerel ve peyzaj ölçeğinde ekosistem hizmetlerine; sıcaklığın dengelenmesi, suyun ve toprağın temizlenmesi, yerel halka yiyecek ve yakacak ürün sağlaması, toprak besinlerinin ve tür çeşitliliğini arttırması, mikro iklim ortamının sağlanması, hayvanlar için habitat ve güvenli bir yol bağlantı alanı oluşturması ve ekosistem restorasyonu gibi birçok fayda sağlamaktadır. Çek Cumhuriyeti'nin yüz ölçümünün 54'ünü tarımsal araziler oluşturmaktadır ve kişi başına düşün tarım arazisi büyüklüğü bakımında Avrupa ortalamasının üzerindedir. Bu nedenle tarımsal arazilerin sürdürülebilirliği ve ekosistemin dengesi büyük öneme sahiptir. Bu çalışmada ARCGIS 10.5.1 programı kullanılarak Çek Cumhuriyeti'nin Tachov kenti "Myto u Tachova" sınırları içinde bulunan orman dışında kalan ağaçlar iki farklı grupta; tarımsal arazi üzerindeki ve yol kenarındaki ağaçlar olmak üzere incelenmiş olup 1950 ve 2021 yılına ait peyzajların tarihsel değışimi ortaya çıkartılmıştır. Çalışma sonucunda toplam orman dışında kalan ağaçların 4046 m<sup>2</sup> %13,16 azaldığı, yol kenarında bulunan ağaçların ise 1778m<sup>2</sup> %53,63 oranında arttığı gözlemlenmiştir. Benzer çalışmaların ülke çapına yayılması ve tarihsel değışimlerin nedenlerinin belirlenmesi iklim değışikliği ile mücadele ve Birleşmiş Milletler'in Sürdürülebilir Kalkında Hedefleri'ne ulaşılması doğrultusunda büyük katkı sağlayacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Biyoçeşitlilik, Orman dışında kalan ağaçlar, Myto u Tachova.





## PEYZAJ MİMARLIĞINDA KENTSEL DONATI ELEMANLARININ KULLANIMI; TRABZON EYOF 2011 SPOR VE HATIRA PARKI ÖRNEĞİ

Aslı Gözde GEL<sup>a</sup>, Elif KAYA ŞAHİN<sup>a</sup>, Cengiz ACAR<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Trabzon, Türkiye.

Günümüzde çağdaş kent planlamalarına sahip kentler oluşturmada, en önemli unsurlardan biri kentlere kimlik ve karakter kazandırmaktır. Kent kimliğini destekleyen, kentin algılanmasını sağlayan ve kent imajı oluşturmaya katkı sağlayan kentsel donatılar oldukça büyük bir önem arz eder. Bu bağlamda kentsel-peyzaj tasarım projelerinde, özgün ve işlevsel donatıların tasarımı ve kullanımı son derece önemlidir. Çevre tasarım projelerinde kullanılan donatılar, hem form hem de fonksiyon bakımından kullanıcıların ihtiyacı karşılamalıdır. Trabzon ili, Karadeniz sahil yolu üzerinde yer alan Eyof spor ve hatıra parkı 2013 yılında halkın kullanımına açılmıştır. Park, konum olarak kent içerisinde oldukça merkezi bir noktada yer almakta ve havaalanı, üniversite, kentin en büyük alışveriş merkezine de komşudur. Tasarım teması olarak Türk-Japon kültür kardeşliğinin konu alındığı parkta, iki dost ülkenin kültürleri sembolize edilmiştir. Yapılan çalışmada peyzaj mimarlığında kullanılan kentsel donatı elemanlarının, kentsel tasarımdaki yeri ve önemini araştırılmıştır. Bu kapsamda, çalışma alanı olarak belirlenen Eyof spor ve hatıra parkında yer alan donatı elemanları belirlenmiş ve kullanımları araştırılmıştır. Böylece donatı-mekan kurgusu ilişkisine dair saptamalar gerçekleştirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kentsel donatı elemanları, Kent parkı, Peyzaj Mimarlığı.



## SERA GÖLÜ TABİAT PARKININ KULLANICI MEMNUNİYETİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Nilgün GÜNEROĞLU<sup>a</sup>, Sabriye PEKTAŞ<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Trabzon, Türkiye.

Günümüz kentlerinin yapılaşma ve artan nüfus nedenleri ile yeşil alanlara olan ihtiyacı günden güne artmaktadır. Özellikle kentlilerin rekreasyonel ihtiyaçlarının karşılanması ve doğal alanlarla iç içe olabilmeye isteği, kent içi ve yakın çevrelerindeki kent ormanlarını, mesire alanlarını ve tabiat parklarını en çok ilgi gören doğal alanlar içine almaktadır. Bu alanlar arasında tabiat parkları, doğal alanların korunmasını sağlayarak, kentlilerin bu parklardan dinlenme, izleme, okuma, piknik yapma, fotoğraf çekme, spor yapma gibi farklı biçimlerde yararlanmasına olanak sunan alanlardır. Doğal güzellikler, rekreatif çeşitlilik ve sunulan hizmetler tabiat parklarının kullanım tercihlerinde oldukça etkili parametrelerdir. Çalışmada Trabzon ili Akçaabat ilçesinin Yıldızlı beldesinde yer alan Sera Gölü Tabiat Parkı'nda kullanıcı memnuniyetinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Göl 1950'de meydana gelen bir heyelan sonucunda oluşan gölün bitkisel dokusu ve doğal manzara güzelliği oldukça etkili peyzajlar sunmaktadır. Bu bağlamda çalışma alanı ve amacına göre literatür taraması ve arazi gözlemleri doğrultusunda 100 kişilik bir kullanıcı grubu ile anket çalışması gerçekleştirilmiş ve sonuçlar değerlendirilmiştir. Sonuç olarak kullanıcıların Sera Gölü Tabiat Parkından gelen anlamda memnuniyet duydukları tespit edilmiştir. Ayrıca alanda bulunan gölden sadece görsel olarak yararlanabildikleri, kıyı dışında alanın yeşil dokusu içerisinde yürüyüş yolları ve seyir teraslarının yapılması isteğinin öne çıktığı belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Korunan Alanlar, Rekreasyon, Sera Gölü, Tabiat Parkı.



## TÜRK VE ÇİN BAHÇELERİNİN TASARIM ÖZELLİKLERİ

Mahire ÖZÇALIK<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Kırıkkale Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Kırıkkale, Türkiye.

İnsanoğlunun doğa ile olan ilişkisi bahçede sergilenir. Bahçe insanın fiziksel ve zihinsel olarak doğa ile nasıl bir ilişki kurduğunu göstermektedir. Tarihten beri bahçeler, günlük monoton yaşam biçiminden uzaklaşan, çevre ile uyumu yansıtan, insanlara görsel açıdan hoşnutluk, işlevsellik açısından sosyalleşmesini sağlayan, belirli sınırları olan ve insanlar tarafından amaçlara göre planlanıp düzenlenmiş mekan olarak gelmiştir. Bahçe sanatı ise, insanların yaşadıkları çevreyi düzenleme istekleriyle başlamış, tarih boyunca değişim içinde olmuş ve her topluma göre farklı özellikler göstermiştir. Türkler tarih boyunca bütünleşme gereğini duyduğu mimari düzenlemede bile doğanın yasalarına ve düzenine uyum sağladığını ve bu özelliklerini bahçe sanatına da yansıttığını açıkça görebiliyoruz. Çinliler ilk çağlardan başlayarak yaşamlarını ustaca bir uyumla doğanın düzenine göre ayarlayarak sanat alanına da yansıtmıştır. Bu çalışmada, Türk ve Çin kültüründe oluşan bahçelerin en önemli özelliklerine değinilerek, bahçe sanatı tarihinde önemli yeri olan Türk ve Çin bahçelerinin temel tasarım özelliklerinin ortaya konulması amaçlanmıştır ve bu bağlamda tasarım ilkelerindeki benzerlikler tespit edilmeye çalışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Türk, Çin, Bahçe, Türk bahçe sanatı, Çin bahçe sanatı.



## VAŞAĞIN (*LYNX LYNX*) ÇIĞLIKARA TABİATI KORUMA ALANINDA YAYILIŞI ÜZERİNE ARAŞTIRMA

Şengül AKSAN<sup>a</sup>, Mahmut ER<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Isparta Uygulamaları Bilimler Üniversitesi, Orman Fakültesi, Yaban Hayatı Ekolojisi ve Yönetimi Bölümü, Isparta, Türkiye.

Bu çalışma 2019-2021 yılları arasında Antalya - Çığlıkara Tabiatı Koruma Alanında yaşamını sürdüren Vaşığın (*Lynx lynx*) sahadaki yayılışını belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Sahaya (15654 ha.) Doğa Koruma Ve Milli Parklar Genel Müdürlüğüne ait dokuz adet fotokapan oportünist yöntem ile yerleştirilmiştir. Farklı mevsim ve habitatlara yerleştirilen fotokapanların kaydettiği görüntülerde hedef türe ait kayıtlara rastlanmıştır. Elde edilen veriler ile vaşığın ormanlık ve açık alanları benzer oranlarda tercih ettiği belirlenmiştir. Ayrıca hedef türün sahada ormanlık alan ve açık alan gibi farklı habitatları her mevsim benzer yoğunluklarda kullandığı sonucuna ulaşılmıştır. Vaşak bireylerinin kaydedildiği fotokapan görüntüleri türün çoğunlukla yaban tavşanları ile beslendiğini ortaya koymuştur. Hedef türün yoğunluğunun habitatlar arasında benzerlik göstermesinin özellikle potansiyel avlarının bölgedeki homojen dağılımından kaynaklanabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca sahanın korunan alan olması da bireylerin sahadaki farklı habitatlarda rahat dolaşımını ve alandaki varlığını devam ettirebilmesini sağlamaktadır. Görüntülerde hedef türün genellikle bireyler halinde yalnız dolaşırken, dişilerin yavrularını yetişkin bir birey oluncaya kadar yavrularında tutukları gözlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Çığlıkara Tabiatı Koruma Alanı, Vaşak, Fotokapan.





## ANTALYA İLİNİN ÜLKE EKONOMİSİNE VE AV TURİZMİNE KATKISI

Uğur Melih ALKAN<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Orman Genel Müdürlüğü, Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Antalya, Türkiye.

Yaban hayatı geliştirme sahaları (YHGS), Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nün koruması altında ve Türkiye'nin 40 farklı ilinde toplam 84 adet bulunmaktadır. Bu sahalardaki hayvanların tamamı koruma altında yaşamlarını sürdürmektedir. Türkiye'deki toplam alanları 1.158.820 ha. dır. Antalya'da bulunan yaban hayatı geliştirme sahalarının toplam alanı 172.396 ha olup, ülkemizde bulunan YHGS'nin alansal olarak 14 üne karşılık gelmektedir. Av turizmi, Antalya ilinde bulunan 8 adet YHGS'nde yapılmaktadır. YHGS' sahalarda hedef tür yaban keçisi olup, sadece Düzlerçamı YHGS'nde alageyik de korumaya alınarak hedef tür olarak seçilmiştir. Araştırma literatür ve büro çalışması olmak üzere iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Literatürel çalışmalarda; ülkemizde av ve yaban hayatı konusunda yapılan doktora ve yüksek lisans tezleri, kitaplar, makaleler, yasal düzenlemeler, avcı dergileri, merkez av komisyon kararları, av turizmi uygulamalarını içerir esas ve usuller, yaban hayatı geliştirme sahalarının master planları vb. yayınlar yazılı materyal olarak kullanılmış ve bu materyaller incelenerek temel bilgilere ulaşılmıştır. Bu çalışmada Antalya ilinin av turizmi potansiyelleri ve yaban hayatı açısından av turizmine etkileri incelenmiştir. Bu amaçla önce literatür taramaları yapılmış ardından mevcut, potansiyel durum tespit edilmeye çalışılmıştır. Yaban Keçisi (*Capra aegagrus* Erxleben 1777) turizminin 2014-2020 yılları arasında Antalya İline olan ekonomik katkısı araştırılmıştır. Antalya ilindeki bu sahalarda 2014-2020 yılları arasında 331 adet Yaban Keçisi (*Capra aegagrus*) avı yapılmış olup Yaban Hayatı Geliştirme Sahasına sahip belediyelere 1.692.543,82 TL, Tarım ve Orman Bakanlığı VI.Bölge Müdürlüğü Antalya Doğa Koruma ve Milliparklar Şube Müdürlüğüne 4.784.206,11 TL olmak üzere toplam 6.476.749,93 TL av turizm geliri sağlamıştır. Ayrıca ulaşım araçlarını kiralama, konaklama ve yemek ücreti ile birlikte, koruma ve rehberlik ücretlerinin de kattığımızda bu miktar daha da artacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Antalya, Yaban keçisi, Av turizmi, Yaban hayatı, Korunan alanlar.



## ERKEN ÇOCUKLUK DÖNEMİNDE DOĞA VE YABAN HAYATI EĞİTİMİ BAKIMINDAN TÜRKİYE VE ABD’NİN KARŞILAŞTIRILMASI

Alptuğ SARI<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Yaban Hayatı Ekolojisi ve Yönetimi Bölümü, Trabzon, Türkiye.

İnsanoğluna emanet olarak sunulan doğa ve yaban hayatı kaynaklarının gelecek nesillere en az tahribatla aktarılabilmesi, her birey için önemli bir vazifedir. Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de son yıllarda doğa ve yaban hayatı kaynakları üzerinde baskılar giderek artmaktadır. Türkiye, dünyada ekvatorial kuşak ülkelerinin ardından, sahip olduğu biyolojik çeşitlilik bakımından en zengin ülkelerden birisidir. Ancak bu zenginliğe rağmen ülkemiz sınırları içerisinde yaşayan birçok kişi bu zenginliğin daha farkında bile değildirler. Bu farkında olamayışın en önemli sebebi ise ülkemizde anaokulu seviyesinden lisans düzeyine kadar doğa ve yaban hayatı eğitimi konusunda yaşanan eksikliklerdir. Özellikle erken çocukluk dönemi, ilköğretim ve lise eğitim süreçlerinde doğa ve yaban hayatı alanında ülkemizin sahip olduğu bu zenginliğin tanıtılması ve bunun paralelinde bilinçli koruma kullanım uygulamaları öğrencilere yeteri kadar anlatılamamaktadır. Gelişmiş ülkelerde okul öncesi evresinden başlayıp lisans düzeyine kadar doğa ve yaban hayatı, eğitimin her kademesinde önemli bir yer tutmaktadır. Bu çalışmada yaban hayatı eğitimi ve yönetimi konularında önde gelen ülkelere biri olan Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve Türkiye’nin okul öncesi eğitim sistemleri doğa ve yaban hayatı bakımından karşılaştırılmıştır. Her iki ülkenin okul öncesi eğitim müfredatlarının karşılaştırılmasının yanı sıra anaokulu eğitiminin bir yılını Türkiye’de bir yılını da ABD’de geçirmiş bir öğrencideki değişiklikler değerlendirilmiştir. Ayrıca her iki ülkede anaokulu eğitimi gören çocuklarda doğa ve yaban hayatı farkındalıkları sözlü değerlendirmeler ile tespit edilmeye çalışılmıştır. Gelişmiş ülkelerde doğa ve yaban hayatı, eğitim müfredatlarının önemli bir parçasıdır. Ülkemizin doğa ve yaban hayatı kaynaklarının doğru yönetilmesi için yetişmiş insan gücüne ihtiyacımız her geçen gün artmaktadır. Bu nedenle, tüm paydaşlar doğal kaynakların yönetiminde sorumluluklarını tam olarak yerine getirmeli ve yaban hayatı ile ilgili okul öncesi seviyesinden üniversite eğitimine kadar uygulamalı eğitimi mümkün olduğu kadar teşvik etmelidir. Okul öncesi döneminde okul müfredatı ve programları doğa ve yaban hayatı eğitimi konusunda desteklenmelidir. Ayrıca, çocukların okul öncesi eğitimden istenilen düzeyde faydayı alabilmeleri için erken çocukluk eğitimi alanında çalışanların da yeterince nitelikli olmaları sağlanmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Erken çocukluk, okul öncesi, yaban hayatı eğitimi, yaban hayatı yönetimi, biyolojik çeşitlilik.





KARADENİZ  
TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
Orman Fakültesi

ORF

IV.

Karadeniz Teknik Üniversitesi  
Orman Fakültesi

# Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi

KTÜ  
Orman Fakültesi



50.  
yıla özel

6-9 Aralık 2021  
Çevrimiçi

karok2021@ktu.edu.tr  
<https://www.ktu.edu.tr/karok2021>

