

Kastamonu Üniversitesi
Orman Fakültesi
Dergisi



Kastamonu University
Journal of
Forestry Faculty

Cilt: 14 No: 2 Kasım 2014 Vol: 14 Issue: 2 November 2014 E-ISSN 1309-4181

KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
**ORMAN FAKÜLTESİ
DERGİSİ**

KASTAMONU UNIVERSITY
**JOURNAL of
FORESTRY FACULTY**

Sahibi: Prof. Dr. Seyit AYDIN Rektör	Owner: Prof. Dr. Seyit AYDIN Rector
Genel Yayın Yönetmeni: Prof. Dr. Temel SARIYILDIZ Dekan	General Publishing Manager: Prof. Dr. Temel SARIYILDIZ Dean
Editör: Prof. Dr. Sezgin AYAN	Editor: Prof. Dr. Sezgin AYAN
Editör Yardımcısı: Prof. Dr. Ömer KÜÇÜK Doç. Dr. M. Hakan AKYILDIZ	Assistant to Editor: Prof. Dr. Ömer KÜÇÜK Assoc. Prof. Dr. M. Hakan AKYILDIZ
İstatistik Editörleri: Yrd. Doç. Dr. Oytun Emre SAKICI Yrd. Doç. Dr. İlker ERCANLI	Statistical Editors: Assist. Prof. Dr. Oytun Emre SAKICI Assist. Prof. Dr. İlker ERCANLI
Lisan Editörleri: Öğr. Gör. Burcu ÖZTÜRK Okutman Mehmet BOLLUK Okutman Mustafa Öztürk AKÇAOĞLU	Language Editors: Lecturer Burcu ÖZTÜRK Lecturer Mehmet BOLLUK Lecturer Mustafa Öztürk AKÇAOĞLU

Danışma Kurulu / Advisory Board

Dr. Ioan Vasile ABRUDAN	Transilvania University in Brasov	ROMANIA
Dr. Martin E. ALEXANDER	University of Alberta	CANADA
Dr. Mersudin AVDİBEGOVİÇ	University of Sarajevo	BOSNIA HERZOGEVINA
Dr. C. Marius BARBU	Hamburg University	GERMANY
Dr. Miguel CRUZ	CSIRO Ecosystem Sci.& Climate Adap. Flagship	AUSTRALIA
Dr. Marian DRAGOI	Sucaeva University	ROMANIA
Dr. Paulo M. FERNANDES	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	PORTUGAL
Dr. Zakir İBRAHİMOV	Azerbaijan State Agricultural University	AZERBAIJAN
Dr. Raphael KLUMPP	Universität für Bodenkultur Wien	AUSTRIA
Dr. Marc Eric McDILL	The Pennsylvania State University	USA
Dr. Milko MILEV	University of Forestry	BULGARIA
Dr. András NAHLIK	University of Western Hungary	HUNGARY
Dr. Nicolescu NOROCEL	Transilvania University in Brasov	ROMANIA
Dr. Ayhan ÖZÇİFCİ	Karabuk University	TURKEY
Dr. Vilem PODRASZKY	Czech University of Life Science	CZECH REPUBLIC
Dr. Hideo SAKAI	The University of Tokyo	JAPAN
Dr. Metin SARIBAŞ	Bartın University	TURKEY
Dr. Dani SARSEKOVA	Kazakh Agrotechnical University	KAZAKHSTAN
Dr. Herald SCHILL	Eberswalde University	GERMANY
Dr. Tati Suryati SYAMSUDIN	Bandung University	INDONESIA
Dr. Rachid TELLAL	Université Chouaib Doukkali	MOROCCO
Dr. Mustafa Fehmi TÜRKER	Karadeniz Technical University	TURKEY
Dr. Vasileios VASILEIOU	Aristotle University	GREECE
Dr. Hasan VURDU	Kastamonu University	TURKEY
Dr. Zeki YAHYAOGU	Karadeniz Technical University	TURKEY
Dr. Ahmet YEŞİL	Istanbul University	TURKEY
Dr. Oğuz YILMAZ	Ankara University	TURKEY
Dr. Tetsuhiko YOSHIMURA	Shimane University	JAPAN
Dr. Efi Yuliati YOVI	Bogor Agricultural University	INDONESIA
Dr. Michal ZASADA	Warsaw University of Life Sciences	POLAND

Reviewers			
Prof. Dr. Nadir AYRILMIŞ	İ.U.	Assoc. Prof. Dr. M.Nuri ÖNER	Ç.K.U.
Prof. Dr. Atila GÜL	S.D.U.	Assoc. Prof. Dr. Halil Barış ÖZEL	Bartın U.
Prof. Dr. Cantürk GÜMÜŞ	K.T.U.	Assoc. Prof. Dr. Murat ÖZYAVUZ	N. Kemal U.
Prof. Dr. Hüseyin KIRCI	K.T.U.	Assist. Prof. Dr. B. Cemil BİLGİLİ	Ç.K.U.
Prof. Dr. Fatih MENGELOĞLU	K.S.U.	Assist. Prof. Dr. Derya Nur Dinçer	R.T.E.U.
Prof. Dr. Emil POPOV	Bulgarian Academy of Sci.	Dr. Vera LAVADINOVIC	Ins. of Forestry Belgrade
Assoc. Prof. Dr. Banu BEKÇİ	Bartın U.	Assist. Prof. Dr. Günay ÖZBAY	Karabük U.
Dizgi Sorumluları: Doç. Dr. M. Hakan AKYILDIZ Arş. Gör. Alper BULUT Arş. Gör. Çiğdem ÖZER		Compositors: Assoc. Prof. Dr. M. Hakan AKYILDIZ Res. Assist. Alper BULUT Res. Assist. Çiğdem ÖZER	
K. Ü. Orman Fakültesi Dekanlığı 37100 - Kastamonu / TÜRKİYE Tel: +90 366 280 17 02 Fax: +90 366 215 23 16 e-mail: ormandergi@kastamonu.edu.tr and kastamonuormandergi@gmail.com Bu dergi yılda iki defa elektronik yayınlanır. This is an online journal published twice, yearly.			
Kastamonu University Journal of Forestry Faculty has been published as REFEREED JOURNAL according to 11.10.2006 dated and 2006/8 numbered decision of Administrative Board of Kastamonu University.			
Indexed and Abstracted in: EBSCO, CAB Abstracts, FAO Agris, EuroFOREST, TUBITAK-ULAKBIM (Life Sciences Database)			

İÇİNDEKİLER/ CONTENTS

Araştırma Makaleleri / Research Articles

Türkiye'de Ormanlık Hakkında Yayınlanan İlk Osmanlıca Makale.....	173
First Published Article About Forestry In Ottoman Turkish.....	
Bilal YURTOĞLU	
Borik Asit İlave Edilen Bazı Tutkalların Kayın Odununun Yanma Özelliklerine Etkisinin Belirlenmesi..	182
Determination of The Influence of Some Boric Acid Added Adhesives on Combustion Properties of Beech Wood.....	
Bilal YUCA, Şeref KURT, Mustafa KORKMAZ, Sema AYSAI	
Yüksek Dağ Ormanı Kavramının Farklı Bir Bakış Açısıyla Analizi: Fırtına Vadisi Örneği.....	191
Analysis of High Mountain Forest Concept by Different Perspective: Case Study of Fırtına Valley.....	
Zafer YÜCESAN, Ali Ömer ÜÇLER, Ercan OKTAN	
Isparta Kenti Peyzaj Düzenlemelerinde Kullanılan Bazı Bitkilerin Kurakçıl Peyzaj Tasarımı Açısından Değerlendirilmesi.....	199
Evaluation in terms of Xeric Landscape Design of Some Plants Used in Landscape Designs in Isparta.....	
Nilüfer YAZICI, Şirin DÖNMEZ, Candan KUŞ ŞAHİN	
Douglas-Fir (<i>Pseudotsuga Menziesii</i>) Stands And its Herb Layer in a Czech Commercial Forests....	209
Jiří Viewegh, Antonín Martiník, Karel Matějka, Vilém Podrázský	
Influence of Planer Shavings and Waste Particleboards Usage in Core layer on Physical and Mechanical Properties of Three-layer Particleboards.....	215
Orta Tabakada Atık Yongalevha ve Planya Artıkları Kullanımının Yonga levhanın Fiziksel ve Mekanik Özellikleri Üzerine Etkisi.....	
Hüsnü YEL, Ayfer DÖNMEZ ÇAVDAR, Hülya KALAYCIOĞLU, Uğur ARAS	
Üniversite Yerleşkelerinde Açık ve Yeşil Alan Sisteminin Planlanması ve Yönetimi: Bartın Üniversitesi Kutlubey-Yazıcılar Yerleşkesi.....	222
The Planning and Management of Green Open Space System in University Campuses: Kutlubey-Yazıcılar Campus of Bartın University.....	
Sebahat AÇIKSÖZ, Bülent CENGİZ, Banu BEKÇİ, Canan CENGİZ, Gizem CENGİZ GÖKÇE	
Kastamonu Kentiçi Karayolu Bitkilendirmelerinin Kullanıcılar Tarafından Değerlendirilmesi ve Tür Tespiti.....	237
Evaluation of Kastamonu Urban Road Planting by Users and Determination Species	
Çiğdem SAKICI, Elif AYAN, Özkan KAPUCU, Hilal TÜRKDOĞDU	

Türkiye’de Ormancılık Hakkında Yayınlanan İlk Osmanlıca Makale

Bilal YURTOĞLU

Kastamonu Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Felsefe Bölümü Kastamonu/TÜRKİYE

Email: byurtoglu@kastamonu.edu.tr

Geliş tarihi: 10.10.2014

Özet

Bu çalışmada, ilk Osmanlı popüler bilim dergisi olan *Mecmû ‘a-i Fünûn’*un, 1864 tarihli 32. sayısında yayınlanan, “Ormancılık Fenni” başlıklı Osmanlıca yazının, çevriyazısı ve sadeleştirmesini sunulmaktadır. Makalenin yazarı, daha sonra 1893-1908 yılları arasında orman genel müdürü olmuş Mehmet Nazif Bey’dir. Bu yazı, Osmanlı döneminde, ormancılık hakkında popüler bir bilim dergisinde yayınlanan ilk makaledir. Makalede ormancılık biliminin tanımı yapılarak başlanmakta ardından bu bilimin üç bölüme ayrıldığından söz edilmektedir. Birinci bölümün ağaçların ekim ve dikimiyle, ikinci bölümün ormanların bakımı ile ilgilendiği, üçüncü bölümün konusunu ise ormanların korunması olduğu belirtilmektedir. Orman oluşturmada zeminin konumu, toprağın türü ve ağaçların cinsinin önemli olduğu vurgulandıktan sonra zemini etkileyen faktörlerden söz edilmektedir. Makalenin sonraki bölümleri yayınlanamamıştır.

Anahtar Kelimeler: Mehmet Nazif Bey, Ormancılık, *Mecmû ‘a-i Fünûn*, Münif Paşa, Cemiyet-i İlmiye-i Osmaniye.

First Published Article About Forestry In Ottoman Turkish

Abstract

In this study, we are presenting transcription and simplication of the first published article about forestry written in Ottoman Turkish. Title of the article is “Forestry Science” and the auther is Mehmet Nazif Bey then became general manager of the forest between the years of 1893-1908 in Ottoman State. This article was published in the first Ottoman popular scientific journal called *Mecmû ‘a-i Fünûn* in number 32 in 1864. This article about forestry is the first article published in a popular science magazin in the Ottoman period. The article began by making the definition of forestry science is divided into three parts this science, then it is said. Sowing and planting of trees with the first section, the second section deals with the maintenance of the forest, which is the subject of the third section is stated that the protection of forests. Forest floor in building location, the type of soil and the trees of the genus mentioned as important factors affecting the ground after it is mentioned. The next sections of the article has not been published.

Keywords: Mehmet Nazif Bey, Forestry, *Mecmû ‘a-i Fünûn*, Münif Pasha, Cemiyet-i İlmiye-i Osmaniye.

Giriş

Ülkemizin Batı Dünyası ile ilişkilerinin, üstünlüğünün açıkça hissedilmeye başladığı 17. yüzyıldan itibaren, birbirini takip eden üç farklı zihniyet çerçevesinde şekillendiği görülmektedir. Osmanlı İmparatorluğu’nda 17. yüzyıl boyunca, eski uygarlık başarılarını sağlayan “kadîm kanun”a dönülüp bu kanunun kurallarının yeniden tavizsiz bir şekilde uygulanmasıyla yaşanmakta olan her türlü sorunun çözüleceği inancına dayanan “kanun-ı kâdîm” anlayışı hâkim olmuştur. Sorunların çözülmediğinin görülmesi ve üstelik Batı karşısında yaşanan trajik askeri başarısızlıklar 18. yüzyılda çare olarak özellikle askeri alanda düşmanı yani Batı’yı

örnek alan yeni bir ordu kurulması gerektiği anlayışının ortaya çıkmasına neden olmuştur. “Nizâm-ı cedîd” denilen bu anlayış tıpkı Batılılar gibi bilim ve teknolojiye dayanan yeni bir ordu kurulup eski savaş usullerini de bu doğrultuda değiştirerek sorunların çözüleceğini öngörüyordu. Ancak alınan hiçbir tedbir devletin daha 17. yüzyıldan beri hatta biraz daha öncede itibaren yaşanmaya başlanan ve gitgide derinleşen büyük sorunlarının çözümü olamadı. 19. Yüzyıla gelindiğinde artık Batı’nın sadece askerî değil tüm alanlarda üstün olduğu kabul edildi. Bu kabulleniş doğrultusunda da devlet ricali ve ülke münevverleri arasında Batı’nın bir yönüyle değil askerî, hukukî, siyasal,

ekonomik, kültürel vb. gibi pek çok yönüyle örnek alınması gerektiği anlayışı doğdu ve benimsendi (Yurtoğlu, 2014: 5-8).

Bu anlayışın yansımalarından birisi Osmanlı ülkesinde Batılı tarzda bilimsel topluluklar kurulmaya ve halkı bu yönde eğitmeyi amaçlayan bilimsel dergilerin çıkarılmaya başlanması olmuştur. Bu doğrultuda Osmanlı Devleti'nde Tanzimat'ın ilanı ile kurulmaya başlanan bilimsel ve meslekî toplulukların sayısı yüzyılın sonuna doğru gittikçe artmaya başlamıştır. Osmanlı'da modern bilim ve kültürü yaymak için Türk aydınları tarafından 1861 yılında kurulan ilk topluluk Cemiyet-i İlmiye-i Osmaniye adını taşımaktadır. Bu topluluk bir de *Mecmû'a-i Fünûn* adında bir dergi çıkarmıştır (İhsanoğlu, 1999: 347). İşte bu yazıda bu derginin 32. sayısında "Ormancılık Fenni" başlığı ile ormancılık hakkında Türkiye'de yayınlanmış ilk Osmanlıca makalenin çevriyazısını ve sadeleştirmesini sunuyoruz. Ancak önce söz konusu topluluk ve dergi hakkında bilgi verip makalenin içeriği hakkında bazı tespitlerde bulunalım.

Cemiyet-i İlmiye-i Osmaniye ve *Mecmû'a-i Fünûn*

Cemiyet-i İlmiye-i Osmaniye Münif Paşanın (1828-1910) ön ayak olması ve Fuad Paşa'nın desteğiyle Osmanlı devlet merkezinde Türk aydınlarının kendi aralarında kurduğu ilk özel bilim topluluğudur. Topluluğun kuruluş izin dilekçesi 11 Nisan 1861 tarihinde Petersburg elçisi Halil Paşa tarafından sadaret verilmiş, sadrazamlığın onayı ve padişahın İrade-i Seniyye'si ile 24 Mayıs 1861 tarihinde resmen kurulmuştur (Budak, 2004: 173-175). Cemiyet, Avrupalıları güçlü ve muktedir yapan her türlü faydalı "fünûn ve maarifi", telif ve tercüme kitaplar, halka açık dersler gibi çeşitli araçlarla imparatorluğun her köşesine yayarak halkı bilgilendirmeyi amaçlıyordu.

Kurucu üyeleri gösteren listede topluluğun 33 daimi 8 daimi olmayan toplam 41 üyesinin bulunduğu görülmektedir. Topluluğun başkanı Petersburg elçisi Halil Bey, birinci başka yardımcısı Münif Bey (daha sonra Paşa), ikinci başkan vekiliyse Mühendishane hocalarından Said Efendi yani İngiliz Said Paşa'ydı (1830-1895). Daimî

üyeler listesindeki 33 kişinin 16'sının meşhur Tercüme Odası'nda 11'inin farklı yerlerde memur, 3'ünün Mühendishane hocası, 2'sinin kurmay subay, 1'sinin de Mekteb-i Harbiye subayı olduğu görülmektedir.

Ocak 1865'te maddî sıkıntılar nedeniyle çalışmalarına ara veren topluluk, devletin 50 000 kuruşluk desteği ile Şubat 1865'te yeniden çalışmalarına başlamışsa da Haziran 1867'de faaliyetine son verip üyeleri dağılmıştır (İhsanoğlu, 1987:197-220).

Topluluğun en büyük başarısı *Mecmû'a-i Fünûn* adıyla aylık bir dergi çıkarıp yayınlamak olmuştur. İlk sayısı Haziran 1862'de çıkan dergi, 1865-1866 yılları arasındaki bazı aksamaların ardından, Haziran 1867'deki 47. sayısı ile birlikte topluluğun dağılması yüzünden yayınına son vermiştir. Dergi 1883'de Münif Paşa tarafından tekrar çıkarılmak istenmişse de sadece bir sayı yayınlanabilmiştir (İhsanoğlu, 1987: 212-213).

Mehmed Nazif Paşa ve "fenn-i meşcere" ya da "ormancılık fenni"

Burada çevriyazı ve sadeleştirmesini sunduğumuz "Ormancılık Fenni" adlı makale *Mecmû'a-i Fünûn*'un 32. sayısında yayınlanmıştır. Derginin bu sayısı Şa'bân 1281/1864 tarihlidir. Ormancılık hakkındaki bu yazı söz konusu sayıda yer alan altı makaleden beşincisidir. Makale derginin 310 ve 316. sayfaları arasındadır. Yazının başlığı "Ormancılık Fenni" olmakla birlikte yalnızca 312. sayfanın üstünde ve sadece bir kez olmak üzere aynı anlama gelen Arapça terkinin "Fenn-i Meşcere" biçimindeki Osmanlıca ifadesinin kullanılması dikkat çekmektedir. Makalenin sonunda "devamı gelecek" (bakiyesi sonra) ibaresi yer almakla birlikte derginin sonraki sayılarında böyle bir yazı bulunmamaktadır. Dolayısıyla bu makale derginin 47 sayısı içinde ormancılık hakkındaki tek yazıdır. Yazının sonundaki "(Nazîf) ez Hülefâ-yı Ota-i Tercüme-i Bâb-ı 'Âli" ifadesinden makalenin 1821 yılında kurulan Babıali Tercüme Odası görevlilerinden (Nazîf) tarafından kaleme alındığı anlaşılmaktadır (*Mecmû'a-i Fünûn*, 1281: 310-316).

Bu ifade, söz konusu makalenin, konunun uzmanı olan biri tarafından kaleme alınmadığı ve yazının bir teliften daha çok

bir tercüme olduğu düşüncesini akla getirse de aslında burada tam aksi bir durum vardır. Zira makalenin yazarı olan (Nazîf) gerçekte daha sonraki yıllarda yani 1893-1908 yılları arasında Orman Genel Müdürlüğü yapacak olan Mehmet Nazif Bey'den başkası değildir (O.G.M., 2009: 106). 1857 yılında Ticarethane'de açılan Orman Mektebi'nden 1861 yılında mezun olan Mehmet Nazif Bey (1837-1913) öğrenciliği sırasında Bâb-ı 'Âlî Tercüme Odası'nda çalışmıştır. Daha sonra mezun olduğu Orman Mektebi'ne matematik hocası olmuştur. Ahmed Vesim Paşa'nın özel kalem müdürlüğünü yapmak Sultan Abdülaziz'in Mısır seyahatinde yer almak gibi üst düzey görevler yapan Mehmet Nazif Bey'in sonraki çalışma alanı ormanlarla ilgili olmuştur. 1867'de iki yabancı memur ile Selanik ve Tırhala ormanlarının keşfini yapmış, 1871 yılında o zamanlar Maliye Nezareti'ne bağlı olan Orman Genel Müdürlüğü'nde orman başmüfettişliği görevine atanmıştır. Ardından iki yıl boyunca Beluva ormanlarının harita ve planlarının düzenlenmesi işinde çalışan Mehmet Nazmi Bey 1875 yılında Edirne ve Filibe ormanlarının araştırılmasında görevlendirildikten sonra 1878'de Orman ve Maadin Meclisi üyeliğine getirilmiştir. 1886'da atandığı heyet-i fenniye reisliği görevinden 1908'de emekli olmuş 1913 yılında ise vefat etmiştir (İhsanoğlu, 2006: I, 474). Bu bilgiler bize makalenin ormancılık eğitimi almış bir uzman tarafından kaleme alındığını göstermektedir. Ayrıca sonundaki (bakiyesi sonra) ibaresinden makalenin konunun uzmanı tarafından uzun bir yazı olarak tasarlandığı, ancak muhtemelen uzun seyahatler gerektiren yoğun çalışma hayatı yüzünden devam ettiremediği anlaşılmaktadır. Öte yandan Mehmet Nazif Bey'in biyografik bilgileri bize yazının telif mi yoksa tercüme mi ya da ormancılık eğitimi sırasında tuttuğu notların veya edindiği bilgilerin sunumu mu olduğuna hükmedebilecek güçlü bir dayanak sağlayamamaktadır.

Makalenin içeriği üzerine

Makale ormancılık biliminin tanımının ardından bu bilimin üç ana bölümü olduğu bilgisiyle başlıyor. Sonra ormanlardaki ağaçların büyümesi ve ıslahı ile ilgilenen ilk

bölüm kadar diğer bölümler için de önemli olan üç önemli noktaya dikkat edilmesi gerektiği söyleniyor. Bunlar ormanların bulunduğu zeminin konumu, toprağın türü ve ağaçların cinsidir. Daha sonra zeminin konumu bakımından önemli olanın o bölgedeki meteorolojik olaylar ve iklim koşulları olduğu belirtilerek bunların ormanlara etkileri inceleniyor. İncelenen bu meteorolojik olaylar yumuşak iklim, ışık, sis, bulut, yağmur, çiy, kar ve rüzgârdan ibarettir. Son olarak bulunduğu arazinin doğal şeklinin ve konumunun yani ovalarda, derelerde, dağ eteklerinde, dağ tepelerinde bulunmanın ormanlar üzerindeki etkilerine değinen yazı nihayet orman toprakları hakkındaki kısa bir açıklamayla sona ermektedir.

Sonundaki (bakiyesi sonra) ibaresinden makalenin üç bölüme ayırdığı ormancılık biliminin tüm bu bölümlerini açıklamayı hedeflediğini varsayabiliriz. Ancak belirttiğimiz üzere makalenin *Mecmû'a-i Fünûn*'un sonraki sayılarında devam ettirilememesi nedeniyle yazı bu bölümlerden sadece ilkinde ait bazı açıklamalardan ibaret kalmıştır. Makalenin ormanları, içinde bulunduğu bölgenin fiziksel, coğrafi, meteorolojik koşullarına göre açıklamak gibi tamamen bilimsel bir bakış açısını yansıttığı görülmektedir. Bu doğrultuda metinde, ormanlar için en iyi sıcaklık düzeyinin 4 ile 50 derece arasında olması gerektiği, ağaçların büyümek için karbon alıp oksijen verdikleri ve bunu Güneş ışığı sayesinde yapabildikleri gibi birçok bilimsel açıklamaya yer verilmesi dikkat çekmektedir. Bu son bilginin kavram açıkça belirtilmese de bitkiler dünyasındaki çok önemli olaylardan biri olan fotosentezin açıklaması olduğu açıktır. Yine metinde karbon (karbon), karbondioksit (hevâ-yı fahmî) oksijen (müvellidü'l-humûza) karbonik asit (hâmız-ı karbon), kalori (kalurik ya'nî mâdde-i harâret) gibi modern fizik ve kimya terimlerinin kullanılmış olması sadece makalenin bilimsel içeriğini yansıtmaması açısından değil modern bilimsel terminolojinin ülkemize ve dilimize giriş tarihi açısından da önemlidir.

Sonuç

Münif Paşa, 1862 Haziran ayında çıkan ilk sayısında, "işbu gazete" olarak nitelediği

Mecmû'a-i Fünûn dergisinin, “memleketimizde Türkçe matbû'âtın birincisi” olduğunu ileri sürmektedir (*Mecmû'a-i Fünûn*, 1279: 20). Derginin yaklaşık 20 yıl sonra, 1883'te bu kez kendi eseri olarak çıkarabildiği ilk ve tek sayısının “mukaddime”sinde ise bu kez *Mecmû'a-i Fünûn*'un Osmanlı Dönemi'nde Türkiye'de çıkan ilk “sürelî yayın” (resâ'il-i mevkute) olduğunu hatta “sürelî yayın” (resâ'il-i mevkute) teriminin ülkemizde ilk kez *Mecmû'a-i Fünûn* için oluşturulup kullanıldığını söylemektedir (*Mecmû'a-i Fünûn*, 1300: 1).

Bununla birlikte, “düzenli ya da düzensiz aralıklarla yılda birden fazla sayısı basılan, her sayıda farklı kişilerin farklı konularda yazıları olan ve ne zaman sona ereceği bilinmeyen” (Keseroğlu, 2006, s. 305) gazete, dergi vb. gibi yayınlar biçimindeki tanımı dikkate alındığında, *Mecmû'a-i Fünûn*'un, Münif Paşa'nın belirttiği gibi, ilk Türkçe “sürelî yayın” olmadığını belirtmemiz gerekecektir. Çünkü *Mecmû'a-i Fünûn*'un yayın hayatına başladığı 1862 tarihinden çok önce Osmanlı İmparatorluğu'nda Türkçe gazeteler ve hatta dergi çıkarılmaya başlanmıştı. İlk Türkçe gazetenin İstanbul'da Tanzimat'ın ilanından sekiz yıl önce 1831'de çıkan *Takvîm-i Vekayi* olduğu, resmî olan bu gazeteyi 1840'ta çıkarılan yarı resmî *Ceride-i Havadis*'in takip ettiğini bilinmektedir. İmparatorlukta tümüyle özel olan ilk Türkçe gazete ise Şinasi ile Agâh Efendi'nin 1860 yılında neşre başladığı *Tercüman-ı Ahval* gazetesidir. Şinasi'nin, 1862'de bu kez kendi başına çıkardığı *Tasvir-i Efkâr*'ın ardından ülkedeki Türkçe gazete ve dergilerin yayını çoğalmaya başlamıştır (Özen, 1941: 11-12).

Osmanlı Dönemi'nde yayınlanan ilk Türkçe dergiye gelince, kaynaklar bu konuda ilk olma ayrıcalığını *Mecmû'a-i Fünûn*'a değil, Mekteb-i Tıbbiye-i Mülkiye-i Şahane tarafından 1265/1849 yılından itibaren tıp, cerrahlık, doğum ve eczacılık konularından on beş günde bir çıkarılan *Vakâyi-i Tıbbiye*'ye vermektedirler (Duman, 1986: 442). Bununla birlikte *Mecmû'a-i Fünûn*'un kendisinden önceki çıkarılan bu yayınlardan çok farklı bir özelliği vardı. Gazeteler, daha ziyade devletle ilgili günlük resmî nitelikli haberler veya genellikle yabancı gazetelerden

tercüme edilmiş dış haberler vermek için (Budak, 2006: 152-153) çıkarılırken *Vakâyi-i Tıbbiye* tamamen meslekî nitelikte bir yayındı. Oysa *Mecmû'a-i Fünûn*, “sermâye-i sa'âdet-i dâreyn olan 'ulûm ve fünûn-i nâfi'anın memalik-i mahrûsa-i şâhânedede neş ü ta'mîmine sa'y eylemek niyyet-i hayriyyesiyle” (*Mecmû'a-i Fünûn*, 1279: 18) yani tamamen dönemin en büyük sorunu olarak görülen halkın bilgisizliğini gidererek halkı bilgilendirmek ve bilgi düzeyini yükseltmek amacıyla çıkarılıyordu. Pek çok resmi görevi yanı sıra kendisi de 1861'de *Ruznâme-i Ceride-i Havadis* adlı bir gazete çıkaran (Ülken, 2005: 68) ve üç kez Maarif Nazırlığı yapmak gibi döneminin kültür hayatını çok yakından ve ayrıntılı şekilde bilme imkânı veren görevlerde bulunan Münif Paşa, önceki yayınlardan haberdar olmasına karşın belki de bu nedenle, Osmanlı'da yayınlanan ilk dergi (resâ'il-i mevkûte) olarak *Mecmû'a-i Fünûn*'u göstermiş olmalıdır.

Buradan hareketle, *Vakâyi-i Tıbbiye*'nin tıp alanı ile ilgili meslekî bir dergi ve içerdiği yazıların bu alana ait olması da göz önünde tutulursa, kendisi ister ilk ister ikinci olsun *Mecmû'a-i Fünûn*'da yayınlanan tarih, antropoloji, askerlik, ekonomi, politika, maliye, jeoloji, doğa bilimleri vb. gibi farklı alanlarla ilgili birçok yazının, ülkemizde ilk olma özelliği taşıdığı açıktır. Bu özelliğin burada çevriyazı ve sadeleştirme sunulan “Ormancılık Fenni” adlı yazı içinde geçerli olduğunu söyleyebiliriz. Her ne kadar *Osmanlı Tabii ve Tatbiki Bilimler Literatürü Tarihi*'nde Osman ve Artin Efendi adlı Orman Mektebi talebesi iki kişinin 14 Safer 1278'de yani 21 Ağustos 1861 tarihinde Fransızca'dan *Orman Risalesi* adıyla bir eser tercüme ettikleri ve bu nedenle kendilerine nişan verildiği (İhsanoğlu, 2006: I, 174) bilgisi bulunuyorsa da, bunu bir dergide yayınlanan makale olarak değil daha ziyade tercüme edilen müstakil kitap veya kitapçık olarak değerlendirmek daha uygun olacaktır. Bu durumda Mehmet Nazif Bey'in Türkiye'de sürelî yayın olarak çıkarılan ilk popüler bilim dergisi olan *Mecmû'a-i Fünûn*'da yayınlanan “Ormancılık Fenni” adlı yazısının, ülkemizde ormancılık hakkında yayınlanan ilk Osmanlıca makale olduğu söyleyebiliriz.

Kaynaklar

Budak, A. (2004). *Münif Paşa*. İstanbul: Kitabevi.

Duman, H. (1986), *İstanbul Kütüphanelerinde Arap Harfli Süreli Yayınlar Toplu Kataloğu 1828-1928*, İstanbul: İrcica.

İhsanoğlu, E. (1999) "Osmanlı Eğitim ve Bilim Kurumları", *Osmanlı Medeniyet Tarihi*, Editör: Ekmeleddin İhsanoğlu, Cilt 1, İstanbul: Feza.

İhsanoğlu, E. (1987). "Cemiyet-i İlmiye-i Osmaniyе'nin Kuruluş ve Faaliyetleri", *Osmanlı İlmi ve Mesleki Cemiyetleri* içinde, 197-220. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Basımevi.

İhsanoğlu, E., Şeşen, Ramazan., Bekar, M. Serdar., Gündüz, Gülcan., Bulut, Veysel., (2006), *Osmanlı Tabii ve Tatbiki Bilimler Literatürü Tarihi*, (2 Cilt), İstanbul: İrcica

Keseroğlu, H. S. (2006). *Kataloglama Kuralları Anglo-Amerikan Kataloglama Kuralları 2*. İstanbul: Mep Kitap.

Mecmû'a-i Fünûn, (1279), Birinci Sene, Cild-i Evvel, Numro 1, Muharrem 1279, İstanbul.

Mecmû'a-i Fünûn, (1281), Üçüncü Sene, Cild-i Sâlis, Numro 32, Şa'bân 1281, İstanbul.

Mecmû'a-i Fünûn, (1300), Birinci Sene, Cüz 1, Rebiülevvel 1300: İstanbul.

O.G.M. [Orman Genel Müdürlüğü], (2009). *Ormancılıkta 170 Yıl 1839-2009*, Ankara: Esta Ltd.

Özen, M.N., (1941), *Son Asır Türk Edebiyat Tarihi*, İstanbul: Maarif.

Ülken, H. Z., (2005), *Türkiye'de Çağdaş Düşünce Tarihi*, İstanbul.

Yurtoğlu, B. (2014), *Osmanlı Modern Bilim ve Felsefe Metinleri Mecmû'a-i 'Ulûm Örneği*, Kastamonu: Töre

EK 1: Çeviriyazı

Mecmû'a-i Fünûn, Sene 3 Cild 3, Receb 1281, Numro 32, Sayfa: 310-316

[310] (Ormancılık Fenni)

Ormanların hüsn-i muhâfaza ve ıslâhından bahs iden fenne ormancılık fenni ta'bir olunur. İşbu fenn üç kısma münkasım olub kısmı evvel eşcârın neşv ü nemâlarıyla berâber cinslerinin nesûretle ıslâh kılınmasını ve kısm-ı sâni eşcâr-ı senevî ziyâde hâsılât virmek için nemikdâr ve nevecihle kat' olunması ve kısm-ı sâlis dahî orman ve eşcârı insân ve hayvânâtın mazarrat-ı melhûzasını vikâye itmek için ne makule tedâbir ittihâzı lâzım geleceğini beyân ider. Kısm-ı evvel yekdiğeri hakkında te'sîr-i belîği der-kâr olan üç mâdde üzerine mebnî olub bunların dahî birincisi mevkı'-i zemîn ikincisi envâ-ı turâb üçüncüsü ecnâs-ı eşcârdır.

İşbu fenn ıstılâhmca bir mahallin mevkı'-i zemînini bilmek ol mahallin fusûl-i [311] seneviye ve derece-i hevâsını bilmekten 'ibâretidir. Bir ormanda hevâca dikkat olunacak şey ol mahalde hâdisât-ı cevvi-i hevânın keyfiyet-i te'sîridir. Hâdisât-ı mezkûra dahî arzın mevkı' ve mizacına göre tehallûf ider. Evvelâ hâdisât-ı mezkûranın te'sîrâtını beyân idelim.

(İtidâl-i hevâ) toprak içinde tuhumun filizlenmesi lâ-ekall dört derece harâret vucûdına mütevakkıftır. Ve bürûdet miyâh-ı eşcârın cereyanına mâni' olduğu misüllü elli dereceden ziyâde harâret dahî mâ'-i eşcârı cereyândan ta'til ve tevkîf ider. Ve soğukda nebâtâtda bulunan tabî'î su incimâd ve bu cihetle hacmi tezâyüd ideceğinden derûnlarında bulunan tamarları bozub şakk idebileceği gibi ziyâde harâret dahî eşcârın neşv ü nemasına lâzım olan rutûbet-i tabî'îyeyi kurıdub bi'l-ahere nebâtâtı itlâf ve ifnâ ider. Ve ilerude beyân olunacağı vecihle hevânın def'aten sıcakdan soğuğa ve soğukdan sıcağa tahavvüli nebâtât hakkında ziyâde muzırrdır.

(Ziyâ) ağaçlar neşv ü nemâları için hevâ-yı fahmîyi cezb ve müvellidü'l-humûzayı def' etmek üzere her hâlde ziyaya muhtâcdır. Fakat ziyâ pek ziyâde olur ise olvakt dahî ağaçlara muzırr olub hatta bir nev' hastalık bile husûle getirir. Ve bu hâlde bulunan ağaçlar sanâyi'celer işe yaramazlar.

(Duman) ziyâ-yı Şemsin te'sîrine mâni' olub bu vecihle ağaçlara mazarrat îrâs ider.

(Bulut) yazın Güneşin te'sîrine hâil olub hevâ-yı tebrîd ider. Ve kışın dahî bi'l-'aks ecsâmın gündüzden aldığı harâret-i Şemsiyenin [312] in'ikâs ve intişârına mâni'

olub nebâtâtı tondan muhâfaza ider. İşte bu ikinci hâl nebâtât hakkında fâ'ideludur.

(Yağmur) şiddetli olduğu hâlde nebâtât için iktizâ iden suyu hâsıl ettiği cihetle neşv ü nemasına ziyâde medâr olur.

(Şebnem) ba'zı mahallerde yağmur yerini tuttuğu için ziyâde fâ'idelu isede ekseriya nüzûlünden sonra zuhûr iden soğuktan tonub pek çok mazarratı görülür. Şöyleki ağacın üzerinde muncemid olan şebnem üzerine sabah Güneşinin te'sirinde def'aten şebnemin erimesine mebni nebât içerisinde bulunan mevâdda te'sirât-ı muzırrası olduğundan bir fenalık hâsıl olur. Çünkü şebnem üzerinde bulunduğu cisimden bir mikdâr kalurik ya'nî mâdde-i harâret almadıkça şebnemlik hâlimden tahavvül idemez. Hatta insanın muncemid bir 'uzvı birdenbire sıcak suya vaz' olundukda ne dürlü zarar müşâhede olunur ise dahî olhâlde öylece zarar görür. Bâlâda beyân olunduğu vecihle şebnem incimâd hâlinde eşcâra nasıl îrâs-ı zarar ider ise ton dahî öylece muzırrdır.

(Kar) leylen harârâtın hârice intişârına mâni' olduğundan nebât hakkında hüsn-i te'siri vardır. Fakat ziyâde olunduğu hâlde dallar üzerine basarak bunların kırılmasına sebep olur.

(Kırâğı ve Buz) bunların nebâtât hakkında hiçbir fâ'idesi olmayub ikisi dahî muzırrdırlar.

(Rüzgâr) mülâyim rüzgârlar tebahhurı teshil eylediğinden eşcârın neşv ü nemâsını mûcib ve riyâh-ı şedîde ise bi'l-'aks izmimlâlını [izmihlâl] müstevcib olur. Rüzgâr nekadar rutûbetlu bulunur ise olkadar mazarratı ziyâde [313] olur. Cevv-i hevâda vukû'bulan hâdisâtın nebâtâta olan te'sirâtı beyân olunduktan sonra arzın derece-i irtifâ'ıyla şekl ve hey'et-i tabî'asının hâdisât-ı mezkûrâya te'siri dahî ber vech-i âfî gösterilir.

(Ovalar) tağların vaz' ve hey'etine nisbetle hâdisât-ı cevviye ve vukû'ât-ı âfâkiyenin te'sirât-ı muhtelifesi vardır. Ya'nî tağların zirve ve etek ve derelerinde başka başka hâlât müşâhede olunur.

(Dereler) zirvelerde hevânın bagteten tebeddül itmesindennâşî kesret-i rutûbet ve incimâd ve duman eksik olmaz. Fakat böyle mahaller ormanlarda rutûbetden başka harâret dahî olur. Şiddetli rüzgârlardan

mahfuz bulunduğundan eşcâr fevka'l-'âde çabuk büyür isede cinsi pek a'lâ olmaz.

(Tağ Etekleri) bu misüllü mevâkı' tağların cihât-ı erba'a-i ufkiyesinden kangısında vâkı' ise hevânın ana göre te'sirâtı vardır. Meselâ şarka karşı bulunan mahallerde ne çok rutûbet ve nede çok yübûset olur. Ve bu cihetle evvel-i baharda Şemsin tulû'ında şu'â'âtı kuvvetsiz ve bin'a'en'aleyh fidanların üzerinde muncemid olan şebnemin hevâyâ su'ûdı tedricî olacağından incimâdından kat'an havf olunmaz. Ve bi'l-'aks son baharda henüz taze süren filizler için tondan ihtirâz olunur. Ve böyle şarka karşı bulunan ormanların mahsûlâtı dâ'imâ eyu olur. Ve hernekadar derelerde ağaçlar çapık ve bu mevkı'de gıc neşv ü nemâ bulurlar isede bunun mahsûlâtı daha a'lâ olur. Ve cenuba karşı bulunan tağ etekleri gayet sıcak oadığından zemînin rutubetini kurıdub nebâtın gereği gibi neşv ü nemasına mâni' olur. Ve bu mevkı'de ilk baharda hâsıl olan eşcâr goncaları sâ'ir mahallere nisbetle daha evvel hâsıl olub [314] taze bulunacaklardan mevsim-i mezkûrda vukû'bulan tondan ziyadesiyle korkulur. Ve birde cenûb tarafında vâkı' eşcâra Şemsin şiddet-i te'siri olduğundan olhâlde nebâtın üzerinde bulunan muncemid şebnem bagteten tağılub hayli mazarrat vukû'a getirur. Bununla berâber şedîd rüzgârlar hübûb itmek hasebiyle her hâlde mevkı'-i mezkûr orman ağaçlarının büyümesine pek sâlih olamaz isede eğer ağaçlar rüzgâra eyuce mükâvemet iderler ise hâsılâtı gayet a'lâ olur. Ve bu tağın garba nâzır olan etekleri dâ'imâ şiddet-i harâret-i Şemse müteveccih bulunacağından her hâlde mevkı'-i mezkûrda harâret ziyâde olmak ve bu vecihle zemîn rutûbetden hâlî bulunmak hasebiyle mevkı'-i mezkûrun nebât hakkında mazarratı der-kârdır. Böyle yerde her nekadar tondan korkulmaz isede rüzgârın çok zararı görülür. Ve eşcâr gayet yavaş büyüdükden başka biçimsiz olur. Fakat gayet sert olduklarından ba'zı san'atlarda isti'mâli makbûldür. Ve tağın şimâle müteveccih olan eteğinde dâ'imâ bir serinlik olub toprağın dahî dâ'imâ nemli bulunmasıyla derelerde olduğu gibi mevkı'-i mezkûrda ağaçlar çabuk büyürler ise de gerek harâretin ve gerek ziyânın killetinden nâşî cinsleri pek a'lâ olmaz. Ve mevkı'-i mezkûrda hübûb iden soğuk

rüzgârlar hasebiyle tondan ve başka mazarratdan korkulur.

(Tağ Tepeleri) gündüzden alacakları harâret-i şemsiyeyi gecelerde çapuk gâ'ib ideceklerine mebnî tağların zirveleri ziyâde soğuk olduğundan ekseriya tondan hâlî olmaz. Ve bunların irtifâ'larına göre kar ve kırâğı ve tondan mazarrât-ı külliye husûle gelub ve 'ale'l-'umûm tağ tepelerinde bulunan ağaçlar derelerde husûle gilan eşcârdan hem yavaş biyur [315] ve hemde anlardan kısa olur.

(Orman Toprakları) orman toprakları iki kısım olub birisi turâb-ı münbit ve diğeri ma'denîdir. Turâb-ı münbit sath-ı arzda vâki'dir ki nakli mümkün ve natası kâbil ve ağaçların kök salabileceği mertebe yumuşak olur. Turâb-ı ma'denî ise turâb-ı münbitin altında olub ekser ağaçların kök salamiyacıkları mertebe katı kayalardan 'ibâretidir. Zâten turâb-ı münbit dahî kayaların inhilâlinden hâsıl olduğu misüllü seyl ve vesâ'it-i sâ'ire ile başka mahallerden sürilub gelir. İşte toprağın husûlüne başlıca sebep sulardır. Şöyleki evvelâ kayaların çatlamış mahallerinden su içeri sızub orada muncemid olduğu hâlde hacmi biyuduğundan ahcâr-ı mezkûranın eczâsını tefrik ider. Bundan başka hâmız-ı karbun ile mahlût olan su kireç taşlarını arıdub hall ider. Âtîde tafsil olunacağı vecihle mezkûr turâb-ı münbit çürüyan nebâtât yapraklarından dahî hâsıl olduğu misüllü ba'zen eşcârın kökleri kayaların aralarına girub bunları su gibi çatladarak toprağa tahvil eyledikleri dahî vâki'dir. Nebâtât toprakda istikrâr ve nemâ bulduğundan bunun nebâtâtca te'sîrât-ı külliyesi vardır. Ağaçların kâ'imen turmasıçun nüfûz ve intişâr idebilecek rütbe zemînin katı ve derin olması lâzımedendir. Kayalar dahî bu bâbda pek çok işe yararlar. Zîrâ kireç taşından 'ibâret olan kayaların ekseriya yarıkları vardır. Eşcârın kökleri bu yarıklara girub kesb-i takarrür ve metânet iderler. Böyle kayalar bulunduğu hâlde toprak az olsa bile hiçbir güne zarar virmez. Toprak eşcârın neşv ü nemasına yardım itmek için emlâh ve havâmızı terk ya'nî ağaçlarda [316] olan eczâ-yı turâbiyeyi hâvî olması iktizâ ider. 'Umûmen orman topraklarında eczâ-yı mezkûra pek çok olub şöyleki bir ağaç biyudukde eczâ-yı mezkûradan ne mikdâr şey almış ise toprak andan ziyâdesini yeniden tedârik ve hâsıl ider. Bundan başka eşcârın

toprakdan aldığı emlâh ve hâmızât yapraklarda tecemmü' idub vak-i hazânda yapraklar döküldükde yine toprağa karışur. Ve bu vecihle eczâ-yı mezkûra hey'et-i asliyesini zâyi' itmeksizin aslına rücû' iderek devr itmiş olur.

Toprağın nümüvv-i eşcâra i'âne-i külliyesi olduğuçun evvel emirde bir toprağın hikmetçe hall ve hâssiyet-i tabî'asına dikkat olunur. Ya'nî cezb ideceği suyun mikdârına ve hevânın derece-i te'sîrâtına göre ol toprağın eyuluğı veyâhûd fenâlığı ve eşcâr hakkında keyfiyet-i te'sîri anlaşılır. Hülâsa-i kelâm ilerude toprak hakkında hüsn-i te'sîr ve hâssiyetinden bahs olunacak umus [humus?] ya'nî yaprak gübresi müstesnâ tutulur ise bir arzın yalnız hikmet-i tabî'iyeye olan hâssiyetine dikkat olunması icâb ider.

(Bakiyesi sonra). (Nazîf) Ez Hülefâ-yı Ota-i Tercüme-i Bâb-ı 'Âlî.

EK 2: Sadeleştirme

[310] Ormanlık Bilimi

Ormanların korunması, iyileştirilmesi ve geliştirilmesini konu edinen bilime ormancılık bilimi denir. Bu bilim üç bölüme ayrılır. Birinci bölüm ağaçların nasıl dikilip yetiştirileceğini ve cinslerinin nasıl iyileştirileceğini, ikinci bölüm yıllık ürün veren ağaçların daha fazla verimli olması için ne ölçüde ve ne şekilde budanmaları gerektiğini, üçüncü bölüm ise ormanların ve ağaçların hayvanlar ve insanlardan gelebilecek muhtemel zararlardan korumak için ne tür önlemler alınması gerektiğini inceler. Birinci bölüm diğer bölümler için de vazgeçilmez önemde olan üç maddeye dayanır: bunlar zeminin konumu, toprağın türü ve ağaçların cinsidir.

Bu bilimin terminolojisinde bir bölgenin zemin konumunu bilmek o bölgede mevsimlerin [311] ve iklimin durumunu bilmekten ibarettir. Bir ormanda iklim bakımından dikkat olunacak şey o bölgedeki meteorolojik olayların etki şeklidir. Söz konusu meteorolojik olaylar da yerin durumuna göre değişiklik gösterir. Önce meteorolojik olayların ormanlara etkilerini açıklayalım.

Yumuşak İklim: Toprak içinde tohumun filizlenmesi için havanın en az dört derece sıcak olması gerekir. Soğuk ağaçların sularının hareketine engel olduğu gibi elli

dereceden fazla sıcaklık da ağaçlardaki suyun hareketini engelleyip durdurur. Soğukta bitkilerde bulunan doğal su donar ve hacmi genişler; bu durum bitkinin derinlerinde bulunan damarları bozup yarabilir. Aynı şekilde aşırı sıcak da ağaçların büyüüp gelişmesi için gerekli olan doğal nemi kurutarak bitkileri telef eder. Daha sonra açıklayacağımız üzere havadaki ani ısı değişimleri bitkiler için çok zararlıdır.

Işık: Ağaçların büyüüp gelişebilmek için havadaki karbonu alıp havaya oksijen vermeleri gerekir. Bu alış-veriş de Güneş ışığına bağlıdır. Ancak Güneş ışığı fazla olursa bu durumun ağaçlara zararı dokunur; hatta onlarda bir tür hastalığa bile neden olur. Bu duruma maruz kalmış ağaçlar sanayice kullanışsızdır.

Sis: Güneş ışığının etkisini engellediğinden ağaçlara zararlıdır.

Bulut: Yazın Güneş'in etkisine engel olup havayı soğutur. Kışın da aksine cisimlerin gün boyu aldığı Güneş ışığının [312] yansıma ve yayılmasına engel olup bitkileri donmaktan korur. İşte bu ikincisi bitkiler için yararlı durumdur.

Yağmur: Zaman zaman şiddetli yağsa da ihtiyaç duydukları suyu sağladığından bitkilerin büyümesi bakımından birincil önemdedir.

Çiy: Bazı bölgelerde yağmur yerini tuttuğundan çok yararlı ise de çoğunlukla oluşmasının ardından ortaya çıkan soğuk yüzünden donduğundan pek çok zararı da vardır. Şöyle ki sabah Güneş'inin üzerine düşmesiyle ağacın üzerinde donan çiy aniden erimesinin bitkinin içinde bulunan maddelere etkileri zararlı olur. Çünkü çiy üzerinde bulunduğu bitkiden bir miktar kalori almadan erimez. Tıpkı insanın donmuş bir organının birdenbire sıcak suya sokulmasında gözlenen zarar gibi üzerindeki çiy eriyen bitkide de böyle bir zarar oluşur. Yukarıda açıklandığı üzere çiy buz halinde ağaçlara nasıl zarar verirse don da aynı şekilde zararlıdır.

Kar: Gece sıcaklığı dışarı yayılmasına engel olduğundan bitkilere olumlu etkisi vardır. Ancak fazla kar dalların kırılmasına neden olur.

Kırağı ve Buz: Bunların bitkilere hiçbir yararı olmayıp aksine ikisi de zararlıdır.

Rüzgar: Yumuşak esen rüzgarlar buharlaşmayı kolaylaştırdığından ağaçların büyümesine yardımcı olurken sert esenleri kurumalarına yol açar. Rüzgârlar ne kadar nemli ise zararları o kadar [313] fazladır.

Meteorolojik olayların bitkilere etkisinin açıklanmasının ardından şimdi de bulunduğu yerin yüksekliğinin, doğal şeklinin ormanlara etkilerinden söz edelim.

Ovalar: Dağların konum ve şekline bağlı olarak meteorolojik olayların farklı farklı etkileri ortaya çıkar. Yani dağların zirvelerinde, eteklerinde ve derelerinde başka başka durumlar gözlenir.

Dereler: Dağların zirvelerinde hava değişimlerinin birdenbire olup bitmesi nedeniyle yoğun nem, don ve sis eksik olmaz. Ancak böyle yerlerdeki ormanlarda nemden başka sıcaklık da olur. Şiddetli rüzgârlardan korunaklı olmalarından ötürü çok çabuk büyürse de bunların cinsi pek iyi olmaz.

Dağ Etekleri: Bu tür mevkilerde hava koşullarının etkisi ormanın dağların hangi yamacında bulunduğuyla bağlıdır. Örneğin doğuya bakan mevkide ne çok nem ne de çok kuruluk olur. Bu bakımdan ilkbaharda şafak vakti Güneş ışınları kuvvetsiz dolayısıyla üzerinde donmuş olan çiyin kalkması yavaş yavaş olacağından fidanların donmasından kesinlikle korkulmaz. Öte yandan bu mahallerde sonbaharda henüz taze sürgün filizler için dondan korkulur. Böylece doğuya karşı bulunan ormanların ürünleri daima iyi olur. Daha çabuk büyüyen diğer derelerinkine göre geç büyüse de bu bölge derelerindeki ağaçların ürünleri daha kaliteli olur. Güneye karşı bulunan dağ etekleri çok sıcak olduğundan toprağın nemini kurutup bitkilerin gerektiği gibi büyümesini engeller. İlkbahardaki ağaç goncaları bu bölgelerde diğer yerlere nazaran daha erken çıktığından [314] bunların söz konusu mevsimde oluşacak dondan etkilenmelerinden çok korkulur. Ek olarak Güneş'in güney yönünde yetişen ağaçlara etkisi çok şiddetli olduğundan bunların üzerinde bulunan çiyi aniden eritir ve bu durum ağaçlara çok zarar verir. Yine rüzgârların çok şiddetli esmesi bu bölgelerdeki orman ağaçlarının büyümesine elverişli değildir. Ancak söz konusu rüzgârlara dayanıklı ağaçların ürünleri çok nitelikli olur. Daima şiddetli Güneş ışığına

maruz kalmasından ötürü batıya bakan dağların eteklerinde zemin nemden yoksundur. Bu durumun söz konusu yerlerdeki bitkilere zararlı olduğu açıktır. Bu tür yerlerde her ne kadar dondan korkulmazsa da rüzgârların çok zararlı oldukları gözlenir. Buralarda ağaçlar çok yavaş büyür ve biçimsiz olurlar. Ancak çok sert olduklarından bazı işlerde kullanımı tercih nedenidir. Dağların doğuya bakan etekleri her zaman serin toprak da daima nemlidir. Bu nedenle derelerde olduğu gibi buralarda da ağaçlar çabuk büyürler. Ancak gerek sıcaklığın gerekse ışığın yetersizliğinden ötürü cinsleri pek iyi değildir. Yine soğuk esen rüzgarlar nedeniyle buralarda dondan ve başka zararlardan korkulur.

Dağ Tepeleri: Gündüz aldıkları Güneş ısısı geceleri çabuk kaybolduğundan dağların zirveleri çok soğuk olur ve buralarda don eksik olmaz. Yüksekliğe göre kar, kırağı ve dondan kaynaklanan her tür zarar görülür. Genellikle dağ tepelerinde bulunan ağaçlar derelerde yetişenlerden daha yavaş büyür [315] ve onlardan kısa olurlar.

Orman Toprakları: Verimli toprak ve madenî toprak olmak üzere iki kısımır. Verimli toprak, yüzeyde bulunur. Taşınabilir, nadas yapılabilir ve ağaçların kök salacağı kadar yumuşaktır. Madeni toprak ise verimli toprağın altındaki kısımır. Çoğunlukla ağaçların kök salamayacakları kadar katı kayalardan oluşur. Zaten verimli topraklar da kayaların parçalanmasından oluştuğundan sel ve diğer yollarla başka yerlerden sürüklenip gelirler. Bu nedenle toprağın başlıca oluşma nedeni sulardır. Şöyle ki önce kayaların çatlamış kısımlarından içeri sızan suların donması onların hacmini genişletir. Bu durum kayaların parçalanmasına yol açar. Ayrıca karbonik asitle karışan su kireç taşlarını arındırıp parçalar. İleride

açıklanacağı üzere çürüten bitki yaprakları da sözü edilen verimli toprakların oluşumuna neden olduğu gibi ayrıca ağaçların köklerinin de kayaların aralarına girerek bunları su gibi çatlatarak toprağa dönüştürdüğü gözlenir. Kararlı bir büyüme ortamı olduğu için toprağın bitkilere üzerinde etkileri çoktur. Ağaçların dik durması için toprağın nüfuz edip yayılabilecekleri kadar katı ve derin olması gerekir. Kayalar da bu açıdan önemlidir. Zira kireç taşından oluşan kayaların yarıkları çoktur. Ağaçların kökleri bu yarıklara girip yerleşerek güçlenirler. Böyle kayalar bulunması toprağın az olmasının zararlarını engeller. Toprağın ağaçların büyüüp gelişmesini kolaylaştırması için tuz ve asit öğelerinden arınmış olması yani ağaçlarda [316] bulunan topraksı öğeleri içermesi gerekir. Bu öğeler orman topraklarında genellikle çok fazla oranda bulunur. Şöyle ki bir ağaç büyüdüğünde bu öğelerden ne ölçüde almışsa toprak ondan fazlasını yeniden temin eder. Ayrıca ağaçların topraktan aldığı tuzlar ve asitler yapraklarda birikip hazan mevsiminde dökülen yapraklarla tekrar toprağa karışır. Bu şekilde söz konusu öğeler özelliğini kaybetmeksizin kaynağına geri dönmüş olur.

Toprağın ağaçların büyümesi bakımında etkisi çok büyük olduğundan ilk önce bir toprağın ne tür öğeler içerdiğine ve doğal özelliklerine bakılır. Yani çekeceği suyun miktarına ve havanın etki derecesine göre o toprağın iyiliği veya kötülüğü ve ağaçlara ne nasıl etkisi olacağı anlaşılır. Özetle ileride toprak hakkında olumlu etkisinden söz edilecek olan humus yani toprak gübresi bir yana bırakılırsa bir toprağın fiziksel özelliğine dikkat edilmesi gerekir.

(Devamı var). Bâb-ı ‘Âlî Tercüme Odası Halifelerinden Nazîf.

Borik Asit İlave Edilen Bazı Tutkalların Kayın Odununun Yanma Özelliklerine Etkisinin Belirlenmesi

Bilal YUCA, *Şeref KURT¹, Mustafa KORKMAZ², Sema AYŞAL¹

¹Karabük Üniversitesi, Orman Fakültesi 78100, Karabük

²Düzce Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, 81620, Düzce

*Sorumlu yazar: skurt@karabuk.edu.tr

Geliş Tarihi:20.03.2013

Özet

Ağaç malzeme, doğal olması nedeniyle daima insanoğlunun yakınlık duyduğu ve pek çok alanda çok farklı amaçlarla kullandığı bir malzemedir. Bu çalışmada, kayın odunu örneklerinden elde edilen deney örnekleri ASTM-E-69, TS 3891 standartlarında verilen esaslara göre hazırlanmış ve daha sonra borik asit katkılı fenol formaldehit, üre formaldehit ve PVAc tutkalları ile lamine edilmiştir. Daha sonra elde edilen lamine ağaç malzemelerin yanma direnci özellikleri araştırılmıştır.

Yanma deneyi için hava kuru rutubetteki (% 12) taslaklar 4,5x19x1016 mm boyutlarında hazırlanmıştır. Daha sonra yapıştırma işlemleri uygulanmıştır. Bu amaçla, %5'lik çözelti halinde hazırlanan borik asitten fenol formaldehit, üre formaldehit ve PVAc tutkallarına % 5 oranında ilave edilerek kullanılmıştır. ASTM-E 69 esaslarına göre yanma değerleri belirlenmiştir.

Yanma olayında borik asidin yanmayı geciktirici bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Yapışma direnci deney örnekleri, 5x18x150 mm boyutlarında hazırlanmıştır. Daha sonra yapıştırma işlemleri uygulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kayın, Yanma, Emprenye, Tutkal

Determination of the influence of some boric acid added adhesives on combustion properties of beech wood

Abstract

Wood is a material that is always sympathized by human beings due to its naturalness and used for very different purposes in many areas. In this study, beech wood samples were prepared according to ASTM-E-69 and TS 3891 standards and laminated with boric acid added phenol-formaldehyde, urea formaldehyde and PVAc adhesives. Then, the combustion properties of wood material that was obtained from lamination were researched.

For the combustion test, the air dried (12 %) samples were prepared in size of 4,5x19x1016 mm and then laminated. For that purpose, 5% solution of boric acid was added in the rate of 5% to phenol-formaldehyde, urea formaldehyde and PVAc adhesives. Combustion value was determined according to ASTM-E 69.

In combustion case, it is determined that boric acid has a fire retardant efficacy. Bonding strength samples were prepared in size of 5x18x150mm. Then, gluing process was carried out.

Keywords: Beech, Combustion, Impregnation, Adhesive

Giriş

Ağaç malzeme; pek çok endüstri dalında kullanım alanı bulan, çok farklı anatomik, mekanik, kimyasal ve fiziksel özelliklere sahip bir materyaldir. Giderek kıt kaynak niteliği kazanmakta olan ağaç malzeme için çeşitli alternatifler geliştirilerek en az zayıflatla en fazla kaliteli ürün elde edilmesi yoluna gidilmektedir.

Bu yöntemlerden biri olan lamine ahşap, kesme, soyma ve biçme yöntemleri ile elde edilen ağaç levhalarının aralarına yapıştırıcılar sürülerek düz ya da kalıp içerisinde sıcak veya soğuk preslenmesiyle elde edilmektedir (Özen vd. 2000). Ağaç malzemenin verimli kullanılabilmesi, kusurlarından arındırılması ve eğri formu

imalatlarda diyagonal liflilik oluşmaması için laminasyon tekniği kullanılmaktadır (Arslan vd. 2009).

Bunun yanı sıra ahşap malzeme doğal yapısı itibarıyla kullanım yerinde pek çok etkiye maruz kalmakta ve bunlardan önemli oranda etkilenmektedir. Biyolojik açıdan mantar, böcek ve bakteri gibi canlıların zararlarına, kimyasal açıdan ise yanma ile bozunabilmektedir. Ahşap, karbon ve hidrojen içeren organik esaslı bir materyal olduğundan yanıcıdır. Kendi kendine yanabilmesi için sıcaklığın 275 °C'ye çıkarılması gerekmektedir. Bununla birlikte herhangi bir tutuşturucu alev kaynağı varlığında çok daha düşük sıcaklıklarda tutuşarak yanabilmektedir. Oksijen, ısı

kaynağı ve yanabilir madde üçlüsünden birinin olmaması durumunda tutuşma olmaz (Baysal 2003). Selülozdaki piroliz 350 °C'de başlar. Piroliz sonucu açığa çıkan gazlar birbirleriyle ve oksijenle reaksiyona girerler, bunun sonucunda tutuşma ve yanma başlar (Arslan vd. 2009). Bunun olmaması için ağaç malzemenin yanmaya karşı dirençli hale getirilmesi gerekmektedir. Ağaç malzemenin yanmaya karşı direncinin artırılması için kimyasal maddelerle emprenye edilmiş olması birçok kullanım yerinde zorunlu görülmektedir (Arslan vd. 2009).

Ağaç malzemeyi yanmaya karşı dirençli hale getirmek amacıyla bazı borlu bileşikler kullanılabilir. Borlu bileşikler, biyolojik zararlılara karşı yüksek etkinlikleri, suyla çözünerek kolayca uygulanabilmeleri, oduna difüzyon yetenekleri, ucuz ve temini kolay olması, memelilere karşı ihmal edilebilecek derecede düşük zehirlilik etkileri ve yanmaya karşı ahşabın direncini önemli ölçü de arttırmaları nedeniyle güncellik kazanmışlardır (Baysal, 2003).

Emprenye yöntemleri tutkallanmış odun için uygulanabilir değildir çünkü lamine edilmiş ahşapı emprenye etmek zordur ve emprenye işlemi ayrıca odunda ve tutkal yapışma hatlarında daralma, genişleme ve istenmeyen çatlakların oluşmasıyla sonuçlanmaktadır (Lesar vd. 2011).

Odunu tutkal ile yapıştırılmadan önce emprenye etmek de diğer bir yaklaşımdır. Ancak, burada teknik bir problem bulunmaktadır, çeşitli tutkallar ile lamine edilmiş ahşap üretim prosesi için tutkallama prosesinde lameller arasında iyi bir bağlanma elde edebilmek için tutkallama öncesinde lamellerin planyalanmasına gerek duyulmaktadır. Bu yüzden lamelleri emprenye etmek mantıklı değildir. Çünkü planya işlemi ile koruyucu katmanın önemli bir kısmı gitmiş olur (Lesar vd. 2011).

Bu çalışmada kayın ağaçlarından üre formaldehit, fenol formaldehit ve Polivinil asetat (PVAc) tutkallarına % 5 çözelti halindeki borik asit çözeltisi ilavesi ile lamine ağaç malzeme üretilmiş ve tutkala ilave edilen borik asidin yanma özelliklerine etkisi araştırılmıştır.

Materyal ve Metot

Ağaç malzeme

Deney materyali olarak mobilya endüstrisinde yaygın olarak kullanılan ağaç türlerinden kayın kullanılmıştır. Ağaç malzemeler, Karabük ilindeki kereste tedarikçilerinden tamamen tesadüfi yöntemle temin edilmiş ve seçiminde kerestenin kusursuz olmasına, liflerinin düzgün, ardaksız, reaksiyon odunu bulunmayan, mantar ve böcek zararlarına uğramamış olmasına özen gösterilmiştir

Tutkal

Yapılan çalışmada %5 oranında borik asit (BA) ile modifiye edilmiş polivinil asetat (PVAc), üre formaldehit (ÜF) ve fenol formaldehit (FF) tutkalları kullanılmıştır. Tutkal çeşidine göre, yüzeylere 180-200 g/m² oranında tutkal sürülmüştür. Tutkal çeşidine göre, üretici firma tarafından belirtilen sıcaklık, basınç ve süre değerlerine göre deney örneklerinde yapışma gerçekleştirilmiştir

Emprenye maddesi

Çalışmada, özellikle yanmayı geciktirici veya önleyici özelliği olan bor bileşenlerinden borik asit tercih edilmiştir. Çözelti % 5'lik konsantrasyonda hazırlanmış ve %5'lik olarak tutkala ilave edilmiştir.

Deney örneklerinin hazırlanması

Yanma deney örnekleri için ASTM E-69 (2007) standartlarında verilen esaslara uygun olarak üretilmiştir. Buna göre, örnekler seçilen ağacı temsil edecek şekilde budaksız, ardak bulundurmeyen, sağlam, düzgün lifli, reçinesiz, büyüme kusurları bulunmayan parçalardan seçilmiştir. Deney örneklerinin ölçüleri 9.5mm X 19mm X 1016 mm ±0.8mm boyutlarında düzgün şekilde kesilmiştir (Uysal, 1997).

Hava kurusu yoğunluk tayininde TS 2472 esaslarına uyularak 20x20x30 mm ölçülerinde hazırlanan örnekler; 20 ±2 0C sıcaklık ve % 65 ±5 bağıl nem şartlarında değişmez ağırlığa ulaşınca kadar bekletilmiştir.

Yanma özellikleri deney metodu

Bu deney için kullanılan ateş borusu 38 mm merkezli 9.5 mm çapında 25 adet karşılıklı delikten oluşan 711 mm çapında

galvanizli demirden yapılmıştır. Alt tarafı 152 mm çapında ve 183 mm uzunluğunda çelik tel kafesten oluşmaktadır. Bu boru içerisine tutkallanmış deney örneği özel olarak yapılmış terazinin bir koluna asılmaktadır. Çelik tel kafesin yan tarafından 9.5 mm çapında bir borudan gaz sevki yapılmaktadır. Ateş borusu içerisine asılmış deney parçasının alt ucu ile gaz borusunun arasında 2.54 cm (1 inç) açıklık olacak şekilde yerleştirme yapılmaktadır. Gaz alevi standart olup alevin yüksekliği 25 cm sıcaklığı 1000 °C'dir. Böyle bir gaz alevi üst tarafta bulunan ve içerisinde deney parçası bulunmayan ateş borusunun en üst kısmında 180 ±5 °C'lik bir sıcaklık meydana getirmektedir. Ağaç malzemedeki yanmadan dolayı meydana gelen ağırlık kaybı ölçümünde analitik hale getirilmiştir. Bu amaçla 0,01 g duyarlılıkta ölçüm yapabilen bir elektronik teraziden faydalanılmıştır (Uysal, 1997).

Deney için ateş borusunun üst tarafına baca gazı analiz cihazı Testo T350 XL probu yerleştirilerek malzemenin yakılmasıyla meydana gelecek sıcaklık değişiminin ve yanma ürünü olarak açığa çıkan gazların ölçümü yapılmıştır.

Üst yüzey işlemleri yapılan deney örnekleri ASTM-E 69'a göre yanma deneylerine tabi tutulmuştur. Bunun için %12 (hava kuru) rutubetteki deney örnekleri ateş borusu içerisine dikey olarak

asıldıktan sonra, alt tarafta bulunan gaz ocağının ağzı ile malzemenin alt ucu arasında açıklık 1 inç (2,54 cm) olacak şekilde ayarlanmıştır. Asetilen gazı ile elde edilen standart alevin malzemeyle teması sağlanarak yanma deneyi başlatılmış ve ölçümler yapılmıştır. Yanma deneyinin başlamasından 240 saniye sonra alev kaynağı ateş borusundan alınmış ve geriye kalan süre yanma işlemi kılavuzsuz olarak devam etmiştir. Ölçümler her 30 saniyede bir yapılmış, toplam deney süresi boyunca 20 kez ölçüm alınmıştır

Bulgular

Kayın Odunu İçin Ölçülen Ağırlık Kaybı Değerleri

Fenol formaldehit, üre formaldehit ve PVAc uygulanan kayın ağacından elde edilen lamine ağaç malzemelerin yanma deneyi sonucu elde edilen ağırlık kaybı ölçümlerine ait ortalama değerler ve bazı istatistiksel veriler Tablo 1'de ve çoklu varyans analizi sonuçları Tablo 2'de verilmektedir.

Varyans analizi sonuçlarına göre, tutkal maddeleri ve ölçüm zamanları tek başına, tutkal maddeleri ve ölçüm zamanları aynı anda, kayın odununun yanma deneyi sonucu ölçülen ağırlık kaybı etkileri üzerinde önemli bulunmuştur.

Farklılığın hangi uygulamalarda önemli olduğunu belirlemek için yapılan Duncan testi sonuçları Tablo 3'te verilmektedir.

Tablo 1. Kayın odunu için ölçülen % ağırlık kaybı ortalama değer tablosu

Ölçüm Zamanı	Masif Kontrol	Üre Formaldehit-Borik Asit	Üre formaldehit	Fenol F.- Borik asit	Fenol Formaldehit	PVAc Borik asit	PVAc
1*	1,74	1,65	2,89	1,30	1,20	1,15	1,27
2*	4,62	3,27	3,54	2,46	2,01	3,05	3,26
3*	6,72	5,25	5,60	4,04	3,19	5,20	7,07
4*	8,81	7,38	10,83	5,78	5,28	9,36	12,65
5*	10,33	16,34	14,18	8,65	7,76	13,30	19,03
6*	14,70	30,64	19,06	11,43	12,49	19,47	28,21
7*	16,87	44,57	24,54	14,24	18,12	28,19	42,32
8*	24,00	51,08	28,94	18,90	24,29	44,20	52,21
9	27,36	66,42	36,28	24,42	33,54	61,45	59,57
10	34,73	71,04	45,58	29,03	43,33	75,67	67,85
11	39,86	90,48	52,32	38,59	47,40	80,63	81,72
12	46,37	96,91	56,17	43,20	53,25	86,77	91,19
13	53,41	97,83	62,45	52,35	60,81	88,54	96,35
14	57,84	97,84	68,56	58,03	67,72	92,09	96,50
15	68,53	98,24	74,69	67,86	75,76	94,97	96,50
16	72,95	98,24	79,97	79,12	80,86	94,97	96,50
17	76,99	98,24	82,81	89,06	85,48	94,97	96,50
18	87,56	98,23	89,33	92,61	87,63	94,97	96,50
19	94,76	98,23	91,97	96,05	90,56	94,97	96,50
20	98,21	98,23	99,81	97,60	94,48	94,97	96,50

* Alev kaynaklı yanma

Tablo 2. Kayın odunu için ölçülen % ağırlık kaybı değerleri çoklu varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynakları	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kareler	F Hesap	Önem Düzeyi
Düzeltilmiş Model	423751,99	159,00	2665,11	111,30	0,00
Sabit Terim	869711,55	1,00	869711,55	36319,95	0,00
A: Borik Asit	6,237E-02	1	6,237E-02	0,00	0,983
B: Tutkal Türü	82,37	1,00	82,37	3,44	0,07
C: Ölçüm Zamanı	13346,35	3,00	4448,78	185,79	0,00
Etkileşim A*B	381235,45	19,00	20065,02	837,93	0,00
Etkileşim A*C	9362,65	3,00	3120,89	130,33	0,00
Etkileşim B*C	352,70	19,00	18,56	0,78	0,73
Etkileşim A*B*C	9210,62	57,00	161,59	6,75	0,00
Hata	10161,85	57,00	178,28	7,45	0,00
Toplam	3831,33	160,00	23,95		aR = 0.947

Tablo 3. Kayın odunu için ölçülen % ağırlık kaybı değerleri Duncan test sonuçları

Etkileşimler	Ortalama	Homojenlik grubu
Fenol formaldehit-Kontrol	99,81	a
PVAc -Borik asit	98,23	ab
PVAc-Kontrol	98,21	ab
Fenol formaldehit-Borik asit	97,60	abc
Masif-Kontrol	96,50	bcd
Üre formaldehit-Borik asit	94,97	dc
Üre formaldehit-Kontrol	94,48	d

Kayın Odunu İçin Ölçülen Sıcaklık Değerleri

Fenol formaldehit, üre formaldehit ve PVAc uygulanan kayın ağacından elde edilen lamine ağaç malzemelerin yanma deneyi

sonucu elde edilen sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$) ölçümlerine ait ortalama değerler ve bazı istatistik veriler Tablo 4'te ve çoklu varyans analizi sonuçları Tablo 5'te verilmektedir.

Tablo 4. Kayın Odunu Ölçülen Sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$) Ortalama Değer Tablosu

Ölçüm Zamanı	Masif Kontrol	Üre formaldehit-Borik Asit	Üre formaldehit	Fenol formaldehit Borik asit	Fenol formaldehit	PVAc Borik asit	PVAc
1*	112,60	67,15	51,00	49,50	49,59	74,70	80,00
2*	143,40	98,45	76,50	57,60	53,14	97,15	100,25
3*	161,80	115,50	95,50	88,65	61,11	118,50	161,25
4*	180,90	163,75	118,50	114,10	75,09	164,95	201,75
5*	286,20	389,40	170,50	141,55	93,59	208,00	276,45
6*	356,20	535,20	205,00	169,90	118,61	312,35	484,10
7*	523,30	554,20	241,50	226,40	143,09	403,35	757,40
8*	708,80	607,95	114,00	309,35	209,09	504,60	754,40
9	765,20	631,60	331,50	321,09	212,35	629,40	520,40
10	720,30	523,95	337,50	368,65	322,80	596,55	410,90
11	622,10	286,75	405,50	457,05	401,75	593,80	336,30
12	457,50	145,30	432,00	407,45	412,10	473,05	201,90
13	259,70	109,90	493,00	344,85	356,80	410,65	119,10
14	189,90	93,80	520,50	268,55	288,25	265,00	96,25
15	163,60	82,30	538,50	211,35	240,70	141,05	79,25
16	132,60	78,45	565,00	163,65	199,65	134,25	77,50
17	106,10	70,60	606,50	140,60	168,05	111,40	73,55
18	97,10	62,65	625,00	120,65	130,40	101,05	72,25
19	96,30	61,90	643,50	106,35	112,35	93,50	70,35
20	93,10	60,70	663,00	95,56	105,15	91,60	69,45

*Alev kaynaklı yanma

Tablo 5. Kayın odunu için ölçülen sıcaklık °C değerleri çoklu varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynakları	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kareler	F Hesap	Önem Düzeyi
Düzeltilmiş Model	11327835,04	159,00	71244,25	9,48	0,00
Sabit Terim	20682103,71	1,00	20682103,71	2750,53	0,00
A: Borik Asit	6,237E-02	1	6,237E-02	0,00	0,983
B: Tutkal Türü	156458,76	1,00	156458,76	20,81	0,00
C: Ölçüm Zamanı	422083,79	3,00	140694,60	18,71	0,00
Etkileşim A*B	4656634,78	19,00	245086,04	32,59	0,00
Etkileşim A*C	386982,41	3,00	128994,14	17,16	0,00
Etkileşim B*C	130272,97	19,00	6856,47	0,91	0,57
Etkileşim A*B*C	1680201,60	57,00	29477,22	3,92	0,00
Hata	3895200,72	57,00	68336,86	9,09	0,00
Toplam	1203088,89	160,00	7519,31		

a.R² = 0,857

Varyans analizi sonuçlarına göre, tutkal maddeleri ve ölçüm zamanları tek başına, tutkal maddeleri ve ölçüm zamanları aynı anda, kayın odununun yanma deneyi sonucu ölçülen sıcaklığa etkileri önemli

bulunmuştur. Farklılığın hangi uygulamalarda önemli olduğunu belirlemek için yapılan Duncan testi sonuçları Tablo 6'da verilmektedir.

Tablo 6. Kayın odunu için ölçülen sıcaklık °C değerleri Duncan testi sonuçları

Etkileşimler	Ortalama	Homojenlik grubu
Üre formaldehit - Kontrol	361,70	a
Masif-Kontrol	308,84	ab
PVAc - Borik asit	276,25	abc
PVAc - Kontrol	247,14	bc
Üre formaldehit - Borik asit	236,98	bc
Fenol formaldehit - Borik asit	208,14	c
Fenol formaldehit - Kontrol	187,68	c

Kayın Odunu İçin Ölçülen O₂ Değerleri

Fenol formaldehit, üre formaldehit ve PVAc uygulanan kayın ağacından elde edilen lamine ağaç malzemelerin yanma deneyi

sonucu elde edilen % O₂ ölçümlerine ait ortalama değerler ve bazı istatistik veriler Tablo 7'de ve çoklu varyans analizi sonuçları Tablo 8'de verilmektedir.

Tablo 7. Kayın odunu için ölçülen % O₂ ortalama değer tablosu

Ölçüm Zamanı	Masif Kontrol	Üre Formaldehit- Borik Asit	Üre Formaldehit	Fenol Formaldehit Borik asit	Fenol Formaldehit	PVAc Borik asit	PVAc
1*	20,05	20,49	20,79	21,00	20,45	20,46	19,28
2*	19,25	20,47	19,86	20,86	20,07	20,20	18,87
3*	19,12	19,07	18,24	20,43	19,19	19,56	17,78
4*	18,85	18,89	16,75	19,79	19,26	19,14	17,11
5*	18,76	18,20	13,15	18,78	18,61	18,70	16,03
6*	18,52	17,47	12,51	17,54	18,41	17,95	13,71
7*	17,26	16,81	10,19	15,62	16,01	17,21	10,25
8*	14,83	14,62	9,81	14,14	13,13	15,86	5,75
9	14,12	12,65	9,01	12,60	10,18	8,36	4,18
10	10,11	9,02	8,50	10,65	7,16	5,70	2,74
11	7,42	11,46	7,80	10,23	4,66	7,27	7,27
12	6,05	12,74	7,03	10,28	5,73	9,69	9,59
13	7,14	13,40	7,43	10,68	7,64	11,48	11,76
14	12,36	15,77	7,79	12,68	10,28	15,10	16,74
15	17,78	17,29	7,96	14,67	11,88	18,42	17,88
16	18,30	18,34	9,69	16,77	14,50	19,74	18,47
17	19,55	18,69	10,70	18,28	16,66	20,16	18,55
18	19,67	19,97	12,59	19,24	18,70	20,25	19,27
19	19,98	20,24	13,35	20,08	19,58	20,31	19,53
20	20,01	20,26	13,31	20,67	20,13	20,21	19,61

*Alev kaynaklı yanma

Tablo 8. Kayın odunu için ölçülen % O₂ değerleri çoklu varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynakları	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kareler	F Hesap	Önem Düzeyi
Düzeltilmiş Model	7359,21	159,00	46,28	8,74	0,00
Sabit Terim	72277,17	1,00	72277,17	13642,03	0,00
A: Borik Asit	115,85	1,00	115,85	12,41	0,00
B: Tutkal Türü	246,70	1,00	246,70	46,56	0,00
C: Ölçüm Zamanı	59,44	3,00	19,81	3,74	0,01
Etkileşim A*B	5099,37	19,00	268,39	50,66	0,00
Etkileşim A*C	441,10	3,00	147,03	27,75	0,00
Etkileşim B*C	110,11	19,00	5,80	1,09	0,36
Etkileşim A*B*C	774,28	57,00	13,58	2,56	0,00
Hata	628,22	57,00	11,02	2,08	0,00
Toplam	847,70	160,00	5,30		

a. R² = 0.850

Varyans analizi sonuçlarına göre, tutkal maddeleri ve ölçüm zamanları tek başına, tutkal maddeleri ve ölçüm zamanları aynı anda, kayın odununun yanma deneyi sonucu ölçülen O₂ değerleri üzerinde etkileri önemli

bulunmuştur. Farklılığın hangi uygulamalarda önemli olduğunu belirlemek için yapılan Duncan testi sonuçları Tablo 9'da verilmektedir.

Tablo 9. Kayın odunu için ölçülen % O₂ değerleri duncan testi sonuçları

Etkileşimler	Ortalama	Homojenlik Grubu
Üre formaldehit x Borik asit	16,79	a
PVAc x Borik Asit	16,29	ab
Fenol formaldehit x Borik asit	16,25	ab
Masif-Kontrol x Fenol formaldehit	15,96	ab
Kontrol x PVAc	14,61	ab
Kontrol x Üre formaldehit	14,22	b
Kontrol	11,82	c

Kayın Odunu İçin Ölçülen CO Değerleri

Fenol formaldehit, üre formaldehit ve PVAc uygulanan kayın ağacından elde edilen lamine ağaç malzemelerin yanma deneyi

sonucu elde edilen CO ölçümlerine ait ortalama değerler ve bazı istatistiksel veriler Tablo 10'da ve çoklu varyans analizi sonuçları Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 10. Kayın odunu için ölçülen CO ortalama değer tablosu

Ölçüm Zamanı	Masif Kontrol	Üre formaldehit- Borik Asit	Üre formaldehit	Fenol formaldehit Borik asit	Fenol formaldehit	PVAc Borik asit	PVAc
1*	7,00	104,50	19,00	3,50	34,50	105,00	197,00
2*	22,00	218,00	41,00	12,50	42,50	297,50	426,00
3*	43,00	316,50	64,00	54,50	58,00	592,00	752,50
4*	74,00	568,00	94,50	298,50	75,00	937,50	1273,50
5*	106,00	817,50	122,00	641,00	144,50	1181,00	1830,50
6*	142,00	964,50	144,00	858,50	292,50	1160,00	3256,00
7*	238,00	1808,00	176,00	1065,50	451,00	1241,50	3674,00
8*	345,00	2798,00	255,00	1466,50	911,00	1994,00	3957,00
9	478,00	2260,50	348,00	1763,50	2565,00	4071,50	3406,50
10	561,00	1816,00	521,50	2009,00	1107,00	3928,00	2324,50
11	1972,00	1578,50	626,50	2728,00	3750,50	2012,00	2125,50
12	3685,00	1464,50	829,50	3900,50	4150,00	1136,00	1930,50
13	5000,00	1256,00	1729,72	3550,00	5000,00	874,00	1777,50
14	4357,00	1005,00	3265,00	3400,50	5000,00	846,00	1461,00
15	3982,00	590,50	3578,00	2648,50	5000,00	953,50	1318,00
16	2296,00	530,50	3463,50	1859,50	4400,50	872,50	1269,00
17	1249,00	484,00	1088,28	1159,50	3750,00	540,00	776,50
18	1423,00	437,50	3226,50	829,00	1718,00	490,00	761,00
19	1006,00	429,00	3000,00	691,50	1414,00	528,50	662,50
20	762,00	500,50	847,00	509,00	1209,50	610,50	647,60

* Alev kaynaklı yanma

Tablo 11. Kayın odunu için ölçülen değerleri CO çoklu varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynakları	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kareler	F Hesap	Önem Düzeyi
Düzeltilmiş Model	540952255,35	159,00	3402215,44	4,59	0,00
Sabit Terim	563071101,67	1,00	563071101,67	758,75	0,00
A: Borik Asit	6,237E-02	1	6,237E-02	0,00	0,983
B: Tutkal Türü	19934548,64	1,00	19934548,64	26,86	0,00
C: Ölçüm Zamanı	29600764,13	3,00	9866921,38	13,30	0,00
Etkileşim A*B	202990206,85	19,00	10683695,10	14,40	0,00
Etkileşim A*C	3702781,63	3,00	1234260,54	1,66	0,18
Etkileşim B*C	59049475,10	19,00	3107867,11	4,19	0,00
Etkileşim A*B*C	158388573,08	57,00	2778746,90	3,74	0,00
Hata	67285905,92	57,00	1180454,49	1,59	0,01
Toplam	118737313,86	160,00	742108,21		

a.R² = 0.665

Varyans analizi sonuçlarına göre, tutkal maddeleri ve ölçüm zamanları tek başına, tutkal maddeleri ve ölçüm zamanları aynı anda, kayın odununun yanma deneyi sonucu ölçülen CO değerleri üzerinde etkileri önemli

bulunmuştur. Farklılığın hangi uygulamalarda önemli olduğunu belirlemek için yapılan Duncan testi sonuçları Tablo 12’de verilmektedir.

Tablo 12. Kayın odunu için ölçülen CO değerleri duncan testi sonuçları

Etkileşimler	Ortalama	Homojenlik grubu
Fenol formaldehit - Kontrol	2053,68	a
PVAc - Kontrol	1691,33	ab
Fenol formaldehit - Borik asit	1472,45	ab
Masif - Kontrol	1387,40	ab
PVAc - Borik asit	1218,55	c
Üre formaldehit - Kontrol	1171,95	c
Üre formaldehit - Kontrol	997,38	c

Kayın Odunu İçin Ölçülen NO Değerleri

Fenol formaldehit, üre formaldehit ve PVAc uygulanan kayın ağacından elde edilen lamine ağaç malzemelerin yanma deneyi

sonucu elde edilen NO ölçümlerine ait ortalama değerler ve bazı istatistiki veriler Tablo 13’te ve çoklu varyans analizi sonuçları Tablo 14’de verilmektedir.

Tablo 13. Kayın odunu için ölçülen NO ppm ortalama değer tablosu

Ölçüm Zamanı	Masif Kontrol	Üre Formaldehit Borik Asit	Üre formaldehit	Fenol formaldehit Borik asit	Fenol formaldehit	PVAc Borik asit	PVAc
1*	5,00	3,50	6,50	1,50	4,50	4,00	5,50
2*	7,00	4,50	19,00	5,00	9,00	5,00	8,50
3*	8,00	6,00	25,00	8,00	13,50	7,50	13,50
4*	12,00	8,50	28,00	12,00	18,00	10,50	16,00
5*	14,00	11,50	35,00	15,00	23,00	14,00	22,50
6*	18,00	12,50	43,00	19,50	28,50	15,50	23,50
7*	23,00	29,50	46,00	22,50	36,00	25,00	30,00
8*	42,00	54,00	50,50	26,50	41,00	32,00	36,50
9	58,00	55,50	56,00	31,50	44,50	63,50	47,00
10	74,00	58,00	58,50	36,00	43,50	78,50	76,50
11	97,00	76,00	56,50	42,00	43,50	89,50	93,00
12	101,00	69,00	48,50	41,50	41,00	81,00	117,00
13	89,00	56,00	39,50	48,00	42,00	74,00	108,00
14	72,00	42,50	35,50	41,00	41,50	48,00	91,00
15	36,00	20,50	31,50	37,00	37,50	26,50	69,00
16	12,00	11,50	29,00	30,50	34,00	14,00	56,00
17	8,00	9,50	17,50	74,50	27,50	12,00	37,50
18	7,00	9,50	13,50	22,00	23,00	11,50	22,00
19	7,00	9,00	10,50	15,00	17,50	10,50	18,00
20	6,00	9,00	3,50	7,50	13,00	9,50	16,50

*Alev kaynaklı yanma

Tablo 14. Kayın odunu için ölçülen değerleri NO ppm çoklu varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynakları	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kareler	F Hesap	Önem Düzeyi
Düzeltilmiş Model	192920,85	159,00	1213,34	5,57	0,00
Sabit Terim	333271,65	1,00	333271,65	1529,89	0,00
A: Borik Asit	6,237E-02	1	6,237E-02	0,00	0,983
B: Tutkal Türü	3296,03	1,00	3296,03	15,13	0,00
C: Ölçüm Zamanı	4913,13	3,00	1637,71	7,52	0,00
Etkileşim A*B	133373,28	19,00	7019,65	32,22	0,00
Etkileşim A*C	1528,96	3,00	509,65	2,34	0,08
Etkileşim B*C	3366,66	19,00	177,19	0,81	0,69
Etkileşim A*B*C	26476,68	57,00	464,50	2,13	0,00
Hata	19966,10	57,00	350,28	1,61	0,01
Toplam	34854,50	160,00	217,84		

a. $R^2 = 0,747$

Varyans analizi sonuçlarına göre, tutkal maddeleri ve ölçüm zamanları tek başına, tutkal maddeleri ve ölçüm zamanları aynı anda, kayın odununun yanma deneyi sonucu ölçülen NO değerleri üzerinde etkileri

önemli bulunmuştur. Farklılığın hangi uygulamalarda önemli olduğunu belirlemek için yapılan Duncan testi sonuçları Tablo 15'te verilmektedir.

Tablo 15. Kayın odunu için ölçülen NO ppm değerleri Duncan testi sonuçları

Etkileşimler	Ortalama	Homojenlik grubu
Masif-kontrol	45,38	a
PVAc - Kontrol	34,80	ab
Fenol formaldehit-Borik asit	32,65	ab
Fenol formaldehit-Kontrol	31,60	ab
Üre formaldehit-Kontrol	29,10	ab
Üre formaldehit-Borik asit	27,80	ab

Tartışma

Örs ve arkadaşları (1999) odunun yanma özelliklerine bazı borlu bileşiklerin etkilerini incelemişler ve borlu bileşiklerin ağırlık kayıplarında en uygun sonucu verdiği bilgisine ulaşmışlardır. Bunun yanında kullanmış oldukları PEG'lü maddelerin borlu bileşikler ile kullanılmalarının oduna yanmazlık ve boyutsal kararlılık verebileceği sonucuna varmışlardır. Arslan ve arkadaşları (2006) ise lamine ağaç malzeme üretiminde kullanmış oldukları tutkala kattıkları sodyum boratlı örneklerde düşük oranda kütle kaybının olduğunu ve tutkala sodyum borat ekleyerek yanmanın engellenebileceği sonucuna varmışlardır. Elde edilen sonuçlar literatür ile uygunluk göstermektedir.

Yanma deneylerinde en yüksek ağırlık kaybı PVAc tutkalının kullanıldığı çam odunundan elde edilen malzemelerde, en düşük ağırlık kaybı ise üre formaldehit tutkalının kullanıldığı göknar odunundan elde edilen malzemelerde gözlemlenmiştir. Kontrol gruplarında görülen bu ağırlık kayıpları kullanılan türün yoğunluğuyla da yakından ilgilidir.

Sonuçlar ve Öneriler

Fenol Formaldehit, Üre Formaldehit ve PVAc tutkalları uygulanması sonucu elde edilen lamine ağaç malzemelerin ve kontrol gruplarının yanma deneyi sonucu ölçülen % ağırlık kaybı değerlerinin Duncan testi ile yapılan karşılaştırılmasında, en yüksek ağırlık kaybı değeri (%99,81) Fenol formaldehit tutkalı kontrol grubu malzemede, en düşük ağırlık kaybı değeri de (%99,81) üre formaldehit tutkalı kontrol grubu malzemede bulunmuştur.

Fenol Formaldehit, Üre Formaldehit ve PVAc tutkalları uygulanması sonucu elde edilen lamine ağaç malzemelerin ve kontrol gruplarının yanma deneyi sonucu ölçülen sıcaklık değerlerinin Duncan testi ile yapılan karşılaştırılmasında, en yüksek sıcaklık değeri (361,7 0C) üre formaldehit tutkalı kontrol grubu malzemede, en düşük sıcaklık değeri de (187,68 0C) fenol formaldehit tutkalı kontrol grubu malzemede bulunmuştur.

Fenol Formaldehit, Üre Formaldehit ve PVAc tutkalları uygulanması sonucu elde edilen lamine ağaç malzemelerin ve kontrol gruplarının yanma deneyi sonucu ölçülen O2

değerlerinin Duncan testi ile yapılan karşılaştırılmasında, en yüksek O₂ değeri (%16,78) üre formaldehit tutkalı kontrol grubu malzemede, en düşük O₂ değeri de (%11,82) üre formaldehit tutkalı ile muamele edilmiş borik asit grubu malzemede bulunmuştur.

Fenol Formaldehit, Üre Formaldehit ve PVAc tutkalları uygulanması sonucu elde edilen lamine ağaç malzemelerin ve kontrol gruplarının yanma deneyi sonucu ölçülen CO değerlerinin Duncan testi ile yapılan karşılaştırılmasında, en yüksek CO değeri (2053,67 ppm) fenol formaldehit tutkalı kontrol grubu malzemede, en düşük CO değeri de (997,38 ppm) borik asit ilaveli üre formaldehit tutkalı deney grubu malzemede bulunmuştur.

Fenol Formaldehit, Üre Formaldehit ve PVAc tutkalları uygulanması sonucu elde edilen lamine ağaç malzemelerin ve kontrol gruplarının yanma deneyi sonucu ölçülen NO değerlerinin Duncan testi ile yapılan karşılaştırılmasında, en yüksek NO değeri (45,38 ppm) PVAc tutkalı kontrol grubu malzemede, en düşük NO değeri de (26,83 ppm) Fenol Formaldehit tutkalı ile muamele edilmiş borik asit grubu malzemede bulunmuştur.

Deney sonuçlarına göre tutkalın içerisine katılan borik asidin ağaç malzemenin yanma direncini artırdığı söylenebilir. Ağaç malzemenin kullanılacağı yerlerde yangın riski varsa bu alanlarda borik asit ile modifiye edilmiş tutkallarla yapıştırılmış lamine ahşap malzemelerin kullanılabilmesi söylenebilir

Kaynaklar

Akincıtürk, N., Perker S. 2003. “700 yıllık tarihi cumalıkızık yerleşimindeki ahşap yapılarda yangın yalıtımı”, TMMOB Makina Mühendisleri Odası, Yalıtım ve Enerji Yönetimi Kongresi, Ankara, 15-18.

Arslan, A, R., Doruk, Ş., Ayan, S. 2009 .“Tutkal hattına katılan sodyum borat çözeltisinde bazı ağaç türlerinin yanma direncinin belirlenmesi” Uluslar arası İleri Teknolojiler Sempozyumu (IATS’09), Karabük, Türkiye, 13-15 Mayıs.

ASTM E69 – 02, 2007. Standard Test Method for Combustible Properties of Treated Wood by the Fire-Tube Apparatus

Bozkurt, Y., Göker, Y. 1981. “Orman ürünlerinden faydalanma”, İ. Ü. Orman Fakültesi Yayını, İstanbul, 27-31. Kordina, K., Meyer-Ottens,

Baysal, E. 2003. “Borlu bileşikler ve doğal sepi maddeleriyle emprenye edilen sarıçam odunun yanma özellikleri”, Erciyes Üniversitesini Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 19 (1-2) 59-69.

C., “Feuerwiderstandsklassen von bauteilen aus holz und holzwerkstoffen”, Dusseldorf, 73-75 (1977).

TS 3891, 1983. “Yapıştırıcılar-polivinilasetat emülsiyonu”, TSE Standardı, Ankara.

Uysal, B., “Çeşitli kimyasal maddelerin ağaç malzemenin yanmaya dayanıklılığı üzerine etkileri”, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 65-72.

Uysal, B., Özçifçi, A., ve Yılmaz S. 1997. “Farklı ağaç türlerinin yanma özellikleri”, Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, Elazığ, 79-87.

Lesar, B., Ugovsek, A., Kariz, M., Sernek, M., Humar, M. 2011. “Influence of boron compounds in adhesives on the bonding quality and fungicidal properties of wood” Wood Research, 56(3) 285-296 .

Özen, R., Özçifçi, A., Uysal, B., 2001. “Emprenyeli Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) odunundan üretilen lamine ağaç malzemelerin yanma özellikleri”, Mühendislik bilimleri Dergisi, 7-1: 131-138.

Örs, Y., Atar, M., Peker, H. 1999. “Sarıçam Odununun Yanma Özelliklerine Bazı Borlu Bileşikler ve Su İtici Maddelerin Etkileri”, Tr. J. of Agriculture and Forestry, 23, 501-509.

Yüksek Dağ Ormanı Kavramının Farklı Bir Bakış Açısıyla Analizi: Fırtına Vadisi Örneği

*Zafer YÜCESAN, Ali Ömer ÜÇLER, Ercan OKTAN
Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi, 61080, Trabzon/Türkiye

*Sorumlu yazar: yucesan@ktu.edu.tr

Geliş Tarihi: 10.03.2014

Özet

Yüksek dağ ormanlarının planlamasına öncelikli olarak alansal olarak nerede çalışılacağı sorusuna cevap vermekle başlanmalıdır. Yüksek dağ ormanı için doğal sınırların ve sınırlar arasındaki geçişlerin iyi örneklenmesi gerekmektedir. Özellikle subalpin basamakta yer alan orman sınırı, ağaç sınırı ve kötürüm ağaç sınırı pratikte oldukça kolay ve net bir şekilde ayırt edilebilir. Ancak yüksek dağ ormanı sadece subalpin basamaktan ibaret değildir. Yüksek montan basamağını da içermektedir. Dolayısıyla yüksek montan basamaktan subalpin basamağa geçişin de tespit edilmesi gerekir. Bu kapsamda çalışmada, 29 örnekleme ünitesi belirlenmiş ve her örnekleme ünitesi içerisinde, yapısal değişimler gözlenerek belirlenen, yüksek montan, orman sınırı ve savaş zonu noktaları için meşcerelerin yükselti değişimleri tespit edilmiştir. Her örnek alanda ortalama göğüs yüzeyi (G), ortalama hektardaki ağaç sayısı (N), ortalama ağaç boyu (h), ortalama göğüs çapı (d) ve yaş (t) gibi dendrometrik parametreler istatistiksel denetime tabi tutularak karşılaştırılmıştır. Bu şekilde yüksek dağ ormanı basamağı neresidir sorusuna bir bakış açısı getirilmeye çalışılmıştır. İncelenen parametreler bakımından yapılan varyans analizi sonucunda anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Student Newman Keuls testi sonrasında Fırtına Vadisi yüksek dağlık alanlardaki ormanlar için, orman ve ağaç sınırına bağlı kalınacak şekilde, yaklaşık 300 metrelik yükselti kuşağının yüksek dağ ormanı zonu olarak değerlendirilebileceği kanaatine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Orman sınırı, Savaş zonu, Yüksek montan, Fırtına Vadisi

Analysis of High Mountain Forest Concept by Different Perspective: Case Study of Fırtına Valley

Abstract

Planning of the high mountain forests should start with the decision of where is the high mountain forest area. Natural forest borders and transition between borders should be well sampled. Especially timberline and treeline can be easily demonstrated in practice. However, high mountain forest does not include only subalpine step. High montane step is also part of the high mountain forest. So, it is important to determine the transition from high montane step to subalpine step. In this study, 29 sample units were set and in each sample unit changes of the altitudes of the high montane, timberline and treeline stands were determined. On the other hand, some dendrometric parameters as average basal area (G), average number of trees per hectare (N), average tree height (h), average breast height diameter (d) and age were statistically compared in order to make a decision that where is the high mountain forest step. As a result of ANOVA Test significant differences were found. Obtained Student Newman Keuls Results showed that, approximately about 300 meters elevation belt can be regarded as a step of high mountain forest zone in Fırtına Valley deal with the timberline and treeline altitudes.

Key words: Timberline, Treeline, High montane, Fırtına valley

Giriş

Yüksek dağ ormanı kavramından, yüksek montan ile alçak subalpin yükselti basamağı arasındaki geçiş alanından, alpin yükselti basamağının altına kadar olan alan içerisinde yer alan, kendisine özgü biyolojik, fizyolojik, sosyolojik ve yetişme ortamı özelliklerine sahip, ekstrem yaşama ve var olma koşulları altında yaşamını sürdürebilen, tahriplere karşı çok belirgin tepki gösteren ormanlar anlaşılır (Çolak ve Pitterle 1999). Kendine has özellikleri nedeniyle ekstrem yetişme ortamlarını bünyesinde barındıran yüksek dağ ormanı basamağındaki ormanlara

ormancılık faaliyetleri açısından farklı bir gözle bakmak gerekmektedir.

Son derece hassas bir ekosistem olan ve çok kısa mesafelerde bile çok değişken mikro iklim tiplerini barındırabilen subalpin basamakta yer alan ormanı ve onun yaşam koşullarını anlayabilmek için, özellikle orman sınırının bilinmesi çok önemlidir. Ormana sınır çeken ekolojik faktörlerin başında sıcaklık ve nem gelmektedir. İkinci derece önemli etken olarak da, ekstrem toprak koşulları (tuzlu topraklar, kum ve çakıl tabakaları ve turbalıklar) ve iklim faktörlerinden de şiddetli ve devamlı

rüzgarlar ağaçların gelişmesine engel olmakta ve ekolojik olarak bir sınırın varlığını ortaya çıkarmaktadır (Saatçioğlu 1976, Kreeb 1983). Ancak bu sınır, sabit olmayıp hareketli bir yapı göstermektedir. Bu noktada denizlerden dağlara doğru çıkıldıkça oluşan alp ya da dağ sınırı, kutuplara doğru gidildikçe oluşan ormanın polar sınırı ve steplere doğru geçişte oluşan step orman sınırı olmak üzere üç farklı doğal orman sınırı kavramı oluşmaktadır.

Doğada ormanın birdenbire kesildiği seyrek görülmekte ve birçok durumlarda, bir geçiş kuşağı bulunmaktadır. Genel olarak, ormandan alp ve polar zonlara geçerken önce ormanın kapalılığının bozulduğu ve daha ileride ağaç boylarının kısaldığı görülür. Tahrip görmeyen sınırlarda bu olay tipiktir. Bu kuşakta “orman sınırı”, “ağaç sınırı” ve “kötürüm ağaç sınırı” olmak üzere üç sınır ayırt edilmekte ve orman sınırı ile ağaç sınırı arasında kalan kısma “savaş zonu” denilmektedir (Saatçioğlu 1976). Çolak ve Pitterle (1999); Schröter (1926), Rubner (1960) ve Holtmeier (1967)’e atfen orman sınırını, gruptan kümeye kadar yeterli en küçük alana sahip ve bir orman iklimi yaratacak derecede kapalı, orman karakteri taşıyan orman meşcerelerinin veya ormanların üst sınırı olarak tanımlamaktadır. Diğer bir tanıma göre orman sınırı, kapalı ormandan açık alandaki çalı ve otsu bitkilere geçişin olduğu kapalılığın kırıldığı sınır olarak değerlendirilmektedir (Kreeb 1983). Ancak aşağı rakımlı ormanlardan orman sınırına geçişte belirleyici bir ayırım sınırını gözlemlenmek mümkün değildir. Dolayısıyla orman sınırından ne kadar aşağıya inildiğinde, ekstrem yetişme ortamı şartlarına sahip yüksek dağ ormanı basamağı içerisinde kalındığına dair bir öngörüü oluşturabilmek de ormancılık açısından önemlidir.

Dağlardaki iklim özelliği (deniz ya da kara iklimi olması) orman sınırının yükseltisi üzerine etkilidir. Orman sınırı deniz ikliminin etkisi altında olan yerlerde karasal iklime sahip olan yerlere göre daha aşağıdadır. Örneğin; deniz iklimi etkisi altında olan Doğu Karadeniz dağlarında orman Alp sınırı 2000 metre rakımlarda iken, karasal iklime sahip Sarıkamış’ta orman sınırı 2600 metre rakıma çıkmaktadır. Bunun nedeni deniz iklimine sahip yerlerde yaz sıcaklığının az

olmasıdır. Karasal iklimlerde yaz sıcaklığı daha fazla olup ağaç gelişmesi üzerine daha olumlu etkiye sahiptir. Bu nedenle orman sınırı karasal iklime sahip dağlarda daha yükseklerde oluşur. Avrupa Alplerindeki ağaç sınırlarında çoğunlukla *Pinus cembra*, Melez ve Avrupa ladini bulunmaktadır. Türkiye’nin orman ve ağaç sınırlarında ise esas olarak *Pinus silvestris*, *Pinus nigra*, *Cedrus libani*, *Betula sp.*, *Populus tremula*, *Picea orientalis*, *Fagus orientalis*, *Acer platanoides*, *Sorbus aucuparia* ve *Abies sp.* türleri yer almaktadır. Çeşitli ardıç türleri ise hemen hemen bütün orman ve ağaç sınırlarında ve özellikle bodur ağaç sınırlarında görülmektedir. Kuzey Anadolu dağlarında 2100 m’de başlayan orman sınırı, Ülkenin iç taraflarına gidildikçe kademe kademe yükselerek karasal ve kurak iklimli Orta Anadolu’nun Erciyes kütlelerinde 2600 m’de en yüksek sınıra ulaştıktan sonra, Toros sıradağlarına doğru 2200-2300 m’ye düşmektedir. Doğu Anadolu’da kenar dağlarında 2000 m’de başlayan sınır, kara iklimi iç mıntikalara doğru 2400 m’ye kadar hızlı bir artış göstermekte ve Murat dağlarıyla Van gölü arasında 2700-2800 m’ye kadar (Ağaç sınırı) yükselmekte ve ondan sonra da Bitlis vadisinin çıkışında 2700 m’den 2300 m’ye kadar inmektedir. Şu halde Anadolunun en üst orman sınırı 2000 ile 2600 metre (Şarıkamış ormanları) arasında değişmekte ve en üst ağaç sınırı özellikle yamuk ve bodur ağaç sınırı da 2800 m’ye (Nemrut dağı) kadar çıkmaktadır. İç kısımlarda orman ve ağaç sınırının yükselişi kara ikliminin güneşli ve sıcak yaz günleriyle uzayan vejetasyon süresiyle açıklanabilir. Ancak bu kısımlardaki dağlara deniz neminin ulaşabilmesi koşullarını da, sınırları yükselten bir faktör olarak gözden uzak tutmamak gerekir (Saatçioğlu 1979, Mayer ve Aksoy 1998, Demirci 2005, Atalay 2008).

Bugün Alpler’deki gerçek ağaç sınırının ana etkeni, yakacak odun gereksinimi ve büyükbaş hayvancılığı için mümkün olduğunca geniş alan isteğine bağlı olarak insan kaynaklı olduğu söylenebilir (Çolak ve Pitterle 1999). Ağaçsız alpin alanlara geçişi gösteren ve en üst orman basamağını temsil eden subalpin basamak, yaylacılık ve otlatma baskısı ile sürekli tehdit altında bulunmaktadır. Farklı ve ağır ekolojik

koşullar nedeniyle kendisini yenilemekte güçlük çeken ya da bu yenilenmenin çok uzun zamanda gerçekleştiği böylesi alanlarda sözü edilen tehdit unsurları, doğal orman sınırlarının daha aşağı rakımlara kaymasına neden olmaktadır. Sosyal baskıya bağlı olarak Alpler'deki ağaç sınırında ağaçlar dolgun bir gövde yapısı göstermekten uzaktır (Walter ve Breckle 1983). Doğal orman sınırı Alpler'in kenar kısımlarında 1800-2000 metreler arasında, Orta Alpler'de yaklaşık olarak 2000 metre civarındadır. Ancak subalpin ormanlardaki otlatma, kökleme ve odun üretimi aktüel orman sınırını potansiyel orman sınırından birkaç yüz metre aşağıya çekmekte ve bunun sonucu olarak da mikroklimatik koşullar değişmektedir. (Çolak ve Pitterle 1999). Bu durum ülkemiz yüksek dağ ormanlarında da görülmektedir. Antropojen etkilere bağlı olarak, başta Doğu Karadeniz Bölgesi olmak üzere, ülkemizin diğer bölgelerinde de orman sınırının yükseltisinin değiştiğini görmek mümkündür. Buralarda, doğa ve insan tarafından meydana

getirilen çeşitli olumsuzluklar nedeniyle "olası orman sınırı" yer yer büyük farklılıklar gösteren aşağı rakımlara itilmiştir.

Bu çalışmada, yüksek montan basamağını, orta montan basamaktan ayırabilmek ve orman sınırının ve ağaç sınırının ortaya çıktığı yükselti basamağına bağlı olarak, yaklaşık kaç metrelik bir yükselti kuşağında yüksek dağ ormanı basamağını değerlendirebiliriz sorusuna cevap bulabilmek amacıyla bazı değerlendirmeler yapılarak, planlama ve uygulama noktasında pratik bir bakış açısı oluşturulmaya çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Çalışmada materyal olarak Çamlıhemşin-Fırtına Vadisi yüksek dağlık alanlarındaki subalpin ve yüksek montan basamakta yer alan müdahale görmemiş ya da çok az müdahale görmüş saf ve karışık meşcereler seçilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Çalışma Alanında Çaymakçur Vadisinden genel bir görünüş (2100 metre)

Araştırma kapsamında Fırtına Vadisinin Palovit, Elevit, Kito, Çaymakçur, Kavron ve Avusor yan vadilerinde, toplam 29 adet örnekleme ünitesinde çalışılmıştır. Bitkisel tür değişimi ve meşcere yapısındaki değişimler gözlenerek, aralarında yaklaşık 100 metre yükselti farkları olacak şekilde her örnekleme ünitesinden 3 örnek alan alınarak, yamaç boyunca yüksek montan basamaktan, subalpin basamağa doğru meşcere

özelliklerini ve aralarındaki temel farklılıkları belirleyebilecek şekilde toplam 87 adet örnek alan alınarak çalışma gerçekleştirilmiştir. Örnek alanlara ait genel bilgiler Tablo 1'de verilmiştir.

Yöntem

Çalışmada örnek alanların yerleri bilinçli örnekleme yöntemi kullanılarak seçilmiştir. Örnek alan büyüklüğü meşcerenin inceleniş

amacına bağlı olarak değiştiğinden çeşitli araştırmacılar tarafından farklı büyüklüklerde alınmıştır. Pamay (1962), meşcere profilleri için, anlatmak istediği objenin durumuna göre 64 ile 2000 m² arasında değişen alanlar seçmiştir. Ata (1975,1980) 500-800 m², Aksoy (1978), Özalp (1989) ve Bozkuş (1987) 10x50 m², Odabaşı (1976) 10x20 ile 20x50 m², Demirci (1991) , 10x30 ile 10x50 m², Demirci ve diğ. (2002) ve Üçler ve diğ. (2001) ise 20x20 ile 20x30 m²'lik alanlarda profil almışlardır. Bu çalışmada ise meşcere sıklığına bağlı olarak 20x10 ile 20x20 m²'lik örnek alanlar alınarak çalışma gerçekleştirilmiştir.

Savaş zonu, orman sınırı ve yüksek montan olmak üzere örneklenen meşcerelerin, ortalama yükselteleri GPS yardımıyla tespit edilmiştir. Örnek alan içerisindeki bütün ağaçların 0.30 çapları ve 1.30 çapları kumpas yardımıyla ölçülmüştür. Ayrıca elektronik boy ölçer yardımıyla bütün ağaçların boyları belirlenmiştir. Ağaç türlerine ait göğüs yüzeyleri ayrı ayrı olarak

hesaplanarak her meşcere için ortalama göğüs yüzeyi değeri ortaya konmuştur. Artım burgusu yardımıyla her meşcerede her çap kademesinden, farklı boylardaki ağaçlardan ve karışık meşcerelerde her ağaç türünden artım kalemleri alınarak yaş tayini yapılmış ve her meşcere için ağaç türleri de dikkate alınarak ortalama bir göğüs yüksekliği yaşı tespit edilmiştir.

Elde edilen ortalama veriler ve standart sapmaları dikkate alınarak, savaş zonu, orman sınırı ve yüksek montan basamakta yer alan örnek alanlar varyans analizi (ANOVA) ile karşılaştırılmıştır. Belirlenen kantitatif özellikler açısından Student Newman Keuls testi yapılarak homojen gruplar ortaya konulmuş ve yüksek dağ ormanı basamağının yaklaşık yükselti kuşağının kaç metre olabileceğine dair yöresel ölçekli bir değerlendirme gerçekleştirilmiştir.

Tablo 1. Örnek alanlara ait genel bilgiler

Örnek Alan	Yöresi	Baki	Yükselti	Eğim	Meşcere Tipi	Örnek Alan	Yöresi	Baki	Yükselti	Eğim	Meşcere Tipi
1.1	Sal	GD	2065	5.8	L	16.1	Kavron	B	2120	55.5	G+L
1.2	Sal	D	2000	42.6	L	16.2	Kavron	B	2020	55.9	G+L
1.3	Sal	D	1900	66.7	L+Kn	16.3	Kavron	B	1950	64.5	L+G
2.1	Sal	GB	2110	23.7	L	17.1	Kavron	B	2150	54.5	G+L
2.2	Sal	GB	1930	61.0	L	17.2	Kavron	B	2100	63.9	G+Kn+L
2.3	Sal	GD	1890	73.6	L+Kn	17.3	Kavron	KB	1975	62.8	L+G
3.1	Obadağı	G	2080	18.0	L	18.1	Amlakit	KB	2180	20.0	Kv+Ü+G+Ak
3.2	Obadağı	GB	1990	54.0	L	18.2	Amlakit	KB	2100	49.5	L+Kn
3.3	Obadağı	GD	1820	70.0	L+Kn	18.3	Amlakit	KB	2020	59.5	L
4.1	Amlakit	KB	2150	41.0	Ü+Kv+Ak+G	19.1	Kito	KD	1950	6.0	L
4.2	Amlakit	KB	2015	75.0	L+Kn+G	19.2	Kito	D	1900	60.5	L
4.3	Amlakit	KB	1890	39.0	L	19.3	Kito	KD	1850	67.0	L
5.1	Amlakit	KB	2100	42.0	L+Ü+Kv+G	20.1	Kito	K	1980	31.2	L
5.2	Amlakit	KB	1970	53.2	L+G	20.2	Kito	K	1940	53.4	L
5.3	Amlakit	K	1870	51.8	L+G	20.3	Kito	K	1890	49.6	L
6.1	Çaymakçur	GB	2180	88.0	L	21.1	Kito	GD	1950	31.2	L
6.2	Çaymakçur	GB	2100	65.4	L	21.2	Kito	GD	1900	43.3	L
6.3	Çaymakçur	GB	2020	52.6	L	21.3	Kito	GD	1850	41.3	L
7.1	Çaymakçur	GB	2150	91.8	L	22.1	Kito	G	2010	63.7	L
7.2	Çaymakçur	GB	2100	93.7	L	22.2	Kito	G	1940	57.7	L
7.3	Çaymakçur	GB	2030	41.8	L	22.3	Kito	G	1900	40.0	L
8.1	Çaymakçur	B	2225	66.6	L+Kn	23.1	Kito	G	2000	56.3	L
8.2	Çaymakçur	B	2150	68.2	L	23.2	Kito	G	1960	56.3	L
8.3	Çaymakçur	B	2070	78.8	L	23.3	Kito	GD	1930	67.1	L
9.1	Çaymakçur	KD	2290	73.0	G	24.1	Elevit	KB	2160	80.5	L
9.2	Çaymakçur	KD	2150	63.7	L+G	24.2	Elevit	KB	2100	50.4	L
9.3	Çaymakçur	KD	2030	37.0	L	24.3	Elevit	KB	2010	30.2	L
10.1	Çaymakçur	KD	2295	70.0	G+L	25.1	Elevit	KB	2180	78.5	L
10.2	Çaymakçur	KD	2120	77.3	G+L	25.2	Elevit	KB	2120	60.2	L
10.3	Çaymakçur	KD	2010	53.0	L+G	25.3	Elevit	KB	2030	38.4	L
11.1	Çaymakçur	KD	2130	59.5	L	26.1	Elevit	GD	2230	92.0	L
11.2	Çaymakçur	KD	2070	64.4	L	26.2	Elevit	GD	2190	67.0	L
11.3	Çaymakçur	KD	2000	55.9	L	26.3	Elevit	GD	2100	48.0	L
12.1	Kavron	K	2190	24.4	Kn+G	27.1	Elevit	GD	2240	90.0	L
12.2	Kavron	KD	2065	76.4	L	27.2	Elevit	GD	2180	65.0	L
12.3	Kavron	KD	2020	48.0	L	27.3	Elevit	GD	2100	52.0	L

Tablo 1'in devamı

Örnek Alan	Yöresi	Bakı	Yükselti	Eğim	Meşcere Tipi	Örnek Alan	Yöresi	Bakı	Yükselti	Eğim	Meşcere Tipi
13.1	Kavron	D	2250	79.8	L+Ü+Kn+Kv	28.1	Avusor	K	1880	53.8	L
13.2	Kavron	D	2030	65.9	L	28.2	Avusor	K	1800	80.3	L
13.3	Kavron	D	1980	63.6	L	28.3	Avusor	K	1740	76.5	L
14.1	Kavron	KD	2240	72.4	Kn+L	29.1	Avusor	G	2050	59.0	L
14.2	Kavron	KD	2100	75.3	L+Kn	29.2	Avusor	G	1935	69.0	L+Kn+G
14.3	Kavron	D	1940	60.5	L	29.3	Avusor	G	1750	87.7	L
15.1	Kavron	KB	2025	43.0	L						
15.2	Kavron	KB	1930	50.7	L						
15.3	Kavron	KB	1870	30.8	L						

Bulgular

Yapılan çalışmada savaş zonundan alınan örnek alanların yükseltilerinin 1880-2295 metre yükseltileri arasında değiştiği ortalamasının 2122 metre ve standart sapmasının 108.36 olduğu belirlenmiştir. Orman sınırından alınan örnek alanlar ise 1800-2190 metre yükseltileri arasında görülmekte olup, ortalama yükseltisi 2031 metre ve standart sapması 97.93'dür. Orman sınırının altından alınan örnek alanların yükseltileri ise 1740-2100 metre arasında değişmekte olup ortalaması 1946 metre ve standart sapması 95.28'dir.

Örnekleme yapılan savaş zonu, orman sınırı ve orman sınırının altında yer alan

noktaların ortalama yükseltileri arasında; savaş zonu ile orman sınırı arasında 91 metre, orman sınırı ile orman sınırının altı arasında 85 metre yükselti farkı vardır.

Yüksek dağ ormanı basamağının yaklaşık olarak hangi yükselti kuşağından itibaren değerlendirilebileceği konusunda öngörü oluşturabilmek amacıyla savaş zonu, orman sınırı ve orman sınırının altında yer alan örnek alanların hektardaki göğüs yüzeyi (G), hektardaki ağaç sayısı (N), göğüs yüksekliği çapı (d), ağaç boyu (h) ve göğüs yüksekliği yaşı (t) gibi bazı parametrik değerlerinin değişim aralıkları ve ortalamaları hesaplanmıştır (Tablo 2).

Tablo 2. Örnek alanlarda bazı kantitatif değerler ve değişimleri

	Yer	N	Ort.	Std. sapma	Minimum	Maximum
G (m²/ha)	1 (savaş zonu)	29	18.85	19.11	0.97	74.84
	2 (orman sınırı)	29	44.18	17.67	13.54	87.76
	3 (yüksek montan)	29	57.60	17.51	24.07	94.92
N (adet)	1 (savaş zonu)	29	1229	420.04	575	2100
	2 (orman sınırı)	29	971	423.85	625	2900
	3 (yüksek montan)	29	891	199.14	625	1600
d (cm)	1 (savaş zonu)	29	11.0	7.20	3.10	30.8
	2 (orman sınırı)	29	21.0	5.43	9.50	32.3
	3 (yüksek montan)	29	24.6	5.58	14.90	39.1
h (m)	1 (savaş zonu)	29	5.66	3.15	2.14	14.15
	2 (orman sınırı)	29	11.23	2.76	6.29	16.55
	3 (yüksek montan)	29	13.12	3.56	6.50	24.04
t (yıl)	1 (savaş zonu)	29	44	19	15	81
	2 (orman sınırı)	29	69	17	35	108
	3 (yüksek montan)	29	76	30	42	194

Tablo 2'den anlaşılacağı üzere savaş zonundan orman sınırının altına doğru inildikçe göğüs yüzeyi, $d_{1.30}$ çapı, boy ve $d_{1.30}$ yaşı değerleri artarken, hektardaki ağaç sayısı azalmaktadır. Savaş zonu, orman sınırı ve orman sınırının altında yer alan örnek alanların kantitatif değerler bakımından

birbirinden istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği Varyans Analizi (ANOVA) uygulanarak test edilmiş ve $p < 0.05$ önem düzeyi ile yükselti gruplarının birbirinden farklı oldukları sonucu görülmüştür (Tablo 3).

Tablo 3. Basit Varyans Analizi Sonuçları

		Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F	Anlamlılık (p)
G (m ² /ha)	Gruplar arası	22448,798	2	11224,399	34,221	0,000
	Gruplar içi	27552,059	84	328,001		
	Toplam	50000,856	86			
N (adet)	Gruplar arası	1811264,368	2	905632,184	6,865	0,002
	Gruplar içi	11080517,241	84	131910,920		
	Toplam	12891781,609	86			
d (cm)	Gruplar arası	2878,334	2	1439,167	38,358	0,000
	Gruplar içi	3151,585	84	37,519		
	Toplam	6029,919	86			
h (m)	Gruplar arası	871,505	2	435,752	43,235	0,000
	Gruplar içi	846,604	84	10,079		
	Toplam	1718,109	86			
t (yıl)	Gruplar arası	16794,207	2	8397,103	16,093	0,000
	Gruplar içi	43831,172	84	521,800		
	Toplam	60625,379	86			

Varyans analizi sonucunda kantitatif değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunduğu için homojen grupların tespit edilmesi için Student Newman Keuls Testi uygulanmış, hektardaki göğüs yüzeyi, ortalama çap, ortalama boy değerleri için savaş zonu (1), orman sınırı (2) ve orman sınırının altındaki (3) örnek alanlar 3 farklı bağımsız grup oluştururken, yaş ve hektardaki ağaç sayısı değerleri için orman sınırı ve orman sınırının altındaki örnek alanlar aynı grup içinde yer almıştır ($p < 0.05$) (Tablo 4).

Tablo 4. Student-Newman-Keuls Testi Sonuçları

Konum	G	N	d	h	t
Savaş zonu	A	B	A	A	A
Orman sınırı	B	A	B	B	B
Yüksek montan	C	A	C	C	B

Hesaplanan dendrometrik değerlerin, yükseltiyle birlikte meşcerenin hakim bakışı ya da meşcerenin saf ya da karışık meşcere olması ile ilgili olup olmadığı İki Bağımsız Örnek için t Testi uygulanarak test edilmiş, ancak $p < 0.05$ önem düzeyi ile herhangi bir anlamlı ilişki bulunamamıştır.

Tartışma

Yüksek dağ ormanı kavramı altında yüksek montan ve subalpin yükselti kuşağı içerisindeki ormanlar anlaşılmaktadır (Çolak ve Pitterle, 1999). Bulguların istatistiki denetiminden anlaşıldığı gibi (Tablo 3 ve 4), subalpin yükselti kuşağı, orman sınırı ve ağaç sınırı kavramları ile net olarak ayırt

edilebilecek özelliklere sahiptir. Ancak yüksek montan basamağını kesin sınırlar ile orta montan ve subalpin basamağından ayırt edebilmek mümkün değildir. Bu noktada yüksek montan ile subalpin orman basamağı arasındaki geçiş alanının kendine özgü karakteristik özelliklerinin tespit edilmesi sonucu yapılacak ayırım, yüksek dağ ormanı kavramı için oldukça önemlidir. Ancak bu ayırımın yapılması, bitki ve hayvan popülasyonlarının değişimi, edafik, iklimik ve fizyografik faktörler gibi oldukça kapsamlı etmenlerin değişimlerinin araştırılmasıyla gerçekleştirilebilir (Bailey 1996, Müller ve diğ. 2012). Sürdürülebilir ve doğaya uygun ormancılık faaliyetlerinin planlanması için kritik ekosistemlerin belirlenmesi noktasında pratik çözümlerin oluşturulabilmesi, çalışmaların kolay ve etkin bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için de önemlidir. Demirsoy (1999), antropojen orman tahribatının sonuçlarının değerlendirilmesi için, Doğu Karadeniz Bölgesinde yüksek dağ formları açısından 1500 metrenin üzerinin araştırılması gerektiğini vurgulamaktadır. Çünkü, Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki yayla yerleşim alanları, genel olarak 1500 metre rakım üzerinde yoğunluk kazanmakta ve insan tahribatı, bu rakım ve üzerindeki orman sahalarında daha belirgin hale gelmektedir.

Bu düşüncelerden hareketle, çalışma bölgesi içinde, yüksek dağ ormanı basamağının yaklaşık olarak hangi yükselti kuşağından itibaren değerlendirilebileceği konusunda tahminde bulunabilmek için,

savaş zonu, orman sınırı ve orman sınırının altında yer alan örnek alanların hektardaki göğüs yüzeyi, hektardaki ağaç sayısı, ortalama çap, ortalama boy ve yaş gibi bazı parametrik değerlerinin (G, N, d, h, t) değişim aralıkları ve ortalamaları irdelenmiştir. Tablo 4 incelendiğinde, hektardaki göğüs yüzeyi (\bar{G}), ortalama çap (\bar{d}) ve ortalama boy (\bar{h}) değerleri açısından savaş zonu, orman sınırı ve orman sınırının altından alınan örnek alanların farklı gruplar içerisinde yer aldıkları görülmüştür. Ortalama yaş ve hektardaki ağaç sayısı değerleri açısından ise orman sınırında ve orman sınırının altında yer alan örnek alanlar homojen gruplar içerisinde yer almıştır. Yapılan çalışmada savaş zonundan alınan örnek alanların yükseltilerinin 1880-2295 metre yükseltileri arasında değiştiği ortalamasının 2122 metre ve standart sapmasının 108.36 olduğu belirlenmiştir. Orman sınırından alınan örnek alanlar ise 1800-2190 metre yükseltileri arasında görülmekte olup ortalama yükseltisi 2031 metre ve standart sapması 97.93'dür. Orman sınırının altından alınan örnek alanların yükseltileri ise 1740-2100 metre arasında değişmekte olup ortalaması 1946 metre ve standart sapması 95.28'dir. Örnekleme yapılan savaş zonu, orman sınırı ve orman sınırının altında yer alan noktaların ortalama yükseltileri arasında; savaş zonu ile orman sınırı arasında 91 metre, orman sınırı ile orman sınırının altı arasında 85 metre yükselti farkı vardır.

Söz konusu yükselti farkları dikkate alındığında, orman sınırına göre yaklaşık 100 metre yükselti farkı olacak şekilde yukarıya ve 100 metre yükselti farkı olacak şekilde aşağıya doğru hareket edildiğinde, meşcere dinamiklerinde belirgin farklılıkların oluştuğu görülmüştür. Özellikle yüksek montan basamağında ortaya çıkan meşcere parametrelerindeki değişim dikkate değerdir.

Bu durumdan hareketle, hektardaki ağaç sayısı ortalamasının ve meşcere yaşının orman sınırının altında orman sınırıyla eşit sayılabilecek düzeyde olduğu da kabul edilecek olursa, meşcerenin ortalama boy, ortalama çap ve ortalama göğüs yüzeyi değerlerinde orman sınırına göre, yüksek montan basamaktaki örnek alanlarda olumlu

yönde farklılıkların olduğu söylenebilir. Bu farklılıklar, yüksek dağ ormanı basamağının yaklaşık olarak hangi yükselti kuşağı içerisinde nitelendirilebileceği sorusuna karşılık bulmak için kullanılabilir. Nitekim Topaçoğlu ve diğ. (2008), subalpin basamakta ağaç boyu, hektardaki ağaç sayısı, meşcere hacmi ve meşcere göğüs yüzeyi değerlerinin yüksek montan yükselti basamağındaki meşcerelere göre belirgin derecede negatif farklılıklar gösterdiğini belirtmektedir.

Öneriler

Elde edilen bulgular doğrultusunda, orman sınırının altındaki örnek alanlar orman sınırına göre yaklaşık 100 m'lik ortalama yükselti farkına sahiptir. Orman sınırının altındaki örnek alanlar yaklaşık 100 m'lik yükselti farkı içinde orman sınırındaki meşcerelere nazaran parametrik olarak anlamlı bir değişiklik kazanmaktadır. Yüksek dağlık alanlardaki ekosistemler içerisinde, yatayda dahi çok kısa mesafelerde oldukça farklı yetiştirme ortamı koşullarının oluşması, mikro iklim tiplerine bağlı olarak gerçekleşmektedir. Dolayısıyla yüksek dağ ekosistemi içerisinde sınırların kesin ve keskin olarak ayırt edilmesi de oldukça zordur. Bu nedenle yükselti kademelerinde geçiş için tampon zon bırakılmalıdır. Yapılan çalışmada, tampon zon olarak, submontan basamakta alınan örnek alanların yükselti farkları için gerçekleşen yaklaşık 100 m'lik standart sapma değeri düşünülmüştür.

Bu düşünce doğrultusunda, herhangi bir antropojen etkinin olmadığı yüksek dağlık alanlarda, öncelikli olarak doğal orman sınırı tespit edilmelidir. Orman sınırının yükseltisinden 200 metre aşağıda yer alan bölgeden bodur ağaç sınırı arasında kalacak yaklaşık 300 m'lik yükselti farkına sahip bölge, özellikle derin vadilerde, yüksek dağ ormanı basamağı şeklinde düşünülebilir. Bu düşünce, yüksek dağ ormanlarında gerçekleştirilecek bakım ve ağaçlandırma çalışmalarının, teorikte hangi yükselti kuşağı içerisinde planlanabileceği ve pratik olarak nerelerde uygulanabileceğini tespit etme noktasında kolaylık sağlayabilir.

Teşekkür

Bu çalışma KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü'nde "Çamlıhemşin-Fırtına Vadisi Yüksek Dağlık Alanlardaki Saf ve Karışık Ormanların Meşcere Dinamiklerinin Analizi" adlı doktora tezi kapsamında gerçekleştirilmiştir. Söz konusu doktora tezi KTÜ Araştırma Fonu tarafından da 2003.113.001.2 nolu proje ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

Aksoy, H., 1978, Karabük-Büyükdüz Araştırma Ormanındaki Orman Toplulukları ve Bunların Silvikültürel özellikleri Üzerine Araştırmalar, İÜ Orman Fakültesi Yayınları No: 2332/237, İstanbul.

Ata, C., 1975, Kazdağı Gökarnarı (*Abies equi-trojani* Ascherset Sinten)'nın Türkiye'deki Yayılışı ve Silvikültürel Özellikleri, Doktora tezi, İ.Ü. Orman Fakültesi, İstanbul.

Ata, C., 1980, Saf Doğu Ladini Ormanlarının Gençleştirme Sorunları, T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, 651/59, Trabzon.

Atalay, İ., 2008. Ekosistem Ekolojisi ve Coğrafyası II. Cilt. Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, Bornova, İzmir.

Bailey, R.G., 1996. Ecosystem Geography. Springer-Verlag New York.

Bozkuş, H. F., 1987, Toros Gökarnarı (*Abies cilicica* Carr.)'nın Türkiye'deki Doğal Yayılışı ve Silvikültürel Özellikleri, Orman Genel Müdürlüğü Yayını, 660/60, Ankara.

Çolak, A.H. ve Pitterle, A., 1999, Yüksek Dağ Silvikültürü. Cilt I-Orta Avrupa. Genel Prensipler. I. Baskı, İstanbul

Demirci, A., 1991, Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.), Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) Karışık Meşcerelerinin Gençleştirilmesi, Doktora tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Demirci, A., 2005, Silvikültür Tekniği, KTÜ Orman Fakültesi, Ders Notları Serisi No:80, Trabzon.

Demirci, A., Yavuz, H., Üçler, A.Ö., Oktan, E. ve Yücesan, Z., 2002, Ülkemizdeki Saf Doğu Ladini Ormanlarında Meşcere Kuruluşları, Büyüme ve Artım İlişkileri ve Silvikültürel Öneriler, TÜBİTAK- TOG TAG, Proje No: TARP-2051, Trabzon 169s.

Demirsoy, A., 1999. Genel ve Türkiye Zoocoğrafyası "Hayvan Coğrafyası". İkinci Baskı, Meteksan A.Ş., Ankara.

Kreeb, K., 1983, Vegetationskunde. Methoden und Vegetationsformen Unter Berücks. Ökosystem. Aspekte. UTP für Wissenschaft, Grosse Reihe, Stuttgart.

Mayer, H. ve Aksoy, H., 1998, Türkiye Ormanları, TC Orman Bakanlığı, Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Bolu, Türkiye.

Müller, S.C., Overbeck, G.E., Pfedenhauer, J., Pillar, V.D., 2012. Woody species patterns at forest-grassland boundaries in southern Brazil. *Flora*, 207:586-598.

Odabaşı, T., 1976, Türkiye'deki Baltalık ve Korulu Baltalık Ormanları ve Bunların Koruya Dönüştürülmesi Olanakları Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, 2079/218, İstanbul.

Özalp, G., 1989, Çitdere (Yenice-Zonguldak) Bölgesindeki Orman toplulukları ve Silvikültürel Değerlendirmesi, Doktora Tezi, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.

Saatçioğlu, F., 1976, Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensipleri, (Silvikültür I), İÜ Orman Fakültesi, Yayın No: 2187/222, İstanbul.

Saatçioğlu, F., 1979, Silvikültür Tekniği (Silvikültür II), 2. Baskı, İÜ Orman Fakültesi Yayını No: 2490-268, İstanbul.

Topaçoğlu, O., Bozkuş, H.F., Güney, K., 2008. Ilgaz Dağı Kuzey Bakıda Subalpin ve Yüksek Montan Yükselti Basamağındaki Bazı Meşcere Kuruluşlarının Silvikültürel Özellikleri, *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 8 (1): 1-13.

Üçler, A.Ö., Demirci, A., Yavuz, H., Yücesan, Z., Oktan, E. ve Gül, A.U., 2001. Alpin Zona Yakın Saf Doğu Ladini Ormanlarının Meşcere Kuruluşlarıyla Fonksiyonel Yapılarının Tespiti ve Silvikültürel Öneriler, Tübitak Tarım Orman ve Gıda Teknolojileri Araştırma Grubu Proje No: TOG TAG TARP-2215, Trabzon, 139 s.

Walter, H. Ve Breckle, S.W., 1983, Ökologie der Erde. Ökologische Grundlagen in Globaler Sicht. Band 1, UTB, Stuttgart.

Isparta Kenti Peyzaj Düzenlemelerinde Kullanılan Bazı Bitkilerin Kurakçıl Peyzaj Tasarımı Açısından Değerlendirilmesi

*Nilüfer YAZICI¹, Şirin DÖNMEZ², Candan KUŞ ŞAHİN²

¹ Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 32200, Isparta-Türkiye

² Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 32200, Isparta-Türkiye

*Sorumlu yazar: niluferyazici@sdu.edu.tr

Geliş Tarihi: 13.03.2014

Özet

Günümüzde kuraklığın bitkiler üzerinde fazlasıyla hissedilen yıkıcı etkisi nedeniyle, yeşil alanların elden çıkmasını önlemenin en temel yolu, suyun etkin olarak kullanıldığı peyzaj uygulamalarını gerçekleştirmektir.

Bu çalışma kapsamında, Isparta Belediyesi Park ve Bahçeler Müdürlüğü tarafından yapılan uygulamalarda yer alan bitkiler ile Isparta kent merkezindeki yeşil alanlarda kullanılan çim bitkilerinin ve bununla birlikte peyzaj düzenleme alanlarındaki sulama özelliklerinin kurakçıl peyzaj tasarımına uygunluğunu tespit etmek ve bazı çözüm önerileri sunmak amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kurakçıl peyzaj, Isparta, Peyzaj uygulamaları, Bitki türleri

Evaluation in terms of Xeric Landscape Design of Some Plants Used in Landscape Designs in Isparta

Abstract

At the present time, aridness effects on plants dramatically. The base of preventing plants from these extreme weather conditions, landscape practices should be applied with water efficient landscaping. In this study, the green land application practices in Isparta city center that conducted by Isparta Municipality and Gardens Directorate have been overviewed and irrigation features with water-wise landscape design applications evaluated in terms of suitability on drought landscape design practices and some of the solutions were intended to be offer.

Furthermore, the study is aimed to some offers for solutions of aridness in terms of landscape discipline practices. The potential solutions should be considered to be made aware of what should be during that approaches.

Keywords: Xerophytic Landscaping, Isparta, landscape applications, plant species

Giriş

Alternatifi olmayan ve insanoğlu tarafından üretilmeyen üç doğal kaynak; hava, toprak ve sudur. Bu üç doğal kaynak, birbirleriyle ilişkili ve ayrılmaz bir bütündür. Bu bütünün parçalanması tüm yaşamı felakete sürükler. Bu nedenle, üç kaynağın da temel yaşam hakkı olarak görülmesi ve kabul edilmesi gerekir. Hiçbiri ticari amaçlara alet edilmemelidir. Ancak süreç, canlıları temiz havaya, temiz suya ve toprağa hasret bırakacak şekilde gelişmektedir. Özellikle son yıllarda su üzerindeki baskı hızlı bir şekilde artmaktadır (Çorbacı vd. 2011).

Geçmiş yıllarda peyzaj mimarlığı uygulamalarında çevre-ortam kalitesinin iyileştirilmesi, bozulan çevre koşullarının onarılması temel amaç iken, son günlerde küresel ısınma ve iklim değişikliğine bağlı endişeler ile suyun akılcı kullanımı ve kurağa dayanıklı bitkisel uygulamalar öne çıkmaktadır (Ertop 2009).

Özellikle peyzaj mimarlığı uygulamalarının en önemli aşaması olan bitkisel tasarım çalışmalarında kullanılan süs bitkilerinin, yaşamlarını devam ettirebilmeleri için su, son derece etkilidir. Kentsel açık alanlarda su tüketiminin büyük boyutlarda olması, peyzaj mimarlığı düzenlemelerinde suyun olabildiğince az kullanılabilen uygulamalarını zorunlu hale getirmiştir (Barış 2007).

Bitkinin sulamadan yeterli miktarda yararlanmasının ön koşulu, bitkilerin yağışlarla karşılanamayan su gereksiniminin, sulama suyu ile verilmesidir. Ancak su kaynaklarının kısıtlı oluşu nedeniyle, kısıtlı sulama uygulamaları günümüzde yaygınlaşmıştır (English ve Raja 1996).

Peyzaj mimarlığı çalışmalarında bitkisel tasarımda kullanılan bitkilerin su tüketimleri yüksektir. Sulama ile bitkilerin optimum düzeyde gelişimi ve homojen görünümü sağlanır ve bitki besin maddeleri ve tarımsal mücadele ilaçları sulama suyu ile uygulanır

(Orta 2009). Günümüzde kullanılabilir su kaynaklarının sınırlı olması ve birçok alanda kullanılan suyun %65-80'inin sulama amaçlı kullanılması sebebiyle, sulamada kullanılan suyun etkin kullanımının önemi artmıştır (Evsahıbioğlu vd. 2010). Özellikle açık yeşil alanlarda bitkilerin canlılıklarının devamını sağlamak amacıyla tüketilen su miktarının büyük boyutlara ulaşması, peyzaj mimarlığı düzenlemelerinde suyun az kullanımının gelişmesi gereğini öne çıkarmıştır (Barış 2007, Tülek 2008, Elevitch ve Wilkinson 2014).

Peyzaj mimarlığında etkin su kullanımı amacıyla öncelikle su tasarrufunu sağlayan aşırı su kullanımının önlenmesi, bitkilendirme çalışmalarında daha az su tüketen doğal türlerin tercih edilmesi, farklı bitki gruplarının bitki su tüketimleri belirlenerek sulama suyu verilmesi, geniş çim yüzeylerden kaçınılması ve bunların yerine yer örtücü türlerin tercih edilmesi gibi birçok yaklaşım geliştirilmiştir (Atik ve Karagüzel 2007, Bayramoğlu 2013, Bayramoğlu vd. 2013, Çakmak ve Gökalp 2011). Bu doğrultuda "Su-Etkin Peyzaj Düzenlemesi" (Water-Efficient Landscaping) genel başlığı altında "Suyun Akılcı Kullanımı" (Water-Wise, Water-Smart), "Az Su Kullanımı" (Low-Water) ve "Doğal Peyzaj Düzenleme" (Natural Landscaping) gibi klasik peyzaj düzenleme anlayışlarından farklı yeni peyzaj düzenleme kavramları geliştirilmiştir. Bu temel ilkelerin formüle edilmesiyle geliştirilen ilk kavramsal yaklaşımlardan birisi "Kurakçıl Peyzaj Düzenleme" (Xeriscape)'dir (Barış 2007). Bu kavram ilk olarak 1981 yılında Denver Su Departmanı tarafından peyzaj düzenlemelerinde su kullanımına yönelik tasarrufun sağlanabilmesi amacıyla "kuru" anlamına Yunanca "xeros" ile "peyzaj" anlamına gelen İngilizce "landscape" sözcüklerinden geliştirilmiştir (Tülek 2008).

Kurakçıl peyzaj kavramına göre su ihtiyacı az olan bitkiler kullanılarak, su kullanımını en aza indirmek ve su kaynaklarını korumak asıl amaçtır. Planlama ve tasarım, toprak hazırlığı ve toprağın iyileştirilmesi, kuraklığa dayanıklı bitki seçimi, çim alanların azaltılması, etkin sulama, malç kullanımı ve uygun bakım gibi unsurlar kurakçıl peyzajın ana prensipleri

olarak sıralanmaktadır (Barış 2007; Küçükyumuk vd. 2013). Bu prensipler, su-etkin bahçe düzenlemelerinde rehberlik sağlamakla birlikte, yeni ya da daha önceden düzenlenmiş yeşil alanlarda da bu prensiplerden yararlanılabilmektedir.

Kurakçıl peyzaj düzenlemesinin dayandığı temel ilkeler;

a) Çim alanlara olabildiğince az yer verilen ve en az sulama gerektiren planlama ve tasarımın yapılması,

b) Toprak analizi ve toprak koşullarının iyileştirilmesi,

c) Suya en az gereksinim duyan ve kurağa dayanıklı uygun bitki türlerinin seçimi,

d) Çim alanların uygulama ve bakım çalışmalarında kolaylık yaratan pratik ve ekonomik çözümler sunacak biçimde tasarlanması,

e) Etkin sulama sisteminin oluşturulması,

f) Malçlama (bitki kök çevresinde uygun sıcaklık ve nem koşullarını sağlamak ve toprak nemini muhafaza etmek amacıyla toprağın bu koşulları oluşturabilecek niteliklere sahip; kuru yaprak, saman vb. malzemelerle kaplanması),

g) Uygun ve düzenli bakım çalışmalarının yapılması şeklinde ifade edilmektedir (Barış 2007).

Ancak günümüz kentlerinde alışlagelmiş tasarım anlayışının bir ürünü olarak açık-yeşil alanlarda, genellikle fazla suya ihtiyaç gösteren çim alanlara, egzotik bitki kullanımına ve özellikle görsel etki yapan mevsimlik çiçek kullanımına geniş bir şekilde yer verildiği görülmektedir. Ancak yüzyılın en önemli sorunlarından birisi olan küresel su krizi ile günümüzde su kullanımını gerektiren her konuda suyun etkin kullanımı öncelikli bir konu olarak kabul edilmektedir. Bununla birlikte özellikle su kaynaklarının giderek azalması ve niteliğinin bozulması sonucu, yöreye ait doğal türlerin özellikle kurakçıl bitkilerin kullanımını da gündeme getirmektedir. Çünkü bu tür doğal bitkilerin adaptasyon yeteneğinin yüksek olması ve susuzluğa daha dayanıklı olması gibi özellikleri nedeniyle sürekliliğini ve başarı şansını artırmaktadır (Gül vd. 2012)

Bu çalışmada, kurakçıl peyzaj tasarımında kullanılması gereken bitkiler ve sulama çalışmaları üzerine bilgiler verilmiştir. Isparta Belediyesi Park ve Bahçeler

cm arasında derinliğe sahip olup, genellikle killi-tınlı kalkerli granüler ve dağılıbilir durumdadır. Alt toprak üst toprakla aynı yapıda olmasına rağmen daha kaba bünyeli ve killidir. Toprak seviyesi bazı yerlerde taban suyu ile sınırlanmıştır. Yapılan araştırmalara göre Isparta'da bulunan toprak çeşitleri; kırmızı Akdeniz toprağı, kırmızı kahverengi Akdeniz toprakları, kahverengi orman toprakları, sarı topraklar, kalkersiz kahverengi orman toprakları, kestane renkli topraklar şeklinde sıralanmıştır (İl Çevre Durum Raporu 2011)

Yöntem

Bu çalışmada yöntem; veri toplama, mevcut durum tespiti, analiz, değerlendirme ve sentez aşamalarından oluşmuştur. Bu amaçla, Isparta Belediyesi Park Bahçeler Müdürlüğü'nden ve diğer kaynaklardan bilgiler elde edilmiştir. Bu kapsamda elde edilen veri ve dokümanlar yardımıyla, yöneticilerle yapılan görüşmeler ve çalışma alanlarında yapılan gözlem ve incelemeler

sonucunda mevcut durum tespiti yapılmış, sorunlar belirlenmiş, sonuç ve öneriler getirilmiştir. Çalışmada kuraklık kriterleri bakımından bitkilerin su istekleri dikkate alınmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Isparta kent merkezinde yaklaşık 1.527 milyon m² yeşil alan mevcuttur. Söz konusu yeşil alanları; kent ve mahalle parkları, yol ve refüj ağaçlandırmaları, meydan ağaçlandırmaları gibi çalışmalar oluşturmaktadır. Kentte toplam 308 adet park yer almaktadır (Şekil 2 ve Şekil 3). Bu sayıya mahalle parkları, kent parkları, mesirelik alanlar ve koruluklar dahildir. Isparta kent merkezde yer alan Tarihi Ayazmana Parkı ve Gökçay Parkı; hem kent parkı hem de mesirelik alan olarak hizmet etmektedir (Şekil 4 ve Şekil 5). Tarihi Ayazmana Parkı'nın toplam alanı yaklaşık 122.000 m² iken, Gökçay Parkı'nın toplam alanı ise 600.000 m² civarındadır.



Şekil 2. Bözücade Parkı



Şekil 3. Isparta Kent Merkezi



Şekil 4. Tarihi Ayazmana Parkı



Şekil 5. Gökçay Parkı

Isparta Belediyesi Park ve Bahçeler Müdürlüğü tarafından Isparta İli peyzaj düzenlemelerinde bugüne kadar kullanılan ve kullanılması planlanan bitki türleri Tablo 1’de verilmiştir (Açıkgöz 1994, Avcioğlu 1997, Knopf and White 2001, Cerny vd. 2002, Barış 2007, Ayan ve Acar 2009, Taner 2010, Baytekin vd. 2009, Pamay 1992, Tubives 2013, Ulusoy Tohumculuk 2013). Tablo 1 incelendiğinde; 57 adet bitki türünden 22 tanesinin doğal tür olmamasına karşın su isteğinin orta/az veya az olduğu, yalnızca 8 türün su isteğinin yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tubives 2013).

Isparta kent merkezinde bulunan yeşil alanlarda kullanılan çim bitkileriyle ilgili

olarak yapılan tespitler sonucunda; çim türlerinden *Lolium perenne* L. (çok yıllık İngiliz çimi), *Poa pratensis* L. (çayır salkımotu), *Festuca arundinacea* Schreb. (kamuşu yumak), *Festuca rubra var. rubra* L. (rizomlu kırmızı yumak), *Festuca ovina* L. (koyun yumağı), *Festuca rubra var. commutata* L. (adi kırmızı yumak) ve *Agrostis tenuis* L. (narın tavus otu)’in karışımlarda yer almakta olduğu görülmüştür. Bu türlerin karışım oranları ise; İngiliz çimi %30, çayır salkımotu %20, kamuşu yumak %10, rizomlu kırmızı yumak %15, koyun yumağı, adi kırmızı yumak %15, Narın tavus otu %5 olacak şekildedir (Isparta Belediyesi 2013).

Tablo 1. Isparta İl Merkezi’ndeki peyzaj düzenlemelerinde kullanılan ve kullanılması planlanan bitki türleri

No	Latince Adı	Türkçe Adı	Türü	Su İsteği	Doğal Yayılış
1	<i>Abies cilicica</i>	Toros Göknarı	Ağaç	Az	Doğu-Batı Akdeniz Bölgesi
2	<i>Abies nordmanniana</i>	Doğu Karadeniz Göknarı	Ağaç	Yüksek	Karadeniz Bölgesi
3	<i>Acer negundo</i>	Dişbudak Yapraklı Akçaağaç	Ağaç	Az	Karadeniz Bölgesi
4	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Dağ Akçaağacı	Ağaç	Orta	Marmara Bölgesi
5	<i>Aesculus hippocastanum</i>	Beyaz Çiçekli Atkestanesi	Ağaç	Orta	Asya (Hindistan)-Egzotik
6	<i>Ailanthus altissima</i>	Kokarağaç	Ağaç	Az	Marmara-Batı Karadeniz Bölgesi
7	<i>Betula pendula</i>	Siğilli huş	Ağaç	Az	Doğu Anadolu Bölgesi
8	<i>Castanea sativa</i>	Anadolu kestanesi	Ağaç	Az	Ege, Marmara ve Doğu Anadolu Bölgesi
9	<i>Catalpa bignonioides</i>	Büyük Yapraklı katalpa	Ağaç	Az	Kuzey Amerika, Egzotik
10	<i>Cedrus atlantica</i>	Mavi sedir	Ağaç	Orta	Kuzey Afrika, Cezayir, Fas ve Atlas Dağlarında-Egzotik
11	<i>Cedrus deodora</i>	Himalaya sediri	Ağaç	Orta	Batı Himalaya-Egzotik
12	<i>Cedrus libani</i>	Toros sediri	Ağaç	Az	Doğu-Batı Akdeniz Bölgesi
13	<i>Cercis siliquastrum</i>	Erguvan	Ağaç	Az	Akdeniz-Karadeniz ve Ege Bölgesi
14	<i>Celtis australis</i>	Çitlembik	Ağaç	Az	Akdeniz-Karadeniz ve Ege Bölgesi
15	<i>Cupressus arizonica</i>	Arizona servisi	Ağaç	Az/Orta	Meksika ve Arizona’nın dağlık bölgelerinde yetişir-Egzotik
16	<i>Cupressus sempervirens</i>	Adi servi	Ağaç	Az/Orta	Akdeniz Bölgesi
17	<i>Fraxinus excelsior</i>	Adi dişbudak	Ağaç	Yüksek	Karadeniz Bölgesi
18	<i>Fraxinus ornus</i>	Çiçekli dişbudak	Ağaç	Az	Akdeniz ve Ege Bölgesi
19	<i>Juglans regia</i>	Adi ceviz	Ağaç	Orta	Türkiye’de hemen hemen her bölgede
20	<i>Koelreuteria paniculata</i>	Güvey kandili	Ağaç	Az	Çin ve Kore-Egzotik
21	<i>Lagerstroemia indica</i>	Oya ağacı	Ağaç	Az/Orta	Çin ve Japonya-Egzotik
22	<i>Malus sp.</i>	Süs elmaları	Ağaç	Orta	Kuzey Anadolu
23	<i>Morus sp.</i>	Dut	Ağaç	Orta	Türkiye’de hemen hemen her bölgede
24	<i>Picea abies</i>	Avrupa ladini	Ağaç	Orta	Avrupa kıtası-Egzotik

Tablo 1. Devamı

25	<i>Picea orientalis</i>	Doğu ladini	Ağaç	Orta	Doğu Karadeniz
26	<i>Picea pungens</i>	Mavi ladin	Ağaç	Orta	Batı ve Kuzey Amerika
27	<i>Pinus brutia</i>	Kızılçam	Ağaç	Az	Akdeniz ve Ege Bölgesi
28	<i>Pinus nigra</i>	Karaçam	Ağaç	Az	Akdeniz-Ege ve İç Anadolu Bölgesi
29	<i>Pinus pinea</i>	Fıstıkçamı	Ağaç	Az	Akdeniz ve Ege Bölgesi
30	<i>Platanus orientalis</i>	Doğu çınarı	Ağaç	Az/Orta	Türkiye’de hemen hemen her bölgede
31	<i>Populus sp.</i>	Kavak	Ağaç	Yüksek	Türkiye’de hemen hemen her bölgede
32	<i>Populus tremula</i>	Titrek kavak	Ağaç	Az	Türkiye’de hemen hemen her bölgede
33	<i>Prunus mahaleb</i>	Mahlep	Ağaç	Az	Orta ve güney Avrupa’da
34	<i>Prunus ceracifera</i>	Süs eriği	Ağaç	Orta	Avrupa
35	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Yalancı akasya	Ağaç	Orta	Karadeniz Bölgesi
36	<i>Robinia pseudoacacia</i> “Umbraculifera”	Yalancı top akasya	Ağaç	Az/Orta	Batı ve Kuzey Amerika
37	<i>Quercus sp.</i>	Meşe	Ağaç	Az/Orta	Türkiye’de hemen hemen her bölgede
38	<i>Salix alba</i>	Aksöğüt	Ağaç	Yüksek	Türkiye’de hemen hemen her bölgede
39	<i>Salix babylonica</i>	Salkım söğüt	Ağaç	Yüksek	Çin ve Avrupa-Egzotik
40	<i>Salix matsudana</i>	Tirbişon söğütü	Ağaç	Yüksek	Çin ve Kore-Egzotik
41	<i>Tilia argentea</i>	Gümüşü ihlamur	Ağaç	Orta	Marmara ve Batı Karadeniz
42	<i>Buxus sempervirens</i>	Şimşir	Çalı	Yüksek	Akdeniz ve Karadeniz Bölgesi
43	<i>Cotoneaster horizontalis</i>	Dağ muşmulası	Çalı	Az/Orta	Çin-Egzotik
44	<i>Hibiscus syriacus</i>	Ağaç hatmi	Çalı	Az/Orta	Çin ve Hindistan-Egzotik
45	<i>Juniperus horizontalis</i>	Yayılıcı ardıç	Çalı	Az	Akdeniz ve Karadeniz Bölgesi
46	<i>Ligustrum vulgare</i>	Adi kurtbağrı	Çalı	Az	Karadeniz Bölgesi
47	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Biberiye	Çalı	Az	Doğu Akdeniz
48	<i>Pyracantha coccinea</i>	Ateş dikenini	Çalı	Az	Akdeniz ve Karadeniz Bölgesi
49	<i>Thuja orientalis Aurea Compacta</i>	Top mazı	Çalı	Az	Avrupa-Egzotik
50	<i>Thuja orientalis Pyramidalis</i>	Piramit mazı	Çalı	Az	Avrupa-Egzotik
51	<i>Lolium perenne</i>	İngiliz çimi	Çim	Yüksek	Türkiye’de hemen hemen her bölgede
52	<i>Poa pratensis</i>	Çayır salkımotu	Çim	Yüksek	Türkiye’de hemen hemen her bölgede
53	<i>Festuca arundinacea</i>	Kamışsı yumak	Çim	Az/Orta	Türkiye’de hemen hemen her bölgede
54	<i>Festuca rubra var. rubra</i>	Rizomlu kırmızı yumak	Çim	Az	Marmara Bölgesi
55	<i>Festuca ovina</i>	Koyun yumağı	Çim	Az	Türkiye’de hemen hemen her bölgede
56	<i>Festuca rubra var. commutata</i>	Adi kırmızı yumak	Çim	Az	Avrupa-Egzotik
57	<i>Agrostis tenuis</i>	Narin tavus otu	Çim	Orta	Amerika-Egzotik

Çalışmada yaygın ve yoğun kullanıma sahip olan tür olarak tespit edilen çok yıllık çim (İngiliz çimi), basılmaya dayanıklı olması, orta bir doku meydana getirmesi, sık kardeşlenerek tek düze bir bitki örtüsü oluşturması, açık yeşil rengi ile hoş bir görünüm meydana getirmesi ve serin iklimlere uyum göstermesi gibi olumlu özelliklerinden dolayı dünyada en yaygın

olarak kullanılan çim türüdür (Açıkgöz 1994, Avcıoğlu 1997, Ankomer 2013). Ancak sıcaklığa olan dayanımının düşük olması ve özellikle yaz aylarında yüksek orandaki su isteği bu türün en büyük dezavantajları arasında yer almaktadır (Karaca ve Kuşvuran 2012).

Çayır salkımotu kurak dönemlerden sonra koşullar iyiye gittiğinde, yani su imkânı

bulduğunda, rizomları ve uyuyan bitki taçlarından yeni sürgünler oluşturarak 2-3 hafta içinde alanı yeniden kaplaması ve yeşil bir örtü oluşturmasıdır (Açıkgöz 1994, Avcıoğlu 1997, Ankomer 2013).

Kamışsı yumağın kurakçıl peyzaj açısından su isteğinin az oluşu önemli bir özelliktir. Gölge koşullar ile sulama imkânının sınırlı olduğu, az bakım gerektiren ve problemler alanlarda kullanımı uygundur (Karaca ve Kuşvuran 2012).

Rizomlu kırmızı yumak sıcak stresine dayanıksız bir tür olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak gölge koşullar ile kurağa dayanımının yüksek olması ve suyu ekonomik kullanması nedeniyle, serin mevsim koşullarında, kurakçıl peyzaj düzenlemelerinde yer verilmesi gereken türlerden birisidir (Karaca ve Kuşvuran 2012).

Adi kırmızı yumak; ince dokulu çim alanlarının yapımında ve serin iklimlerde çok iyi sonuç verir (İstanbul Tohumculuk 2013). Susuzluğa ve kısa biçime karşı dayanıklıdır (Ulusoy Tohumculuk 2013).

Narin tavus otu kurak şartlara oldukça dayanıklıdır. En sıcak günlerde bile yeşil rengini muhafaza eder. Rizom ve stolonları ile yayılarak gelişir (Ankomer 2013, Ulusoy Tohumculuk 2013)

Ayrıca peyzaj düzenlemelerinde saray patı (*Callistephus sinensis*), hercai menekşe (*Viola tricolor*), horozibiği (*Celosia argentea*), çin karanfili (*Dianthus chinensis*), gazanya (*Gazania rigens*), sardunya (*Pelargonium domesticum*), petunya (*Petunia hybrida*), kedi tırnağı (*Portulaca grandiflora*), çuha çiçeği (*Primula officinalis*), ateş çiçeği (*Salvia splendens*), kadife çiçeği (*Tagetes patula*), portakal nergizi (*Calendula officinalis*), şebboy (*Mathiola incana*), nergis (*Narcissus tazetta*), lale (*Tulipa germanica*) ve sümbül (*Hyacinthus orientalis*) gibi mevsimlik çiçekler de kullanılmaktadır (Isparta Belediyesi 2013).

Isparta kent merkezindeki yeşil alanlarda sulama suyu olarak genelde yarı yarıya sondaj suyu ve şehir şebekesi suyu (içme

suyu) kullanılmaktadır. Sulama sistemlerinin yaklaşık %60'ı otomatik sulama ve yaklaşık %40'ı ise hortumla sulama şeklindedir. Çim alanların miktarı oldukça fazla olduğu için yaz mevsiminde her gün sulama yapılmakta ve ortalama m²'ye günde 7 lt su verilmektedir (Isparta Belediyesi 2013).

Sonuç ve Öneriler

Isparta kentinde kullanılan ve kullanılması planlanan süs bitkilerinin büyük bir kısmının su isteğinin orta/az veya az olması, kurakçıl peyzaj açısından sevindirici bir durumdur. Bunun yanı sıra su isteği fazla olan türler yerine, bu bitkilerin estetik ve işlevsel açıdan yerini tutabilecek doğal türlerin kullanılması ya da bu bitkilere oranla daha az su isteği olan türlerin tercih edilmesi, peyzaj düzenlemelerinde suyun daha etkin kullanılmasına yardımcı olacaktır.

Peyzaj düzenleme alanlarının sulamasında şehir şebekesinin kullanımı olabildiğince azaltılarak, alternatif su kaynakları oluşturulmalıdır. Bu konuda özellikle konutlarda birçok ülkede örneğine rastlanılan yağmur ve kar sularının depolanabileceği sistemler oluşturulmalıdır. Ayrıca oluşturulan bu sistemler, kuraklığın yoğun olduğu dönemlerde yer altı su kaynaklarının aşırı kullanımını da azaltabilecektir.

Su isteği yüksek olan türler yerine kullanılacak öneri türler Tablo 2'de verilmiştir.

Çim alanlar bakımından değerlendirme yapıldığında ise; bu alanların kullanım amacına göre oluşturulurken renk, tek düzelik, doku, görünüm, ezilme-trafik etkisi, sık biçim, basılmaya dayanıklılık, yoğun ve dipten biçime dayanım, sıcağa ve kurağa dayanım, büyüme ve gelişme hızı, kök sistemlerinin güçlülüğü, hastalık ve zararlılara dayanım gibi birçok kalite ölçütleri göz önüne alınmalıdır.

Çim alanlar oluşturmak yerine, bu alanlarda yer örtücü türlere yer verilmelidir. Ancak oluşturulan çim alanlarda da su isteği yüksek olan türler yerine, su isteği az olan türler tercih edilmelidir.

Tablo 2. Öneri olarak kullanılabilir türler listesi

Mevcut Kullanılan Türler	Mevcut Türün su Tüketimi	Önerilen Türler	Önerilen Türün Su Tüketimi
Yapraklı Ağaç ve Ağaççıklar		Yapraklı Ağaç ve Ağaççıklar	
- <i>Populus</i> sp. - <i>Fraxinus excelsior</i> - <i>Salix alba</i> - <i>Salix babylonica</i> - <i>Salix matsudana</i> - <i>Buxus sempervirens</i>	Yüksek	- <i>Punica granatum</i> - <i>Tilia platyphyllos</i> - <i>Fraxinus ornus</i> - <i>Lagerstromia indica</i>	Az
İğne yapraklı ağaç ve ağaççıklar		İğne yapraklı ağaç ve ağaççıklar	
- <i>Abies nordmanniana</i>	Yüksek	- <i>Biota orientalis</i> - <i>Pinus strobus</i> - <i>Ginkgo biloba</i> - <i>Taxus baccata</i>	Az
Çalılar		Çalılar	
- <i>Cotoneaster horizontalis</i> - <i>Hibiscus syriacus</i>	Yüksek	- <i>Berberis thunbergii</i> - <i>Mahonia aquifolium</i> - <i>Philadelphus coronarius</i> - <i>Buddleia davidii</i> - <i>Rosa</i> sp. - <i>Euonymus japonica</i> - <i>Sambucus nigra</i> - <i>Forsythia intermedia</i> - <i>Symphoricarpos racemosus</i> - <i>Jasminum fruticans</i> - <i>Syringa vulgaris</i> - <i>Juniperus horizontalis</i> - <i>Viburnum opulus</i> - <i>Viburnum tinus</i> - <i>Yucca filamentosa</i>	Az
Yer örtücü ve çimler		Yer örtücü ve çimler	
- <i>Lolium perenne</i> - <i>Poa pratensis</i> - <i>Agrostis tenuis</i>	Yüksek	<i>Campsis radicans</i> <i>Parthenocissus quinquefolia</i> <i>Lonicera</i> sp. <i>Chrysanthemum frutescens</i> <i>Impatiens walleriana</i> <i>Lavandula angustifolia</i> <i>Petunia hybrida</i> <i>Salvia splendens</i> <i>Tagetes erecta</i> <i>Brassica oleraceae</i>	Az

Kentsel alanlarda yapılacak kurakçıl peyzaj düzenleme çalışmalarında, bitki ve ortam koşulları arasındaki ekolojik ilişkilerin

iyi bilinmesi ve ekolojik ortamın oluşturduğu iklim şartlarına uygun bitki türlerinin seçilmesi gerekmektedir. Bu husus, özellikle

kent ve yakın çevresinde yeşil alan oluşturulmasında daha da önem taşımaktadır. Bu nedenle, bitkisel tasarım çalışmalarında, peyzaj mimarlarının ekolog ve meteorologlarla işbirliği yaparak bütüncül bir plan ve tasarım ile işe başlaması, başarı için zorunludur.

Sulama sisteminin iyi planlanması ve sulamanın iyi yönetilmesi gerekir. Yine atık su arıtma tesisleri kurularak peyzaj alanlarının sulanmasında bu arıtılmış atık suların faydalanılmalıdır. Bitkilerin tamamı aynı miktarda suya gereksinim duymazlar. Çim alanlar diğer alanlardan ayrı olarak sulanmalıdır. Su gereksinimleri birbirinin benzeri bitkiler aynı bölgelerde toplanmalıdır. Sulama, belirli bir programa bağlı kalmak yerine bitkilerin içinde buldukları koşullara göre yapılmalıdır.

Kaynaklar

Açıkgöz, E., (1994). Çim Alanlar Yapım ve Bakım Tekniği. Çevre Ltd. Şti. Yayınları: 4, 1. Baskı, Ön-Mat A.Ş., Bursa, 203s.

Ankomer.,(2013).
www.ankomer.com/Sayfa.aspx?pid=17&cid=0&Lang=TR (Erişim Tarihi: 30.12.2013).

Atik, M., Karagüzel, O., (2007). Peyzaj Mimarlığı Uygulamalarında Su Tasarrufu Olanakları ve Süs Bitkisi Olarak Doğal Türlerin Kullanım Önceliği. Tarımın Sesi TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Antalya Şubesi Yayını, Sayı 15, s. 9-12.

Ayan, İ., Acar, Z., (2009). Yumak Türleri, Salkım otu, Tilki Kuyruğu ve Kelpkuyruğu. Yem bitkileri. Buğdaygil ve Diğer Familyalardan Yem bitkileri, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, İzmir. Cilt III:617-630.

Avcıoğlu, R., (1997). Çim Tekniği, Yeşil Alanların Ekimi, Dikimi ve Bakımı. Ege Üniversitesi Matbaası, Bornova-İzmir, 271s.

Barış, M. E., (2007). Sarıya Bezenen Kentlerimizi Kimler ve Nasıl Yeniden Yeşertebilir?http://www.peyzajmimoda.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=1173&tipi=2&sube=0 (Erişim Tarihi: 15.01.2014).

Bayramoğlu, E., (2013). Damla Sulama Sistemi ile *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' ve *Ilex aquifolium* Bitkilerinin Sulama Olanaklılığının Araştırılması, Doktora tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Bayramoğlu E., Demirel Ö., Özdemir Işık, B., (2012). Peyzaj Alanlarında Randımanlı Su Kullanımında Damla Sulamanın Önemi. İnönü

Üniversitesi Sanat Ve Tasarım Dergisi Cilt/ 2 Sayı/ 5, 235-244

Bayramoğlu, E., Ertek, A., Demirel, Ö., (2013). Su Tasarrufu Amacıyla Peyzaj Mimarlığı Uygulamalarında Kısıntılı Sulama Yaklaşımı, İnönü Üniversitesi Sanat Ve Tasarım Dergisi, Cilt:3, Sayı:7, 45-53

Baytekin, H., Kızılışımşek M., Demiroğlu, G., (2009). Çim ve Ayrık Türleri. Yem bitkileri. Buğdaygil ve Diğer Familyalardan Yem bitkileri, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, İzmir. Cilt III:561-568.

Cerny, A. T., Kuhns, M., Kopp, L.K., (2002). Efficient irrigation of trees and shrubs, Electronic publishing HG-523, <http://region8water.colostate.edu/PDFs/hg523.pdf>

Çakmak, B., Gökalp, Z., (2011). İklim Değişikliği ve Etkin Su Kullanımı, Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi Vol. 4, No: 1, 87-95.

Çorbacı, Ö. L., Özyavuz, M., Yazgan, M. E., (2011). Peyzaj Mimarlığında Suyun Akıllı Kullanımı: Xeriscape, Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 4 (1): 25-31,

Elevitch C., Wilkinson K., (2014). "Greater Plant and Soil Health for Less Work" Agroforestry.net

http://www.agroforestry.net/pubs/Sheet_Mulching.html, Son erişim tarihi: 05 Ocak 2014.

English, M.J., Raja, S.N., (1996). Perspective of Deficit Irrigation. Agric. Water Management, Vol: 32: 1-14.

Ertop, G., (2009). Küresel Isınma ve Kurakçıl Peyzaj Planlaması, AÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi,

Evsahibioglu, N.A., Akhüzüm, T., Çakmak, B., (2010). Su Yönetimi, Su kullanım stratejileri ve sınırı aşan sular, Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi

Eymirli, S., (1994.). Erzurum Kenti Açık ve Yeşil Alanlarının Saptanması ve Kent İçi Açık-Yeşil Alan İlişkileri Yönünden Araştırılması, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana.

Gül, A., Özçelik, H., Uzun, Ö.F., (2012). Isparta Yöresindeki Bazı Doğal Yer Örtücü Bitkilerin Adaptasyonu ve Özellikleri, SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 16-2(2012), 133-145

Isparta İl Çevre Durum Raporu, (2011). Isparta Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü Isparta

Isparta Belediyesi, (2013). Isparta Belediyesi Park ve Bahçeler Müdürlüğü Verileri, Isparta

İstanbul Tohumculuk, (2013). <http://www.istanbultohumculuk.com.tr/tr/grass/detail/530/festuca-rubra-commutata> (Erişim Tarihi: 30.12.2013)

Jensen, M.E., (1968). Water Consumption by Agricultural Plants Chapter I., Water Deficits and Plant Growth, Acedemic Press Inc, New York, 22 p.

Karaca, E., Kuşvuran, A., (2012). Çankırı Kenti Peyzaj Düzenlemelerinde Kullanılan Bazı Bitkilerin Kurakçıl Peyzaj Açısından Değerlendirilmesi, Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi 5 (2): 19-24, 2012 ISSN: 1308-0040, E-ISSN: 2146-0132,

Knopf, M. J., White, A. G., (2001). Water Wise Landscaping Best Practices Manual A companion guide to Water Efficient Landscape Design, City of Lafayette and Town of Erie, Colorado.

Küçükyumuk C. Yıldız H. Kukul Kurttaş Y. S. Ay Z., Şenyurt H., (2013). Bodur Anaçlı Elma Bahçelerinde Malç Kullanımının Su Tüketimi, Verim ve Bazı Parametreler Üzerine Etkileri. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, 30 (1),48-64.

Leliart, J., (1987). Irrigation Systems, Post-Graduate Course in Eromology. Department of Soil Physics, Faculty of Agriculture Science, Gent, 70 s.

MGM, (2013). İllere ait resmi meteorolojik istatistikler. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji genel Müdürlüğü, <http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=ISPARTA> (Erişim: 22.01.2014).

Orsam, (2013). Türkiye Su Zengini mi? Ortadoğu Stratejik Araştırmalar Merkezi, Su Araştırmaları Programı. <http://www.orsam.org.tr/tr/sukaynaklari/MerakEdilenler.aspx?SoruID=2> Son erişim tarihi: 10 Ocak 2014.

Orta, H., (2009). Rekreasyon Alanlarında Sulama, Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Tekirdağ, 149 s.

Pamay, B., (1992). Bitki Materyali I ve Bitki Materyali II. İstanbul Orman Fakültesi, İstanbul Selvi, S., (2012). Bitki Fizyolojisi Ders Notları, BÜ. Ziraat Fakültesi, 41s

Taner, T.M., (2010). Peyzaj Düzenlemesinde Suyun Etkin Kullanımı: Kurakçıl Peyzaj, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Tubives, (2013). Isparta'da Doğal yayılış yapan bitkiler. Türkiye Bitkileri Veri Sistemi; <http://turkherb.ibu.edu.tr/index.php?sayfa=220> (Erişim: 22.01.2014).

Tülek, B., (2008). "Xeriscape" Kurakçıl Peyzaj, Ankara Üniveritesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Semineri, Ankara

Ulusoy Tohumculuk, (2013). <http://www.ulusoyseed.com.tr/urunler/cim-tohumu-cesitleri/festuca-rubra-commutata> (Erişim Tarihi: 30.12.2013)

Douglas-fir (*Pseudotsuga menziesii*) stands and its herb layer in a Czech commercial forests

*Jiří Viewegh¹, Antonín Martiník², Karel Matějka³, Vilém Podrázský⁴

¹Štěpánovice 52, CZ-666 02 p. Předklášteří, Czech Republic

²Mendel University in Brno, Faculty of Forestry and Wood Technology, Zemědělská 1, CZ-613 00 Brno, Czech Republic

³IDS, Na Komořsku 2175/2a, CZ-143 00 Praha 4 – Komořany, Czech Republic

⁴Czech University of Life Sciences Prague, Faculty of Forestry and Wood Sciences, Kamýčká 1176, CZ-165 21 Praha 6 – Suchbátka, Czech Republic

*Corresponding author: viewegh-jiri@seznam.cz

Received date:09.05.2014

Abstract

Influence of allochthonous stands introduced Douglas-fir (*Pseudotsuga menziesii*) on understory vegetation was studied on 44 plots in Czechia territory. Stands had to be 60 years old at least. Norway spruce (*Picea abies*), European beech (*Fagus sylvatica*), oaks – Sessile and Pedunculate (*Quercus petraea* and *Q. robur*) and other commercial tree species (*Tilia cordata*, *Acer pseudoplatanus*, *Pinus sylvestris* and *Larix deciduas*) stands were chosen to compare. Compared stands had always the same habitat conditions as Douglas-fir plot.

Results have shown that Douglas-fir stands have not unambiguous characteristic species of the herb layer, but they show higher increase of nitrophilous species.

Key words: Douglas-fir (*Pseudotsuga menziesii*), herb layer

Introduction

Douglas-fir (*Pseudotsuga menziesii* Mirb. Franco) is the one of the most forestry commercially used tree species in the world. Its natural distribution covers a wide of the western North America, where it is often planted. This tree species is often introduced in European forests e.g. in France, Germany, but also in New Zealand and Argentina. Douglas-fir grows in different stand conditions making productive and stabile stands (Larson 2010). It became the most used planted tree species in France during the second half of the 20th century. About 5 millions of the seedlings were planted annually there and stands area cover exceeded 400 thousands hectares (Ferron and Douglas 2010). Similar situation is in the other western European countries as Germany, Denmark, Great Britain or Ireland. In Czechia, Douglas-fir grows on area about 5,600 ha only (i.e. 0.22% of the forest cover) (Kouba and Zahradník 2011), but according to high potential of that tree species, it can cover larger area (Podrázský and Remeš 2010, Remeš et al. 2011). From the production point of view, it is tree species on which is necessary to pay more attention and appropriate use its potential respectively

(Kantor et al. 2001a-b & 2010, Martiník 2003, Martiník and Kantor 2007, Kantor 2008, Kantor and Mareš 2009, Podrázský et al. 2009, Urban et al. 2009, Remeš et al. 2011). Moreover, Douglas-fir should be more appreciated tree species on forest soils due to its resistance to drought (Urban et al. 2009 & 2010, Eilmann and Rigling 2010) and to the current trends of climate change (Podrázský et al. 2002 & 2009, Podrázská and Remeš 2008, Menšík et al. 2009). This is due to the fact, that in Czechia native Norway spruce is also silvicultured on allochthonous stand conditions, on lower altitudes especially. Although geographically alien species, Douglas-fir could be good alternative on such localities, provided that it is demonstrated, that it is able to co-exist in the ecosystem of the original species communities, corresponding to potential vegetation. However, in Douglas-fir silviculture, as an introduced species, environmental risks are still not fully recognized and cannot be ruled out. These risks are mostly specific to each habitat (Sergent et al. 2010). As an example, pure Douglas-fir stands can provide significant potential for nitrification (Zeller et al. 2010), which corresponds to the growth of this

species with a red alder (*Alnus rubra* Bong.) in natural habitats in case of a significant disturbance of the ecosystem, especially in connection with fires (Binkley 1986). The influence of Douglas-fir on plant and animal communities is also noticeable, i.e. on diversity and function of the other forest community components. The aim of this research is to show the first results of the Douglas-fir communities' effects on herb layer vegetation in a wider range of research areas in different climatic and soil conditions of the Czech Republic.

Methods

Data were collected in stands situated at different parts in Czechia – at central and southern Bohemia (denoted: Kostelec nad Černými lesy – Ko; Písek – Pi), northern and southern Moravia (Hranice na Moravě – Hr; Křtiny – Kr). Stands of Norway spruce and other trees species (European beech, small-leaved linden, Sessile oak and Pedunculate oak) have been located in parallel to each test stand of Douglas-fir research areas, in cases where Norway spruce stand have not been near. Stands in at least third age class have been chosen, to examine the effect of impacts on the herb layer. Stands of Douglas-fir and these comparable have had to be situated on similar habitats, ie. similar altitude, exposure, slope, soil type and belong to the same (typological) classification unit (Viewegh 2003, Viewegh et al. 2003). Phytosociological relevés have been made on the plots, which then have been put to DBreleve (Matějka 2009) database.

Then herb layer abundance has been transformed so as the sum of all herb layer species has been equal to all herb layer abundance. DBreleve package (Matějka 2009) has been used to calculate indices elucidating stands heterogeneity (Magurran 2004) – ie. number of species (S), Shannon-Wiener diversity index (H') and equitability index (e). Classification of the phytosociological relevés has been made on herb layer data by Ward (1963) method. Ordination Canonical Correlation Analysis (CCA) has been made by CANOCO package (Ter Braak and Šmilauer 2002). Presence of *Picea abies* and *Pseudotsuga menziesii* in tree layer has been use as the explaining

parameters. Significance of the canonical axes has been tested by Monte-Carlo permutation test. Phytosociological relevés have been divided into groups according to the abundance of the tree layer species:

DG – *Pseudotsuga menziesii* abundance \geq 50% (15 relevés)

SM – *Picea abies* abundance \geq 50% (11 relevés)

(dg) – *Pseudotsuga menziesii* < 50 % (4 relevés)

(sm) – *Picea abies* < 50 % (4 relevés)

o – relevés on localities with the dominance of other tree species (10 relevés)

Taxonomical nomenclature has been made according to Kubát (2002).

Results and discussion

Numerical classification of the phytosociological relevés (Figure 1) has shown a high data heterogeneity, which could be result of the influence of habitats, forest management and regional differences. Any group of phytocoenoses characterizing some of above mentioned tree layer group is not possible to identify on the sourced data. Not so big amount of the older Douglas-fir stands with an enough fully developed herb layer in the Czechia forests is the main problem to assess it influence on it. Douglas-fir is often as an admixture here. So, there is too hard to find higher (and more representative) data set. From the silviculture point of view, it is the right rule. However, this fact makes difficulties to assess some aspects of its silviculture (Matějka and Viewegh 2010).

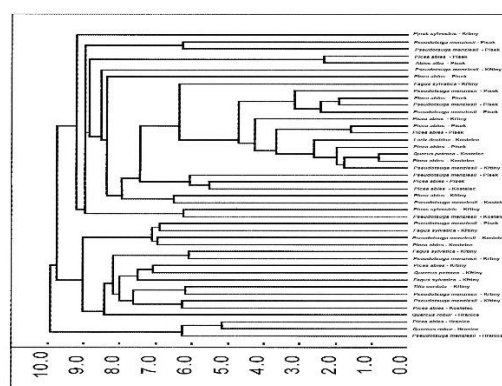


Figure 1. Classification of phytosociological relevés according to herb layer species composition

Ordination analysis, which uses Douglas-fir and Norway spruce in a tree layer as a factors presence, gives statistically significant results (error probability $p = 0.002$), however first two ordination axes explain 8% of data variance only. The first ordination axis CCA shows stands with the Norway spruce dominance in tree layer (Figure 2).

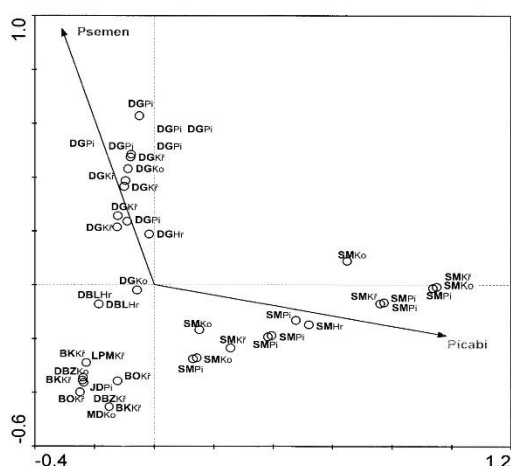


Figure 2: Sample plot position in ordination by CCA with marking of two observed factor direction – dominances of *Picea abies* (Picabi) and *Pseudotsuga menziesii* (Psemen) in tree layer

The highest values of the ordination scores along the first axis are reached eg. by species *Nardus stricta*, *Avenella flexuosa*, *Calluna vulgaris*, *Carex pilulifera*, *Luzula luzuloides*, *Calamagrostis arundinacea*, *Hieracium murorum* and *Molinia arundinacea* (Figure 3), which are typical for communities with a Norway spruce in tree layer. As it is shown, they belong to acidophilous localities, despite the fact that plots of Moravian localities (plots Kf and Hr) are on nutrient rich soils. Similarly it is possible to determine species with the high score values along the second ordination (CCA) axes, which belong to stands with dominating Douglas-fir in tree layer, e.g.: *Viola reichenbachiana*, *Geum urbanum*, *Rubus fruticosus* agg., *Paris quadrifolia*, *Rubus idaeus*, *Stachys sylvatica*, *Tilia cordata*, *Bromus benekenii*, *Rosa dumetorum*, *Sambucus nigra*, *Galeopsis tertrahit*, *Astragalus glycyphyllos*, *Festuca gigantea*, *Urtica dioica*, *Circaea lutetiana*

etc. (Figure 4). These species are typical for nutrient rich habitats, especially by nitrates.

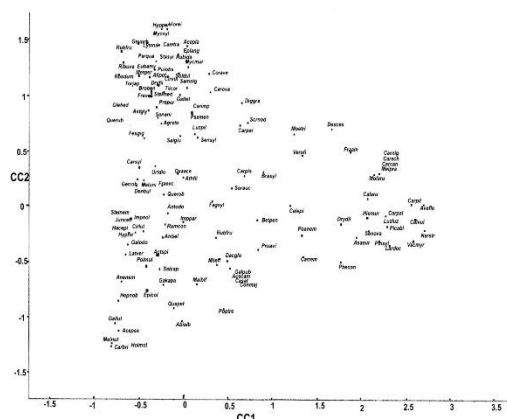


Figure 3: Herb layer species position in the first two axes of CCA ordination. Species abbreviations are in Appendix.

Differences in species richness, diversity and equitability between tested groups of plots according to tree species dominance (Tab. 1) are not statistically significant (tested by one-factor variation analysis):

Species richness (S) : $F_{4, 39} = 1.66$, $p = 0.18$
 Species diversity (H') : $F_{4, 39} = 0.60$, $p = 0.67$
 Species equitability (e): $F_{4, 39} = 0.32$, $p = 0.86$

A possible small indication of influence could be shown in herb species richness, which is a little bit higher in Douglas-fir stands.

Table 1. Species richness, diversity and equitability in individual groups of plots

group of plots	N	number of species (S)		species diversity (H')		species equitability (e)	
		average	standard deviation	average	standard deviation	average	standard deviation
o	10	12,6	1,5	1,89	0,21	0,51	0,05
(dg)	4	17,3	2,4	1,86	0,34	0,47	0,08
DG	15	16,6	1,3	2,1	0,17	0,52	0,04
(sm)	4	12	2,4	1,64	0,34	0,53	0,08
SM	11	14	1,5	1,75	0,2	0,46	0,05

DG – dominance of *Pseudotsuga menziesii* $\geq 50\%$

SM – dominance of *Picea abies* $\geq 50\%$

(dg) – dominance of *Pseudotsuga menziesii* $< 50\%$

(sm) – dominance of *Picea abies* $< 50\%$

o – relevés with dominance of other tree species (see text above)

Conclusion

Data set is not so much extend, but it is big enough to show the way of the next research. It is possible to say with a high probability that as Norway spruce makes top soil acidification, which results to herb layer change, so Douglas fir also apparently influences dynamics of some carrying capacity elements, which is shaped by quite different ground floor vegetation cover. This cover shows heminitrophilous and nitrophilous species even on nutrient poor parent material. Since Douglas-fir occurs lower sensitivity to drought, it is better species from the point of practical silviculture. It could change Norway spruce in a lower vegetation zones (e.g lowlands, lower and higher hills), where they both are allochthonous there. Moreover, Douglas-fir is also known by the higher production than Norway spruce (Kouba and Zahradník 2011).

Appendix: Species abbreviations

Abialb - *Abies alba*; Acecam - *Acer campestre*; Acepla - *Acer platanoides*; Acepse - *Acer pseudoplatanus*; Actspi - *Actaea spicata*; Agrsto - *Agrostis stolonifera*; Ajurep - *Ajuga reptans*; Allpet - *Alliaria petiolata*; Anenem - *Anemone nemorosa*; Antodo - *Anthoxanthum odoratum*; Asaeur - *Asarum europaeum*; Astgly - *Astragalus glycyphyllos*; Athfil - *Athyrium filix-femina*; Atrbel - *Atropa bella-donna*; Avefle - *Avenella flexuosa*; Betpen - *Betula pendula*; Brasyl - *Brachypodium sylvaticum*; Broben - *Bromus benekenii*; Calaru - *Calamagrostis arundinacea*; Calepi - *Calamagrostis epigejos*; Calvul - *Calluna vulgaris*; Camtra - *Campanula trachelium*; Carbet - *Carpinus betulus*; Carbri - *Carex brizoides*; Carcan - *Carex canescens*; Carech - *Carex echinata*; Carimp - *Cardamine impatiens*; Carnig - *Carex nigra*; Carova - *Carex ovalis*; Carpai - *Carex pairae*; Carpal - *Carex pallascens*; Carpi1 - *Carex pilulifera*; Carpil - *Carex pilosa*; Carrem - *Carex remota*; Carsyl - *Carex sylvatica*; Cassat - *Castanea sativa*; Cirlut - *Circaea lutetiana*; Cirvul - *Cirsium vulgare*; Conmaj - *Convallaria majalis*;

Corave - *Corylus avellana*; Dacglo - *Dactylis glomerata*; Denbul - *Dentaria bulbifera*; Desces - *Deschampsia cespitosa*; Diggra - *Digitalis grandiflora*; Drydil - *Dryopteris dilatata*; Dryfil - *Dryopteris filix-mas*; Epiang - *Epilobium angustifolium*; Epicol - *Epilobium collinum*; Eupamy - *Euphorbia amygdaloides*; Fagsyl - *Fagus sylvatica*; Fesgig - *Festuca gigantea*; Fraaln - *Frangula alnus*; Fraexc - *Fraxinus excelsior*; Fraves - *Fragaria vesca*; Galapa - *Galium aparine*; Gallut - *Galeobdolon luteum*; Galodo - *Galium odoratum*; Galpub - *Galeopsis pubescens*; Galtet - *Galeopsis tetrahit*; Gerrob - *Geranium robertianum*; Geuurb - *Geum urbanum*; Glehed - *Glechoma hederacea*; Hacepi - *Hacquetia epipactis*; Hepnob - *Hepatica nobilis*; Hiemur - *Hieracium murorum*; Holmol - *Holcus mollis*; Hyphir - *Hypericum hirsutum*; Hypper - *Hypericum perforatum*; Impnol - *Impatiens noli-tangere*; Imppar - *Impatiens parviflora*; Juneff - *Juncus effusus*; Lardec - *Larix decidua*; Latver - *Lathyrus vernus*; Luzluz - *Luzula luzuloides*; Luzpil - *Luzula pilosa*; Lysvul - *Lysimachia vulgaris*; Maibif - *Maianthemum bifolium*; Melnut - *Melica nutans*; Melpra - *Melampyrum pratense*; Meluni - *Melica uniflora*; Merper - *Mercurialis perennis*; Mileff - *Milium effusum*; Moetri - *Moehringia trinervia*; Molaru - *Molinia arundinacea*; Mycmur - *Mycelis muralis*; Myosyl - *Myosotis sylvatica*; Narstr - *Nardus stricta*; Oxaace - *Oxalis acetosella*; Parqua - *Paris quadrifolia*; Phecon - *Phegopteris connectilis*; Picabi - *Picea abies*; Pinsyl - *Pinus sylvestris*; Poanem - *Poa nemoralis*; Polmul - *Polygonatum multiflorum*; Poptre - *Populus tremula*; Prepur - *Prenanthes purpurea*; Pruavi - *Prunus avium*; Psemen - *Pseudotsuga menziesii*; Pulobs - *Pulmonaria obscura*; Quepet - *Quercus petraea*; Querob - *Quercus robur*; Querub - *Quercus rubra*; Ribuva - *Ribes uva-crispa*; Rosdum - *Rosa dumalis*; Rubfru - *Rubus fruticosus* agg.; Rubida - *Rubus idaeus*; Rumcon - *Rumex conglomeratus*; Salcap - *Salix caprea*; Salglu - *Salvia glutinosa*; Samnig - *Sambucus nigra*; Scrnod - *Scrophularia nodosa*; Senova - *Senecio ovatus*; Sensyl - *Senecio sylvaticus*; Soldul - *Solanum dulcamara*; Sonarv - *Sonchus arvensis*; Sorauc - *Sorbus*

aucuparia; Stasy1 - *Stachys sylvatica*; Stemed - *Stellaria media*; Stenem - *Stellaria nemorum*; Tilcor - *Tilia cordata*; Torjap - *Torilis japonica*; Urdio - *Urtica dioica*; Vacmyr - *Vaccinium myrtillus*; Veroff - *Veronica officinalis*; Viorei - *Viola reichenbachiana*.

Acknowledgements: The research was supported by the NAZV project QI112A172 and the internal IGA project A05/14

References

Binkley D. 1986. Forest nutrition management. J. Wiley, New York, 289 pp.

Eilmann B., Rigling A. 2010. Douglas-fir – a substitute species for Scots pine in dry inner-Alpine valleys? In: Opportunities and risks for Douglas-fir in a changing climate. Oct. 18-20, 2010 Freiburg, Berichte Freiburger Forstliche Forschung, H. 85, Freiburg: 11.

Ferron J.L., Douglas F. 2010. Douglas-fir in Fance: history, recent economic development, overviews for the future. In: Opportunities and risks for Douglas-fir in a changing climate. Oct. 18-20, 2010 Freiburg, Berichte Freiburger Forstliche Forschung, H. 85, Freiburg: 11-13.

Kantor P. 2008. Production potential of Douglas-fir at mesotrophic sites of Křtiny Training Forest Enterprise. Journal of Forest Science 54 (7): 321-332.

Kantor P., Knott R., Martiník A. 2001a. Production capacity of Douglas-fir (*Pseudotsuga menziesii* [Mirb.] Franco) in a mixed stand. Ekológia (Bratislava) 20 (Supplement 1): 5-14.

Kantor P., Knott R., Martiník A. 2001b. Production potential and ecological stability of mixed forest stands in uplands - III. A single tree mixed stand with Douglas-fir on a eutrophic site of the Křtiny Training Forest Enterprise. Journal of Forest Science 47 (2): 45-59.

Kantor P., Bušina F., Knott R. 2010. Postavení douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii* [Mirb.] Franco) a její přirozená obnova na Školním polesí Hůrky Středních lesnických škol Písek. [Position of the Douglas-fir (*Pseudotsuga menziesii* [Mirb.] Franco) and its natural regeneration on School Training Forest District Hůrky of Secondary Forestry Schools in Písek.] Zprávy lesnického výzkumu [Reports of Forestry Research] 55 (4): 251-263.

Kantor, P., Mareš R. 2009. Production potential of Douglas-fir in acid sites of Hůrky Training Forest District, Secondary Forestry School in Písek. Journal of Forest Science 55 (7): 312-322.

Kouba J., Zahradník D. 2011. Produkce nejdůležitějších introdukovaných dřevin v ČR podle lesnické statistiky. [Production of the most important introduced tree species in CZ, according to forestry statistics] In: Aktuality v pěstování méně častých dřevin v České republice 2011 [Actualities in silviculture of the less often tree species in Czech Republic]. Sborník referátů konference v Kostelci n. Č.l. 21. 10. 2011 [Proceedings of conference held at Kostelec n.Č.l. on Oct. 21st, 2011], ČZU, Praha: 52-66.

Kubát K. [red.] 2002. Klíč ke květeně České republiky. [Key to Flora of Czech Republic] ACADEMIA, Praha: 927 pp.

Larson, B. 2010. Thy dynamics of Douglas-fir stands. In: Opportunities and risks for Douglas-fir in a changing climate. Oct. 18-20, 2010 Freiburg, Berichte Freiburger Forstliche Forschung, H. 85, Freiburg: 9-10.

Magurran, A. E. 2004.: Measuring biological diversity. - Blackwell Publishing, Malden etc.: 256 pp.

Martiník A. 2003. Possibilities of growing Douglas-fir (*Pseudotsuga menziesii* [Mirb.] Franco) in the conception of sustainable forest management. Ekológia (Bratislava) 22, (Supplement 3): 136-146.

Martiník A., Kantor P., 2007. Branches and the assimilatory apparatus of full-grown trees of Douglas-fir (*Pseudotsuga menziesii* [Mirb.] Franco) of a different coenotic position. Ekológia (Bratislava) 26, (3): 223--239.

Matějka K. 2009. Nápověda k programu DBreleve / DBreleve program help. - URL: http://www.infodatasys.cz/software/hlp_dbreleve/dbreleve.htm

Matějka, K., Viewegh, J. 2010. Druhá diverzita a bohatost v lesích s různým typem hospodaření. [Species diversity and richness in forests with a different types of management] Zprávy lesnického výzkumu. [Reports of Forestry Research] 55, (Speciál): 28 – 39.

Menšík, L., Kulhavý, J., Kantor, P., Remeš, M. 2009. Humus conditions of stands with the different proportion of Douglas-fir in training forest district Hůrky and the Křtiny Forest Training Enterprise. Journal of Forest Sciences 55, (8): 345-356.

Podrázský, V., Remeš, J., Liao, Ch.Y. 2002. Vliv douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii* [Mirb.] Franco) na stav humusových forem lesních půd – srovnání se smrkem ztepilým. [Influence of Douglas-fir (*Pseudotsuga menziesii* [Mirb.] Franco) on the stage of forest soils humus forms] Zprávy lesnického výzkumu [Reports of Forestry Research] 46, (2): 86 – 89.

Podrázský, V., Remeš, J., Hart, V., Moser, W.K., 2009. Production and humus form development in forest stands established on agricultural lands – Kostelec nad Černými lesy region. *Journal of Forest Science* 55 (7): 299-305.

Podrázský, V., Remeš, J. 2008. Půdotvorná role významných introdukovaných jehličnanů – douglasky tisolisté, jedle obrovské a borovice vejmutovky. [Soil-forming role of the significant introduced coniferous – Douglas-fir, Grand fir and Weymouth pine] *Zprávy lesnického výzkumu [Reports of Forestry Research]* 53 (1): 27 – 33.

Podrázský, V., Remeš, J., 2010. Production and environmental functions of Douglas-fir on the School Training Forest Kostelec nad Černými lesy territory. In: Opportunities and risks for Douglas-fir in a changing climate. Oct. 18-20, 2010 Freiburg, *Berichte Freiburger Forstliche Forschung*, H. 85, Freiburg: 64.

Remeš, J., Pulkrab, K., Tauchman, P. 2011. Produkce a ekonomický potenciál douglasky tisolisté na některých plochách ŠLP Kostelec n. Č.l. [Production and economic potential of Douglas/fir on some plots of University Forest at Kostelec n. Č.l.] In: *Aktuality v pěstování méně častých dřevin v České republice. [Actualities in silviculture of the less often tree species in Czech Republic]* Sborník referátů konference v Kostelci n. Č.l. 21. 10. 2011 [Proceedings of conference held at Kostelec n.Č.l. on Oct. 21st, 2011], ČZU, Praha: 68-69.

Sergent, A.S., Rozenberg, P., Marçais, B., Lefevre, Y., Bastien, J.C., Nageleisen, L.M., Breda, N., 2010. Vulnerability of Douglas-fir in a changing climate: study of decline in France after the extreme 2003s drought. In: Opportunities and risks for Douglas-fir in a changing climate. Oc. 18-20, 2010 Freiburg, *Berichte Freiburger Forstliche Forschung*, H. 85, Freiburg : 21-22.

Ter Braak C.J.F., Šmilauer P. 2002. CANOCO reference manual and CanoDraw for Windows user's guide: Software for canonical community ordination (version 4.5). Microcomputer Power, Ithaca (NY): 500 pp.

Urban J., Čermák J., Nadyezhdina N., Kantor P. 2009. Growth and transpiration of the Norway spruce and Douglas-fir at two contrasting sites. In: *Water issues in dryland forestry*. 1. vyd. Sede Boqer, Israel: Ben Gurion University: 47.

Urban, J., Čermák, J., Kantor, P., 2011. Srovnání radiálního přírůstu a transpirace douglasky tisolisté a smrku ztepilého. [Douglas-fir and Norway spruce comparison of radial growth and transpiration] In: *Aktuality v pěstování méně častých dřevin v České republice. [Actualities in silviculture of the less*

often tree species in Czech Republic] Sborník referátů konference v Kostelci n. Č.l. 21. 10. 2011 [Proceedings of conference held at Kostelec n.Č.l. on Oct. 21st, 2011], ČZU, Praha: 77-81.

Viewegh J., 2003: Czech Forest (Site) Ecosystem Classification. Czech University of Life Sciences Prague. URL: http://fld.czu.cz/docs/forestry_classification.pdf

Viewegh, J., Kusbach, A, Mikeska, M. 2003. Czech forest ecosystem classification. *Journal of Forest Science* 49 (2): 74-82.

Ward J. H. 1963. Hierarchical grouping to optimize an objective function. - *Journal of the American Statistical Association*, 58 (301): 236-244.

Zeller, B., Andrianarisoa, S., Jussy, J.H., 2010. Impact of Douglas-fir on the N cycle: Douglas-fir promote nitrification? In: Opportunities and risks for Douglas-fir in a changing climate. Oc. 18-20, 2010 Freiburg, *Berichte Freiburger Forstliche Forschung*, H. 85, Freiburg: 11.

Influence of Planer Shavings and Waste Particleboards Usage in Core layer on Physical and Mechanical Properties of Three-layer Particleboards

*Hüsnü YEL¹, Ayfer DÖNMEZ ÇAVDAR², Hülya KALAYCIOĞLU³, Uğur ARAS

¹Dept. of Forest Industrial Engineering, Artvin Çoruh University, Artvin 08000, Turkey

²Dept. of Interior Architecture, Karadeniz Technical University, Trabzon 61080, Turkey

³Dept. of Forest Industrial Engineering, Karadeniz Technical University, Trabzon, Turkey

*Corresponding author: yel33@artvin.edu.tr

Geliş Tarihi: 12.05.2014

Abstract

The objective of this study is to investigate utilization of waste particleboards and planer shavings in manufacturing three-layer particleboard panels. For this purpose, waste particleboards and planer shavings were used in core layer of particleboard at different shelling ratios. Nine groups of three-layer experimental boards with a target density of 0.65 g/cm³ were manufactured. Physical (thickness swelling and water absorption) and mechanical properties (modulus of rupture, modulus of elasticity and internal bonding strength) of the particleboards produced were determined according to EN standards. The results have showed the mechanical properties of all the particleboards (excepted for B board group produced from 100% waste particleboard) produced have satisfied the minimum requirements of mechanical properties of particleboard defined in EN standards. Thickness swelling values of the experimental particleboard for 24h water immersion were found lower than the maximum thickness swelling value of particleboard in defined in EN standards.

Keywords: Particleboard, Waste particleboard, Planer shavings, Mechanical properties, Physical properties

Orta Tabakada Atık Yongalevha ve Planya Artıkları Kullanımının Yongalevhanın Fiziksel ve Mekanik Özellikleri Üzerine Etkisi

Özet

Bu çalışmada, üç tabakalı yongalevha panellerinin üretiminde atık yongalevha ve planya artıklarının kullanılabilirliğinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla, atık yongalevhalar ve planya artıkları farklı oranlarda yongalevhanın orta tabakasında kullanılmıştır. 0.65g/cm³ hedef yoğunluğa sahip 9 farklı grupta deneme levhası üretilmiştir. Üretilen levhaların fiziksel (su alma ve kalınlık artımı) ve mekanik (eğilme direnci, eğilmede elastikiyet modülü ve yüzeye dik çekme direnci) özellikleri, ilgili EN standartlarına uygun olarak belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, %100 atık yongalevhadan üretilen levha grubu (B) hariç tüm levha gruplarının mekanik özellikleri, EN standartlarında belirtilen minimum şartları sağladığı görülmüştür. Deneme levhalarının 24 saatlik kalınlık artımı değerleri ise standartta belirtilen maksimum değerden daha düşük bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Yongalevha, Atık, Planya artığı, Mekanik özellikler, Fiziksel özellikler

Introduction

Because of an increase in the demand for forest products due to the growth of the world population, forest products industries are faced with a shortage of raw materials. This situation leads to the better and efficient utilization of available resources. The re-utilization of wood waste, used wood and annually non-wood materials in manufacturing particleboards can play a vital role both in economic development and in forest resources conservation of any country.

Many researchers have investigated the properties of particleboards made from wide variety of wood and non-wood residues: hazelnut husk (Güler et al. 2009), eggplant

stalks (Güntekin and Karakuş 2008), pepper stalks (Güntekin et al. 2008), sunflower stalks (Bektaş et al. 2005), coffee husk and hulls (Bekalo and Reinhardt 2010), pine needle litter (Nemli and Aydın 2007), almond shells (Gürü et al. 2006), branch wood, decayed wood and bark (Nemli et al. 2004), cotton carpel (Alma et al. 2005), recycled paper sludge (Lykidis and Grigoriou 2008), wood prunings and waste porcelain stone (Hermawan et al. 2009).

Particleboard produced from wood or other lingo-cellulosic materials is used widely in the manufacture of furniture, floor underlayment, cabinets, home constructions, tabletops, vanities, sliding doors, lock blocks,

interior signs, pool tables, electronic game consoles, kitchen worktops, work surfaces in offices, educational establishments, laboratories, and other industrial products (Url 1996). Therefore, particleboard has a very important place in forest products industry and, its using ratio and importance are increasing day by day.

In a panel under load, the forces of compressive and tensile decrease towards the center (neutral zone) and become zero in the center (Zerkert 1997). Therefore, there is no need for core layer to resist to the forces of compressive and tensile as well as surface layers. This means low-quality materials can be used in core layer without a significant decrease in strength values of the panel.

The objective of this study is to manufacture qualified particleboards using planer shavings and waste particleboards in core layer and poplar in surface layer and to determine their optimal usage ratios. Our secondary objective is to find an alternative raw material and contribute to the recycle of some wood based wastes for the particleboard industry in the world.

Materials and Methods

Poplar (*Populus euroamericana* cv.) shavings and waste particleboards used in this study were obtained from Sözenler Forest Products Co. in Trabzon. Urea formaldehyde used as a binder was obtained

from Kastamonu Integrated Wood Industry and Trade Co., Turkey. Waste particleboard and poplar wood had been chipped using a hacker before the chips were reduced into smaller particles using a laboratory-scale knife ring flaker. Planer shavings were obtained from some poplar wood using a plane machine. And then, these planer shavings (waste) were reduced into smaller particles by using the flaker. All the particles were classified into four size categories by means of a screening machine through meshes with 3, 1 and 0.5mm apertures to remove oversize and undersize and separate the core and surface layer particles. The classified particles were dried to 1-3% moisture content in a laboratory hot air dryer. The particles were blended with urea formaldehyde (UF) resin with a solid content of 60%. The amount of resin and hardener (NH₄Cl) required for a particleboard was determined by its resin solid weight and it was calculated as proportionate to the oven dry weight of the wood particles required. UF resin was used 9% in core layer and 11% in surface layers. Ammonium chloride was used as a catalyst (hardener) in 1%. The target density of experimental particleboards produced with lengths of 56 cm, widths of 50 cm, and thicknesses of 1.8 cm, was 0.65g/cm³. Experimental design was shown in Table 1.

Table 1. Experimental design

Board type	Shelling ratio	Surface layer Raw materials	Core layer Raw materials
A	40:60	Poplar	Poplar
B	40:60	Waste PB	Waste PB
C	40:60	Planer shavings	Planer shavings
D	50:50	Poplar	Waste PB
E	50:50	Poplar	Planer shavings
F	40:60	Poplar	Waste PB
G	40:60	Poplar	Planer shavings
H	30:70	Poplar	Waste PB
J	30:70	Poplar	Planer shavings

Hand-formed mats were pressed at a temperature of 150°C and a pressure of 25 kg/cm² for 6 min. After pressing, the particleboards were conditioned at a temperature of 20 °C and relative humidity of 65% for seven days.

Test samples were cut from the particleboards by means of a circle saw, and

all the samples were conditioned to equilibrium at the temperature of 20°C and the relative humidity of 65% prior to the test. The values for internal bonding strength (IB), modulus of rupture (MOR), modulus of elasticity in bending (MOE), thickness swelling (TS) and water absorption (WA) after 2 hours and 24 hours water immersion

were then determined according to procedures defined in the European Union Standards EN 310, EN 317, EN 319 and ASTM D1037. The data obtained was statistically analyzed by using the analysis of variance (ANOVA) and Duncan's mean separation tests.

Results and Discussion

The mean, standard deviation and Duncan test results for water absorption (WA) and thickness swelling (TS) of particleboards made from poplar chips (control), waste particleboard and planer shavings for 2-h and 24-h water immersion times were shown in Table 2. The best (the lowest) water absorption and thickness swelling values of the board groups for both 2 and 24 hours water immersion were obtained from B-board group (made of waste particleboards). This is why B-board group contains more urea formaldehyde adhesive than the other board groups because B board group was produced from waste urea formaldehyde-bonded particleboard. Previous cured UF maybe resist water absorption.

Since planer shavings consist of lighter and thinner particles, especially in core layer, than waste particleboard, the difference between water absorption values of B and C board groups after 2-hours water immersion was not statistically significant, while the difference after 24-hours water immersion was statistically significant.

The maximum thickness swelling requirements are 15%, and 14% for load-bearing and heavy-duty load-bearing boards respectively after 24-h immersion, according to EN 312-4 and EN 312-6. Accordingly, B, C, D, F and H board types has satisfied the minimum requirements of the above standards. However, thickness swelling values of A, E, G and J groups were found higher than 15% for 24-h water immersion. These high values may be related to the fact that no wax or other hydrophobic substance was used during particleboard manufacture. Adding water-repellent chemicals such as paraffin, coating of the particleboard surfaces and acetylating of particles can improve the water repellency of the panels (Rowell and Norimoto 1998; Nemli 2000; Güntekin et al. 2008).

Table 2. Means, standard deviation and Duncan test results for thickness swelling (TS) and water absorption (WA) of the boards after 2 h and 24 h water-immersion

Board Type	Water Absorption (%)		Thickness Swelling (%)	
	2h	24h	2h	24h
A	62.31 (3.85) b	73.23 (3.32) bc	16.21 (0.95) d	18.35 (0.83) e
B	56.73 (2.03) a	68.67 (4.75) a	11.29 (0.69) ab	13.47 (0.57) ab
C	56.14 (4.28) a	77.33 (3.86) d	10.82 (0.66) a	13.93 (0.63) bc
D	62.00 (5.15) b	69.97 (3.77) ab	11.01 (0.47) a	13.08 (0.54) a
E	62.00 (4.25) b	75.24 (4.58) cd	13.93 (0.59) c	16.12 (0.54) d
F	59.93 (5.01) ab	66.75 (2.39) a	10.84 (0.61) a	13.73 (0.62) b
G	60.72 (3.46) b	76.06 (3.82) cd	13.71 (0.55) c	16.55 (0.74) d
H	59.36 (4.54) ab	69.13 (4.39) a	11.63 (0.51) b	14.37 (0.59) c
J	67.92 (4.12) c	81.55 (3.65) e	16.87 (0.64) e	19.48 (0.77) f

*Numbers in parenthesis are standard deviation. Means within a column followed by the same capital letter are not significantly different at 5% level of significance.

Thickness swelling values of the particleboards generally were found lower than the thickness swelling values of the particleboard made from particles impregnated with *Pinus brutia* bark extractives reported by Nemli et al (2006) and those of the particleboard made from saline Athel wood reported by Zheng et al (2006).

On the other hand, water absorption values of the particleboards were found

higher than those of the particleboard made from saline Athel wood reported by Zheng et al (2006). In addition, both thickness swelling and water absorption values of the particleboards were found lower than those of the particleboards made from saline eucalyptus reported by Pan et al (2007).

Figure 1 shows average values of water absorption and thickness swelling of the particleboards for 2-h and 24-h water immersion. As shown in figure 1, planer

shavings have generally increased water absorption ratio of the particleboard with increasing the usage ratio of planer shavings ratio, while the waste particleboard have decreased water absorption ratio of the particleboard with increasing the usage ratio of the waste particleboard. Both planer shavings and waste particleboards have decreased thickness swelling values of the particleboards. In addition, it can be seen that waste particleboard is more effective on decreasing thickness swelling values of the particleboards than the planer shavings.

Table 3 shows average values of modulus of rupture (MOR), modulus of elasticity

(MOE) and internal bonding strength (IB) and statistical test results of the particleboard produced from poplar, planer shavings and waste particleboard. The highest values were obtained from G-board group for MOR and MOE, and H-board group for IB, while the lowest values were obtained from B board group for MOR, MOE and IB. This is why bonding among the particles is weak because the particles produced from waste particleboard were more coarse and dense than normal poplar chips and planer shavings.

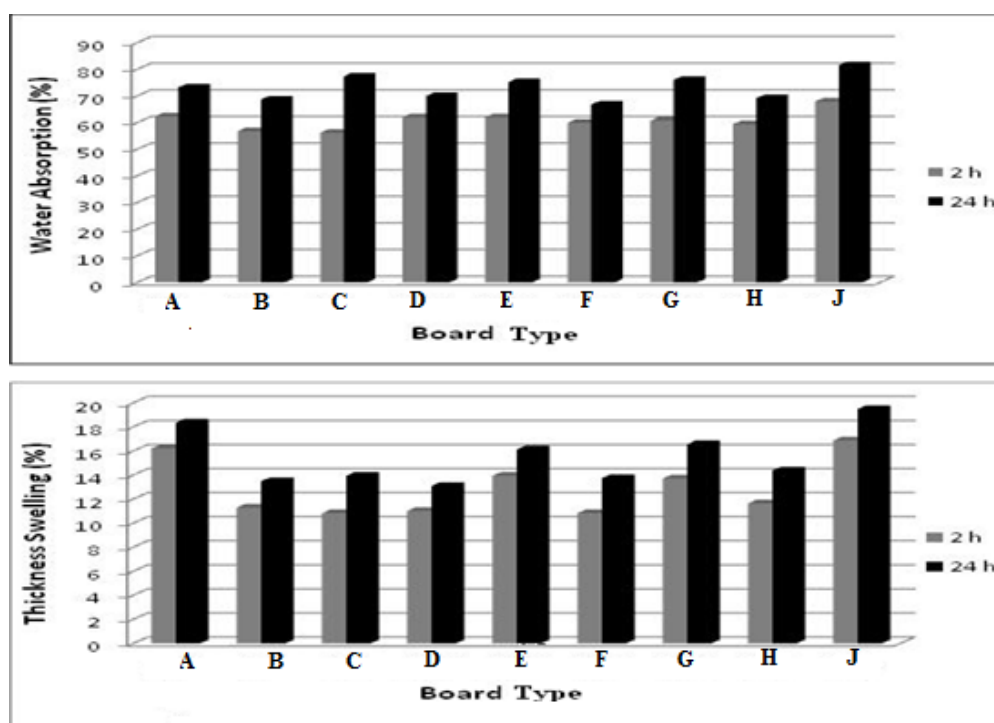


Figure 1. Average values of water absorption and thickness swelling of the particleboards for 2 h and 24 h immersion

Table 3. Means, standard deviation and Duncan test results of modulus of rupture (MOR), modulus of elasticity (MOE) and internal bonding strength (IB) of the board groups

Board Type	MOR	MOE	IB
	N/mm ²		
A	17.76 (0.95) C	2702 (126) C	0.74 (0.01) B
B	9.12 (0.65) A	1649 (102) A	0.63 (0.02) A
C	17.81 (0.88) C	2639 (163) C	0.84 (0.02) DE
D	15.03 (0.67) B	2226 (167) B	0.83 (0.03) DE
E	18.14 (0.91) C	2635 (172) C	0.77 (0.04) BC
F	17.14 (0.84) C	2666 (156) C	0.80 (0.03) CD
G	20.63 (0.79) D	2935(163) D	0.65 (0.01) A
H	14.81 (0.57) B	2353 (139) B	0.87 (0.01) E
J	17.26 (0.76) C	2594 (143) C	0.62 (0.02) A

*Numbers in parenthesis are standard deviation. Means within a column followed by the same capital letter are not significantly different at 5% level of significance.

As shown in Table 3, the differences between MOR and MOE values of A, C, E, F and J board groups were not statistically significant. In addition, the difference between IB values of B, G and J boards was not statistically significant. However, the differences between MOR and MOE values of B, D and G board groups were statistically found significant.

According to EN 312-2 and EN 312-3 standards, 11.5, 13, and 1600 N/mm² are the minimum requirements for modulus of rupture, and modulus of elasticity of particleboard panels for general uses and furniture manufacturing, respectively. All the board groups, except for B board group, have satisfied the minimum requirements for the modulus of rupture and modulus of elasticity of particleboards defined in EN 312-2 and EN 312-3 standards for both general uses and furniture manufacturing. IB values of the particleboards produced, ranged from 0.62 to 0.87 N/mm². Based on the test results, internal bonding strength values of all the board groups were much higher than the minimum internal bonding strength requirements of particleboards for general uses, which is 0.24 N/mm² for general purpose uses and 0.35 N/mm² for interior fitments as stated in EN 312-2 and EN 312-3, respectively.

Mechanical properties (MOR, MOE and IB) of all the board groups were generally found higher than MOE (ranged from 371 to 2088 N/mm²), MOR (ranged from 3.73 to 16.59 N/mm²) and IB strength (ranged from 0.0176 to 0.639 N/mm²) values of the particleboards produced from hardwood sawmill waste reported by S. Setunge et al (2009). In addition, the mechanical properties were also found higher than MOE (ranged from 1121 to 1722 N/mm²), MOR (ranged from 8.10 to 13.35 N/mm²) and IB strength (ranged from 0.204 to 0.382 N/mm²) values of the particleboards produced from alder wood (*Alnus glutinosa* subsp. *barbata*) with *Pinus brutia* bark extractives reported by Nemli et al (2006). On the other hand, mechanical properties of all the boards were found much higher than those of composite board produced using wood prunings and waste porcelain stone reported by Harmawan et al (2009).

Figure 2 shows average values of modules of rupture (MOR), modules of elasticity (MOE) and internal bonding strength (IB) of the particleboards produced. As shown in figure 2, the mechanical properties decrease with the increment of the usage ratio of waste particleboard in particleboard manufacturing. In addition, it can be seen that if particles obtained from waste particleboards are used only in core layer, the mechanical properties of the particleboard will satisfy the minimum requirements of the EN standards.

Both MOR and MOE values of A (control) and C board groups were similar to each other, while the IB strength value of C was higher than A group. The reason for this situation may be that planer shavings in the core layer were finer than the normal poplar chips (A). Nevertheless, IB strength value of J was lower than those of A and C, while IB strength value of E was shown between IB strength values of A and C. This means E had the best suitable shelling ratio in particleboards produced from planer shavings and poplar chips.

Conclusions

Mechanical and physical properties of the particleboards produced generally satisfied the requirements for particleboard defined in EN standards. The lowest mechanical properties were obtained from the boards made of 100 % waste particleboard. This is why bonding between the particles is weak because the particles produced from waste particleboard were more coarse and dense than normal poplar chips and planer shavings. However, it was shown that using waste particleboards in core layer have increased mechanical properties of the boards. Therefore, it was shown that high qualified particleboards could be manufactured by using waste particleboards in core layer. In addition, the lowest (best values) of thickness swelling and water absorption values were obtained from the boards made of 100% waste particleboard. This is why this board group contained more urea formaldehyde adhesive than the other board groups because it was produced from urea formaldehyde-bonded waste particleboard.

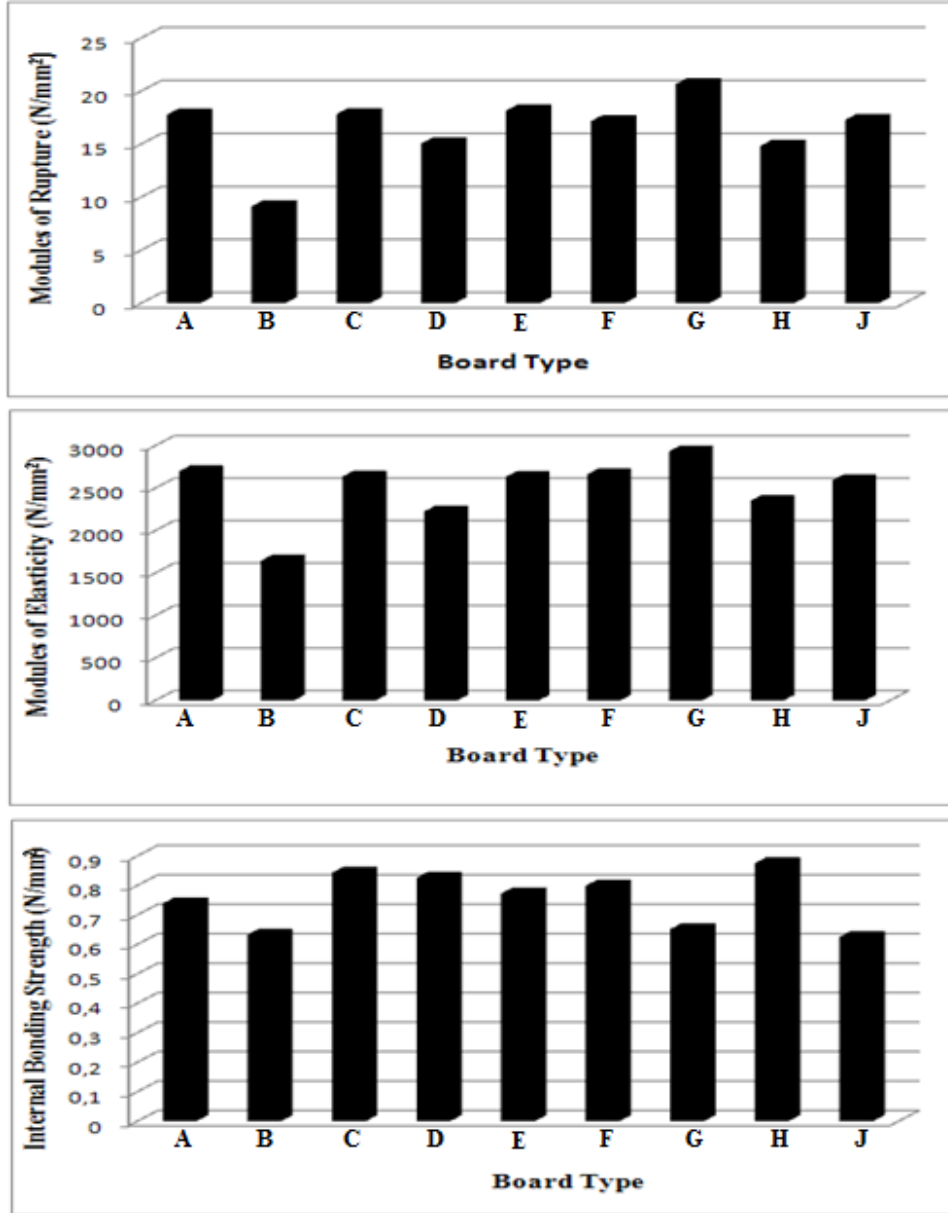


Figure 2. Average values of modules of rupture (MOR), modules of elasticity (MOE) and internal bonding strength (IB) of the particleboards produced

According to the test results, the best mechanical properties of the particleboard were obtained from G and F board groups, whose core layers were consisted of planer shavings and waste particleboards, respectively. This means the best suitable shelling ratio is 0.4:0.6 (surface layer / core layer) when using planer shaving and waste particleboards in core layer.

Particleboard industries should take account of the test results above when waste particleboard and planer shaving are used. Therefore, it can be produced the particleboards having the lower cost and

higher quality.

References

- Alma, M. H., Kalaycıoğlu, H., Bektaş, I., Tutuş, A., 2005, Properties of cotton carpel based particleboards. *Industrial Crops and Products*, 22, 141–149.
- Bekalo, S. A., Reinhardt, H.W., 2010, Fibers of coffee husk and hulls for the production of particleboard *Materials and Structures*, 43:1049–1060.
- Bektaş, İ. Güler, C., Kalaycıoğlu, H., Mengeloğlu, F., Nacar, M., 2005, The manufacture of particleboards using sunflower

stalks and poplar wood. *Journal of Composite Materials*, 39 (5), 467–473.

Dykstra, D. P., 2001, The old and new of reduced impact logging, *Tropical Forest Update*, 11(2), 3–4.

URL-1, 1996, Anonymous, Particleboard— from Start to Finish. National Particleboard Association, Gaithersburg, 1996.

Setunge, S., Wong, K.K., Jollands, M., 2009, Economic and Environmental Benefits of Using Hardwood Sawmill Waste as a Raw Material for Particleboard Production, *Water Air Soil Pollut: Focus*, 9:485–494

Güler, C., Çöpür, Y., Büyüksarı, Ü, 2009, Producing particleboards from hazelnut (*Coryllus avellana* L.) husk and European black pine (*Pinus nigra* Arnol.). *Wood Research*, 54 (1), 125–132.

Güntekin, E., Karakuş, B., 2008, Feasibility of using eggplant stalks in the production of experimental particleboard.. *Industrial Crops and Products* 27, 354–358.

Güntekin, E., Üner, B., Şahin, H.T., Karakuş, B., 2008, Pepper stalks as raw material for particleboard manufacturing. *Journal of Applied Sciences*, 8 (12), 2333–2336.

EN 310, 1993, Wood-based panels, determination of modulus of elasticity in bending and bending strength. European Committee for Standardization, Brussels, Belgium.

EN 312 - 2, 1996, Particleboards - specifications - Part 2: requirements for general-purpose boards for use in dry conditions. European Committee for Standardization, Brussels, Belgium.

EN 317, 1993, Particleboards and fiberboards, determination of swelling in thickness after immersion. European Committee for Standardization, Brussels, Belgium.

EN 319, 1993, Particleboards and fiberboards, determination of tensile strength perpendicular to plane of the board. European Committee for Standardization, Brussels, Belgium.

EN 312-4, 1996, Particleboards-specifications—Part 4: Requirements for load-bearing boards for use in dry conditions.

European Committee for Standardization, Brussels, Belgium.

EN 312-6, 1996, Particleboards-specifications—Part 6: Requirements for heavy-duty load-bearing boards for use in dry conditions. European Committee for Standardization, Brussels, Belgium.

EN 312-3, 1996, Particleboards-specifications-Part 2: requirements for boards for interior fitments (including furniture) for use in dry conditions. European Committee for Standardization, Brussels, Belgium.

Gürü, M., Tekeli, S., Bilici, I., 2006, Manufacturing of urea formaldehyde based composite particleboard from almond shell. *Materials and Design*, 27, 1148–1151.

Hermawan, A., Ohuchi, T., Fujimoto, N., Murase, Y., 2009, Manufacture of composite board using wood prunings and waste porcelain stone, *Journal of Wood Science*, 55:74–79.

Lykidis, C., Grigoriou, A., 2008, Hydrothermal recycling waste and performance of the recycled wooden particleboards. *Waste Management*, 28, 57–63.

Nemli, G., Hızıroğlu, S., Usta, M., Serin, Z., Özdemir, T., Kalaycıoğlu, H., 2004, Effect of residue type and tannin content on properties of particleboard manufactured from black locust. *Forest Products Journal*, 54, 36–40.

Nemli, G., Gezer, E.D., Yıldız, S., Temiz, A., Aydın, A., 2006, Evaluation of the mechanical, physical properties and decay resistance of particleboard made from particles impregnated with *Pinus brutia* bark extractives, *Bioresource Technology*, 97:2059–2064.

Nemli, G., Aydın, A., 2007, Evaluation of the physical and mechanical properties of particleboard made from the needle litter of *Pinus pinaster* Ait. *Industrial Crops and Products*, 26, 252–258.

Pan, Z., Zheng, Y., Zhang, R., Jenkins, B.M., 2007, Physical properties of thin particleboard made from saline eucalyptus, *Industrial Crops and Products* 26:185–194.

Zerkert, D., 1997, The handbook of sandwich construction, Engineering Materials Advisory Services Ltd. (EMAS), London.

Rowell, R.M., Norimoto, M., 1988, Dimensional stability of bamboo particleboards made from acetylated particles. *Mokuzai Gakkaishi*, 34 (7), 627–629.

Zheng, Y., Pan, Z., Zhang, R., Jenkins, B.M., Blunk, S., 2006, Properties of medium-density particleboard from saline Athel wood, *Industrial Crops and Products* 23: 318–326.

Üniversite Yerleşkelerinde Açık ve Yeşil Alan Sisteminin Planlanması ve Yönetimi: Bartın Üniversitesi Kutlubey-Yazıcılar Yerleşkesi

Sebahat AÇIKSÖZ¹, Bülent CENGİZ¹, *Banu BEKÇİ², Canan CENGİZ¹,
Gizem CENGİZ GÖKÇE¹

¹Bartın Üniversitesi, Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 74100, Bartın

²Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Güzel Sanatlar, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 53100, Rize

*Sorumlu Yazar: bekcibanu@hotmail.com

Geliş Tarihi: 10.11.2014

Özet

Üniversite yerleşkeleri bulunduğu kentin peyzajına önemli katkılar sunan, kentsel açık ve yeşil alan sistemlerinin önemli bileşenlerindedir. Bu çalışmada; Bartın Üniversitesi Kutlubey-Yazıcılar Yerleşkesi açık yeşil alan sisteminin botanik bahçesi planlama ve tasarım ilkeleri doğrultusunda düzenlenmesi önerilmektedir. Bartın Üniversitesi Kutlubey-Yazıcılar Yerleşkesi örneğinde planlama ve tasarım çalışmaları 3 etapta değerlendirilmiştir. Tüm yerleşkeye yayılması önerilen botanik bahçesi planlama ve tasarım ilkeleri doğrultusunda 1. Etap oluşturulan örnek bir alan için akademik çalışmalar ve öğrenciler için bir uygulama alanı niteliğinde peyzaj projesi ortaya konulmuştur. Aynı zamanda Yerleşke'nin açık-yeşil alan sisteminin etkin bir şekilde yönetilebilmesi için Türkiye-Dünya örnekleri incelenerek gerekli ve önemli olduğu düşünülen bir yönetim modeli olarak "Sürdürülebilir ve Etkin Yeşil Yerleşke Modeli" önerilmiştir. Makale (i) Çalışma Alanının Tanıtımı, (ii) Bartın Üniversitesi Kutlubey-Yazıcılar Yerleşke Alanının Karakteristikleri (iii) Bartın Üniversitesi Kutlubey-Yazıcılar yerleşke alanının mevcut kullanımlarını ve ihtiyaç listesinin belirlenmesi, (iv) Peyzaj Tasarım Projesinin ana kararlarının belirlenmesi, (v) Yerleşke alanlarında karşılaşılan sorunlar, yönetim ve önerilere ilişkin aşamaları içermektedir.

Bu çalışmada Bartın Üniversitesi Kutlubey-Yazıcılar yerleşkesi açık-yeşil alan sistemi ve yönetiminin bitki türleri ve diğer fiziki gelişimleri açısından, yeni kurulan ve fiziki gelişimlerini oluşturmaya başlayan benzer bölge üniversitelerine bir model teşkil edecek seviyede olması hedeflenmektedir. Bu çalışma sayesinde kırsal çevrede yer alan Bartın Üniversitesi Kutlubey-Yazıcılar yerleşkesi, gelecekte Bartın kent makro formu ölçeğinde kentsel açık ve yeşil alan sisteminin bir parçası olarak önem teşkil edecektir.

Anahtar Kelimeler: Bartın, Üniversite Yerleşkesi, Peyzaj Planlama, Peyzaj Tasarımı, Açık Yeşil Alan Yönetimi, Botanik Bahçesi

The Planning and Management of Green Open Space System in University Campuses: Kutlubey-Yazıcılar Campus of Bartın University

Abstract

University campuses are some of the important constituents of urban green open space systems, which offer important contributions to the landscapes of the cities where they are located. In this study, the green open space system of Kutlubey-Yazıcılar Campus of Bartın University is recommended to be arranged in line with the principles of botanical garden planning and design. In the case of Kutlubey-Yazıcılar Campus of Bartın University, the planning and design works were evaluated in three stages. Academic studies and a landscaping Project in the nature of implementation area for students were put forward as a sample space constituting the 1 st stage in line with the principles of botanical garden planning and design, which is recommended to be spread throughout the campus. At the same time, with intent to ensure effective management of the green open space of the campus, the cases in Turkey and the World were investigated, and then the "Sustainable and Effective Green Campus Model" was recommended, as a management model considered to be necessary and important. The article contains the (i) Description of the Study Area, (ii) Characteristics of Kutlubey-Yazıcılar Campus Area of Bartın University, (iii) Current uses and requirement list of Kutlubey-Yazıcılar Campus Area of Bartın University, (iv) Determination of the main decisions of the Landscape Design Project, (v) Stages related to the problems encountered in the campus areas, management and recommendations.

In this study, the green open space system and management of Kutlubey-Yazıcılar Campus of Bartın University was aimed to be at a level that constitutes a model for similar universities in the region, which have been newly established and began to constitute their physical development in terms of plant species and other physical

developments. By means of this study, Kutlubey-Yazıcılar Campus Area of Bartın University located in rural area will be of importance in the future, as a part of the urban green open space system at the scale of Bartın's urban macroform.

Key Words: Bartın, University Campus, Landscape Planning, Landscape Design, Green Open Space Management, Botanical Garden

1. Giriş

Toplumun değişen ve gelişen ekonomik, sosyal, kültürel ve rekreasyonel gereksinimleri üniversitelerin kentlerin dışında, geniş alanlar üzerinde küçük bir kent modelinde planlanmalarını zorunlu kılmıştır. Böylece günümüzün “*kampüs-yerleşke*” kavramı doğmuş ve üniversiteler kentin uzağında geniş alanlarda belirli sistemlere dayalı olarak kurulmaya başlanmıştır (Büyükhahin Sıramkaya ve Çınar 2012).

Üniversitelerin temel işlevleri olan eğitim ve araştırma dışında, günümüz eğitim sisteminin gerektirdiği; çalışma, beslenme, alışveriş, eğlence, spor, rekreasyon, sağlık vb. işlevlere cevap verecek fizikî oluşumları da bünyesinde bulundurması gerekmektedir. Üniversite yerleşkelerinin değişik işlevleri (çalışma, barınma, rekreasyon, iletişim) barındıran kompleksler oluşu ve bu işlevler arası ilişkilerin aksaksız yürütülebilmesi ihtiyacı sistematik bir düzen içinde ele alınmalarını gerektirmektedir (Büyükhahin Sıramkaya ve Çınar 2012; Tolon 2006).

Üniversite yerleşkelerinde ise yapılar dışında kalan alanların önemli bir bölümü yeşil alanlara ayrılmıştır. Yerleşkelerdeki açık ve yeşil alanlar; ulaşım sistemini, sınırlarını, giriş kapılarını, bahçeleri, açık hava oturma alanlarını, spor ve oyun alanlarını, anıt, çeşme ve işaret levhalarını, üniversite yerleşkesine ait mobilyalar ile yerleşkenin doğal varlıklarını (varsa kayalıklar, ormanlık alanlar, küçük göller) içermektedir.

Son yıllarda gerek kamu kuruluşları gerekse özel kuruluşlar tarafından yapılan çevre düzenlemeleri çalışmalarında bitki materyalinin baskın öge olarak kullanılması dikkat çeken bir unsurdur. Kentsel habitatlardan biri olan Üniversite yerleşkeleri de bu amaç doğrultusunda yoğun bitki materyalinin kullanıldığı alanların başında gelmektedir (Altay 2012). Bitkisel tasarım; İnsan ve doğa arasındaki ilişki sonucunda ortaya çıkan bir sanat dalı olmasının yanı sıra insan ile doğa arasındaki dengenin onarılmasına yardımcı olarak (Dee 2001),

estetik ve fonksiyonel kullanım amacına göre kullanıldıkları mekânlara da farklı anlamlar ve fonksiyonlar katmaktadır (Kösa ve Atik 2013). Bitkilendirme tasarımlarında görsel niteliği yüksek mekân oluşturmanın yanı sıra bitkisel strüktürlerin (yaprak, çiçek ve meyve) kullanımları da oldukça önemlidir (Robinson 1992; Lecszyznsk 1999; Dee 2001; Gültekin 1990). Tasarımcılar bitkileri hem işlevsel hem de estetik açıdan tüm karmaşıklıkları ile hassas bir şekilde kullanarak sürdürülebilir bir peyzaj yaratmaktadır (Carpenter ve Walker 1990; Scarfone 2007; Bekci ve ark. 2013).

Flora ve fauna açısından zengin bir potansiyele sahip ülkemizde teknolojik gelişme için gösterilen çabanın, doğal çevrenin sürekliliğinin sağlanmasında da gösterilmesi gerekmektedir. Bu amaçla çevre plancıları, eğitimciler, botanikçiler ve bu alanlara yakın olan diğer meslek grupları, yeryüzündeki biyolojik çeşitliliğin korunması ve gelecek nesillere aktarılması için büyük çaba göstermektedirler (Uzun 1978). Bu çaba da, toplumumuzdaki tüm insanlara bitki tanıtımı ve bitki sevgisinin aşılması ile olasıdır (Özyavuz ve Korkut, 2008). Bu bağlamda arboretum ve botanik bahçeleri bilimsel işlevlerinin yanı sıra sınırlı rekreasyonel olanakları ile “kentsel açık ve yeşil alan sistemi” içinde çok fonksiyonlu olarak düşünülmelidir (Demircan ve Yılmaz, 2004). Bu kapsamda son zamanlarda geliştirilen yeşil altyapı (Green Infrastructure) planlaması ile sürdürülebilir kentsel toplumların oluşturulmasına katkıda bulunmak, kaynakların sürdürülebilirliğine, doğal ve kültürel alanların korunmasına yönelik çalışmalarda bulunmak amaçlanmaktadır (Çetinkaya 2013). Yeşil altyapı; doğal ekosistemlerin fonksiyonlarını korumayı hedefleyen, bölge halkına çeşitli yararlar sağlamak amacıyla planlanan, doğal ve yarı doğal alanların oluşturduğu ağlar olarak tanımlanmaktadır. Yağmur bahçeleri oluşturulması, yeşil çatılar ve geçirgen kaldırımların kullanılması yeşil altyapının

uygulama çalışmalarından bazılarıdır (URL1 2014).

Arboretum ve botanik bahçeleri birbirinden farklı kavramlar olup, arboretumlarda sadece odunsu bitkilere, botanik bahçelerinde ise otsu ve odunsu bitkilere yer verilmektedir (Özyavuz ve Korkut, 2008). Arboretumlar çevre ve doğa bilinci yaratmada, halka rekreasyonel olanaklar sunmada etkin olarak kullanılabilecek alanlardır. Arboretumlar, orijini bilinen yerli ve yabancı odunsu bitki türlerinin genellikle doğal bitki örtüsü bakımında zengin ortamlarda, uygun ekolojik koşullarda ve belirli bir zaman sürecinde bir araya getirilerek sergilendiği alanlardır (Sertkaya 1997). Jackson ve Sutherland (2000)'e göre Uluslararası Botanik Bahçeleri Koruma Örgütü (BGCI-Botanic Gardens Conservation International) botanik bahçelerini; araştırma, koruma, sergileme ve eğitim amacıyla canlı bitki koleksiyonlarının yer aldığı kuruluşlar olarak tanımlamaktadır (Demircan ve Yılmaz, 2004).

Bilimsel amaçlı kurumlar olarak botanik bahçelerinin tarihçesi antik çağlara dayanmaktadır. İlk eğitim amaçlı bahçe Aristo tarafından M.Ö.300-400'lü yıllarda Atina'da kurulmuştur. Aristo bu bahçede öğrencilerini eğitmiş, öğrencisi Theoprastus'un tüm yaşamı burada geçmiş, çalışmalarını bu bahçede sürdürmüştür. Günümüzde tanımlandığı şekliyle ilk botanik bahçeleri, İtalya'da, Rönesans Dönemi'nde kurulmuştur. Bunlardan ilki 1543 de Bologna yakınlarında kurulan Pisa ve 1545 de kurulan Paduva Botanik Bahçeleridir (Önder ve Konaklı 2011) (Şekil 1-F).

Türkiye'de ise çağdaş anlamda ilk botanik bahçesi, bugünkü Galatasaray Lisesi'nin bulunduğu yerde "Mekteb-i Tıbbiye Şahane" binasının yanında kurulan ve 1839 yılında hizmete açılan Galata Sarayı Botanik Bahçesi'dir. Bu bahçe tıp ve eczacılık öğrencilerinin botanik derslerinde uygulamalı eğitimini sağlamak ve bitkileri tanımak amacıyla kurulmuştur (Küçük ve Üzen 1998). 1949 yılında İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi'nin katkılarıyla İstanbul Bahçeköy'de bir arboretum kurulmasıyla botanik bahçeleriyle ilgili ilk adım taşları oluşturulmaya başlamış (Gültekin 1990) olup bunu en son olarak

Atatürk Üniversitesinin Ata Botanik Bahçesinin 2007 yılındaki 35 dönümlük bir alanda yapımına başlanması takip etmiştir (Yılmaz ve Irmak 2012). İstanbul Üniversitesi Botanik Bahçesi, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Botanik Bahçesi ve Herbaryum Merkezi, Ankara Çankaya Botanik Bahçesi, Eskişehir Anadolu Üniversitesi Botanik Bahçesi, Çukurova Üniversitesi Botanik Bahçesi, Bursa Soğanlı Botanik Bahçesi ülkemizde kurulan diğer botanik bahçeleridir (Önder ve Konaklı 2011).

Türkiye'de üniversite yerleşkelerinde Yeşil Alanların Yönetim Modeline İlişkin genellikle farklı idari yapılanmalarda ve isimlerde yönetim birimleri yer almaktadır. Yeşil yerleşkeler kapsamında Bilkent Üniversitesi, Ankara Üniversitesi ve Ege Üniversitesi örnekleri açık yeşil alan yönetim modelleri kapsamında incelenmiştir.

Boğaziçi Üniversitesi bünyesinde ise "Sürdürülebilir Yeşil Kampüs Uygulamaları Komisyonu" Üniversite yerleşkesinde sürdürülebilir ve yeşil kampüs oluşumunu planlamak, çevre kirliliğinin önlenmesi için enerji ve doğal kaynak yönetimini iyileştirmek, kampüsün ekolojik ayak izini azaltmaya yönelik stratejiler geliştirmek (emisyona ve atıkları azaltmak, geri dönüşümü artırmak, yeşil dokuyu korumak), çevre duyarlılığını arttırmak" olarak görev yapmaktadır (URL2 2014). Ayrıca Süleyman Demirel Üniversitesi'ne devredilen Süleyman Demirel Botanik Bahçesi Uluslararası Botanik Bahçeleri Koruma Teşkilatı'na (BGCI) üyedir (Özçelik ve ark. 2006).

Dünyadan ise ABD, Almanya ve Japonya'dan aşağıdaki üniversite yerleşkeleri ve yakın çevresindeki botanik bahçeleri incelenmiştir. Sırasıyla; Arizona Üniversitesi Kampüsü Botanik Bahçesi, geniş bir bitki koleksiyonuna sahiptir. Bu kaynağı korumak, sergilemek ve geliştirmek için bitkilerin tarihi, bilimsel, çevresel, ekonomik, estetik ve eğitsel değerlerini yükselten araştırma ve eğitim programları için kurulmuştur. (URL3 2014).

Kaliforniya Üniversitesi Botanik Bahçesi nadir ve nesli tükenmekte olan türlerin oluşturduğu farklı bitki koleksiyonlarından biri olup, bahçede bulunan koleksiyonlar

farklı coğrafi bölgelere göre ayrılmıştır (URL4 2014).

Nebraska-Lincoln Üniversitesi Botanik Bahçesi ve Arboretuma sahip olup, peyzaj Hizmetleri Bölümü'nün Yönetim ve Planlama Birimi tarafından yönetilmektedir. Kampüs içerisindeki açık yeşil alan sisteminin yönetimi açısından örnek teşkil etmektedir (URL5 2014).

Chicago Üniversitesi Botanik Bahçesi, Chicago'nun Lakefront çevresine uyan bilimsel ilgi ve süs bitkilerini büyütmek, sergilemek ve belgelemek amacı edinmiş eğitici bir kaynaktır. Sürdürülebilirliği amaçlayan Chicago Üniversitesi Botanik Bahçesi ve üniversite bünyesinde Peyzaj Hizmetleri Bölümü bulunmaktadır. Bu bölüm çevre üzerindeki etkileri azaltmayı hedeflemektedir (URL6 2014).

Herbaryumu, kütüphanesi, bilgilendirme panoları, bitki etiketleri, broşürleri, seraları ve hediyeleşim eşya-bitki satış alanlarına sahip olan 18.3 ha büyüklüğündeki Hiroşima Botanik Bahçesi (Japonya) ziyaretçilerine eğitsel ve rekreatif açıdan olanaklar sağlamaktadır (Var ve Karaşah 2010) (Şekil 1-H).

Cornell (ABD), 3000 dönümden fazla alanda yayılım göstermiş olup Arboretum, Botanik Bahçesi ve Doğal Alanlar olmak üzere üç alanı içeren bir canlı bitki müzesidir. Üniversite arazisinin 3000 dönümü açık hava eğitim laboratuvarları olarak kullanmak, çalıştaylar ve rekreasyon için yönetilmekte ve korunmaktadır (URL7 2014) (Şekil 1-G).

Sarah Duke Garden (Raleigh-North Carolina ABD), peyzaj tasarımı ve yüksek kalitedeki bahçeciliğiyle ünlü olup Amerika Birleşik Devletleri'nin önde gelen kamu bahçelerinden biri olarak kabul edilmektedir (URL8, 2014). Sarah Duke Garden'da peyzaj düzenlemesi yapılmış alanlar ve ormanlık alanlar yaklaşık 55 dönüm (22 ha) alanı içermektedir. Bahçeler; Tarihi Çekirdek ve Teraslar, Yerli Bitkiler Bahçesi, William Louis Culberson Asya Arboretumu ve Doris Duke Merkezi Bahçeleri olmak üzere dört alana ayrılmaktadır. 1920'lerin başlarında Duke Üniversitesi planlamacıları, Sarah P.

Duke Bahçelerini gölde konumlanmış alanı iyileştirmek için tasarlamışlardır (URL9 2014) (Şekil 1-C,D,E).

Hermannshof Bahçesi, Alman bitkisel tasarımında özellikle natüralist bitkilendirme stillerinde yeni yönler kurmak için 1980'lerde başlamıştır. Bergstraße bölgesinin uygun ılıman ikliminde, 2500 farklı tür ve cinsten çok yıllık bitkiler Almanya'da görülen diğer bazı nadir yaşlı ağaçların yanı sıra kullanılmaktadır.

Bitkilendirme kombinasyonları yapı ve renklerdeki uyum ve kontrastlıkla, estetik açıdan yüksek değere sahip bölümler yaratma amacını yansıtmaktadır. Hermannshof'da yapılan çalışmaların bir diğer amacı az bakım gerektiren ve kalıcı bitki topluluklarının kurulması olmuştur (URL10 2014) (Şekil 1-A).

Hofgarten (Freising, ALMANYA) eski rahip manastırına ait alanda yer alan geniş bir avlu bahçesidir. Batı bölgesindeki teras bahçeye Alplerin manzarasını sunmaktadır (URL11 2014) (Şekil 1-B).

Dünya'dan ve Türkiye'den verilen örneklerde de görüldüğü üzere botanik bahçeleri kullanıcılara eğitsel ve rekreatif olanaklar sağlamanın yanısıra kalıcı ve çeşitli bitki toplulukları ile mekana görsel ve estetik katkılar sunmaktadır. Bu makale ile Bartın Üniversitesi Kutlubey-Yazıcılar Yerleşkesi örneğinde, 104 ha alanda tesis edilmesi düşünülen botanik bahçesi peyzaj planlama ilkelerini ortaya koymak ve bu ilkeler doğrultusunda bir peyzaj projesi sunulması amaçlanmıştır. Botanik bahçesi alanının ilk etabının projesi yapılmış olup, gerekli toprak hazırlığından sonra, peyzaj uygulama projesine göre alana uygun bitki dikimine başlanacaktır. Yerleşke planlaması botanik bahçesi olarak bütüncül bir yaklaşımla ele alındığında bu etabın planlama ilkeleri Bartın Üniversitesi yeşil alan planlaması ve yönetimi için referans oluşturacaktır. Kentsel peyzaja da önemli katkıda bulunacak olan bu botanik bahçesinin, ileri düzeyde bir koleksiyon, rekreasyon alanı, bilimsel çalışma ve araştırma alanı olarak da kullanıcılara hizmet vermesi amaçlanmaktadır.



- A. Bitki tüneli örneği Sichtungsgarten, Freising-Almanya (Cengiz 2011)
B. Genel görünüm-Hofgarten, Freising-Almanya (Cengiz 2011)
C-D. Su kıyısı ve su içi bitkileri örneği Sarah Duke Garden, Raleigh-North Carolina (Bekci 2013)
E. Genel görünüm- Sarah Duke Garden, Raleigh-North Carolina (Bekci 2013)
F. Genel görünüm- / Padova Botanik Bahçesi, Padova-İtalya (UNESCO alanı) (Açıksöz 2009)
G. Genel görünüm- Cornell Üniversitesi, NY-ABD (Cengiz 2006)
H. Genel görünüm- Hiroşima Botanik Bahçesi Japonya (Bekci 2008)

Şekil 1. Dünyadan botanik bahçesi örnekleri

2. Materyal ve Metot

2.1 Materyal

Çalışma alanı Bartın-Ankara karayolu merkez ilçesi Kutlubey-Yazıcılar Köyü ile Esenyurt Köyü sınırları içerisinde yer alan toplam 104 ha'lık alandan oluşmaktadır (Şekil 2). Yıllık yağış miktarı 1030 mm, ortalama sıcaklığı ise yaklaşık 12,5 °C'dir (Anonim, 1998). Proje alanının 20000 nüfuslu bir "Kent Yerleşkesi" olduğu düşünüldüğünde Bartın üniversitesinin sahip olduğu 104 hektarlık alanın peyzaj planlama ve tasarım için ayrılmış olan 50 hektarlık kısmının makale kapsamında 3 etap olarak ele alınması uygun görülmüştür. Peyzaj planlamasının I. etabını akademik ve spor birimlerine yakın olan botanik bahçesinin başlangıç noktası, II. etabını akademik birimler (yurtlar, rektörlük, derslikler, yemekhane ve rekreasyon alanı), III. etabını rekreasyonel etkinlik alanları (spor birimleri, kampüs girişi, alışveriş merkezi, rektör konutu, lojmanlar, kütüphane ve konuk evi) oluşturmaktadır. Bu çalışmada yerleşke alanlarına yönelik geliştirilecek çözüm önerilerinin değerlendirilmesi peyzaj planlama çalışmasının temelini oluşturan I. etap üzerinden tasarlanarak başlangıç yapılmıştır.



Şekil 2. Çalışma alanı

1/1000 ölçekli Bartın Üniversitesi Kutlubey-Yazıcılar Yerleşke alanının imar planı, mekânsal bilgileri, jeomorfolojik yapısı, bakışı, iklim ve bitki örtüsü çalışmada kullanılan diğer materyalleri oluşturmaktadır (Tablo 1). Alanla ilgili hazırlanan raporlar, önceki çalışmalar (peyzaj planlama ve tasarım) ve literatür taraması yapılarak yerleşim alanı hakkında bilgiler elde edilmiştir. Bartın Üniversitesi Kutlubey-Yazıcılar Yerleşke alanının I. Etap Peyzaj

Tasarım Projesinin hazırlanmasında çeşitli çizim programlarından (AutoCAD 2010, Photoshop ve Sketchup) yararlanılmıştır.

Üniversite öğrencilerinin eğitim öğretim hayatlarını kolaylaştırmak ve daha iyi olanaklar sunabilmek amacıyla yapımına başlanmış Kutlubey-Yazıcılar Yerleşke alanı ulaşım ağı (Ankara-İstanbul-Bartın Karayolu güzergâhında yer alması), mekânsal bilgileri, jeomorfolojik yapısı, iklim ve bitkisel materyalin yetişme ortamı bakımından olanaklara sahiptir. Bu olanaklar Tablo 1'de kısaca ele alınmıştır.

Metot

29 Ocak 2013 tarihinde "Yeni Yerleşke Alanı Peyzaj Planlama ve Tasarım Çalışmaları" konulu sunum kapsamında Bartın Üniversitesi Orman Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü Öğretim Üyelerinden Doç. Dr. Sebahat AÇIKSÖZ (Bartın Üniversitesi yeni kampüs alanının Yönetimi), Doç. Dr. Bülent CENGİZ "Üniversite Yerleşkelerinde Peyzaj Tasarımı: Almanya ve ABD Örnekleri" ve Doç.Dr. Banu BEKÇİ "Bartın Üniversitesi Kutlubey-Yazıcılar Yeni Yerleşke Alanına Yönelik Peyzaj Planlama ve Tasarım Proje Örneklerinin Sunumu" – "Bitkisel Üretim ve Uygulama" tarafından Rektörlük Makamına sunum gerçekleştirilmiş olup bu sunumlar çalışmanın başlangıcını oluşturmaktadır.

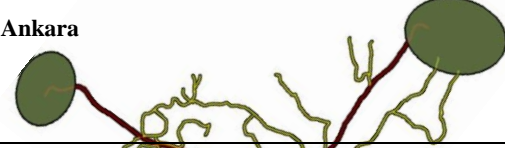

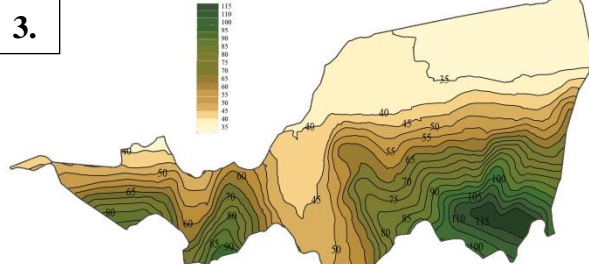
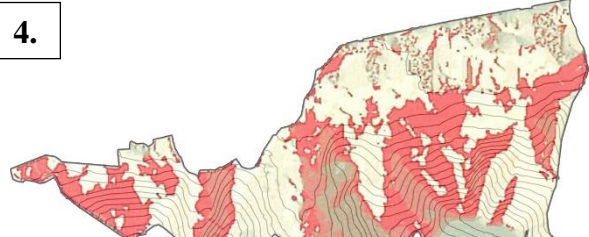
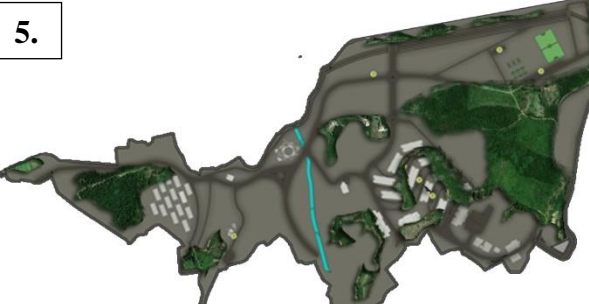
Çalışmada kullanılan yöntem 3 ana aşamadan oluşmaktadır: I. Aşama "Alanın Mevcut Kullanımlarını ve İhtiyaç Listesinin Belirlenmesine Yönelik Değerlendirmeler" (Yılmaz ve Yılmaz 2000; Bekci, et al. 2013), II. Aşama "Peyzaj Tasarım Projesinin Ana Kararlarının Belirlenmesi" (Booth 1990), III. Aşama "Yerleşke Alanlarında Karşılaşılan Sorunların Yönetimi ve Öneriler"dir.

Bulgular

Çalışmada elde edilen bulgular Bartın Üniversitesi Kutlubey-Yazıcılar Yerleşke alanının (i) mevcut kullanımını ve ihtiyaç listesinin belirlenmesine yönelik değerlendirmeler, (ii) Peyzaj Tasarım Projesinin Ana Kararlarının Belirlenmesi, (iii) Yerleşke alanlarında karşılaşılan sorunların yönetimi ve önerilerinin değerlendirilmelerini içermektedir.

Bartın Üniversitesi Kutlubey-Yazıcılar Yerleşke alanının karakteristikleri

Tablo 1. Bartın Üniversitesi Kutlubey-Yazıcılar Yerleşkesi'nin alan analizlerinin irdelenmesi

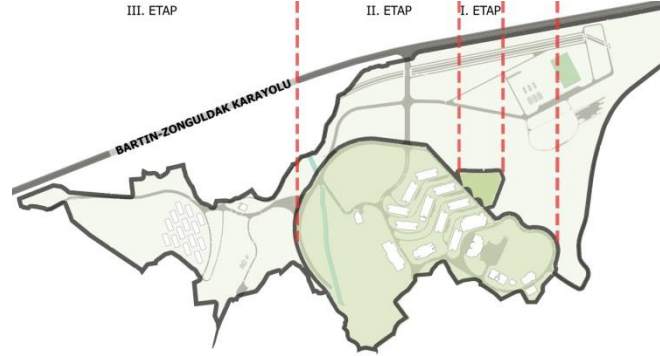
Bartın Üniversitesi Kutlubey-Yazıcılar Yerleşkesi Alan Analizleri	
1. 	Ulaşım ağı Ankara-Bartın karayolu üzerinde bulunan çalışma alanı Bartın'ın yaklaşık 10 km güney batısında bulunan Kutlubey-Yazıcılar köyü ile Esenyurt köyü sınırları içerisinde yer almaktadır. Bartın kenti İstanbul'a 440 km, Ankara'ya 265 km ve Bolu'ya da 170 km uzaklıktadır.
2. 	Mekânsal bilgiler Bartın Üniversitesi'nin yeni yerleşke alanı olarak belirlenen arazinin büyük bir kısmı ormanlık alanlar ve tarım arazilerinden oluşmaktadır. Arazi formunun günümüze kadar doğallığını koruyarak gelmesi arazinin planlanması açısından büyük kolaylık sunmaktadır.
3. 	Jeomorfolojik yapı Çalışma alanı içerisinden doğudan batıya doğru uzanan Ana Dere'si geçmektedir. Yağışlı mevsimlerde debisi oldukça yükselen dere, yaz aylarında kuru dere niteliğindedir. İnceleme alanının vadi tabanları düz olup eğimleri %0-15, tepelerin yamaç eğimleri ise %15-45 arasında değişim göstermektedir.
4. 	Baki Çalışma alanının engebeli 104 ha'lık bir alana sahip olduğu düşünüldüğünde alan içerisindeki baki çeşitlilik göstermektedir. Topografik yükseklik verileri kullanılarak yapılan eğim haritasında koyu renkle gösterilen bölgeler gölgeli kısımları göstermektedir.
5. 	İklim ve Bitki Örtüsü Bartın ve çevresinde yazları sıcak, kışları serin geçen Karadeniz iklimi hüküm sürmektedir. Çalışma alanının yıllarca tarım arazisi niteliğinde değerlendirilmesi ormanlık alanlarının kaybolmasına neden olmuştur.

Alanın mevcut kullanımlarını ve ihtiyaç listesinin belirlenmesine yönelik değerlendirmeler

Bartın Üniversitesi Yerleşkesi'nin tamamı bir Botanik Bahçesi olarak düşünülüp peyzaj planlaması 3 aşamalı olarak ele alınmıştır. Bartın Üniversitesine ait yeni yerleşke

alanının 50 hektarlık peyzaj planlamasının 1 hektarlık alanı Botanik Parkının merkezi (I. etap), 3 hektarlık alanı akademik birimler (II. etap), 18 hektarlık alanı rekreasyonel peyzaj düzenlemeleri (III. etap) kalan 28 hektarlık alan ise ağaçlandırma alanı olarak ele alınmıştır (Şekil 3).

Planlaması yapılan tüm yerleşke alanı (Botanik Parkı) ölçüsünde tasarlanmaya etaplara ayrılarak belirlenen konsept başlanmıştır.



Şekil 3. Bartın Üniversitesi Kutlubey-Yazıcılar Yerleşke alanlarındaki etap sınırları

Etaplara ayrılan Bartın Üniversitesi yerleşkesindeki gelişim sürecini oluşturan yerleşim sistemlerinin en önemli fiziksel elemanı ortak kullanım alanlarıdır. Temel işlevleri oluşturan eğitim ve araştırmaların yanı sıra ders çalışma, beslenme, alışveriş, eğlence, spor, rekreasyon, sağlık vb. işlevlere cevap verecek fiziki koşulları da bünyesinde bulundurması gerekmektedir. Bu işlevlerin bir arada kullanılması ile kullanıcılar için ders dışında rahat hareket edebilecekleri mekânların oluşmasına da imkân

sağlayacaktır. Alan içerisinde öğrenciler kadar diğer kullanıcıların da (akademisyen, idari personel vb.) ihtiyaçları düşünülerek gerekli mekânlar tasarlanmıştır. Günümüzde çeşitli nedenlerden dolayı doğal çevrenin tahrip edilmesi insanlar üzerinde bedensel ve ruhsal açıdan olumsuz etkiler oluşturacağından bunları azaltacak yeşil alanlara sıkça yer verilerek kent halkının kullanımına sunulması amaçlanmıştır (Şekil 4).



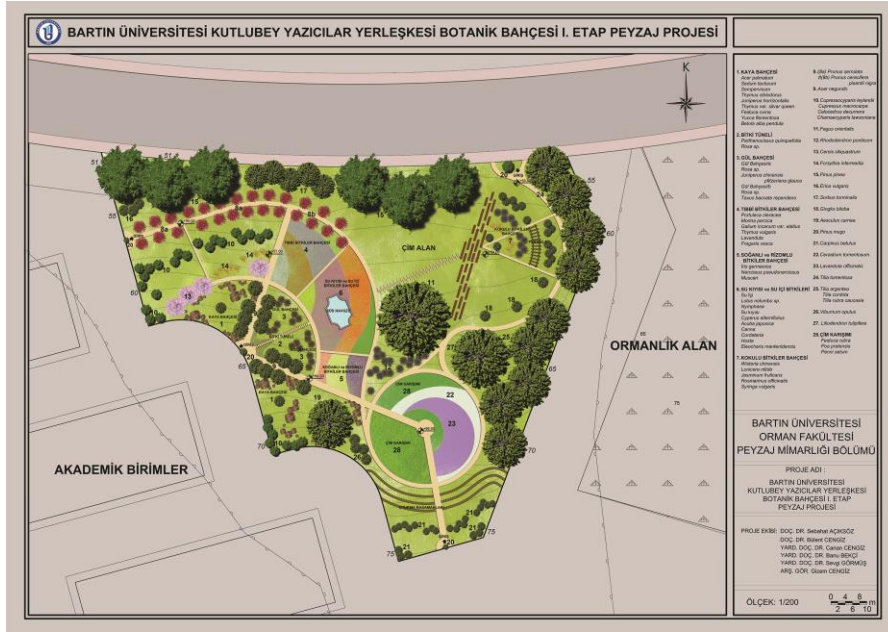
I. ETAP: Model Alan (Botanik Bahçesinin başlangıç noktası), **II. ETAP:** Akademik Bölge (Akademik birimler, yurtlar, rektörlük, derslikler, yemekhane), **III. ETAP:** Rekreasyon Alanı (Spor birimleri, kampüs girişi, alışveriş merkezi, rektör konutu, personel sitesi, kütüphane binası, konuk evi)

Şekil 4. Bartın Üniversitesi Kutlubey-Yazıcılar Yerleşke alanındaki etap sınırlarından bir görünüm

Peyzaj tasarım projesinin (I. Etap) ana kararlarının belirlenmesi

Bartın Üniversitesi Kutlubey-Yazıcılar Yerleşke alanına yönelik yapılan planlama kriterleri doğrultusunda tasarıma I. Etap olarak belirlenen Botanik Bahçesi'nden başlanmıştır. Bu alan akademik birimler, derslikler ve rekreasyonel alanlara yakınlığı nedeniyle özel bir konuma da sahiptir. Merkezi bir konuma sahip olması alanın hem

eğitim amaçlı hem de görsel amaçlı kullanımına olanak sunmaktadır. Toplam alanı 9394 m² olan alanın 792 m²'si sert zemin, 8602 m²'si ise yeşil alan olarak tasarlanmıştır (Şekil 5). Alanın kullanılabilirliğini artırmak için yapılan peyzaj tasarımında dört farklı noktadan bağlantılar kurularak erişilebilirliği artırılmıştır.



Şekil 5. Bartın Üniversitesi Kutlubey-Yazıcılar Yerleşkesi içerisinde I.Etabı oluşturan Peyzaj Tasarım Projesi

Bartın Üniversitesi Kutlubey-Yazıcılar Yerleşke alanının peyzaj tasarım projesinin konsept yaklaşımının botanik bahçesi olarak belirlenmesi I. Etap Projesi'nin de temelini oluşturmaktadır. Üniversitenin farklı noktalarında kullanılması düşünülen tematik yaklaşımların (Kaya Bahçesi, Bitki Tüneli,

Gül Bahçesi, Tıbbi Bitkiler Bahçesi, Soğanlı ve Rizomlu Bitkiler Bahçesi, Su Kıyısı ve Su İçli Bitkileri Bahçesi, Kokulu Bitkiler Bahçesi, Çim Alanlar) çoğu I. Etapta bir arada kullanılarak kullanıcılara bu mekânlardan yararlanma ve algılama kolaylığı sağlanmıştır (Şekil 6).



A.Bitki tüneli, B. Soğanlı ve Rizomlu bitkiler bahçesinden su kıyısı ve su içli bitkilerine doğru bir bakış, C. Oturma basamakları, D. Gözlem kulesi

ŞEKİL 6. Botanik bahçesi tasarımında oluşturulan çeşitli mekânlardan görüntüler

Bartın Üniversitesi Kutlubey-Yazıcılar Yerleşkesi kapsamında akademik-idari birimlerin, yurt bölgesinin, lojman ve rekreasyon alanlarının bir arada olmasının

yanı sıra bitkisel materyal konulu eğitim veren bölümlerin de yer alması konseptin botanik bahçesi olarak belirlenmesinde önemli bir rol üstlenmiştir. Başlangıç olarak

I. Etap için önerilen projede 58 tür kullanılmıştır. Bu türlerin bir kısmı tematik bahçelerde bir kısmı da geniş yüzeylere sahip alanlarda değerlendirilmiştir. Geniş yüzeylerde gölge ve estetik amaçlı olarak 14 familya'ya ait 137 adet bitki kullanılırken

tematik bahçelerde 26 familya'ya ait 38 tür kullanılmıştır (Tablo 2 ve 3). Kullanılan bitki türleri I. Etap için yeterli bulunurken, daha sonraki çalışmalarda türlerin çeşitlendirilerek kullanım sayısı artırılmıştır.

Tablo 2. Tematik bahçelerde kullanılan bazı bitki türlerinin karakteristikleri

Tematik Bahçeler (m ² /bitki sayısı)	Orijin	Familya	Herdem yeşil/ Yaprakını döken	Bitki Türü
1. Kaya Bahçesi (734 m²)				
<i>Acer palmatum</i> atropurpureum	Japonya	Aceraceae	Yd.	Ağaç
<i>Sedum acre</i>	Avrupa-Asya	Crassulaceae	Hd.	Yerörtücü
<i>Sempervivum tectorum</i>	Avrupa	Crassulaceae	Hd.	Yerörtücü
<i>Tymus citriodorus</i> aureus	G. Amerika	Lamiaceae	Hd.	Yerörtücü
<i>Juniperus horizontalis</i>	K. Amerika	Cupressaceae	Hd.	Çalı
<i>Thymus</i> var. <i>Silvarqueen</i>	G. Amerika	Lamiaceae	Hd.	Çalı
<i>Festuca ovina</i>	Avrupa	Poaceae	Hd.	Yerörtücü
<i>Yucca filamentosa</i>	K. Amerika	Agavaceae	Hd.	Çalı
<i>Betula alba</i> Pendula	Kuzey Avrupa	Betulaceae	Yd.	Ağaç
2. Bitki Tüneli (8 m²)				
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	K. Amerika	Vitaceae	Yd.	Sarılcı
<i>Rosa floribunda</i>	Asya	Rosaceae	Yd.	Sarılcı
3. Gül Bahçesi(292 m²)				
(a) <i>Rosa floribunda</i>	Asya	Rosaceae	Yd.	Çalı
(a) <i>Juniperus chinensis</i> 'Pfitzeriana glauca'	Çin	Cupressaceae	Hd.	Çalı
(b) <i>Rosa floribunda</i>	Asya	Rosaceae	Yd.	Çalı
(b) <i>Taxus baccata</i> rependes	G. Amerika	Taxaceae	Hd.	Ağaç
4. Tıbbi Bitkiler Bahçesi (279 m²)				
<i>Portulaca oleracea</i>	Hindistan	Portulacaceae	Hd.	Sürüntücü
<i>Morina perca</i>	Türkiye	Morinaceae	Hd.	Çalı
<i>Gallium incanum</i> var. <i>Elatius</i>	Türkiye	Rubiaceae	Hd.	Yerörtücü
<i>Tymus vulgaris</i>	G. Amerika	Lamiaceae	Hd.	Yerörtücü
<i>Lavandula angustifolia</i>	Batı Akdeniz	Lamiaceae	Hd.	Yerörtücü
<i>Fragaria vesca</i>	Avrupa	Rosaceae	Hd.	Yerörtücü
5. Soğanlı ve Rizumlu Bit. B. (123 m²)				
<i>Iris germica</i>	K. Avrupa	İridaceae	Hd.	Yerörtücü
<i>Narcissus pseudonarcissus</i>	Avrupa	Amarylidaceae	Yd.	Yerörtücü
<i>Muscari armeniacum</i>	Ermenistan	Hyacinthaceae	Yd.	Yerörtücü
6. Su Kıyısı ve Su İçi Bit. B. (425 m²)				
<i>Lotus (Nelumbo) sp.</i>	Çin-Japonya	Nelumbonaceae		Su içi bitkisi
<i>Nymphaea lotus</i>	Mısır-Afrika	Nymphaea		Su içi bitkisi
<i>Cyperus alternifolius</i>	Afrika	Cyperus	Hd.	Su kıyısı bit.
<i>Acuba japonica</i>	Japonya	Cornaceae	Hd.	Çalı
<i>Canna sp.</i>	K. Amerika	Cannaceae	Yd.	Çalı
<i>Cordateria selloana</i>	Brezilya-Arjantin	Poaceae	Hd.	Çalı
<i>Hosta sp.</i>	Japonya-Çin	Asparagacea	Yd.	Yerörtücü
<i>Eleocharis montevidensis</i>	Amerika	Cyperaceae	Hd.	Yerörtücü
7. Kokulu Bitkiler Bahçesi(200 m²)				
<i>Wisteria chinensis</i>	Çin	Fabaceae	Yd.	Sarılcı
<i>Lonicera nitida</i>	Çin	Caprifoliaceae	Hd.	Çalı
<i>Jasminum fruticans</i>	Akdeniz, B. Asya	Oleaceae	Hd.	Çalı
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Akdeniz	Lamiaceae	Hd.	Yerörtücü
<i>Syringa vulgaris</i>	G. Avrupa	Oleaceae	Yd.	Ağaçcık
8. Çim Alanlar(371 m²)				
<i>Festuca rubra</i>	Avrupa	Poaceae	Hd.	Yerörtücü
<i>Poa pratensis</i>	Avrupa, Asya	Poaceae	Hd.	Yerörtücü
<i>Pennisetum</i>	Asya, Avrupa	Asteraceae	Hd.	Yerörtücü

Tablo 3. Proje alanında tematik bahçelerin dışında kullanılan türler

Proje kullanılan diğer bitkiler	Orijin	Familiya	Herdem yeşil/ Yapraklı döken	Bitki Türü
<i>Prunus serrulata</i>	Japonya, Çin	Rosaceae	Yd.	Ağaç
<i>Prunus ceracifera</i> "Pisardiinigra"	Avrupa	Rosaceae	Yd.	Ağaç
<i>Acer negundo</i>	K. Amerika	Aceraceae	Yd.	Ağaç
<i>Cupressocyparis leylandii</i>	İngiltere	Cupressaceae	Hd.	Ağaç
<i>Cupressus macrocarpa</i> "Goldcrest"	K. Amerika	Cupressaceae	Hd.	Ağaç/Ağaççık
<i>Calocedrus decurrens</i>	K. Amerika	Cupressaceae	Hd.	Ağaç
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	Amerika	Cupressaceae	Hd.	Ağaç
<i>Fagus orientalis</i>	K. Türkiye	Fagaceae	Yd.	Ağaç
<i>Rhododendron ponticum</i>	Akdeniz, Asya	Ericaceae	Hd.	Çalı
<i>Cercis siliguastrum</i>	G. Avrupa	Fabaceae	Yd.	Ağaççık
<i>Forsythia x intermedia</i>	Çin	Oleaceae	Yd.	Çalı
<i>Pinus pinea</i>	Akdeniz	Pinaceae	Hd.	Ağaç
<i>Sorbus torminalis</i>	Avrupa, K. Afrika	Rosaceae	Yd.	Ağaç
<i>Erica vulgaris</i>	Avrupa-Sibirya	Ericaceae	Hd.	Çalı
<i>Ginkgo biloba</i>	Çin	Ginkgoaceae	Hd.	Ağaç
<i>Aesculus x carnea</i>	Asya	Sapindaceae	Yd.	Ağaç
<i>Pinus mugo</i>	Avrupa	Pinaceae	Hd.	Yerörtücü
<i>Carpinus betulus</i>	Avrupa, Asya	Betulaceae	Yd.	Ağaç
<i>Cerastium tomentosum</i>	Avrupa, Asya	Caryophyllaceae	Hd.	Yerörtücü
<i>Lavandula officinalis</i>	Akdeniz, K. Afrika	Lamiaceae	Hd.	Çalı
<i>Liriodendron tulipifera</i>	K. Amerika	Magnoliaceae	Yd.	Ağaç

Sonuçlar ve Öneriler

Türkiye'deki yeni kurulan üniversitelerde yerleşke planlama-tasarım ve yönetiminde bütüncül yaklaşım stratejilerinin göz ardı edilmesinden kaynaklanan sorunlar yer almaktadır.

Kentsel ve kırsal çevre gelişim dinamikleri kapsamında değerlendirilmesi gereken yerleşke alanları kentten bağımsız olarak fiziksel planların bir parçası olarak ele alınmaktadır. Gelişmiş ülke örneklerinde ise üniversite yerleşkeleri kentsel açık ve yeşil alan sistemi bütününde ele alınmaktadır. Nowak ve Dawyer'e (2007) göre açık ve yeşil alanların doğru planlanması ve yönetilmesi kent ekosistemi ve insan sağlığı üzerine birçok olumlu etkiler sağlamaktadır. Bitkisel materyaller rüzgar hızını değiştirme, kentsel yüzeylerdeki ısıyı depolama ve değiştirme, suyu kullanma, gölgeli mekânlar oluşturmaya kadar tek bir ağaçtan bir ormanlık alana kadar değişen ölçekte lokal iklimler oluşturarak termal konfor ve hava kalitesini etkilerler (Yılmaz ve Irmak 2010).

Planlama-tasarım bütünlüğünde nitelikli bir yeşil yerleşke oluşturulabilmesi için evrensel değerler ve sürdürülebilirlik anlayışı çerçevesinde yerleşkelerin yönetimi ve bu yönetim birimlerinde yer alacak aktörlerin ve rollerinin iyi belirlenmesi etkin peyzaj yönetimi açısından önem taşımaktadır.

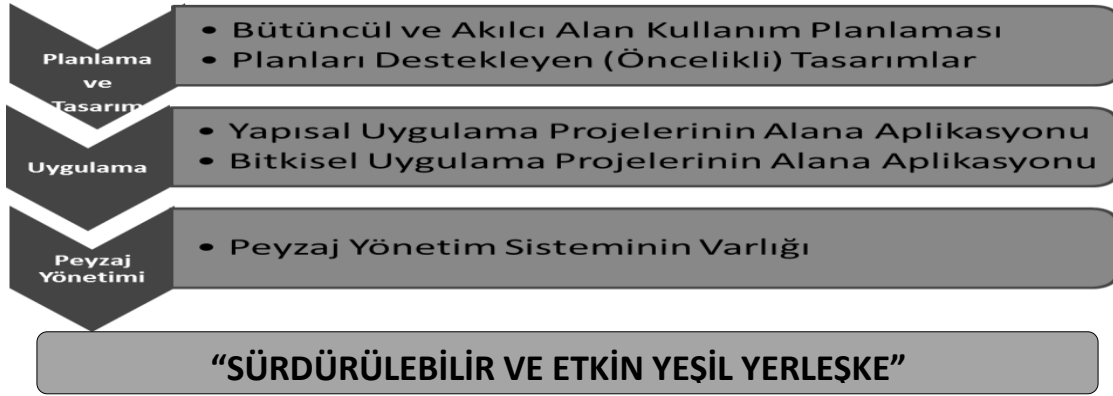
Bartın Üniversitesinin açık-yeşil alan sistemi ve yönetimi, bitki türleri ve diğer fiziki gelişimleri yeni kurulan ve fiziki gelişimlerini oluşturmaya başlayan benzer ekolojik şartlara sahip bölge üniversitelerine bir model oluşturacak seviyede olması hedeflenmektedir.

Bartın Üniversitesi Kampusu yeşil yerleşke özelliğini taşıyabilmesi için oluşturulan yönetim modelinin ile 3 Eapta ele alınan planlama ve tasarım çalışmaları kapsamında ele alınan Botanik Bahçesi planlama-tasarım ölçütlerinin yanı sıra aşağıdaki temaları uygulayan üniversite yerleşkeleri özelliklerini de taşımalıdır;

- "Yeşil Yerleşke" (URL12 2014).
- "Engelsiz Yerleşke" (Yılmaz ve ark. 2012)
- "Yaya ve/veya Bisiklet Kullanımını Destekleyen bir Açık-Yeşil Alan Sirkülasyonu" (Çorbacı ve ark. 2005)
- "Enerji Etkin Yerleşke"
- "Eşit Olanaklar Sunan bir Açık-Yeşil Alan Sistemi: Yaş, cinsiyet, engelli..."
- "Dış Mekân Cazibe Merkezleri" (Ateş ve Sabaz 2013; Demircan ve Yılmaz 2004)
- "Gıda Girdisi Sağlayan Peyzaj" içeren yerleşke

- “Çevreye Duyarlı, Enerji ve Su Tutumlu Bir Yerleşke - KAGÜ Yerleşkesi” (URL13 2014; Yılmaz ve ark., 2013).
- “Arboretum Park” (Ateş ve Sabaz 2013; Sertkaya Aydın 2006; Özyavuz ve Korkut 2008).
- “Sakin Şehir’ Kurallarına Uyan Bir Yerleşke”
- “Botanik Bahçesi” (Önder ve Konaklı 2011; Özçelik ve ark 2006; Demircan ve Yılmaz 2004).

Bartın Üniversitesi Kutlubey-Yazıcılar Yerleşkesi’nin açık ve yeşil alan sistemleri açısından sürdürülebilir ve etkin bir yerleşke olması için planlama, tasarım, bakım, onarım ve uygulama aşamalarının bütüncül bir yaklaşımla ele alınması önem teşkil etmektedir. Bu bağlamda yeşil yerleşke özelliğine uygun planlama-tasarım stratejilerinin geliştirilmesi ve çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması etkin bir yönetim modeli ile mümkündür (Şekil 7).



Şekil 7. Sürdürülebilir ve etkin yeşil yerleşke modeli önerisi

Bartın Üniversitesi Kutlubey Yazıcılar Yerleşkesi’nin açık-yeşil alan sisteminin etkin yönetiminin sağlanabilmesi için Bartın Üniversitesi Rektörlüğü Yapı İşleri ve Teknik Dairesi Başkanlığı Peyzaj Planlama, Tasarım, Onarım ve Yönetim Şube Müdürlüğü bünyesinde oluşturulacak birimler/alt birimler ve o birimlerde yer alacak personele ilişkin öneriler Tablo 4’de sunulmuştur. Ayrıca, Yeşil yerleşke konseptine uygun özellikler dikkate alınarak Sürdürülebilir ve etkin yerleşke yönetim modeli açısından multidisipliner bir yapıda birimlerin geliştirilmesi de önerilmektedir. Gerekliliği durumunda bu birimler ilgili araştırma enstitüleri ile desteklenmelidir.

Son söz olarak, Bartın Üniversitesi Kutlubey-Yazıcılar Yerleşkesi açık yeşil alan sisteminin botanik bahçesi planlama ve tasarım ilkeleri doğrultusunda düzenlenmesi önerilmektedir. Aynı zamanda bu çalışma kapsamında açık ve yeşil alan sisteminin etkin yönetilebilmesi için gerekli ve önemli olduğu düşünülen bir yönetim modeli olarak “Sürdürülebilir ve Etkin Yeşil Yerleşke Modeli” önerilmiştir.

Bartın Üniversitesi Kutlubey-Yazıcılar Yerleşkesi’nin Eğitim ve Araştırma alanları; Arboretum, Botanik Bahçesi vb. yeşil alanları; açık-kapalı tüm yıl boyu spor merkezleri, açık hava amfileri ve etkinlikleri ile yalnız Üniversite öğrencileri için değil; Bartın Halkı ve hatta yerli-yabancı turistler için çekim noktası olarak kente katkı sağlayacağı hedeflenmektedir. Aynı zamanda kırsal çevrede yer alan Bartın Üniversitesi Kutlubey-Yazıcılar Yerleşkesi gelecekte Bartın kent makroformu ölçeğinde kentsel açık ve yeşil alan sisteminin bir parçası olarak önem teşkil edecektir.

Teşekkür

Desteklerinden dolayı Bartın Üniversitesi Rektörü Prof. Dr. Ramazan KAPLAN’a ve Orman Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Selman KARAYILMAZLAR’a teşekkürü bir borç biliriz.

Ayrıca, tasarım süreci içerisinde katkılarından dolayı Yard. Doç. Dr. Sevgi GÖRMÜŞ’e teşekkür ederiz.

Tablo 4. Bartın Üniversitesi Kutlubey Yazıcılar Yerleşkesi'nin açık-yeşil alan sisteminin etkin yönetimine ilişkin birimler

Birimler	Alt Birimler ve ilgili Personel Dağılımı
• Peyzaj Planlama, Tasarım, Onarım ve Yönetim Şube Müdürlüğü	• Bitkisel Peyzaj Uygulamaları Bakım ve Onarım Birimi
	• Yapısal Peyzaj Uygulamaları Bakım ve Onarım Birimi
	• Müdür (Peyzaj Mimarı) • Danışman Öğretim Üyesi (Peyzaj Mimarlığı Bölümü) • Sekreter
	Bitkisel Peyzaj Uygulamaları Bakım Sorumlusu (Peyzaj Mimarı) • 1 Teknik Personel (Peyzaj Teknikeri) • 2 Bahçıvan
	Ağaçlandırma Sorumlusu (Orman Mühendisi) • 1 Teknik Personel (Orman Teknikeri) • Yeşil alan miktarına göre yeterli personel (Ortak)
	Üretim Sorumlusu (Konusunda Uzman Peyzaj Mimarı) • 2 Bahçıvan • Sera sayısına ve fidanlık büyüklüğüne göre yeterli personel
	Yapısal Peyzaj Uygulamaları Bakım ve Onarım Sorumlusu (Peyzaj Mimarı) • 2 Teknik Personel (Peyzaj Teknikeri) • Açık-yeşil alan miktarına göre yeterli personel

Kaynaklar

Altay, V., 2012. Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Ata Sökmen Kampüsü (Hatay)'nın Süs Bitkileri, Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi. Yıl:3, cilt:2 sayı:6, Giresun Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Giresun, Türkiye, s:11-26.

Anonim, 1998. Batı Karadeniz Bölgesi Taşkınları Hidrometeorolojik Değerlendirme Raporu (Bartın, Zonguldak, Karabük, Kastamonu ve Bolu illeri) DSİ Genel Müdürlüğü Etüd ve Plan Dairesi Başkanlığı, Ankara.

Ateş, O., Sabaz, M. 2013. İnönü Üniversitesi Merkez Kampüsünde Arboretum Park Oluşturulmasına Yönelik Bir Araştırma. İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi, 3 (8), 123-139.

Bekci, B., Taşkan, G., Bogenç, Ç. 2013. Theeffect of courtyarddesigns on youngpeople, whichhavebeenmadeaccordingtodifferentfunction alpreferences: Bartın university (Turkey), Journal of Food, Agriculture & Environment, Vol. 11(3&4):1804-1813.

Booth, N. 1990. Basic Elements of Landscape Architectural Design, WavelandPress, Inc.Illinois, USA, 315.

Büyükşahin Sıramkaya S., Çınar K. 2012. Üniversite Kampüs Yerleşkelerinde Ortak Kullanım Mekânlarının İncelenmesi: Selçuk Üniversitesi Aleaddin Keykubat Kampüsü Örneği. Selçuk Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 27 (3), 61-72.

Carpenter, P.L. ve Walker, T. D. 1990. Plants in Landscape, W.H. Freeman and Company,

ISBN: 0-7167-1808-1, Second Edition, New York, Oxford, p:401.

Çetinkaya, G. 2013. Kentsel Peyzaj Planlamada Yeni Yaklaşımlar: Yeşil Altyapı ve Yeşil Koridorlar. Peyzaj Mimarlığı 5. Kongresi "Dönüşen Peyzaj" - Bildiriler Kitabı, TMMOB Peyzaj Mimarları Odası Yayınları 2013/6, s. 265-277.

Çorbacı, Ö. L., Gülez, S., Topay, M. 2005. ZKÜ Merkez Kampüsü Isı Merkezi Yolu ve Çevresi Peyzaj ve Rekreasyon Projesi. ZKÜ Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 7 (7), 24-34.

Dee, C., 2001. Form and Fabric in Landscape Architecture. Spon Press, London.

Demircan, N., Yılmaz, H. 2004. Erzurum Kentinde Botanik Bahçesi Oluşturulması Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 35 (3-4), 193-200.

Gültekin, E. 1990. Bitki Kompozisyonu. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı No:10, Adana.

Kösa, S. ve Atik, M. 2013. Bitkisel Peyzaj Tasarımında Renk ve Form; Çınar (Platanus orientalis) ve Sığla (Liquidambar orientalis) Kullanımında Peyzaj Mimarlığı Öğrencilerinin Tercihleri, Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Cilt:14, Sayı1, Sayfa:13:24. Artvin, Türkiye.

Küçük, O., Üzen, E., 1998. İstanbul Üniversitesi Botanik Bahçesi, T.C. Çevre Bakanlığı Yayın Organı Çevre ve İnsan Dergisi sayı:39 Haziran/1998 Sayfa:50-55 Ankara.

Jackson, W., Sutherland, P. S. 2000. International Agenda for Botanic Gardens in

Conservation. Richmond: Botanic Gardens Conservation International. ISBN 0-9520275-9-3.

Nowak, D.J., Dawyer. J.F. 2007. Understanding the benefits and costs of urban forest ecosystems, pp. 25-46. In: Kuser, J. (Ed.). Urban and Community Forestry in the Northeast. Springer Science and Business Media, New York, NY.

Lecszczynski, N. A. 1999. Planting Landscape-A Professional Approach to Garden Design, Jhon Wiley&Sons. Inc., New York.

Önder, S., Konaklı, N. 2011. Konya'da Botanik Bahçesi Planlama İlkelerinin Belirlenmesi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 8 (2), 1-12.

Özçelik, H., Dutkuner, İ., Balabanlı, C., Akgün, İ., Gül, A., Karataş, A., Kılıç, S., Deligöz, A. 2006. Süleyman Demirel Botanik Bahçesinin Tanıtımı. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 10 (3), 352-373.

Özyavuz, M., Korkut, A. B. 2008. Trakya Üniversitesi Güllapoğlu Arboretumu Peyzaj Planlama Çalışmaları. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 5 (3), 297-307.

Robinson, N. 1992. The Planting Design Handbook. Gower Publishing Company Limited Gower House Craft Road Aldershot Hampshire GU 11 3HR, England, p:271.

Scarfone, S.C. 2007. Professional Planting Design an Architectural and Horticultural Approach for Creating Mixed Bed Plantings, Jhon Wiley&Sons. Inc., Hoboken, New Jersey. P:272.

Sertkaya, Ş., 1997. Bartın Orman Fakültesi Arboretumu'nun kurulmasına yönelik bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, ZKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, 200 s. Zonguldak.

Sertkaya Aydın, Ş. 2006. Bartın Orman Fakültesi Arboretumu Planlama İlkeleri. ZKÜ Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 8 (9), 60-67.

Tolon, M.B. 2006. Üniversite Kampüsleri Dış mekân Tasarım İlkeleri ve Ankara Üniversitesi Gölbaşı Kampüsü Peyzaj Tasarımı, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, Türkiye.

Uzun, G. 1978. Çukurova Üniversitesi Botanik Bahçesi Peyzaj Planlama İlkelerinin Saptanması ve Alan Kullanımı Üzerine Bir Araştırma (Basılmamış Doçentlik Tezi), ÇÜ Ziraat fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Adana.

Var, M., Karaşah, B. 2010. Botanik Bahçelerinin Kullanıcılara Sağladığı Eğitsel ve Rekreatif İmkanlar: Türkiye ve Dünya'dan Örnekler. III. Ulusal Karadeniz Ormanlık Kongresi, Artvin.

Yılmaz, H., Yılmaz, S., 2000. Peyzaj Mimarlığında Tasarım Süreci ve Proje Örnekleri,

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları, No:218, Sayfa:106, Erzurum.

Yılmaz, T., Gökçe, D., Şavklı, F., Çeşmeci, S. 2012. Engellilerin Üniversite kampüslerinde Ortak Mekanları Kullanabilmeleri Üzerine Bir Araştırma: Akdeniz Üniversitesi Olbia Kültür Merkezi Örneği. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 9 (3), 1-10.

Yılmaz, H., Irmak, M.A. 2010. Farklı Peyzaj Karakter Alanlarına Göre Doğal ve Kültürel Kaynak Değerlerinin Görsel Analizi: Erzurum Örneği, GOÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi, 28 (2), 45-55.

Yılmaz, H., Irmak, M.A. 2012. Yerleşke Planlamasında Bitkisel Tasarım İlkeleri; Atatürk Üniversitesi Yerleşkesi Örneği, Atatürk Üniversitesi Yayınları No:1011, ISBN: 978-975-442-184-2

Yılmaz, T., Zırhloğlu, B., Olgun, R. 2013. Üniversite Yerleşke Alanlarında Su Kullanımlarının İncelenmesi: Akdeniz Üniversitesi Örneği. İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi, 3 (7), 13-21.

URL 1, 2014. What is Green Infrastructure?. EPA- United States Environmental Protection Agency.http://water.epa.gov/infrastructure/greeninfrastructure/gi_what.cfm, Erişim: 03.02.2014.

URL 2, 2014. Boğaziçi Üniversitesi Sürdürülebilir Yeşil Kampüs Uygulamaları Komisyonu. http://www.boun.edu.tr/tr-TR/Content/Genel/Yonetim/Kurul_ve_Komisyonlar/Surdurulebilir_Yesil_Kampus_Uygulamalari_Komisyonu, Erişim: 03.02.2014.

URL 3, 2014. Campus Arboretum. http://arboretum.arizona.edu/tree_tours, Erişim: 06.03.2014.

URL 4, 2014. Botanical Garden at Berkeley. <http://botanicalgarden.berkeley.edu/collections/sections.shtml>, Erişim: 06.03.2014.

URL 5, 2014. Botanical Garden and Arboretum. <http://www.unl.edu/bga/home>, Erişim: 06.03.2014.

URL 6, 2014. Chicago Botanic Garden. <https://botanicgarden.sites.uchicago.edu/>, Erişim: 06.03.2014.

URL 7, 2014. Cornell University Plantation. <https://www.cornell.edu/search/index.cfm?tab=facts&q=&id=572>, Erişim: 06.03.2014.

URL 8, 2014. About Duke Gardens. <https://gardens.duke.edu/about>, Erişim: 06.03.2014.

URL 9, 2014. Sarah P. Duke Gardens. http://en.wikipedia.org/wiki/Sarah_P._Duke_Gardens Erişim: 06.03.2014.

URL 10, 2014. The Garden and Landscape

Guide.http://www.gardenvisit.com/garden/sichtungsgarten_hermannshof, Erişim: 06.03.2014.

URL 11, 2014. The Garden and Landscape

Guide.http://www.gardenvisit.com/garden/hofgarten_weihestephan, Erişim: 06.03.2014.

URL 12, 2014. Sabancı, ODTÜ, 19 Mayıs ve Muğla üniversiteleri, örnek yeşil kampüslerin kurulması için harekete geçti.
<http://emlakkulisi.com/sabanci-ve-odtu-universiteleri-yesil-kampus-kuracak/37265>, Erişim: 27.01.2014.

URL 13, 2014. 1.lık Ödülü, Kayseri Abdullah Gül Üniversitesi Kampüsü Master Planı Davetli Yarışması.<http://www.arkitera.com/proje/index/detay/1-odul-kayseri-abdullah-gul-universitesi-kampusu-master-plani-davetli-yarismasi/141>, Erişim: 28.01.2014.

Kastamonu Kentiçi Karayolu Bitkilendirmelerinin Kullanıcılar Tarafından Değerlendirilmesi ve Tür Tespiti

*Çiğdem SAKICI¹, Elif AYAN¹, Özkan KAPUCU², Hilal TÜRKDOĞDU³

¹Kastamonu Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Kastamonu

²Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi, Kastamonu

³Aydın Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fak., Peyzaj Mimarlığı ve Kentsel Tasarım Böl., İstanbul

*Sorumlu Yazar: csakici@kastamonu.edu.tr

Geliş Tarihi: 17.12.2014

Özet

Planlı gelişen kentlerde yollar şehrin iskeletidir ve şehirlerin gelişim yönünü belirler. Kentsel açık yeşil alan sistemi içinde, kent içi yollar, refüjler ve yaya yolları önemli bir yer tutmaktadır. Bu alanlar, tüm kent insanına hizmet verecek şekilde en yakın ve yaygın olarak yararlanılan açık-yeşil alanlar olup özellikle kentin vitrini sayılabilecek bir konuma sahiptir. Kentiçi yollar, refüjler ve yaya yollarında yapılan bitkilendirme faaliyetleri kentliye görsel ve işlevsel açıdan da birçok katkı sağlamaktadır.

Bu çalışma kapsamında Kastamonu kent içi karayolu güzergahları değerlendirilerek 5 farklı şablon oluşturulmuş ve bu güzergahlardaki bitki türleri yol kenarı, refüj ve kavşak olmak üzere ayrı ayrı değerlendirilerek bu alanlarda kullanılan bitki türleri ortaya konulmuştur. Çalışma kapsamında Kastamonu'da kullanılan bu 5 farklı şablonu fotoğrafları ve oluşturulan görselleştirmeleri yardımıyla yayaların ve taşıt kullanıcıların ayrı ayrı olmak üzere güvenlik-konfor açısından, estetik açıdan ve bitkisel düzenleme açısından değerlendirmeleri istenmiş ve hangi şablonun kullanıcılar tarafından hangi kriterlere göre daha çok tercih edildiği ortaya konulmuştur.

Anahtar kelimeler: Kastamonu, Karayolu bitkilendirmesi, Kentiçi yol ağaçlandırması

Evaluation of Kastamonu Urban Road Planting by Users and Determination Species

Abstract

The roads are skeletons of planned development cities and determine developing direction of cities. Urban roads, refuge and pedestrian paths have important roles in urban open green space systems. These areas are open-green areas that are served to all the city people and utilized as the most closely and widely and especially, these areas have a position which can be considered the city's showcase. Planting activities that are made in urban roads, refuge and pedestrian paths provides many contribution to urban people in terms of visual and functional.

This scope of study, Kastamonu urban highway routes are evaluated in five different templates. Moreover, plant species are separately evaluated as roadside, refuge and junction in these routes, and then the plant species that are used in this area are proved. Finally, by photograph of five different templates which are used in Kastamonu, evaluations in terms of safety-comfort, aesthetic and planting arrangement are desired from pedestrian and driver and it is reported that the which template is more preferred by user according to which criteria.

Keywords: Kastamonu, Road planting, Urban roads planting

Giriş

Doğanın tahribi, bilinçsiz ve plansız yerleşim alanlarının oluşturulması ve kentlerin adeta beton yığınları haline getirilmesi, kentlerde yaşayan insanların doğadan kopmalarına, fiziksel ve ruhsal açıdan yıpranmalarına, olumsuz çevre koşullarında yaşamlarını sürdürmelerine sebep olmaktadır (Kelkit 2002). Planlı gelişen kentlerde yollar şehrin iskeletidir ve şehirlerin gelişim yönünü belirler. Eğer topoğrafik yapı ve hâkim rüzgârlar iyi değerlendirilmiş ise geniş bulvarlar aynı zamanda şehrin havalanmasını sağlayan koridorlardır. Yolların kırsal alana geçilen bölgelerinde yapılan ağaçlandırma

uygulamaları kentsel ve kırsal peyzaj arasındaki bağlantıyı kurar (Aslanboğa 1986; Gülez 1989, Broxbourne 2009).

Kentsel açık yeşil alan sistemi içinde, kent içi yollar, refüjler ve yaya yolları önemli bir yer tutmaktadır (Aslanboğa 1997). Bu alanlar, tüm kent insanına hizmet verecek şekilde en yakın ve yaygın olarak yararlanılan açık-yeşil alanlar olup özellikle kentin vitrini sayılabilecek bir konuma sahiptir. Kentiçi yollar, refüjler ve yaya yollarında yapılan ağaçlandırma faaliyetleri diğer bitkilendirme faaliyetlerinden daha etkili, kalıcı, baskın ve işlevsel bir karakter taşımaktadır. Unutulmamalıdır ki kent yollarının ana işlevi ulaşımı sağlamaktır.

Yol bitkilendirmesi, kent yollarına görsel ve işlevsel birçok katkı sağlamakta ve daha yaşanabilir çevre yaratılmasına olanak sağlamaktadır (Yıldırım 2014). Bitkiler, binalar ve diğer yapıların görünümünü güzelleştirmekte, kesişme noktaları ve trafik kontrol önlemleri gibi işlevsel alanları tanımlamak için yardımcı olmaktadır. Ağaçlar, ultraviyole ışınlarının radyasyon tehlikelerini, soğuk veya sıcak rüzgarları engellemekte ve kötü görüntüleri ve gürültüyü perdeleyip, gölge sağlamaktadır. Buna ek olarak, ağaçlar doğal hayvan türleri için habitat oluşturmak (Broxbourne 2009), karbon emisyonunu azaltmak (Bernatzky 1983), iklimi iyileştirmek (Grey ve Deneke 1986), sel sularına bağlı erozyonu azaltmak ve kentsel yaşamın genel kalitesine katkıda bulunmak gibi önemli görevleri yerine getirmektedir (Hayran ve Şahin 1996, Küçük 2002). Büyük bir ağaç tarafından salınan oksijen en az dört yetişkinin günlük tüketimine eşdeğerdir. Cadde bitkilendirmesi asfalt, tuğla kaldırım ve beton gibi katı maddelerin baskın kullanımını kırar ve görsel bir rahatlama sağlar (Küçük 2010). Ayrıca ağaçların mevsimlere göre değişen renkte yaprak ve çiçek ile gövde renkleri mekanda çeşitlilik sağlar ve kentin monoton görünümünü hareketlendirir (Hayran ve Şahin 1996, Asakawa ve ark. 2004). Yol ağaçlandırması taşıtla ya da yaya olarak yolu kullanan kişiler üzerinde de oldukça ciddi ve olumlu etkiler oluşturmaktadır. Bundan dolayı bu çalışma kapsamında belirlenen farklı özellikteki yolların değerlendirmesini yayalar ve taşıt kullanıcıları tarafından yapılan anket yardımıyla gerçekleştirmiştir. Kentsel yol ağaçları, sürücüler ve yayalar üzerinde farklı işlevlere sahiptir.

Yol ağaçlarının taşıt kullanıcıları üzerinde trafik düzenlemede en önemli etkileri yönlendirme ve vurgulamadır. Ayrıca geniş kavşaklarda sürücünün şaşkınlığını önleyerek yön saptamada kolaylık sağlayabilmektedir. Sokak ayrımları da farklı türde, formda ya da ölçüde ağaçların kullanımı ile daha dikkat çekici hale getirilebilmektedir. Yine ağaçların estetik özelliklerinden faydalanılarak yaya geçitleri daha belirginleştirilebilir ya da böyle geçitlerin olduğu yerlerde büyük ağaçlar kullanılarak sürücülerin, yol daralıyor duygusuna

kapılarak hızlarını azaltmaları sağlanabilmektedir. Yol ağaçları, kentlerin ana caddelerinde dikkati dağıtan, ışıklı reklam levhaları, vitrinler vb. pek çok öğeyi kısmen maskeleyerek sürücünün dikkatini yol üzerinde toplamasına yardımcı olur. Ayrıca ağaçlar, görüş alanı içindeki diğer objelerin boyutları ve uzaklıklarına, yolun ve yol üzerindeki araçların yönlerine ve hızlarına ilişkin bilgilerin doğruya yakın biçimde algılanmasına yardımcı olur, ışımının yüksek olduğu caddelerde yol ağaçları gölgeleme yaparak sürücüde göz kamaşmalarını engeller. (Hayran ve Şahin 1996, Aslanboğa 1997, Küçük 2010).

Yol ağaçları, yayalar için şu işlevlere sahiptir; Taşıt ile yaya mekanını fiziksel olarak ayırdığı için yayalar üzerindeki oto trafiğinin psikolojik baskısından kurtarır (Seçkin 1998, Asakawa ve ark. 2004). Güvenlik duygusu yaratır, rahatça dinlenme, vitrin seyretme, sohbet etme imkanı sağlar (Sommer ve Cecchetti 1992). Gelişmiş ağaçlar aynı zamanda kazayla yola fırlayacak taşıtlar içinde fiziksel engeldir. Kenarları yüksek yapılarla çevrili yollarda hissedilen dar mekan baskısı yol ağaçlarının etkisiyle kaybolur. Ağaçların taçları yaya yolu mekanını insan ölçeğine indirger. Yol ağaçları, yayalar için bulunduğu yere göre bir peyzaj görünümünü çerçeveler, dikey ve yatay yöndeki olumsuz görünümünü örter, çeşitli biçim ve anlamdaki yapıları birbirine bağlar, güzel yapıların mimari biçimlerini tamamlar ya da vurgular, yapıları fon oluşturur (Seçkin 1998). Yaz aylarında günün belirli saatlerinde doğrudan gelen güneş ışığı yapılardan ve yol yüzeyinden yansıyarak yayalar için dayanılmaz mikro klimalar oluşturur (Hayran ve Şahin 1996; Aslanboğa 1997, Küçük 2010).

Orta refüj bitkilendirmesi ise yolu peyzaja bağlaması dışında, özellikle sürücüyü karşı trafiğin far ışıklarından korumada önemli yararları bulunmaktadır. Orta refüj bitkilendirmesinin far ışıklarını perdeleme yanında, kontrolden çıkmış araçların hızını düşürme ve durdurma açısından yararları bulunmaktadır (Küçük, 2010)

Yol bitkilendirmesinde seçilecek bitki türlerinin yerden itibaren dallanma ve yoğun bir yeşil doku oluşturmaya, çabuk kırılmamasına ve fazla esnek olmayan gövde

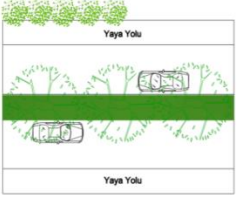


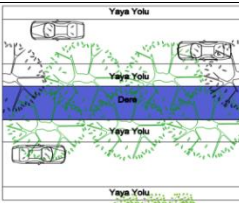
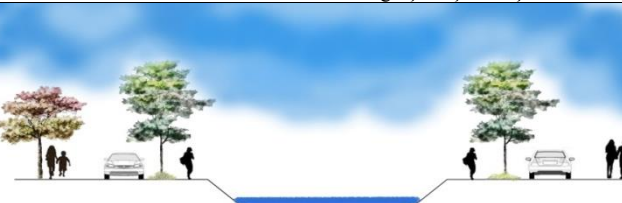

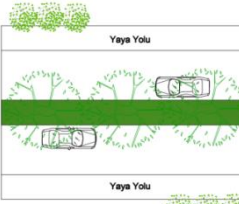


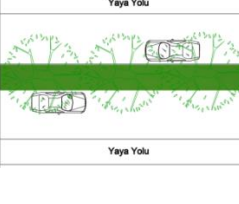


oluşturabilmesine, fazla boylanmamasına (2.5-3.0 m uygun), yaşlandıkça özelliğini değiştirmemesine, eksoz gazlarından etkilenmemesine, çabuk ve kolay üretilmesine, ekstrem ortam koşullarına dayanıklı olmasına, kış aylarında da (herdem yeşil ya da ince ve sık dokulu bitki kullanımı ile) etkisini sürdürebilmesine özen göstermek gerekir (Koç ve Şahin, 1999).

Materyal ve Yöntem

Çalışma Kastamonu şehir merkezindeki taşıt yollarında gerçekleştirilmiştir. Öncelikle kent içindeki tüm taşıt yol güzergahları A, B, C, D, E, F, G, H ve I olmak üzere kodlanmış ve tüm çalışma boyunca bu kodlar

kullanılmıştır. Çalışma kapsamında değerlendirilen yollar ve bu yolların kodları Tablo 2’de görülmektedir. Kodlandırılan yollara tek tek gidilmiş ve envanter çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada öncelikle alanın taşıt yolu, yaya yolu ve bitki açısından nasıl bir kombinasyon oluşturduğu belirlenmiş ve sonrasında yol kenarlarında, rejüflerde ve kavşaklarda kullanılan odunsu taksonlar teşhis edilmiştir. Bu belirlenen seçenekler değerlendirildiğinde alanda toplam 5 farklı kombinasyon seçeneği görüldüğü ortaya çıkmıştır. Bu şablonlar ve hangi güzergahların hangi şablona girdiği Tablo 1 de gösterilmiştir.

Tablo 1. Kastamonu’da kent içi taşıt yollarında farklı karakter özelliği gösteren yol şablonları.

		
A, B, E ve H yol güzergahları	Araçların gidiş gelişleri orta refüjle ayrılmış, yaya yolu ile taşıt yolu arasında bitkisel bir ayırım söz konusu değil ve tek taraflı yaya yolu ile diğer mekanlar arasında yol kenarı lineer bitkilendirme gerçekleştirilmiştir	
		
C yol güzergahı	Araçların gidiş gelişleri dere ve iki sıra halinde lineer özellik gösteren ağaçlarla ayrılmış, yaya yolu ile taşıt yolu arasında sadece dere tarafında bitkisel ayırım söz konusu ayrıca tek taraflı yaya yolu ile diğer mekanlar arasında yol kenarı lineer bitkilendirme gerçekleştirilmiştir	
		
D ve F yol güzergahları	Araçların gidiş gelişleri orta refüjle ayrılmış, yaya yolu ile taşıt yolu arasında bitkisel bir ayırım söz konusu değil ve yaya yolları ile diğer mekanlar arasında yol kenarı lineer bitkilendirme gerçekleştirilmiştir	
		
G yol güzergahı	Araçların gidiş gelişleri orta refüjle ayrılmış, bunun haricinde bitkisel bir düzenlemeye yer verilmemiş	

Tablo 1. Devamı



Kastamonu'da farklı karakter özelliği gösteren kentiçi taşıt yollarına ait şablonları en iyi ifade edecek fotoğraflar çekilmiştir. Bu çekilen fotoğraflar ve gerçekleştirilen görselleştirmeler yardımıyla daha önce alanı kullanan yayalara ve taşıt kullanıcılarına ayrı ayrı olmak üzere anket uygulanmıştır. Anket yardımıyla kullanıcıların demografik yapıları irdelenmiş ve belirlenen şablonları güvenlik-konfor, estetik ve görsel açıdan değerlendirmeleri sağlanmıştır.

Çalışmada Kastamonu kent içi karayolu güzergahları değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda karayolu güzergahları için 5 farklı şablon oluşturulmuş her bir şablonun güzergah haritaları çizilmiş ve bu güzergahlardaki odunsu bitki türleri yol kenarı, refüj ve kavşak olmak üzere ayrı ayrı ortaya konulmuştur. Çalışma kapsamında Kastamonu'da kullanılan 5 farklı şablon, fotoğrafları ve araştırmacılar tarafından gerçekleştirilen görselleştirmeler yardımıyla yayalardan ve taşıt kullanıcılarından ayrı ayrı olmak üzere güvenlik-konfor açısından, estetik açıdan ve bitkisel düzenleme açısından anket yardımıyla bu yolları değerlendirmeleri istenmiştir. Sonuçta hangi şablonun kullanıcılar tarafından hangi kriterlere göre daha çok tercih edildiği ortaya konulmuştur.

Sonuçlar ve Tartışma

Kent İçi Karayollarında Kullanılan Bitki Türleri

Kastamonu kent içi karayolu güzergahları için 5 farklı şablon oluşturulmuştur. Bu oluşturulan şablonları temsil eden güzergahlarharita üzerinde gösterilmiş ve bu güzergahlardaki bitki türleri yol kenarı, refüj

ve kavşak olmak üzere ayrı ayrı değerlendirilerek bu alanlarda kullanılan odunsu bitki türleri ortaya konulmuştur (Tablo 2).

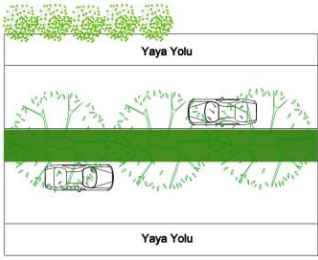

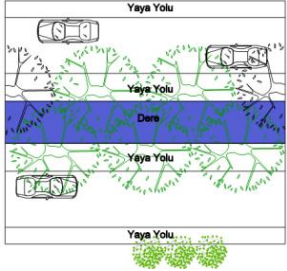

Kullanıcıların Demografik Yapıları

Karayolu kullanıcılarının bu alanlar hakkında görüşlerini belirleyebilmek için anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Ankete 24'ü kız (%68,57) 11'i erkek (%31,42) olmak üzere 35 yaya ve taşıt kullanıcısı katılmıştır. Ankete katılanların %60'ı 20-30 yaş grubunda olup, %77,1'i lisansüstü eğitimini almış Kastamonu karayolları kullanıcılarından oluşmaktadır. Bu kişilerin %54,3'ü 1-4 yıldır Kastamonu'da ikamet ediyor olup, %34,3 belirlenen karayollarını dolmuş vasıtasıyla kullanmaktadır. Katılımcıların demografik yapıları Tablo 3'te görülmektedir.

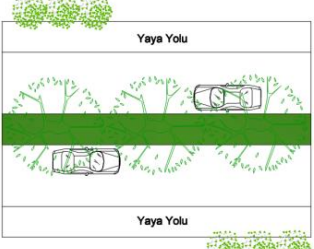

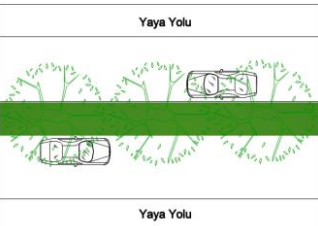

Tablo 3. Deneklerin demografik yapıları

	n	%
Cinsiyet		
Kız	24	68,57
Erkek	11	31,42
Yaş		
20-30	21	60,0
30-40	9	25,7
40-50	2	5,7
50 ve üstü	3	8,6
Eğitim durumu		
Lise	4	11,4
Lisans	4	11,4
Lisansüstü	27	77,1
Kastamonu ikamet		
1-4 yıl	19	54,3
5-9 yıl	4	11,4
10 yıldan fazla	12	34,3
Ulaşım		
Dolmuş	12	34,3
Özel araba	17	48,6
Herikisi	6	17,1

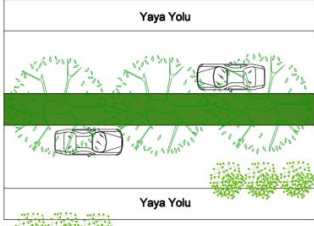
Tablo 2. Kastamonu kent içi karayollarında kullanılan odunsu bitki türleri

A - B - E - H GÜZERGAHLARI		GÜZERGAHLAR ÜZERİNDE BULUNAN BİTKİ TÜRLERİ		
		YOL KENARI	REFÜJ	KAVŞAK
		<ul style="list-style-type: none"> -<i>Acer negundo</i> -<i>Cedruslibani</i> -<i>Elaeagnusangustifolia</i> -<i>Fraxinusangustifolia</i> -<i>Piceapungens</i> -<i>Pinusnigra</i> -<i>Platanusorientali</i> -<i>Prunus sativa</i> -<i>Prunus serrulata</i> -<i>Pyracanthacoccinea</i> -<i>Robiniapseudoacacia</i> -<i>Salixbabylonica</i> 	<ul style="list-style-type: none"> -<i>Abiesnordmanniana</i> -<i>Acer negundo</i> -<i>Aesculushippocastaneum</i> -<i>Berberisthunbergii</i> -<i>“Atropurpurea”</i> -<i>Buxussempervirens</i> -<i>Catalpabignonioides</i> -<i>Cupressocyprisleylandi</i> -<i>Cupressusarizonica</i> -<i>Cupressusempervirens</i> -<i>Elaeagnusangustifolia</i> -<i>Elaeagnuspungens</i> -<i>“Maculata”</i> -<i>Elaeagnusumbellata</i> -<i>Euonymusjaponica</i> -<i>Euonymusjaponica “Aurea”</i> -<i>Ilexaquifolium</i> -<i>Juniperussabina</i> -<i>Ligustrumvulgare</i> -<i>Mahoniaaquifolium</i> -<i>Photiniaserrulata</i> -<i>Pinusnigra</i> -<i>Pinussylvestris</i> -<i>Platanusorientalis</i> -<i>Prunus cerasifera “Nigra”</i> -<i>Prunus lauricerasus</i> -<i>Pyracanthacoccinea</i> -<i>Robiniapseudoacacia</i> -<i>Rosa sp.</i> -<i>Thujaoccidentalis</i> -<i>“Compacta”</i> -<i>Thujaorientalis</i> -<i>Tiliatomentosa</i> -<i>Violaoderato</i> 	<ul style="list-style-type: none"> -<i>Buxussempervirens</i> -<i>Euonymusjaponica</i> -<i>Juniperussabina</i> -<i>Rosa sp.</i> -<i>Thujaoccidentalis</i> -<i>“Compacta”</i> -<i>Thujaorientalis</i>
				
C GÜZERGAHI		GÜZERGAHLAR ÜZERİNDE BULUNAN BİTKİ TÜRLERİ		
		YOL KENARI	REFÜJ	
		<ul style="list-style-type: none"> -<i>Acer platanoides</i> -<i>Aesculushippocastaneum</i> -<i>Betulapendula</i> -<i>Buxussempervirens</i> -<i>Cupressusempervirens</i> -<i>Elaeagnusangustifolia</i> -<i>Euonymusjaponica</i> -<i>Fraxinusexcelsior</i> -<i>Juniperussabina</i> -<i>Pinusnigra</i> -<i>Pinussylvestris</i> -<i>Platanusorientalis</i> -<i>Rosa sp.</i> -<i>Tiliatomentosa</i> 	<ul style="list-style-type: none"> -<i>Brassica sp.</i> -<i>Buxussempervirens</i> -<i>Euonymusjaponica</i> -<i>Rosa sp.</i> -<i>Violaoderato</i> 	
				


Tablo 2. Devamı

D-F GÜZERGAHLARI		GÜZERGAHLAR ÜZERİNDE BULUNAN BİTKİ TÜRLERİ		
		YOL KENARI	REFÜJ	KAVŞAK
		<ul style="list-style-type: none"> -Betulapendula -Cupressusarizonica -Elaeagnusangustifolia -Juniperussabina -Pinusnigra -Platanusorientalis -Pyracanthacoccinea -Rosa sp. -Salixbabylonica -Thujaoccidentalis "Compacta" -Thujaorientalis 	<ul style="list-style-type: none"> -Aesculushippocasteneum -Berberisthunbergii "Atropurpurea" -Buxussempervirens -Cupressusarizonica -Cupressusempervirens -Elaeagnuspungens "Maculata" -Euonymusjaponica "Aurea" -Juniperussabina -Ligustrumvulgare -Piceapungens -Pinusnigra -Prunus lauricerasus -Pyracanthacoccinea -Taxusbaccata -Thujaorientalis -Tiliatomentosa 	<ul style="list-style-type: none"> -Buxussempervirens -Euonymusjaponica -Juniperussabina -Pyracanthacoccinea -Prunus lauricerasus -Rosa sp. -Thujaorientalis
<p>GÜZERGAH HARİTASI</p> 				
G GÜZERGAHI		GÜZERGAHLAR ÜZERİNDE BULUNAN BİTKİ TÜRLERİ		
		REFÜJ	KAVŞAK	
		<ul style="list-style-type: none"> -Acer negundo -Aesculushippocasteneum -Cedruslibani -Cupressusarizonica -Cupressusempervirens -Elaeagnusangustifolia -Juniperussabina -Koelreuteriapaniculata -Platanusorientalis -Prunus spinosa -Pyracanthacoccinea -Robiniapseudoacacia -Thujaorientalis -Yuccaflamentosa 	<ul style="list-style-type: none"> -Mahoniaaquifolium -Prunus lauricerasus -Thujaorientalis 	
<p>GÜZERGAH HARİTASI</p> 				

Tablo 2. Devamı

I GÜZERGAHI	GÜZERGAHLAR ÜZERİNDE BULUNAN BİTKİ TÜRLERİ	
	YOL KENARI	REFÜJ
	<ul style="list-style-type: none">-<i>Buxus sempervirens</i>-<i>Juniperus sabina</i>-<i>Ligustrum vulgare</i>-<i>Pinus nigra</i>-<i>Rosa sp.</i>	<ul style="list-style-type: none">-<i>Aesculus hippocastaneum</i>-<i>Berberis thunbergii</i> "Atropurpurea"-<i>Buxus sempervirens</i>-<i>Cedrus libani</i>-<i>Cupressus arizonica</i>-<i>Elaeagnus angustifolia</i>-<i>Euonymus japonica</i>-<i>Juniperus sabina</i>-<i>Pinus nigra</i>-<i>Platanus orientalis</i>-<i>Prunus lauricerasus</i>-<i>Pyracantha coccinea</i>-<i>Robinia pseudoacacia</i>-<i>Rosa sp.</i>-<i>Taxus baccata</i>-<i>Thuja orientalis</i>-<i>Tilia tomentosa</i>

GÜZERGAH HARİTASI

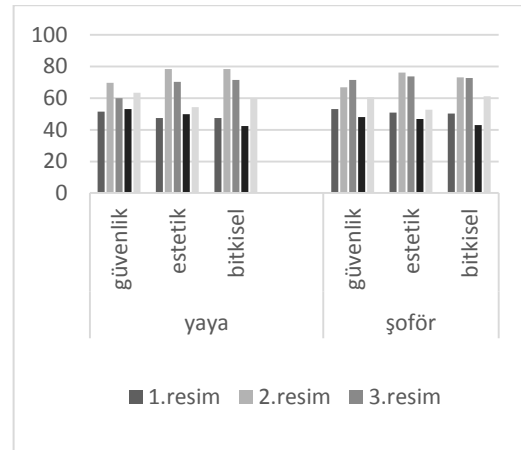


Kullanıcıların Kastamonu Kent içi Karayolu Tercihleri

Kastamonu'da kent içi taşıt yollarında farklı karakter özelliği gösteren yol şablonlarından Tablo 2'de gösterilen A, B, E ve H yol güzergahlarını birinci resim, C yol güzergahını ikinci resim, D ve F yol güzergahlarını üçüncü resim, G yol güzergahını dördüncü resim ve I yol güzergahını beşinci resim sembolize etmektedir (Tablo 1). Anket uygulaması 35 yaya ve 35 şoför üzerinde gerçekleştirilmiştir. Ankete katılanlara gösterilen görselleştirmeleri güvenlik-konfor açısından, estetik açıdan ve bitkisel düzenleme açısından değerlendirmeleri istenmiş ve sonuçlar Şekil 1'de görülmektedir.

Sonuçlara göre yayalar güvenlik açısından sırasıyla ikinci, beşinci, üçüncü, dördüncü ve birinci resmi tercih ederken, estetik açıdan sırasıyla ikinci, üçüncü, beşinci, dördüncü ve birinci resimleri tercih etmişlerdir. Bitkisel açıdan ise sırasıyla ikinci, üçüncü, beşinci, birinci ve dördüncü resimleri tercih ettiklerini bildirmişlerdir. Şoförler ise

güvenlik açısından sırasıyla üçüncü, ikinci, beşinci, birinci ve dördüncü resimleri tercih ederken, estetik açıdan sırasıyla ikinci, üçüncü, beşinci ve birinci ve dördüncü resimleri tercih etmişlerdir.



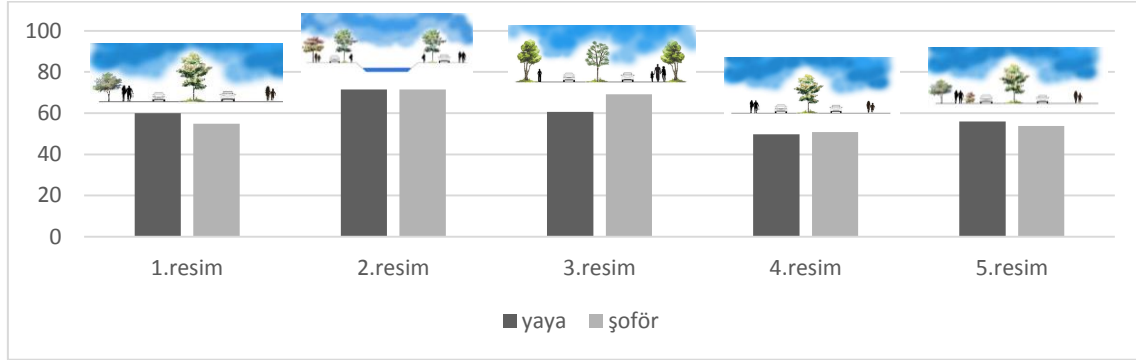
Şekil 1. Kastamonu kent içi karayollarının güvenlik, estetik ve bitkisel açıdan tercihleri

Bitkisel açıdan ise sırasıyla ikinci ve üçüncü, beşinci, birinci ve dördüncü resimleri tercih ettiklerini bildirmişlerdir. Yayaların güvenlik (%69,5), estetik (%78,8)

ve bitkisel (%79,1) açılardan en çok tercih ettikleri resim ikinci resimdir. Şoförler ise güvenlik açısından (%72,3) üçüncü resmi estetik (%76,1) ve bitkisel açıdan (%73,8) ikinci resmi en çok tercih etmişlerdir.

Kullanıcıların Kastamonu taşıt yolu bitkilendirmesi açısından fotoğrafları değerlendirmeleri istendiğinde ise yayaaların

ve şoförlerin en çok ikinci resmi (%73,2; %72,3) ve sırası ile üçüncü (%61,5; 70,5), birinci (%59,4; 54,6), beşinci (%54,9; 53,7) ve dördüncü (%48,6; 48,9) resimleri tercih ettikleri ortaya çıkmıştır (Şekil 2). Sonuçlar hem yayaların hem de şoförlerin karayolu bitkilendirmesi açısından aynı resimleri tercih ettiklerini ortaya çıkarmıştır.



Şekil 2. Kastamonu kentiçi yol bitkilendirmeleri açısından fotoğrafların beğeni yüzdeleri.

Seçkin (1998) yaya kaldırımları boyunca ağaç dikimi için en uygun yerin caddenin yaya kaldırımı tarafında hemen trafik bordürü kenarları olduğunu bildirmiştir. Bu kural, kent koşullarında çoğu kez uygulanması gereken sadece birkaç estetik düzenleme ilkesinden birisidir (Eroglu ve ark. 2005, Söğüt 2005). Binaların caddelerden yeteri kadar uzakta geride yapıldığı yerlerde, gölge ya da yol ağaçlarının sadece yaya kaldırımlarının caddeden uzak kenarına dikilmesi genelde tavsiye edilmektedir. Gölge ağaçlarını yol şeridine yakın dikilmesi, yayalara daha büyük görsel bütünleşme ve kapalılık hissi vermektedir (Eroglu ve ark. 2005, Seçkin 1998, Altınçekiç ve Altınçekiç 1996). Yapılan çalışmanın sonuçları ortaya konulan bu yaklaşımlar ile birebir örtüşmektedir. Çalışma sonucunda en çok tercih edilen ikinci resimde yaya yolu ile taşıt yolu arasında bitkisel ayırım söz konusu iken aynı zamanda yaya yolu ile diğer mekanlar arasında da yol kenarı bitkilendirmesine yer verilmiştir. Altınçekiç ve Altınçekiç (1996)'e göre orta refüjlerde kullanılacak bitkiler yol kenarındaki bitkilerle uyumlu olmalı, yerden itibaren dallanmalı ve yoğun bir yapraklanma göstermelidir. Çelem ve Şahin (1997)'e göre kavşaklarda yapılacak düzenlemelerde sürücünün dikkatini dağıtmadan sürücüye yön gösterici bir bitkisel düzenleme yapılmalıdır. Beşinci resimde de yaya yolu ile taşıt yolu arasında bitkisel düzenlemeye yer

verilmiştir. Ancak bu bitkisel düzenlemenin süreklilik göstermemesi, kullanılan bitkinin ölçü açısından küçük ve etkisiz ve uyumsuz olmasından dolayı ve sadece tek tarafta bitkilendirmenin gerçekleştirilmiş olmasından dolayı bu resim bitkisel açıdan dördüncü sırada tercih edilmiştir. Sonuç olarak karayolu bitkilendirme çalışmalarında hem yayalar hem de taşıt kullanıcıları yol kenarı ve refüjlerde boyu ve süreklilik sağlayan tek taraflı değil karşılıklı bitki düzenlemelerini tercih edildiği ortaya çıkmıştır. Ağaçların trafik bordürüne yakın dikilmesinin en belirgin faydası, caddenin tüm uzunluğu boyunca sergilediği etki ve iyi mekan oluşturma etkisidir. Bordür kenarına dikilen ağaçların diğer bir yararı da, araçlar ve yayalar arasında hem görsel, hem de psikolojik bir bölünme oluşturmalarıdır. Bu açıdan yaya yolu ile taşıt yolu arasında da bitkilendirme çalışmasını kullanıcılar tarafından güvenlik, estetik ve bitkisel düzenleme açısından tercih edilen bir özellik olarak karşımıza çıkmaktadır. Sonuçta bitkisel tasarım değeri açısından eksileri ve artıları olan Kastamonu kentiçi karayollarındaki bitkisel düzenlemeler, bitkilendirme çalışmalarında uzman kişiler (peyzaj mimarları) tarafından yeniden gözden geçirilmeli ve kullanıcıların isteği üzerine yol kenarı ve orta refüjlerde süreklilik sağlayan ve gerekli yerlerde vurgu etkisi oluşturacak doğal ve yöreye uygun türlerden oluşan düzenlemelere

yer verilmelidir. Gerçekleştirilen düzenlemelerden sonra bakım, gerekli kurum ve kuruluşlar tarafından tekniğine uygun olarak yapılmalıdır.

Kaynaklar

Altınçekiç, H., ve Altınçekiç, Ç.S., 1996. Karayollarında Peyzaj Düzenleme Çalışmalarında Bitkilendirme Esasları, Kentsel ve Kırsal Bölgelerde Karayolu Peyzajı Paneli, Bildiriler Kitabı, s: 59-68, İstanbul.

Asakawa, S., Yoshida, K., ve Yabe, K., 2004. Perceptions of urban stream corridors within the greenways system of Sapporo, Japan, Landscape and Urban Planning, 68: 167-182.

Aslanboğa, İ., 1986. Kentlerde Yol Ağaçlaması. TÜBİTAK Yapı Araştırma Enstitüsü, YAE Yayın No: U3 Uygulama Kılavuzu, 67s., Ankara.

Aslanboğa, İ., 1997. Kentlerde Yol ve Meydan Ağaçlarının İşlevleri, Ağaçlamanın Planlanması, Uygulanması ve Bakımlarıyla İlgili Sorunlar. Kent Ağaçlandırmaları ve İstanbul Sempozyumu, s. 7-12, İstanbul.

Bernatzky A., 1983. The Effects of Trees on The Urban Climate Trees in The 21 th Century. AB Academic Publishers, by Blackwells, Oxford, United Kingdom.

Broxbourne, 2009. PPG17 Technical Study and Sub-Strategy Action Plans İnternet sitesi: www.broxbourne.gov.uk/PDF/CS_12_CivicSpaces_HD_FINAL.pdf. Erişim Tarihi: 06.06.2014.

Çelem, H., ve Şahin, Ş., 1997. Kent İçi Yol Ağaçlarının Görsel ve İşlevsel Etkileri. Kent Ağaçlandırmaları ve İstanbul Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, s: 41-54. İstanbul.

Eroğlu, E., Kesim, G.A., Müderrisoğlu, H., 2005. Düzce Kenti Açık ve Yeşil Alanlarındaki Bitkilerin Tespiti ve Bazı Bitkisel Tasarım İlkeleri Yönünden Değerlendirilmesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 11 (3) 270-277.

Grey, W. G., Deneke, J.F. 1986. Urban Forestry, John Willey and Sons, Newyork.

Güleç, S., 1989. Park-Bahçe ve Peyzaj Mimarisi, K.T.Ü. Orman Fakültesi Ders Teksirleri Serisi: 29, s. 174-177, Trabzon.

Hayran, Ç., Şahin, Ş., 1996. Kentiçi Yol Ağaçlarının Görsel ve İşlevsel Etkileri ve Kent Ağaçlamaları. İstanbul 96 Sempozyumu, s. 41-54, İstanbul.

Kelkit, A., 2002. Çanakkale Kenti Açık-Yeşil Alanlarında Kullanılan Bitki Materyali Üzerine Bir Araştırma, Ekoloji Çevre Dergisi, Yıl:11, Sayı:43, ISSN:1300-1361, İzmir.

Koç, N., ve Şahin, Ş., 1999. Kırsal Peyzaj Planlaması. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1509, Ders kitabı 463, 275 s., Ankara.

Küçük, V., 2002. Isparta Kentiçi Yol Ağaçlamaları Üzerine Araştırmalar. Süleyman

Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans tezi, 112 s., Isparta.

Küçük, V., 2010. Isparta Kentiçi Yol Ağaçları Yönetim Planı, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, 176 s., Isparta.

Seçkin, Ö.B. 1998. Peyzaj Uygulama Tekniği, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 4105, Orman Fakültesi Yayın No: 453., 388 s. İstanbul.

Sommer, R., ve Cecchetti, C.L., 1992. Street Tree Location and Sidewalk Management Preferences of Urban Householders, Journal of Arboriculture, 18 (4): 188-191.

Söğüt, Z., 2005. Kentiçi Yeşil Yollar ve Adana Örneği, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(1), 113-124.

Yıldırım, T., B., 2014. Yaya ve Taşıt Güvenliği Açısından Yollarda Bitkisel Tasarım İnternet Sitesi: <http://www.trafik.gov.tr/SiteAssets/Yayinlar/Bildiriler/pdf/A1-74.pdf> Erişim Tarihi: 25.10.2014.