



ormancılık araştırma **DERGİSİ**

journal of forestry research

Yıl
Year 2011 / 1

A

Cilt
Volume 1

Sayı
Issue **G**

ISSN 2149-0783
e-ISSN 2149-0775

ORMAN GENEL MÜDÜRLÜĞÜ General Directorate of Forestry

OGM

1839

TÜBİTAK ULAKBİM Dergipark
<http://dergipark.ulakbim.gov.tr/ogmoad/>



Yayın Sahibi <i>Journal Owner</i>	Orman Genel Müdürlüğü Adına, Genel Müdür Yardımcısı Dr. Ahmet İPEK <i>On behalf of The General Directorate of Forestry, Deputy General Director</i>
---	---

Editör <i>Editor</i>	Murat BAŞAR
--------------------------------	-------------

Bölüm Editörleri
Subject Matter Editors

Islah <i>Tree Breeding</i>	Dr. Mehmet ÇALIKOĞLU Dr. Fatma FEYZİOĞLU Ercan VELİOĞLU
--------------------------------------	---

Yetiştirme <i>Growing</i>	Süleyman MEMİŞ Dr. Celal TAŞDEMİR Hacer SEMERCİ
-------------------------------------	---

Ekoloji <i>Ecology</i>	Dr. Aydın ÇÖMEZ Dr. Ş. Teoman GÜNER Dr. Sevda POLAT
----------------------------------	---

İşletme <i>Forest Management</i>	Dr. Mustafa BATUR Dr. Neşat ERKAN Dr. Tuncay PORSUK Dr. İsmail ŞAFAK
--	---

Koruma <i>Conservation</i>	Dr. Halil İbrahim YOCU Özden YALÇIN İlhami TURAN
--------------------------------------	--

Orman Ürünleri <i>Forest Products</i>	Mustafa Burak ARSLAN Sadettin GÜLER Dr. Murat KÖSE
---	--

Dış İlişkiler Eğitim ve Araştırma Dairesi Başkanlığı, Beştepe Mahallesi Söğütözü Caddesi No:8/1 06560
Yenimahalle / ANKARA

Tel: 0312 296 17 10-69 Fax: 0312 296 17 12
E-mail: muratbasar@ogm.gov.tr

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

Yetiştirme / Growing

-
- İzmit yöresindeki kavak ağaçlandırmalarında kullanılan dikim materyallerinin irdelenmesi /
Evaluation of the planting materials used in poplar plantations in İzmit region 1-6
- Dr. Selda Akgül
-

Ekoloji / Ecology

-
- 1 yaşlı bazı kavak klon yapraklarındaki besin maddelerinin tespiti üzerine bir çalışma /
A study on determination of nutrients in 1-year old poplar clones 7-14
- Ahmet KARAKAŞ
-

İşletme / Forest Management

-
- Kent ormanı anlayışıyla ODTÜ Ormanı manzarası için ekonomik değerin tahmin edilmesi /
Economic value estimation of scenic beauty of METU Forest in the context of urban forest 15-28
- Dr. Güven KAYA, Ercan ÖZYÜREK
-

- Kozak Yöresi Fıstıkçamı (*Pinus pinea* L.) ormanlarında fıstık verimi ile artım ve bazı meteorolojik olaylar arasındaki ilişkiler / *Relationships between pine nut Production, increment and some of meteorological data in Stone pine (Pinus pinea L.) forest of Kozak Region* 29-34
- Dr. Mustafa BATUR
-

- Orman amenajman planlamasının sosyal boyutu: Pozantı Orman İşletme Şefliğinde örnek uygulama / *Social dimension of forest management planning: a case study of Pozantı Forest Sub-District Directorate* 35-50
- Dr. Ersin YILMAZ, Alparslan ABBAK, Rüstem KIRIŞ, Mehmet Ali SAYIN
-

Koruma / Conservation

-
- Abant Gölü'ündeki Su Samurunun (*Lutra lutra*) Habitat Tercihini / *Habitat preference of Otter (Lutra lutra) in Abant Lake* 51-56
- İlhami TURAN, Yrd. Doç. Dr. Akif KETEN, Yrd. Doç. Dr. Tarkan YORULMAZ, Cihangir DOĞAN, Fatih BAŞTAR
-

- Gözeli yöresindeki (Elazığ) meşe (*Quercus* sp.) ormanlarına asılan yapay yuvalardaki böcekçil kuşların kuluçka faaliyetleri / *Breeding activity of insectivorous birds in nest-boxes positioned at oak (Quercus sp.) forests of Gözeli (Elazığ)* 57-71
- Özden YALÇIN, Nihat GÜLDAŞ, Yrd. Doç. Dr. Kiraz Erciyas YAVUZ, Ali OKUR, Ahmet ÇOK, Yrd. Doç. Dr. Hakan YOĞURTÇU
-

İzmit yöresindeki kavak ağaçlandırmalarında kullanılan dikim materyallerinin irdelenmesi

Dr. Selda Akgül

Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, PK. 93, 41001 İzmit

İletişim yazarı/Corresponding author: seldaakgul@ogm.gov.tr, Geliş tarihi/Received:24.03.2015, Kabul tarihi/Accepted: 29.06.2015

Öz

Kavak ağaçlandırmalarında çeşitli dikim materyalleri (çelik, sırk çeliği ve fidan) kullanılmaktadır. Çalışmada bu materyallerin teknik açıdan kullanımı irdelenmiştir. Bu amaçla, İzmit Orman Fidanlığında, *Samsun (77/51)* ve I-214 Melez kavak klonlarıyla, farklı dikim materyalinin kullanıldığı bir deneme tesis edilmiştir. Sonuç olarak, kullanılan dikim materyalleri arasında, tutma başarısı açısından bir fark olmadığı, büyüme (çap $d_{1,30}$, boy) açısından ise 2-3 yıl sonunda aralarında bir fark kalmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Dikim materyali, tutma başarısı, büyüme, kavak ağaçlandırması

Evaluation of the planting materials used in poplar plantations in İzmit region

Abstract

Various planting materials (cutting, rooted and rootless saplings) are used in poplar plantations. In the study, the usage of these materials was evaluated in terms of technical. For this purpose, an experimental area was established with different planting material for *Samsun (77/51)* and I-214 hybrid poplar clones in the İzmit Forest Nursery. As a result, it was determined that no difference between planting materials for survival rate and growth ($d_{1,30}$, height) performances at the end of 2-3 years between planting materials.

Keywords: Planting material, survival rate, growth, poplar plantation

1. Giriş

Günümüzde kavak ağacı, hem kültürümüzün, hem de odun işleyen sanayimizin vazgeçilmezidir. Kavak ağacının çeşitli tür ve klonları, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de endüstriyel ağaçlandırmalarda en çok kullanılan türler arasında yerini almıştır. Çok kısa idare süresi sonunda yüksek düzeyde hacim artımı sağlamaları ve dünya genelinde yaygın olarak yetiştirilmeleri bakımından bu tür ve klonları, en önemli hızlı gelişen ağaç türlerinden birisidir.

Giderek artan odun hammaddesi talebinin azımsanamayacak bir kısmı kavak ağaçlandırmalarından elde edilen üretimle karşılanmakta ve doğal ormanlar üzerinde oluşan talep baskısı belirli bir oranda azaltılmaktadır. Ülkemizde 3,5 milyon m³/yıl düzeyinde kavak odunu üretilmektedir. Üretimin yaklaşık 1,5 milyon m³/yıl kadarı yerli karakavak klonlarından, 2,0 milyon m³/yıl düzeyinden fazlası ise yabancı kavak klonlarından elde edilmektedir. Üretilen kavak odununun büyük çoğunluğu, çiftçilerimiz tarafından tesis edilen küçük ölçekli ağaçlandırmalardan elde edilmektedir (Birler, 2010).

İyi bir ağaçlandırma kurabilmek ve bu yatırımın karşılığında iyi bir gelir elde edebilmek için ise, ka-

liteli ve ekonomik dikim materyalinin temini şarttır. Son yıllarda bilinçli kavak üretici sayısındaki artışa paralel olarak modern kavakçılığa olan ilgi de artmıştır. Üreticilerin kaliteli ve ekonomik plantasyon tesisi arayışındaki hissedilir artış, fidanlıklarımızı bir yandan kaliteli, diğer yandan ise ekonomik dikim materyali üretmek zorunluluğu ve yükümlülüğü karşısında bırakmıştır. Bunların sonucunda ise yeni üretim teknikleri ve dikim materyallerinin aranması zorunluluğu doğmuştur. Bu gereksinimlerden hareketle Türkiye'de, 1979-2002 yılları arasında, kavak fidanlıklarında uygulanan metotlar ve ağaçlandırmada kullanılan dikim materyali konusunda birçok araştırma çalışması yürütülmüş ve bunların sonuçları doğrultusunda da yeni yöntem ve esaslar belirlenmiştir (Uludağ ve ark., 2003). Bu kapsamda yürürlüğe alınan araştırma çalışmaları arasında, çeşitli dikim materyallerinin yetiştirilme teknikleri ile arazi performansları da, bilgi akışındaki gelişime göre ikili kombinasyonlar şeklinde yer almış ve sonuçları yayınlanmıştır.

Bu çalışmada ise yapılan araştırmalar ve arazi deneyimleri sonucunda kavak ağaçlandırmalarının tesisinde kullanılabilirliği belirlenen tüm dikim materyallerinin tutma başarıları ve büyüme performansları mukayese edilmeye çalışılmıştır. Amaç başarılı plantasyon-

ların tesis edilebileceği daha ekonomik ve pratik yeni dikim materyallerinin araştırılmasıdır.

2. Materyal ve Yöntem

Çalışmada, kavak ağaçlandırmalarının tesisinde kullanılabilecek farklı dikim materyallerinin ağaçlandırmadaki tutma başarı ve büyüme performanslarının değerlendirilmesi için İzmit Orman Fidanlığında deneme alanı tesis edilmiştir. 1996 yılı sonunda toprak hazırlığı yapılan sahada, 1997 yılı Mart ayında deneme deseni araziye aplik edilmiştir. Rastlantı bloklarında bölünmüş parseller deneme deseni kullanılan çalışmada, ticari açıdan en çok kullanılan Samsun (77/51) ve I-214 melez kavak klonlarına ait 6 farklı dikim materyali kullanılmış olup aşağıda verilmiştir:

- 1) 20 cm boyunda çelik
- 2) 35 cm boyunda çelik
- 3) 50 cm boyunda çelik
- 4) 65 cm boyunda çelik
- 5) 1 yaşlı sırk çeliği
- 6) 2 yaşlı fidan

Değişik boyutlardaki dikim materyalleri 5x5 m

aralık-mesafe düzeninde demir küskü yardımıyla, 2 yaşlı fidanlar ise çukur açma burguları ile açılan çukurlara dikilmiştir. Dikimin hemen ardından sırk çeliği ve fidanların boy ve çap ölçümleri yapılmıştır. İki yinelemeli olan denemede, her işlem parselinde 30 adet dikim materyali kullanılmış ve kavaklıklarda uygulanan standart bakım işlemleri yapılmıştır. Dikimden itibaren her yıl çap ve boy ölçümleri kaydedilmiş ve bu ölçümlerden elde edilen verilerden faydalanılarak, boy artımı hesaplanmıştır. Hesaplama sonucu elde edilen yıllık artım verileri varyans analizi yapılarak değerlendirilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda, işlemlerin çap ve boy gelişimi bakımından gösterdikleri farklılıkların istatistiksel düzeyde anlamlı bulunması durumunda, Duncan testi yapılarak, farklılık gösteren işlemler gruplandırılmıştır.

Ayrıca birinci yıl sonunda tüm işlem parsellerindeki birey sayısı tespit edildikten sonra bu veriler kullanılarak, her bir işlemin yaşama oranı değerleri (%) hesaplanmıştır. Hesaplanan yaşama oranı değerleriyle, varyans analizi yapılmadan önce, bu orijinal verilerin arc-sinüs \sqrt{P} açıl dönüştürümü yapılmıştır. Varyans analizi sonucunun anlamlı çıkması durumunda, Duncan testi yapılarak işlemler gruplandırılmıştır.

Tablo 1. Samsun ve I-214 klonunda dikim materyallerinin birinci yıl sonunda yaşama oranı bakımından karşılaştırılması

Table 1. A comparison in terms of survival rate at the end of the first year of planting material for Samsun and I-214 clones

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler		Hesaplanan F	Alfa Tipi Hata Olasılığı
		Toplamı	Ortalaması		
<i>Samsun</i> klonu için					
Tekerrür	1	15,111	15,111	0,122 ns	0,7358
Dikim materyalleri	5	2.682,359	536,472	4,321 ns	0,0679
Hata	5	620,708	124,142		
Genel	11	3.318,178	301,653		
<i>I-214</i> klonu için					
Tekerrür	1	13,961	13,961	0,051 ns	0,8118
Dikim materyalleri	5	725,113	145,023	0,532 ns	0,7481
Hata	5	1.363,339	272,668		
Genel	11	2.102,414	191,129		

ns= önemsiz (not significant), *= % 5 alfa seviyesinde önemli (important at alfa 5%), **= % 1 alfa seviyesinde önemli (important at alfa 1%), ***= % 0.1 alfa seviyesinde önemli (important at alfa 0.1%).

Tablo 2. *Samsun* ve I-214 klonunda dikim materyallerinin birinci yıl sonundaki yaşama oranları

Table 2. The survival rates at the end of the first year of planting material for *Samsun* and I-214 clones

Kavak Klonları	Birinci yıl sonu yaşama oranı değerleri (%)					
	Çelik -20cm	Çelik-35cm	Çelik-50cm	Çelik -65cm	Sırk çeliği-1 yaşlı	Fidan -2yaşlı
<i>Samsun</i>	62,5	68,75	87,5	81,25	100	100
I-214	81,25	93,75	87,5	100	100	100

3. Bulgular

3.1 Farklı dikim materyallerinin tutma başarısı üzerine etkisi

Birinci yıl sonunda, kullanılan farklı dikim materyallerinin, tutma başarısı üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonucuna göre, her iki klonunda da, denenen işlemler arasında

istatistiksel bakımdan önemli bir farklılık bulunmamıştır (Tablo 1). Dikim materyalleri itibariyle her iki klonu ait birinci yıl sonundaki yaşama oranı değerleri Tablo 2’de verilmiştir.

İkinci yıl sonunda yapılan ölçümlerde de yaşama oranı değerlerinin ilk yıl sonuçlarıyla aynı olduğu belirlenmiştir.

Tablo 3. *Samsun* ve I-214 klonunda dikim materyallerinin 1998, 1999 ve 2000 yıllarında boy büyümesi bakımından karşılaştırılması
Table 3. A comparison in terms of height growth of planting material for *Samsun* and I-214 clones in the 1998, 1999 and 2000 years

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler		Hesaplanan F	Alfa Tipi Hata Olasılığı
		Toplamı	Ortalaması		
<i>Samsun</i> 1998 yılı					
Tekerrür	1	0,340	0,340	2,194 ns	0,1975
Dikim materyalleri	5	41,213	8,243	53,194***	0,0009
Hata	5	0,775	0,155		
Genel	11	42,328	3,848		
<i>Samsun</i> 1999 yılı					
Tekerrür	1	0,330	0,330	0,812 ns	0,4121
Dikim materyalleri	5	18,291	3,658	8,997*	0,0169
Hata	5	2,033	0,407		
Genel	11	20,654	1,878		
<i>Samsun</i> 2000 yılı					
Tekerrür	1	1,044	1,044	1,497 ns	0,2755
Dikim materyalleri	5	7,200	1,440	2,065 ns	0,2221
Hata	5	3,487	0,697		
Genel	11	11,732	1,067		
I-214 1998 yılı					
Tekerrür	1	0,023	0,023	0,156 ns	0,7071
Dikim materyalleri	5	24,947	4,989	33,151**	0,0017
Hata	5	0,753	0,151		
Genel	11	25,723	2,338		
I-214 1999 yılı					
Tekerrür	1	0,055	0,055	0,374 ns	0,5712
Dikim materyalleri	5	13,682	2,736	18,740**	0,0043
Hata	5	0,730	0,146		
Genel	11	14,466	1,315		
I-214 2000 yılı					
Tekerrür	1	0,183	0,183	0,712 ns	0,4411
Dikim materyalleri	5	10,976	2,195	8,565*	0,0186
Hata	5	1,282	0,256		
Genel	11	12,440	1,131		

3.2 Farklı dikim materyallerinin büyüme üzerine etkisi

3.2.1 Boy büyümesi üzerine etkisi

Farklı dikim materyallerinin, boy büyümesi üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla 1998 yılından başlayarak 2007 yılına kadarki ölçüm verileriyle hesaplanan yıllık artımlarla yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, *Samsun* klonunda denenen işlemler arasında istatistiksel bakımdan ilk yıl (1998 yılı) $p=0.001$, ikinci yıl (1999 yılı) $p=0.05$ olasılık

düzeyinde önemli farklılık bulunmuştur (Tablo 3). Üçüncü yıldan itibaren ise kullanılan dikim materyalleri arasında boy büyümesi açısından istatistiksel bakımdan anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

I-214 klonunda ise varyans analizi sonuçlarına göre, ilk yıl (1998, 1999 ve 2000 yılında) denenen işlemler arasında istatistiksel bakımdan $p=0.01$ olasılık düzeyinde önemli farklılık bulunmuştur. Test edilen diğer yıllarda ise her iki klonunda da kullanılan dikim materyalleri arasında istatistiksel bakımdan bir farklılık bulunmamıştır.

Varyans analizi sonuçlarına göre, boy büyümesi açısından kullanılan farklı dikim materyalleri arasında, Samsun klonunda ilk iki yıl, I-214 klonunda ise ilk üç yıldaki farklılıkları belirlemek amacıyla ya-

pılan Duncan testi sonuçlarına göre, her iki klonunda, 2 yaşlı fidan ve 1 yaşlı sırk çeliği kullanımı ilk yıllarda en iyi sonucu vermiştir (Tablo 4). Sonraki yıllarda ise farklılığın ortadan kalktığı görülmüştür.

Tablo 4. Dikim materyallerinin boy büyümesi bakımından Duncan testi ile karşılaştırılması
Table 4. Comparison of planting material with Duncan test in terms of height growth

Denenen İşlemlere Ait Orijinal Sıra	1998 yılı		1999 yılı		2000 yılı
	77/51***	I-214**	77/51*	I-214**	I-214*
1. Çelik (20 cm)	6 (6,8 cm) a	6 (5,7 cm) a	6 (8,2 cm) a	6 (7 cm) a	6 (9,2 cm) a
2. Çelik (35 cm)	5 (4,7 cm) b	5 (3,8 cm) b	5 (7,9 cm) a	5 (5,6 cm) a	5 (8,2 cm) a
3. Çelik (50 cm)	2 (2,1 cm) c	3 (2,6 cm) b	2 (5,7 cm) b	3 (4,5 cm) b	3 (7,5 cm) ab
4. Çelik (65 cm)	1 (2,1 cm) c	1 (1,9 cm) c	1 (5, 5 cm) b	2 (4,2 cm) b	2 (6,8 cm) b
5. 1 yaşlı sırk çeliği	3 (2 cm) c	2 (1,9 cm) c	4 (5,4 cm) b	4 (4,2 cm) b	4 (6,8 cm) b
6. 2 yaşlı fidan	4 (1,9 cm) c	4 (1,6 cm) c	3 (5,3 cm) b	1 (4 cm) b	1 (6,5 cm) b

3.2.2 Çap büyümesi üzerine etkisi

Farklı dikim materyallerinin, çap büyümesi üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla 1999 - 2007 dönemine ait yıllık çap artım değerleriyle yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, Samsun klonunda ilk yıldan (1999) itibaren denenen işlemler arasında istatistiksel bakımdan önemli bir farklılık bulunamamıştır (Tablo 5). Samsun klonuna ait ortalama çap değerleri Tablo 6'da verilmiştir. I-214 klonunda ise ilk iki yıl (1999 ve 2000) hariç, işlemler arasın-

da çap büyümesi açısından istatistiksel bakımdan önemli bir farklılık bulunamamıştır. Ancak Tablo 7'de de görüldüğü üzere, 1999 ve 2000 yıllarında $p=0.05$ olasılık düzeyinde önemli bir farklılık bulunmuştur. Buna göre, I-214 klonunda, çap büyümesi açısından kullanılan farklı dikim materyalleri arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan Duncan testlerine göre, 2 yaşlı fidan ve 1 yaşlı sırk çeliği kullanımı ilk yıllarda en iyi sonucu vermiştir (Tablo 8).

Tablo 5. Samsun klonunda dikim materyallerinin 1999 yılında çap büyümesi bakımından karşılaştırılması
Table 5. A comparison in terms of diameter growth years of planting material for Samsun clone in 1999 year

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler		Hesaplanan F	Alfa Tipi Hata Olasılığı
		Toplamı	Ortalaması		
Tekerrür	1	40,034	8,007	4,330 ns	0,0667
Dikim materyalleri	5	0,145	0,145	0,079 ns	0,7787
Hata	5	9,246	1,849		
Genel	11	49,425	4,493		

ns= önemsiz (not significant), *= % 5 alfa seviyesinde önemli (important at alfa 5%), **= % 1 alfa seviyesinde önemli (important at alfa 1%), ***= % 0.1 alfa seviyesinde önemli (important at alfa 0.1%).

Tablo 6. Samsun klonunda dikim materyallerinin ilk 4 yıl itibariyle ortalama çap değerleri
Table 6. The mean diameter values for Samsun clone in the first 4 years

Denenen İşlemler	1999 yılı	2000 yılı	2001 yılı	2002 yılı
1. Çelik (20 cm)	6,75	12,25	16,98	21,51
2. Çelik (35 cm)	6,72	12,28	17,09	21,09
3. Çelik (50 cm)	6,22	11,67	16,51	20,68
4. Çelik (65 cm)	6,02	11,67	16,56	20,73
5. 1 yaşlı sırk çeliği	10,30	14,32	17,80	20,95
6. 2 yaşlı fidan	10,22	14,46	18,05	21,18

Tablo 7. I-214 klonunda dikim materyallerinin 1999 ve 2000 yıllarında çap büyümesi bakımından karşılaştırılması
Table 7. A comparison in terms of diameter growth years of planting material for I-214 clone in 1999 and 2000 years

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler		Hesaplanan F	Alfa Tipi Hata Olasılığı
		Toplamı	Ortalaması		
I-214 1999 yılı					
Tekerrür	1	0,118	0,118	0,295 ns	0,6131
Dikim materyalleri	5	17,141	3,428	8,582*	0,0185
Hata	5	1,997	0,399		
Genel	11	19,256	1,751		
I-214 2000 yılı					
Tekerrür	1	0,542	0,542	1,020 ns	0,3607
Dikim materyalleri	5	19,983	3,997	7,526*	0,0238
Hata	5	2,655	0,531		
Genel	11	23,180	2,107		

Tablo 8. I-214 klonunda dikim materyallerinin çap büyümesi bakımından Duncan testi ile karşılaştırılması
Table 8 Comparison of the planting material with Duncan test in terms of diameter growth for I-214 clone

Denenen İşlemlere Ait Orijinal Sıra	1999 yılı * (Testten sonra)	2000 yılı * (Testten sonra)
1. Çelik (20 cm)	6 (6,8 cm) a	6 (10,6 cm) a
2. Çelik (35 cm)	5 (5,9 cm) a	5 (10,4 cm) a
3. Çelik (50 cm)	3 (4,3 cm) ab	3 (8,5 cm) ab
4. Çelik (65 cm)	2 (3,9 cm) b	2 (7,7 cm) b
5. 1 yaşlı sırik çeliği	4 (3,8 cm) b	4 (7,6 cm) b
6. 2 yaşlı fidan	1 (3,6 cm) b	1(7,6 cm) b

ns= önemsiz (not significant), *= % 5 alfa seviyesinde önemli (important at alfa 5%), **= % 1 alfa seviyesinde önemli (important at alfa 1%), ***= % 0.1 alfa seviyesinde önemli (important at alfa 0.1%).

4. Tartışma ve Sonuç

Kavak ağaçlandırmalarının tesisinde, dikim materyali olarak kavak fidanları ve sırik çelikleri kullanılmaktadır. Ancak, seyrek görülen bir uygulama olmakla beraber, doğrudan gövde çeliği dikimi ile de kavak ağaçlandırması tesis edilebileceği bildirilmektedir (Afocel, 1981; Kılıçaslan, 1994/1; Frison, 1999; Kılıçaslan, 2001; Akgül, 2008). Diğer ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de, özellikle yabancı kavak tür ve klonları ile tesis edilen ağaçlandırmalarda, uzun yıllar çoğunlukla kavak fidanı kullanılmıştır. Yetiştirilmesi, taşınması, muhafazası ve dikimi aşamalarında uygulanan yöntemler nedeniyle, hem fidanlık hem de ağaçlandırma aşamalarında kavak fidanı maliyetleri, kavak sırik çeliğine nazaran daha yüksek olmaktadır (Birler ve Koçer 1993).

Fidanlık ve ağaçlandırma aşamalarındaki maliyetlerde indirim sağlamak amacıyla, kavak sırik çeliği üretim teknikleri üzerinde çeşitli araştırma çalışmaları yürütülmüştür (Tolay ve ark., 1983; Sa-

ribaş, 1993; Zoralioğlu, 1993; Uludağ ve ark., 2003; Kılıçaslan ve ark., 2005a ve 2005b; Akgül, 2007; Akgül ve ark., 2013). Araştırma bulgularına dayalı uygulamaların etkisiyle, ülkemizde kavak sırik çeliği üretimi ve ağaçlandırma tesisinde kullanımı giderek artmaktadır (Birler, 2010).

Ticari açıdan en çok kullanılan *Samsun* ve I-214 kavak klonlarıyla yapılan bu çalışmada da görüldüğü üzere, kavak ağaçlandırmalarında kullanılacak dikim materyalleri (çelik, sırik çeliği, fidan) arasında tutma başarısı açısından bir fark bulunmamaktadır. Büyüme (çap ve boy) açısından da, ilk 2-3 yıldan sonra, her iki klonda da yine dikim materyalleri arasında bir fark kalmadığı tespit edilmiştir. Bu durumda, söz konusu dikim materyallerinin ağaçlandırmalarda kullanımıyla ilgili diğer önemli husus olan ekonomi gündeme gelmektedir. Nitekim, yukarıda da belirtildiği üzere kavak fidanı maliyetlerinin, kavak sırik çeliğine nazaran daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak, bu çalışmayla birlikte, 1979'tan gü-

nümüze değin konu ilgili yapılmış çalışmalarında ışığıyla kavak ağaçlandırması yapacak üreticiler için önerilerimiz aşağıda özetlenmiştir.

Kavak ağaçlandırmalarında, elverişli yetiştirme ortamlarında, fidan kullanımına kıyasla daha ekonomik olduğu tespit edilen sırtık çeliğinin kullanımında teknik açıdan hiçbir sakınca yoktur. Dikimler normal veya dar çukurlarda başarı bir şekilde yapılabilir. Ancak, sırtık çeliği kullanımını, özellikle tepe sürgünü hakimiyeti iyi olan klonlarda tercih etmek gerektiğini de hatırlatmak gerekir (Frison, 1999; Kılıçaslan, 2001; Uludağ ve ark., 2003; Akgül, 2008). Kullanılacak sırtık çelikleri, anaçlık yöntemiyle elde edilebilmektedir (Frison, 1999; Uludağ ve ark., 2003; Akgül, 2007; Akgül ve ark., 2013).

Çalışma sonuçlarına göre, kavak ağaçlandırmalarında dikim materyali olarak, gövde çeliklerinin de kullanımı mümkündür. Fidanlıklarda gövde çelikleri, sırtık çeliklerinde olduğu gibi anaçlık yöntemiyle üretilmektedir (Frison, 1999; Kılıçaslan, 2001; Uludağ ve ark., 2003; Akgül, 2007; Akgül ve ark., 2013). Gövde çelikleriyle ağaçlandırma tesisi, sırtık çeliğinde olduğu gibi fidana kıyasla taşıma ve tesis kısmında hem iş yükü kolaylığı hem de maliyetler açısından kolaylıklar sağlamaktadır. Ancak gövde çeliklerinin dikim sonrası fidana kıyasla daha fazla bakım (tekleme, tepe düzeltmesi ve erken budama) kalemi içerdiği unutulmamalıdır.

Kaynaklar

Afocel, 1981. Association Foret Cellulose. La Culture Peuplier, Paris, 27-28.

Akgül S., 2007. Developments of the cultivation technique of poplars, problems and suggestions for solution. Bottlenecks, Solutions and Priorities in the Context of Functions of Forest Resources, İstanbul, 249-255.

Akgül S., 2008. A study on determination of planting material used for poplar plantations in Turkey. FAO International Poplar Commission 23rd Session, Beijing, China, 27 – 30 October 2008, P.4. Rome, 348.

Akgül S., Tamyüksel, H., Memiş, S., Karahan, A., Özyürek, E., 2013. Karakavak fidanlıklarında anaçlık yöntemiyle gövde çeliği ile bir ve iki yaşlı sırtık çeliği yetiştirme standart metodunun tespit edilmesi. Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 2013-2014 Teknik Kurul Kitapçılığı, Proje Sonuç Raporu, İzmit, 3-4.

Birler A.S., Koçer S., 1993. Kavak Fidanlıkları İle Maliyet Analizleri. Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Müd., Teknik Bülten No:161, İzmit, 25-27.

Birler A. 2010. Türkiye’de Kavak Yetiştirme (Fidanlık Ağaçlandırma Koruma Hasılat Ekonomi Odun Özellik-

leri). Kavak Ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Müdürlüğü, Çeşitli Yayınlar Serisi No: 22, İzmit, 1-15.

Frison G., 1999. Propagazione Del Pioppo (Kavak Fidanı Üretimi. Çeviren: Necdet Güler). Turkish - Italian Cooperation Poplar Development Project In Turkey, Ankara, 27.

Kılıçaslan, H. 1994/1. Türkiye’de I-214 Ve I-45/51 Kavak klonları ile fidan üretiminde köklü çelik ve gövde çeliği kullanımının çap ve boy gelişmesi, tutma başarısı ve maliyet üzerindeki etkilerinin incelenmesi. Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Müd., Araştırma Dergisi No: 21, 54-58.

Kılıçaslan H., 2001. Kavak ağaçlandırmalarında 1 yaşlı fidan ve sırtık çeliği kullanımının başarı ve maliyet üzerindeki etkileri. Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Dergisi No:27, 15-26.

Kılıçaslan H., Zoralioğlu T., Uludağ S., Karabulut S., 2005a. Kavak Fidanlıklarında Anaçlık Yöntemiyle Bir ve İki Yaşlı Sırtık Çeliği Yetiştirme Standart Metodunun Tespit Edilmesi ve Ağaçlandırmalardaki Başarısı Üzerine Araştırmalar. Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 201, İzmit, 37-38.

Kılıçaslan H., Uludağ S., Karabulut S., 2005b. İzmit Ve Samsun Yöresinde Tesis Edilen Samsun(I-77/51) Klonu Ağaçlandırmalarında Fidan ve Sırtık Çeliği Kullanılma Koşul ve Olanakları. Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 202, İzmit, 35-37.

Sarıbaş, M., 1993. Anaçlık Yöntemiyle Köksüz Kavak Fidanı Üretim Tekniklerinin Araştırılması. Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Yıllık Bülteni No:164, İzmit, 27-28.

Tolay U., Ayberk S., Gökçe O., Ertan E., Soysaç G., Gümüşdere İ., Dereli M., 1983. Elverişli Yetiştirme Ortamlarında P. X Euramericana “I-214” Ve P. Nigra Tr. “Gazi” Kavak Ağaçlandırmalarının Kuruluşlarında 1 ve 2 Yaşlı Köksüz Gövde Sürgünlerinin Kullanılma Koşul Ve Olanaklarının Araştırılması. Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Yıllık Bülteni No:19, İzmit, 213-215.

Uludağ S., Kılıçaslan H., Karabulut S., 2003. Kavak fidanlıklarında yeni üretim teknikleri ve dikim materyali. Türkiye Milli Kavak Komisyonu VII. Olağan Kurulu Tebliğler, 8-9 Nisan, 2003, İzmit, 122-128.

Zoralioğlu, T. 1993-5 : Melez Kavak Fidanlıklarında Çelik Bahçeleri Kurulması ve İşletilmesi. Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Müd., Teknik Bülten No: 165, İzmit, 9-11

1 yaşlı bazı kavak klon yapraklarındaki besin maddelerinin tespiti üzerine bir çalışma

Ahmet KARAKAŞ

Dış İlişkiler Eğitim ve Araştırma Dairesi Başkanlığı, Beştepe M. Söğütözü C. No:8/1 06560 - Yenimahalle / ANKARA

*İletişim yazarı/Corresponding author:ahmetkarakasdana@ogm.gov.tr, Geliş tarihi/Received:02.04.2015, Kabul tarihi/Accepted: 01.07.2015

Öz

Bu çalışma 1 yaşlı kavak fidanları üzerinde yapılmış ve Marmara Bölgesinde yaygın olarak üretimi yapılan I-214, *Samsun* (I-77/51) ve *İzmit* (S.307/26) klonları kullanılmıştır. Bu klonların yıllık yaprak döküm miktarı ve bu yolla toprağa verilen bitki besin maddelerinin tespiti yapılmıştır. Yapraklarda taze ve fırın kurusu ağırlıklar ile bitki besin maddelerinden N, P, K, Ca, Mg ve Na elementleri belirlenmiştir. Sonuçlar, yapraklardaki bitki besin maddesi konsantrasyonunun klonlar itibarı ile *Samsun* (I-77/51) > *İzmit* (S.307/26) > I-214 şeklinde sıralandığını göstermektedir. Bitki besin maddelerinin yapraklarda bulunuş sırası ise N > Ca > K > Mg > P > Na şeklinde ortaya çıkmıştır.

Anahtar kelimeler: Kavak, klon, bitki besin maddeleri, N, P, K, Mg, Na

A study on determination of nutrients in 1-year old poplar clones

Abstract

This study was conducted on one-year-old poplar saplings. In this study, I-214, I-77/51 (*Samsun*) and S.307/26 (*İzmit*) clones which are produced widely in the Marmara region were used. The amount of the annual defoliation of these clones, and thus plant nutrients given to the soil were detected. Fresh and oven-dry weights of the leaves and plant nutrients (N, P, K, Ca, Mg and Na elements) in leaves were determined. The results showed that the concentrations of plant nutrients in the leaves were in the order as I-77/51 (*Samsun*) > S.307/26 (*İzmit*) > I-214. In terms of level of plant nutrient concentrations, nitrogen level is the highest and sodium level is the lowest in the leaves. Plant nutrients in the leaves were as N > Ca > K > Mg > P > Na form, respectively.

Key words: Poplar, clone, plant nutrients, N, P, K, Mg, Na

1. Giriş

Endüstriyel ağaçlandırmalar tesisinde kullanılmak üzere seçilmiş olan kavak klonları, çok kısa idare süresi sonunda yüksek düzeyde hacim artımı sağlamaları ve dünya genelinde yaygın olarak yetiştirilmeleri bakımından en önemli hızlı gelişen türler arasında yer almaktadır (Birler 2010).

Kavak yapraklarında en fazla bulunan element azottur (Anonim 1994). Yeni yaprak üretilmesi için gereken azotun 2/3'ünün yaşlanan veya dökülmek üzere olan yapraklardan temin edildiği tahmin edilmektedir (Tecimen ve Makineci 2007).

Kalsiyum, bitki beslenmesinde ve toprağın mikrobiyolojik faaliyetleri üzerindeki etkileri nedeniyle en önemli bitki besin maddelerindedir (Zengin ve ark. 2012). *Populus deltoides* Bartr. türünde yapılan çalışmaya göre kalsiyum miktarı azottan sonra en yüksek miktarda bulunan bitki besin maddesidir (Blinn ve ark. 1989).

Tuğrul ve ark. (2010), farklı kavak klonu yapraklarındaki bitki besin elementleri konulu çalışmalarında, yapraklardaki kalsiyum elementinin potas-

yum, sodyum ve magnezyuma göre daha yüksek miktarlarda olduğunu belirlemişlerdir.

Yapraklardaki bitki besin elementleri ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Irmak ve Çepel, Belgrad ormanlarındaki kayın, meşe ve karaçam meşcereleri üzerindeki çalışmalarında bitki besin maddelerini konsantrasyon seviyeleri bakımından birbirleriyle mukayese etmişler ve her üç ağaç türünde de azot başta gelmiş, onu sıra ile Ca, Mg, K, P ve Na takip etmiştir (Irmak ve Çepel 1965). Güneş ve ark. (2004) ise sodyum (Na) artışının potasyumun (K) düşmesine sebep olduğunu belirlemişlerdir.

Birçok yazar ağaç türleri arasındaki besin maddeleri miktarına ait farklılıkları da tartışmışlardır. Minnesota'da (ABD) kavak, ladin ve çam türlerinin yer aldığı iki farklı alanda yapılan çalışmada, aynı topraklar üzerinde Ca, Mg, K, P ve N miktarlarının ağaç türlerine göre sıralaması *Populus tremuloides* > *Picea glauca* > *Pinus resinosa* > *Pinus backsiana* şeklinde ortaya çıkmıştır (Sarıyıldız 2002).

Kavak fidanlıklarında fidan üretimi ile fidanlıklar toprağından mineral besin elementleri önemli ölçüde alınmakta ve böylece toprakta mineral besin

elementleri eksilmeleri oluşmakta; besin maddeleri eksikliği ise gübreleme ile giderilebilmektedir. Öte yandan, yaprak dökümleri ile toprağa önemli miktarlarda besin elementleri de ulaşmaktadır.

İzmit Orman Fidanlığında aynı toprak özelliklerine sahip alanlarda yapılan bu çalışma ile Türkiye’de devlet ve özel sektör tarafından yaygın olarak fidan yetiştiriciliği ve endüstriyel amaçlı plantasyonları yapılan I-214, *Samsun* (I-77/51) ve *İzmit* (S.307/26) 1 yaşlı klonlarının yapraklarındaki N, P, K, Ca, Mg ve Na elementlerinin miktarları belirlenmiştir. Belirlenen besin elementlerinin mik-

tarları sayesinde fidanların yıllık yaprak dökümleri ile toprağa ulaşan besin elementlerinin miktarları hesap edilmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Deneme alanının tanıtımı

Deneme sahası İzmit Orman Fidanlığında 1 yaşlı kavak fidanlarının yetiştirildiği parseldedir. Toprak türü 0–20 cm derinlik kademesinde tozlu balçık olup kum miktarı % 23,12, kil miktarı % 19,22 ve toz miktarı % 57,66’ dır (Tablo 1).

Tablo 1. Deneme sahasının toprak analiz sonuçları
Table 1. Soil analysis results of the field trial

Derinlik (cm)	Tekstür			Toprak Türü	pH	Organik Madde (%)	N (%)	P ₂ O ₅ (Kg/ha)
	Kum (%)	Kil (%)	Toz (%)					
0–20	23,12	19,22	57,66	Tozlu balçık	7,62	4,33	0,18	45,20
20–40	18,60	14,95	66,45	Tozlu balçık	7,67	4,36	0,22	62,90

Deneme sahasının toprakları az kireçli ile orta kireçli topraklar sınıfındadır. Elektriksel iletkenlik değerleri toprakların tuzsuz topraklar sınıfında olduğunu göstermektedir (Karakaş 2008).

2.2. Materyal

Çalışma materyali İzmit Orman Fidanlığında 40x180 cm aralık mesafe ile dikilmiş 3 farklı kavak klonuna [I-214, *Samsun* (I-77/51) ve *İzmit* (S.307/26)] ait 1 yaşlı fertleridir. Normal gelişimini tamamladıktan (vegetasyon döneminden) sonra genel durumlarını temsil edecek şekilde dikim sıralarından seçilen kavak fidanları, yapraklarını dökmeden önce yapraklar sapları ile birlikte ve elle teker teker toplanmıştır. I-214, *Samsun* (I-77/51) ve *İzmit* (S.307/26) klonlarına ait kavak klonlarının her birinden 10’ar adet olmak üzere toplam 30 adet kavak klonuna ait yapraklar toplanmıştır.

2.3. Analiz yöntemleri

Toplanan yaprak örnekleri 1 saat içerisinde laboratuvara getirilerek taze (yaş) ağırlıkları tartılmış, 65 °C’deki fırında normal kurutma işlemi yapıldıktan sonra tekrar tartılarak fırın kurusu ağırlıkları belirlenmiş ve bu yaprak örnekleri öğütülerek besin elementlerinin (N, P, K, Ca, Mg ve Na) analizi için hazır hale getirilmiştir.

Yaprak örneklerindeki toplam azot miktarı sömi-mikro Kjeldahl yöntemine göre Kjeltec Auto 1030 Analyzer cihazında yapılmıştır. Fosfor tayini ise vanadamolibdofosforik sarı renk ile Spectronic 20D kolorimetre cihazıyla belirlenmiştir (Kacar ve İnal 2008).

Nitrik-perklorik asit ile yaş yakılan yaprak örneklerindeki sodyum ve potasyum miktarları Jenway PFP 7 Flame Photometer cihazı, kalsiyum ve magnezyum ise Perkin-Elmer 3110 Atomic Absorption Spectrometer cihazı ile tayin edilmiştir (Kacar ve İnal 2008).

2.4. Değerlendirme yöntemi

Verilere istatistik analizlerden önce normalite denetimi uygulanmış ve normal dağılım göstermeyen veri setleri gerekli dönüşümler uygulanarak normal dağılıma sahip değerler haline getirilmiştir. Sonra farklı kavak klonlarına ait yaprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri arasındaki farklılıklar varyans analizi ile denetlenmiş; istatistik bakımından önemli farklılıklar bulunması durumunda Duncan testi uygulanarak benzer gruplar oluşturulmuştur (Kalıpsız 1994).

3. Bulgular

Farklı kavak klonu yapraklarının taze ve kuru ağırlıkları ile azot (N), potasyum (K), magnezyum (Mg), kalsiyum (Ca) ve sodyum (Na) içerikleri arasındaki farklılıklara ait varyans analizi sonuçları Tablo 2’de verilmiştir.

I-214, *Samsun* ve *İzmit* klonları arasında YTA, YKA, Mg ve K içeriği bakımından P<0,001; N, Ca ve Na içeriği bakımından P<0,01 önem düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuş; P içeriği bakımından ise anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir (P>0,05).

Kavak klonları YTA, YKA, N, K, Ca ve Na içeriği bakımından 2, Mg içeriği bakımından 3 benzer

Tablo 2. Yaprak besin elementlerine ait varyans analizi sonuçları
Table 2. Results of ANOVA for nutrients

Özellikler	I-214	<i>Samsun</i>	İzmit	F oranı	Önem Düzeyi (P)
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS		
YTA (g)	231,5±48,9 a	507,0±126,9 b	120,9±407,8 b	21,216	P<0,001
YKA (g)	100,5±15,3 a	174,5±40,3 b	175,5±37,1 b	17,128	P<0,001
N (%)	2,50±0,29 a	2,79±0,15 b	2,25±0,36 a	9,032	P<0,01
P (ppm)	2025±253 a	2032±210 a	1768±445 a	2,212	P>0,05
Mg (ppm)	3131±175 a	5580±948 c	4100±471 b	39,596	P<0,001
K (ppm)	16103±622 b	11598±1638 a	12674±2102 a	22,163	P<0,001
Ca (ppm)	19749±545 a	22711±2246 b	22680±2214 b	8,472	P<0,01
Na (ppm)	719±61 a	880±111 b	803±83 b	8,453	P<0,01

Satırlardaki aynı harfler aralarında fark bulunmayan (P>0,05) benzer grupları göstermektedir. YTA: Yaprak taze ağırlığı (g), YKA: Yaprak kuru ağırlığı, Ort: Aritmetik ortalama, SS: Standart sapma, P: Önem düzeyi, Ppm: milyonda kısım.

grup oluşturmuştur. YTA, YKA, Ca ve Na içeriği *Samsun* ve *İzmit* klonlarında; N ve Mg içeriği *Samsun* klonunda; K içeriği ise I-214 klonunda en yüksek düzeyde bulunmuştur.

3.1. Taze (yaş) ağırlık

Yaprak örneklerine ait taze ağırlıklar Tablo 2 ve Şekil 1'de verilmiştir. I-214 klonuna ait 1 yaşlı kavak yaprak örneklerinin taze ağırlıkları 140 gr ile 295 gr arasında değişmekte olup ortalama 231,50 gr hesap edilmiştir. I-214 klonu bu ağırlık miktarı ile en düşük taze yaprak ağırlığına sahip klon olmuştur.

Samsun (I-77/51) klonuna ait yaprak örneklerinde taze ağırlıklar 225 gr ile 685 gr arasında değişmiş ve ortalama 507,0 gr hesap edilmiştir. Bu klonu ait yaprak örneklerinin ortalama taze ağırlığı bu 3 klon arasında en yüksek olmuştur.

İzmit (S.307/26) kavak klonuna ait yaprak örneklerinde ise taze ağırlıklar 280,0 gr ile 630,0 gr arasında değişmiş ve ortalama 485,0 gr olmuştur.

Taze yaprak ağırlıklarından hareketle, kavak klonlarının yıllık yaprak dökümleri ile toprağa ulaşacak yaprak miktarları da belirlenmiştir. Buna göre vejetasyon dönemi sonunda yıllık yaprak dökümü ile toprağa *Samsun* (I-77/51) klonuna ait 1 yaşlı fidanlardan yılda 7,04 ton/ha/yıl yaprak ulaşmaktadır. Bu miktar *İzmit* (S.307/26) klonunda 6,74 ton/ha/yıl ve I-214 klonunda ise 3,21 ton/ha/yıl olmuştur.

3.2. Fırın kurusu ağırlık

Yaprak örneklerine ait fırın kurusu ağırlıklar Tablo 2'de verilmiştir. Klonlar arasında en yüksek (175,50 gr) ortalama fırın kurusu ağırlık *İzmit* (S.307/26) klonunda olmuş; bu klonu ait yaprak örneklerinin fırın kurusu ağırlıkları 115,0 gr ile 225,0 gr arasında değişmiştir.

Samsun (I-77/51) klonu, yaprak örneklerinde fi-

rın kurusu ağırlıkları 85,0 gr ile 225,0 gr arasında değişmiş ve ortalama 174,50 gram ile 3 klon arasında ikinci sırayı almıştır. En düşük fırın kurusu ağırlığa ise ortalama 100,5 gr ile I-214 klonu sahip olmuş; yaprak örneklerinin fırın kurusu ağırlıkları 70,0 gr ile 125,0 gr arasında değişmektedir.

Kavak klonlarına ait taze ve fırın kurusu yaprak ağırlıkları Şekil 1'de verilmiştir.

Su içeriklerini tespit için yaprak örnekleri 105°C'de kurutulmuştur. Yaprak örneklerindeki su içeriği yaprağın taze ağırlığından fırın kurusu ağırlığı çıkarılarak elde edilmiştir. Yaprakları (sapları ile birlikte) yüzde olarak en fazla su ihtiva eden klon % 66,49 ile *Samsun* (I-77/51) olmuştur.

Bu oran *İzmit* (S.307/26) klonunda % 64,74 hesap edilmiş, I-214 klonu ise % 57,66 ile en düşük su içeriğine sahiptir (Şekil 1).

3.3. Bitki besin maddeleri

Fırın kurusu ağırlıkları belirlenen yaprak örnekleri analize hazır hale getirilerek azot (N), fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg) ve sodyum (Na) miktarları belirlenmiştir.

3.3.1. Azot (N)

1 yaşlı I-214, *Samsun* (I-77/51) ve *İzmit* (S.307/26) kavak klonlarına ait yaprak örneklerinde azot miktarları belirlenmiştir (Tablo 2 ve Şekil 1). Üç klon arasında en yüksek azot *Samsun* (I-77/51) klonunda ölçülmüş olup % 2,50 ile % 3,03 arasında değişmektedir ve ortalama % 2,80'dir.

I-214 klonuna ait yaprak örneklerinin azot değerleri % 2,23 ile % 3,25 arasındadır ve ortalama % 2,51'dir. Üç klon arasında en düşük azot değeri *İzmit* (S.307/26) klonunda ölçülmüş olup % 1,50 ile % 2,86 arasındadır ve ortalama % 2,25 olmuştur.

ile *Samsun* (I-77/51) klonu birbirine yakındır. *Samsun* (I-77/51) klonundaki fosfor değeri 1560 ppm ile 2260 ppm arasında olup ortalama 2032 ppm'dir. I-214 klonu yaprak örneklerindeki fosfor değeri 1630 ppm ile 2260 ppm arasında olup ortalama 2025 ppm hesap edilmiştir.

Üç kavak klonu arasında en düşük fosfor değeri *İzmit* (S.307/26) klonununun ait yaprak örneklerinde

olup 940 ppm ile 2525 ppm arasındadır ve ortalama 1768 ppm hesap edilmiştir.

Bu ortalama değerler üzerinden, toprağa kavak fidanlarının yıllık yaprak dökümleri ile ulaşan fosfor miktarları da hesaplanmış (Tablo 3) olup en yüksek değer *Samsun* (I-77/51) klonundadır.

Samsun (I-77/51) klonuna ait 1 yaşlı fidanlardan

Tablo 3. Toprağa ulaşan yıllık besin elementleri (kg/ha/yıl)
Table 3. Annual nutrient elements reaching to the soil (kg/ha/year)

Klonlar	Besin Elementleri (kg/ha/yıl)					
	N	P	K	Mg	Ca	Na
I-214	35,03	2,83	22,48	4,37	27,56	1,00
<i>Samsun</i> (I-77/51)	67,86	4,92	28,11	13,52	55,04	2,13
<i>İzmit</i> (S.307/26)	54,84	4,31	30,89	10,00	55,28	1,95

yıllık yaprak dökümü ile toprağa ulaşan fosfor miktarı 4,92 kg/ha/yıl'dır. İkinci en yüksek fosfor değeri *İzmit* (S.307/26) klonunda hesap edilmiş olup yaprak dökümü ile toprağa ulaşan yıllık fosfor miktarı 4,31 kg/ha/yıl'dır. Karşılaştırılan 3 klon arasında en düşük değer I-214 klonuna olup 2,83 kg/ha/yıl olarak hesap edilmiştir.

3.3.3. Magnezyum (Mg)

1 yaşlı I-214, *Samsun* (I-77/51) ve *İzmit* (S.307/26) kavak klonlarına ait fidanların yaprak örneklerinde magnezyum değerleri belirlenip Tablo 2 ve Şekil 1'de verilmiştir. Magnezyum en çok *Samsun* (I-77/51) klonunda ortaya çıkmıştır, 4120 ppm ile 6550 ppm arasındadır ve ortalama miktarı 5580 ppm hesap edilmiştir.

İkinci en yüksek magnezyum miktarına sahip *İzmit* (S.307/26) klonunda bu miktar 3510 ppm ile 5200 ppm arasındadır ve ortalama 4100 ppm hesap edilmiştir. En düşük magnezyum içeriğine sahip I-214 klonunda bu miktar 2855 ppm ile 3385 ppm arasındadır ve ortalama 3131 ppm hesap edilmiştir.

I-214, *Samsun* (I-77/51) ve *İzmit* (S.307/26) klonu yaprak örneklerindeki ortalama magnezyum değerleri esas alınarak, bu klonlardan yıllık yaprak dökümüyle toprağa ulaşan magnezyum miktarları da hesap edilmiştir (Tablo 3). En çok magnezyum *Samsun* (I-77/51) klonundan toprağa ulaşmakta olup bu miktar 13,52 kg/ha/yıl hesap edilmiştir. Takip eden *İzmit* (S.307/26) klonuna ait 1 yaşlı fidanlardan yıllık yaprak dökümü ile toprağa ulaşan magnezyum 10,00 kg/ha/yıl hesap edilmiştir. I-214 klonundan yıllık yaprak dökümü ile toprağa ulaşan kalsiyum miktarı ise diğer iki klona göre en az 1/3

seviyesinde olmuştur ve 4,37 kg/ha/yıl'dır.

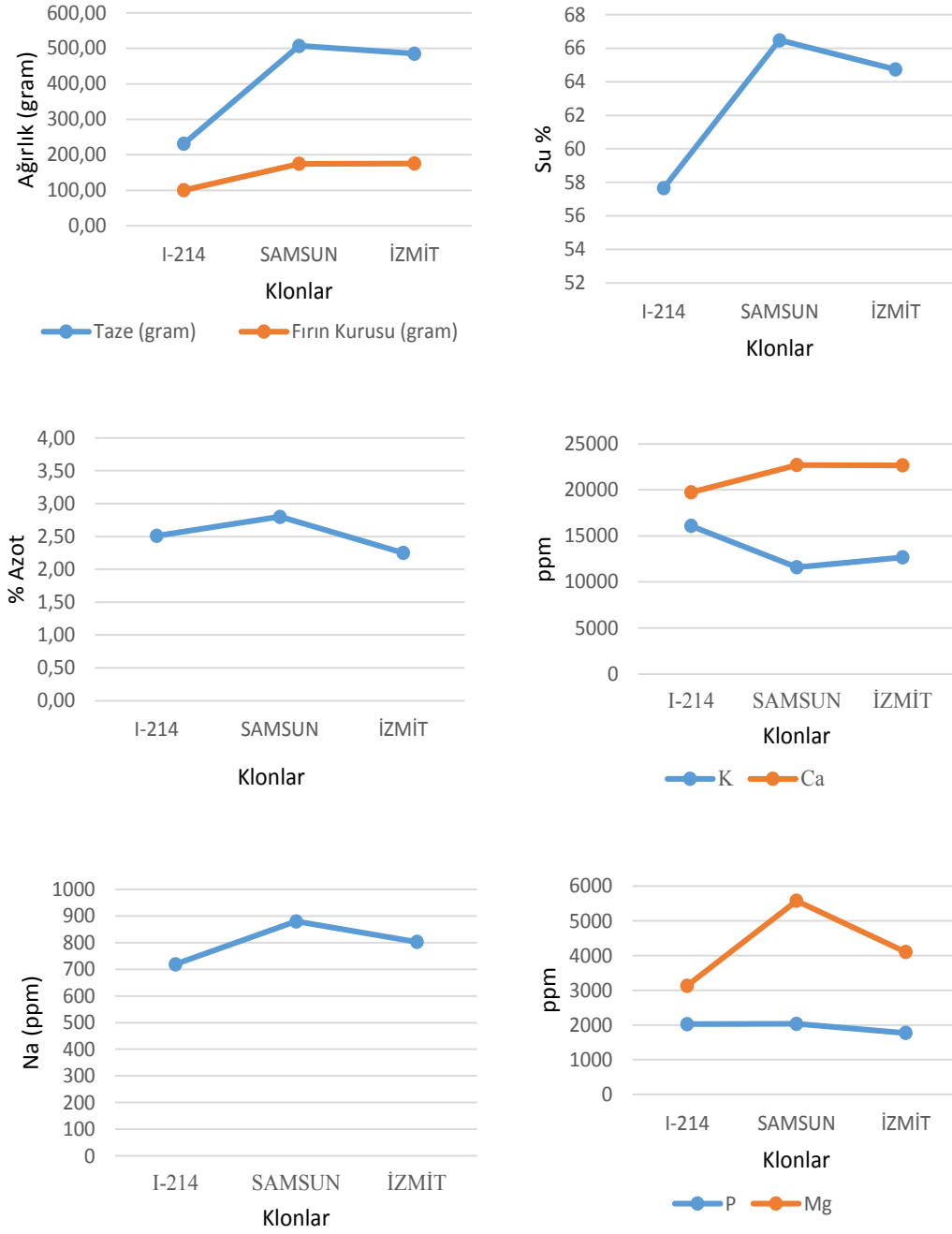
3.3.4. Potasyum (K)

I-214, *Samsun* (I-77/51) ve *İzmit* (S.307/26) klonlarına ait 1 yaşlı kavak fidanlarının yaprak örneklerindeki potasyum miktarları belirlenip Tablo 2 ve Şekil 1'de verilmiştir. Kavak klonlarının yaprak örneklerine ait analizlere göre en yüksek potasyum değeri I-214 klonunda olup 14970 ppm ile 16955 ppm arasındadır ve ortalama 16103 ppm hesap edilmiştir. *Samsun* (I-77/51) klonu ile *İzmit* (S.307/26) klonuna ait potasyum miktarları birbirine yakın çıkmıştır. *İzmit* (S.307/26) klonuna ait yaprak örneklerindeki potasyum miktarı 9300 ppm ile 15455 ppm arasında olup ortalama 12674 ppm hesap edilmiştir. *Samsun* (I-77/51) klonunda ise 9300 ppm ile 14020 ppm arasında olup ortalama 11598 ppm hesap edilmiştir.

Yapraklardaki ortalama potasyum değerleri üzerinden, kavak klonlarının yıllık yaprak dökümleriyle toprağa ulaşan potasyum miktarları da hesaplanmıştır (Tablo 3). Bu miktarlar *Samsun* (I-77/51) ve *İzmit* (S.307/26) klonlarında birbirine yakın; I-214 klonunda en düşük hesap edilmiştir. *İzmit* (S.307/26) klonunun 1 yaşlı fidanlarından yıllık yaprak dökümü ile toprağa ulaşan potasyum miktarı 30,89 kg/ha/yıl; *Samsun* (I-77/51) klonunda 28,11 kg/ha/yıl ve I-214 kavak klonunda ise 22,48 kg/ha/yıl'dır.

3.3.5. Kalsiyum (Ca)

1 yaşlı I-214, *Samsun* (I-77/51) ve *İzmit* (S.307/26) kavak klonlarına ait fidanların yaprak örneklerindeki kalsiyum miktarları belirlenip Tablo 2 ve Şekil 1'de verilmiştir. *Samsun* (I-77/51) klonu ve *İzmit* (S.307/26) klonu yaprak örneklerindeki kalsiyum



Şekil 1. I-214, *Samsun* ve *İzmit* kavak klonlarına ait fidan yapraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri
Figure 1. Some physical and chemical properties of leaves belong to poplar clones I-214, *Samsun* and *İzmit*

Ortalama azot değerleri esas alınıp, kavak klonlarından yıllık yaprak dökümleri ile toprağa ulaşan azot miktarları da hesap edilmiştir (Tablo 3). Buna göre en yüksek değer *Samsun* (I-77/51) klonunda ortaya çıkmış olup bu klona ait 1 yaşlı fidanlardan toprağa yıllık yaprak dökümü ile ulaşan azot miktarı 67,86 kg/ha/yıl hesap edilmiştir. *İzmit* (S.307/26), toprağa en çok azot veren ikinci klonudur; yıllık yaprak dökümü ile toprağa ulaşan azot miktarı 54,84 kg/ha/yıl'dır. Üç klon arasında en

düşük azot I-214 klonunda ortaya çıkmıştır ki yıllık yaprak dökümü ile toprağa ulaşan azot miktarı 35,03 kg/ha/yıl hesap edilmiştir.

3.3.2. Fosfor (P)

1 yaşlı I-214, *Samsun* (I-77/51) ve *İzmit* (S.307/26) kavak klonlarına ait fidanların yaprak örneklerinin fosfor miktarları Tablo 2 ve Şekil 1'de verilmiştir. Ortalama fosfor değeri bakımından I-214 klonu

miktarları birbirine çok yakın çıkmıştır.

Samsun (I-77/51) klonunda kalsiyum 20220 ppm ile 27020 ppm arasında ve ortalama 22711 ppm hesap edilmiştir. *İzmit* (S.307/26) klonunda bu miktar 19600 ppm ile 26820 ppm arasında olup ortalama 22680 ppm hesap edilmiştir. I-214 klonunda ise kalsiyum miktarı diğer klonlardan düşüktür, 19000 ppm ile 20550 ppm arasında olup ortalama 19749 ppm hesap edilmiştir.

Yaprak örneklerinin içerdikleri ortalama kalsiyum değerleri esas alınarak, bu 3 klonda yıllık yaprak dökümleri ile toprağa ulaşan kalsiyum miktarları da hesap edilmiştir (Tablo 3). *Samsun* (I-77/51) klonu ile *İzmit* (S.307/26) klonunda bu kalsiyum miktarı birbirine çok yakındır. *Samsun* (I-77/51) klonuna ait 1 yaşlı fidanlardan yıllık yaprak dökümü ile toprağa ulaşan kalsiyum 55,04 kg/ha/yıl ve *İzmit* (S.307/26) klonunda ise 55,28 kg/ha/yıl hesap edilmiştir. I-214 klonundan yıllık yaprak dökümü ile toprağa ulaşan kalsiyum miktarı ise diğer iki klona göre yaklaşık 1/2 seviyesinde olup 27,56 kg/ha/yıl'dır.

3.3.6. Sodyum (Na)

I-214, *Samsun* (I-77/51) ve *İzmit* (S.307/26) kavak klonlarına ait fidanların yaprak örneklerinde sodyum miktarları da belirlenmiştir (Tablo 2 ve Şekil 1). Klonlara ait yaprak örneklerinde yapılan ana-

liz sonucunda en yüksek sodyum miktarı *Samsun* (I-77/51) klonunda ortaya çıkmış olup 718 ppm ile 1027 ppm arasındadır ve ortalama 880 ppm hesap edilmiştir.

İkinci en yüksek sodyum miktarı *İzmit* (S.307/26) klonunda olup 753 ppm ile 905 ppm arasındadır ve ortalama 803 ppm hesap edilmiştir. En düşük sodyum içeriği ise I-214 klonunda olup 649 ppm ile 866 ppm arasındadır ve ortalama 719 ppm hesap edilmiştir.

I-214, *Samsun* (I-77/51) ve *İzmit* (S.307/26) kavak klonlarına ait yaprak örneklerindeki ortalama sodyum değerleri esas alınarak, bu klonlardan yıllık yaprak dökümü ile toprağa ulaşan sodyum miktarları da hesap edilmiştir (Tablo 3). En yüksek sodyum *Samsun* (I-77/51) klonunda olup 2,13 kg/ha/yıl hesap edilmiştir.

Samsun (I-77/51) klonunu takip eden *İzmit* (S.307/26) klonuna ait 1 yaşlı fidanlardan yıllık yaprak dökümü ile toprağa ulaşan sodyum miktarı 1,95 kg/ha/yıl ve son sıradaki I-214 klonundan yıllık yaprak dökümü ile toprağa ulaşan sodyum miktarı ise 1,00 kg/ha/yıl olmuştur.

1 yaşlı kavak klonlarına ait yapraklardaki bitki besin maddelerinin yüzde değerleri Tablo 4'tedir.

Tablo 4. Klonlara ait besin elementleri (%)
Table 4. The nutrient elements belong to clones (%)

Klonlar	Besin Elementleri (%)					
	N	P	K	Mg	Ca	Na
I-214	2,51	0,20	1,61	0,31	1,97	0,07
<i>Samsun</i> (I-77/51)	2,80	0,20	1,15	0,55	2,27	0,08
<i>İzmit</i> (S.307/26)	2,25	0,17	1,26	0,41	2,26	0,08

4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada, Marmara Bölgesinde en fazla ticari üretimi ve plantasyonu yapılan I-214 ve *Samsun* (I-77/51) klonları ile klon olarak tescili yapılmış, fakat henüz yaygın üretilmeyen *İzmit* (S.307/26) klonuna ait yapraklardaki bazı bitki besin maddeleri analiz edilmiş ve klonlar arası mukayese yapılmıştır.

Samsun (I-77/51) klonuna ait yapraklardaki su muhtevası diğer klonlara göre yüksektir (% 65,6). Yapraktaki su oranı dikkate alınırsa fidanlık ve plantasyon sahalarında yapılacak kültürel işlemlerden olan sulama öne çıkmaktadır. Bu klon ile tesis edilecek fidanlık veya ağaçlandırmalarda, başta sulama olmak üzere, bakım uygulamalarında dikkatli davranılmalıdır. Bu sonuçlara göre *Samsun* (I-77/51) klonu kuraklık şartlarına daha

duyarlıdır.

Bu kavak klonlarına ait 1 yaşlı fidanların yapraklarından yıllık yaprak dökümüyle toprağa ulaşan bitki besin maddeleri değerlendirildiğinde, yıl içerisinde toprağa en fazla ulaşanın bitki besin maddesinin azot olduğu görülmüştür ve en çok azot (67,86 kg/ha/yıl) *Samsun* (I-77/51) klonundan toprağa ulaşmaktadır. Bu klonda yaprak yüzeyinin büyük ve ağırlığının fazlalığı sebebiyle toprağa ulaşan azot miktarının fazla olduğu söylenebilir.

Samsun (I-77/51) klonu yaprak örneklerindeki azot miktarının diğer klonlardan çok olması, birim toprak alanına ulaşan azotun da diğer klonlardan çok olmasında etkilidir.

Yaprakla birlikte toprağa ulaşan ikinci en yüksek miktardaki bitki besin maddesi ise kalsiyumdur.

Araştırma sahası az kireçli ile orta derecede kireçli olup bu durum kirecin azottan sonra en fazla alınan besin elementi olduğunu gösterebilir.

Klonlar itibarıyla, yıllık yaprak dökümü ile toprağa ulaşan bitki besin maddelerinin sırası *Samsun* (I-77/51) > *İzmit* (S.307/26) > I-214 olmuştur. *Samsun* (I-77/51) klonunun ilk sırayı alması, besin elementlerini diğer klonlara göre topraktan daha fazla aldığı bir göstergesidir. Buradan, fidanlık veya plantasyon sahalarında bu klonun isteklerine uygun başta gübreleme olmak üzere sulama vb. kültür işlemlerinin gerektiği ortaya çıkmaktadır.

İzmit (S.207/26) klonu sadece kalsiyum miktarı bakımından öne çıkmaktadır.

Çalışmanın yapıldığı arazi şartları dikkate alınır sa, I-214 klonunun yapraktaki bitki besin maddeleri bakımından mukayese edildiği diğer 2 klona göre daha kanaatkar olduğu söylenebilir.

Bitki besin elementlerinin miktar olarak yıllık yaprak dökümleri ile toprağa ulaşma sırası ise N>Ca>K>Mg>P>Na olmuştur. Her 3 klonda da azot en fazla toprağa ulaşan bitki besin maddesidir. İkinci sırayı kalsiyum olup onu potasyum ve magnezyum takip etmiştir. Yıllık yaprak dökümleri ile toprağa ulaşan en düşük bitki besin maddesi ise sodyumdur. Bitki besin maddesi olarak azotun temin edilmesinde yapraklar çok önemlidir.

Kavak alanlarında bitki besin maddelerinin yaprakta miktar olarak bulunuş sırasına göre en fazla azot bulunmaktadır (Anon. 1994). Yeni yaprak üretilmesi için gereken azotun 2/3'ünün yaşlanan veya dökülmek üzere olan yapraklardan temin edildiği tahmin edilmektedir (Tecimen ve Makineci 2007).

Samsun (I-77/51) klonu, yapraklarındaki azot miktarının yüksek olması sebebiyle, diğer 2 klona göre birim alana daha fazla azot vermektedir. Ama topraktan en fazla azotu alacak olan klon da yine bu olacaktır. Bu klonun yetiştirildiği fidanlıklarda toprak etüdü yapılarak eksik azotu tamamlamak suretiyle istenilen büyüme performansı alınabilir.

Kalsiyum bitki beslenmesinde ve toprağın mikrobiyolojik faaliyetleri üzerindeki etkileri nedeniyle en önemli bitki besin maddelerindedir (Zengin ve ark. 2012). *Populus deltoides* Bartr. türünde kalsiyum miktarının azottan sonra en yüksek miktarda bulunan bitki besin maddesi olduğu ifade edilmektedir (Blinn ve ark. 1989).

Tuğrul ve ark. (2010) tarafından farklı kavak klon yapraklarındaki bitki besin elementleri üzerine yapılan bir çalışmada, yapraklardaki kalsiyum

elementinin potasyum, sodyum ve magnezyuma göre daha yüksek miktarlarda olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışma da yapraklardaki kalsiyumun azottan sonra en yüksek miktarda olduğu ortaya konmuştur. Kalsiyumun ise potasyum, sodyum ve magnezyuma göre daha yüksek miktarlarda olması Tuğrul ve ark. (2010)'nın çalışmasıyla paralellik arz etmektedir.

Bitki yapraklarındaki besin elementleri ile ilgili birçok araştırma yapılmıştır. Belgrad Ormanındaki (İstanbul) kayın, meşe ve karaçam meşcerelerindeki çalışmada, konsantrasyon seviyesi bakımından 3 ağaç türünde de azot başta gelmiş, onu sıra ile Ca, Mg, K, P ve Na takip etmiştir (İrmak ve Çepel 1965).

Çalışmamızda, kavak klonlarının yapraklarında azot ve kalsiyumdan sonra en fazla alınan bitki besin maddesinin potasyum olduğu tespit edilmiştir. Potasyumun yüksek çıkmasının kaynağı topraktaki potasyumun çokluğu olabilir. Yaprakta potasyum miktarının fazlalığı sodyum miktarının çok az olmasından da kaynaklanabilir. Çünkü bazı çalışmalara göre sodyum ve potasyum arasında önemli etkileşimler vardır. Örnek olarak, Güneş ve ark. (2004), sodyum (Na) artışının potasyumun (K) düşmesine sebep olduğunu belirlemiştir.

Birçok yazar ağaç türleri arasındaki besin maddeleri miktarındaki farklılıkları da tartışmıştır. Mesela, ABD-Minnesota'da kavak, ladin ve çam türlerinin yer aldığı 2 farklı alanda yapılan çalışmada aynı topraklar üzerinde Ca, Mg, K, P ve N miktarlarının ağaç türlerine göre sıralaması *Populus tremuloides* > *Picea glauca* > *Pinus resinosa* > *Pinus backsiana* şeklindedir (Sarıyıldız 2002).

Sonuç olarak, 3 farklı kavak klonuna ait 1 yaşındaki yaprak örneklerinde bitki besin maddelerinden N, P, K, Ca, Mg ve Na elementleri belirlenmiştir. Yapraklardaki bitki besin maddesi konsantrasyonu klonlar itibarı ile *Samsun* (I-77/51) > *İzmit* (S.307/26) > I-214 şeklinde sıralanmıştır.

Araştırmada kullanılan klonlar ile yapılacak kavak fidanı yetiştirme ve ağaçlandırma çalışmalarında kültür bakım işlemleri su tüketimi dikkate alınarak yapılmalıdır. Ayrıca kavak fidanlıklarında yapılacak gübrelemede bitki yapraklarındaki besin elementlerinin bulunma miktarlarına da dikkat edilmesi çok önemlidir.

Kaynaklar

Anonim, 1994: Türkiye'de Kavakçılık. TC Orman Bakanlığı. Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araş-

tırma Müdürlüğü. İzmit.

Birler, A., S., 2010: Türkiye’de Kavak Yetiştirme. TC Çevre ve Orman Bakanlığı. Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Müdürlüğü. İzmit.

Blinn, C.,R., Bucker, E.R. 1989: Normal Foliar Nutrient Levels in North American Forest Trees. Minnesota Agricultural Experiment Station University Station Bulletin. 590-1989.

Güneş, A., Alpaslan, M., İnal, A. 2004: Bitki Besleme ve Gübreleme. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1539, 2004, Ankara.

Irmak, A., Çepel, N. 1965: Belgrad Ormanında Seçilen Birer Kayın, Meşe ve Karaçam Meşceresinde Yıllık Yaprak Dökümü Miktarı ve Bu Yolla Toprağa Verilen Besin Maddelerinin Tespiti (Beş Yıllık Ölçme Sonuçları).

Kacar, B., İnal, A. 2008: Bitki Analizleri. Nobel Yayın Dağıtım, ISBN 978-605-395-036-3. Ankara.

Kalıpsız, A., K., 1994: İstatistik Yöntemler. İÜ Orman Fakültesi Yayın No: 3835/427. İstanbul.

Karakaş, A. 2008: A Study of the Root Systems of One Year Old Poplar Clones I-214 and 77\551 (*Samsun*). In-

ternational Poplar Commission 23rd Session Beijing, China 27-30 October 2008 p. 95.

Sarıyıldız, T. 2002: Ormanlar ve Ağaçlar Tarafından Toprağın Asitleşmesi. Kafkas Üniversitesi Artvin Orman Fakültesi Dergisi Sayfa: 42-49. 2002.

Tecimen, B., Makineci, E. 2007: Ağaçlarda Besin Maddelerinin Yeniden Taşınması Olayı ve Ekolojik Yönü. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Seri: A, Sayı: 1 Yıl: 2007 ISSN: 1302-7085, Sayfa: 134-145

Tuğrul, D., Zengin, M., Karakaş, A., Erkan, H.T., Talu, H. 2010: Tuzluluğa Dayanıklılığı Belirlenecek Bazı Kavak Tür ve Klonlarıyla Sulanabilir Tuzlu Toprakların Odun Üretimi Amacıyla Ağaçlandırılabilirliğinin Araştırılması. TC Çevre ve Orman Bakanlığı. Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Müdürlüğü. Teknik Bülten No: 208. İzmit.

Zengin, M., Karakaş, A., Tuğrul, D., Memiş S., Ercan M., 2012: Kavak Ağaçlandırması ile Fındık ve Mısır Yetiştirilen Alanlarda Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri Yönünden Karşılaştırılması. TC Orman ve Su İşleri Bakanlığı. Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Müdürlüğü. Teknik Bülten No: 213. Yayın No: 268. ISSN 1300-395X. İzmit.

Kent ormanı anlayışıyla ODTÜ Ormanı manzarası için ekonomik değer tahmin edilmesi

Dr. Güven KAYA^{*1}, Ercan ÖZYÜREK²

¹İç Anadolu Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, ANKARA

²Marmara Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, İSTANBUL

*İletişim yazarı/Corresponding author: guvenkaya@ogm.gov.tr, Geliş tarihi/Received:05.05.2015, Kabul tarihi/Accepted: 15.10.2015

Öz

Son otuz yılda çevresel kaynaklar, mal ve hizmetlerin ekonomik değerinin belirlenmesine yönelik araştırmalar başta gelişmiş ülkelerde olmak üzere tüm dünyada yaygınlaşmıştır. Bu bağlamda sürdürülebilir orman kaynakları yönetimi ve etkin kaynak tahsisinde karşılaşılan bilgi eksikliğinin bir çözümü olarak, orman kaynaklarının, özellikle kent ormanlarının manzara güzelliğinin ekonomik değerinin tahminine yönelik birçok araştırma yapılmıştır. Türkiye’de bugüne kadar orman kaynaklarının sağladığı çevresel mal ve hizmetlerin ekonomik değerinin belirlenmesine yönelik birçok araştırma olmasına rağmen, orman, özellikle kent ormanı manzarasının ekonomik değerinin belirlenmesine yönelik bir araştırma bulunmamaktadır. Bu çalışmada Ankara şehir merkezinde bulunan Orta Doğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ) Ormanı manzarasının ekonomik değerinin hedonik fiyatlandırma yöntemi ile tahmin edilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada ODTÜ Ormanının manzara değeri, farklı nitelik göstergelerine göre, konut başına 15.535-23.315 TL, yıllık 8,06 ile 12,10 milyon TL, konut stoku için 101-151 milyon TL arasında tahmin edilmiştir. Sonuçlar, ODTÜ Ormanı manzarasının konutlar için arzu edilen bir nitelik olduğunu ve estetik faydalarının konut fiyatlarına yansımalarını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Kent ormanı, ODTÜ Ormanı, hedonik fiyatlandırma, manzara, ekonomik değer

Economic value estimation of scenic beauty of METU Forest in the context of urban forest

Abstract

Scientific researches about economic valuation of environmental resources, goods and services have spread all over the world since 1980, especially in the developed countries. In this context, many studies on estimating economic values of scenic beauty of forest resources, especially of urban forests, have been realized due to lack of information involved in sustainable forest resource management and effective resource allocation. There was no published study to estimate economic value of scenic beauty of forests, especially urban forests in Turkey, while many environmental valuation researches on forest goods and services were reported. This study aimed to estimate economic values for scenic beauty of the Middle East Technical University (METU) Forest in city center of Ankara by using hedonic pricing method. The economic values of scenic beauty of the METU Forest are estimated as 15.535-23.315 TL per dwelling, 8-12 million TL per year and totally 101-151 million TL for target housing market. The results show that the scenic beauty of the METU Forest is an appreciated characteristic and its aesthetic benefits are capitalized in the property prices.

Keywords: Urban forest, METU Forest, hedonic pricing, scenic beauty, economic value

1. Giriş

Kent ormanları ve ormancılığı, altmışlı yıllarda çok yönlü faydalanma ilkesi ile birlikte ABD ormancılığında gelişen olgulardır (Miller, 1997). Literatürde farklı tanımları olmakla birlikte, Konijnendijk (2003), bir alanın kent ormanı olabilmesi için kent içi veya yakın çevresinde (50 km veya daha az uzaklıkta), kendini yenileyebilme, ziyaretçilerin yararlanabileceği uzaklıkta, en az 10 ha büyüklüğünde, kentin fiziksel yapısına, ekolojisine ve peyzajına, estetik ve işlevsel açıdan katkıda bulunma, yeşil dokuyu güçlendirme ve bütünlük sağlama özelliklerine sahip olması gerektiğini ifade etmektedir. Ülkelere ve kentlere göre kent ormanlarının farklı işlevleri öne çıkmaktadır. Ku-

chelmeister (2000), kent ormanlarının işlevlerini ekolojik (kent iklimini iyileştirme ve hava kalitesini yükseltme, su kaynaklarının kullanımı, döngüsü ve korunmasını düzenleme, toprak koruma, çöplük ve atık depolama alanlarını ıslah etme, biyolojik çeşitliliği koruma), sosyal (görsel güzellikler sunma, doğa ve çevre eğitimi için ortam oluşturma, kent toplumunun sağlığına katkı sağlama, rekreasyon hizmetleri sağlama) ve ekonomik (yapacak ve yakacak odun hammaddesi sağlama, bitkisel besin maddeleri sağlama) olarak sınıflandırmaktadır.

Türkiye’de kent ormanları son yıllarda yaygınlaşmıştır. Mesire Yerleri Yönetmeliğinde (2013) kent (şehir) ormanları, “Ormanların öncelikle sağlık, spor, estetik, kültürel ve sosyal fonksiyonlarını

halkın hizmetine sunmak, aynı zamanda yurdun güzelliğine katkı sağlamak, toplumun çeşitli spor ve dinlenme ihtiyaçlarını karşılamak, turistik hareketlere imkân vermek ve teknik ormancılık faaliyetleri ile flora ve faunanın da tanıtılarak, özellikle çocuklar ve gençlere orman sevgisi ve bilincinin aşılması amacıyla izcilik, doğa yürüyüşü, bisiklet, binicilik ve benzeri etkinlikler ile kır lokantası, kır kahvesi, kültür evleri, yöresel ürün sergi ve satış yeri, amfi tiyatro, çeşitli mini spor alanları ve diğer rekreasyonel yapı ve tesisleri ihtiva eden, il ve ilçelerde ayrılan yerler” olarak tanımlanmaktadır. Bu yasal çerçevede Orman Genel Müdürlüğü (OGM) tarafından Devlet ormanı mülkiyetinde 127 kent ormanı kurulmuştur (OGM, 2015). Bununla birlikte, ormanların çok yönlü faydaları dikkate alındığında kent ormanlarının, yasal tanımının ötesinde, kent havzalarının içi ve çevresinde bulunan ve kentlere Kuchelmeister (2000)’in belirttiği faydaları sağlayan tüm ormanları kapsadığı açıktır.

Kent ormanlarının manzarası ile sağladığı görsel güzellikler sunma işlevi, estetik işlev olarak da adlandırılmaktadır. Kentsel peyzajın önemli bir doğal elemanı olarak kent ormanı manzarası, insanlarda daha düşük stres seviyesi, duygusal ve ruhsal yenilenme olanağı, daha iyi komşuluk ilişkileri, agresif davranışlarda azalma ve sorunlarla baş etme yeteneğinde artış gibi sayısız sosyal ve psikolojik fayda sağlamaktadır (Zhu ve Zhang, 2008). Birçok araştırmada kanıtlanan bu pozitif ilişki kent toplumunun yaşam kalitesinin artmasını sağlamaktadır.

Kent ormanlarının estetik işlevi ile sağladığı hizmetlerin çoğu topluma dışsal fayda sağlayan, belirgin pazar fiyatı olmayan, geleneksel anlamda pazarı olmayan çevresel mallardır. Kamu malı niteliğinde olan bu hizmetlerin belirgin fiyatlarının olmaması; faydalarının mukayeseli büyüklüğünün kanıtlanamamasına ve değer bilgisi eksikliğine, dolayısıyla karar verme süreçlerinde iktisadi analizlerden dışlanmalarına yol açmaktadır. Estetik hizmetler gibi çevresel hizmetler için karşılaştırılabilir değer bilgisi ihtiyacı, sadece fayda-maliyet analizleri için değil, ayrıca sürdürülebilir orman kaynakları yönetimine yönelik gösterge geliştirme ve izleme çalışmaları, zarar-ziyan-tazminat hesapları, kaynak muhasebesi sistemleri ve orman değeri hesapları için de ortaya çıkmaktadır.

Son otuz yılda ormanların pazar dışı faydalarının ekonomik değerini belirlemeye yönelik artan çabalara paralel olarak, kent ormanları, parkları ve konut bahçeleri gibi kentsel yeşil alanların toplumun refahında yarattığı değişimi ölçmeye, diğer bir ifadeyle sağladığı hizmetlerin ekonomik değerini belirlemeye yönelik araştırmalar tüm dünyada yaygınlaşmıştır (Sander ve ark., 2010). Bu araştırmalarda önemli yöntemlerden biri olan hedonik

fiyatlandırma yöntemi (HFY), konut fiyatları, kiraları veya emlak vergileri üzerindeki pozitif etki beklentisinden yola çıkarak kentsel yeşil alanların sağladığı manzara güzelliği ve rekreasyon hizmetlerinin ekonomik değerinin belirlenmesinde kullanılmaktadır.

Türkiye’de orman manzarası için gerçekleştirilmiş ekonomik değer belirleme araştırması olmamasından (Kaya, 2010) hareketle, bu araştırmada bir kent ormanının farklı manzara nitelikleri için HFY ile ekonomik değer tahminleri üretilmesi amaçlanmıştır. Araştırma alanı olarak, Ankara’da Ortadoğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ) yerleşkesi içinde yer alan ODTÜ Ormanı seçilmiştir. ODTÜ Ormanı, yasal olarak kent ormanı olmamakla birlikte, manzarasının etkilediği konut pazarının büyüklüğü, kent merkezinde yer alması ve kent toplumuna sağladığı faydalar nedeniyle kent ormanı nitelikleri taşımaktadır ve bu çerçevede Konijnendijk (2003)’in belirttiği ölçütlere uygundur.

1.1. Hedonik fiyatlandırma yöntemi

HFY, her tür malın fiyat analizleri ve fiyatları üzerinde etkili faktörlerin araştırılmasında oldukça geniş bir kullanım alanına sahiptir. Çevresel değer belirleme alanında yöntemin ismi ve temel teorisi Sherwin Rosen tarafından 1974’te ortaya konmuş ve geliştirilmiştir. HFY, nitel değer teorisinden türetilmiştir ve temelinde, pazarı olan bir malın nitelikler demeti olarak görülebileceği, bu niteliklerden her birinin kendi örtük fiyatı olduğu ve bir kısmının pazarı olmadığı varsayımı geçerlidir (Rosen, 1974). Kendi başına pazarı olmayan mal olan bir nitelik için tercihlerin, pazarı olan heterojen, farklılaştırılmış veya bileşik bir malın pazar fiyatlarına yansıtacağı kabul edilir. HFY uygulamalarında genellikle konut pazarı kullanılır. Örneğin, daha iyi orman manzarasına sahip bir konutun daha yüksek bir fiyata satılacağı varsayılır. Bir yerleşim yerindeki konutlar arasında yeteri kadar orman manzarası-konut fiyatı varyasyonu varsa ve konut pazarından bu farklılaşmalara ilişkin yeteri kadar veri sağlanabilirse orman manzarasının örtük fiyatı bu ilişkiden yararlanarak türetilen hedonik fiyat (HF) fonksiyonu ile belirlenebilmektedir.

Bileşik bir mal olan Z , $z=z_1, z_2, z_3, \dots, z_n$ niteliklerinden oluşuyorsa, tam rekabet pazarında satıldığı varsayımı altında çok sayıda üretici ve tüketicinin etkileşimleri sonucu Z malı için $P(z)$ şeklinde bir denge fiyatı tarifesi oluşacaktır. Böylece HF fonksiyonu şu şekilde yazılabilir (Taylor, 2003):

$$P(z) = f(z_1, z_2, z_3, \dots, z_n)$$

HFY uygulamaları genellikle değer belirleme probleminin saptanması, veri toplama, HF fonksiyonunun belirlenmesi ve ekonomik değer (örtük

fiyatın) hesaplanması olarak dört aşamalıdır. İlk aşamada, değeri belirlenecek çevresel malın örtük fiyatını içeren bileşik mal ve pazarı (vekil pazar), bileşik malın pazar fiyatını yansıtan ölçüt, çevresel malın ilgili bileşik mal ile etkileşiminin nasıl olduğu ve bu etkileşimi yansıtan HF fonksiyonunun genel formu belirlenir.

Konut fiyatını yansıtan ölçüt olarak konut satış fiyatı, kirası veya vergi değerlemeleri kullanılabilir. Konut satış fiyatları, nitelik seviyelerinin farklı bileşimleri için dengede olduğu varsayılan konut pazarının gözlemlenen çıktısıdır. Konutun gelecekteki getirilerinin bugüne iskonto edilmiş değerini gösterir; o nedenle uygun ölçüttür. Vergi değerlemeleri ise, pazar ortamından çok yasal düzenlemelere bağlıdır. Ayrıca satış fiyatları çevresel koşullarda gelecekte meydana gelebilecek değişimleri içerebilirken, konut kiralari sadece mevcut durumu yansıtmaktadır (Taylor, 2003).

Çevresel malın konut fiyatlarını etkileyen nitelikleri (manzara kalitesi, uzaklığı vb.) ve diğer konut nitelikleri belirlenerek oluşturulan HF fonksiyonunun gerektirdiği veriler kamu kurumları, emlak şirketleri, bankalar veya anketler aracılığıyla elde edilir. Sonra konut fiyatları ile konut nitelikleri arasındaki etkileşimin tipi belirlenir ve genellikle çoklu regresyon analizi ile HF fonksiyonu türetilir. HF analizlerinde doğrusal, yarı-logaritmik, tam logaritmik, üssel, üssel Box-Cox fonksiyon tipleri kullanılmaktadır. Konutların tüm nitelikleri için marjinal fiyatlar sabit olmayacağından HF fonksiyonunun doğrusal olmaması beklenir (Rosen, 1974; Hanley ve Spash, 1993; Taylor, 2003). O nedenle literatürde yarı logaritmik fonksiyon tipinin kullanımını yaygındır (Mendelsohn ve Markström, 1988).

Bir niteliğin örtük fiyatı, HF fonksiyonunun ilgili nitelik açısından kısmi türevi ile elde edilmektedir. Marjinal ödeme eğilimini yansıtan bu örtük fiyatlar, çevresel niteliğin mevcut stokunun konut fiyatları üzerindeki etkisi araştırılıyorsa ekonomik değerin uygun ölçüsüdür (Taylor, 2003).

1.2. Literatür özeti

HFY, günümüzde kent ormanları, diğer kentsel yeşil alanlar ve parklar ve diğer çevre kalitesi bileşenlerinin konut fiyatları ve kiralari üzerindeki etkisinden yola çıkarak çevresel mal ve hizmetlerin ekonomik değerinin tahmininde kullanılmaktadır. HFY araştırmalarında kentsel yeşil alanlarla ilgili nitelik olarak genellikle uzaklık (Hammer ve ark., 1974; Correll ve ark., 1978; More ve ark., 1988; Sielski, 2002; Netusil, 2005; Dehring ve Dunse, 2006), yaşlı ağaçların varlığı (Morales ve ark., 1983; Dombrow ve ark., 2000), ağaç sayısı (Anderson ve Cordell, 1988; Donovan ve Butry,

2010), yeşil alan varlığı (Tajima, 2003; Ahamada ve ark., 2008; Choumert ve ark., 2009) ve yeşil alanın uzaklığına ek olarak büyüklüğü veya yüzdesi (Morancho, 2003; Wang, 2005; Sander ve ark., 2010) gibi ölçütler kullanılmaktadır. Sonuçlar, genellikle konut fiyatları ile uzaklık arasında negatif, yeşil alan varlığı, büyüklüğü ve yüzdesi ile pozitif ilişki olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, Morancho (2003), HF fonksiyonlarında yeşil alana uzaklığın büyüklüğe göre daha anlamlı olduğunu bildirmektedir.

Kent ormanlarına odaklanan HFY araştırmalarında da benzer ölçütler kullanılmıştır. Finlandiya'da Joensuu kentinde rekreasyon alanına her 100 m²'lik uzaklık artışının konut fiyatında 42 FIM/m² azalmaya yol açtığı belirlenmiştir (Tyrvainen, 1997). Salo kentinde ise ormana uzaklıkta 1 km'lik azalmanın konut fiyatında %5,9 artış sağladığı, orman manzarasına sahip bir konuta alıcıların %4,9 daha fazla ödeme yaptıkları hesaplanmıştır (Tyrvainen ve Miettinen, 2000).

Durham ve Orange kasabalarında (ABD, Kuzey Carolina), "yeşillik endeksi" kullanılarak orman örtüsünün konut fiyatları üzerinde pozitif etkisi görülürken ve kent ormanlarına uzaklık arttıkça konutların değerinin düştüğü, ancak kurum ormanına çok yakın konutlarda da fiyatların ciddi şekilde azaldığı belirlenmiştir (Mansfield ve ark., 2005). Bir başka HFY araştırmasında (Melichar ve ark., 2009), Prag'da kent ormanına her 1 km'lik uzaklık artışı karşısında konut fiyatında %1,61 azalma olduğu tahmin edilmiştir. ABD Michigan-Grand Rapids'de de doğrudan ormanla çevrili konut parsellerinin değerinin diğerlerinden %19-35 daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Thorsnes, 2002).

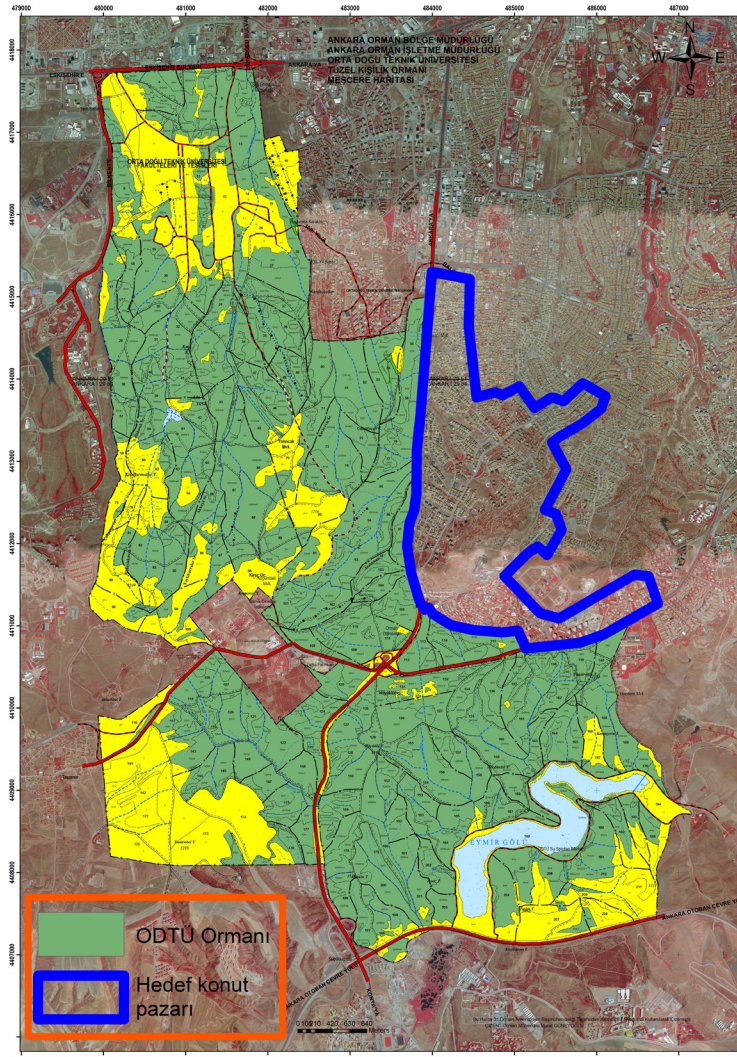
Türkiye'de HFY ile kentsel yeşil alanlar için İstanbul (Alkay, 2002), konutlara ait yeşil alanlar için İskenderun (Boyacıgil, 2003) ve Adana (Altunkasa ve Uslu, 2004) ve parklar ve oyun alanları için Erzurum'da (Yılmaz ve ark., 2008) gerçekleştirilen öncü ekonomik değer araştırmaları mevcuttur. Buca'da (İzmir) Yedi Göller rekreasyon alanı için manzara niteliğinin 1'den 7'ye yükselmesi karşılığında konut başına yaklaşık 75.000 TL'lik değer artışı olduğu belirlenmiştir (Abayhan ve Çubukçu, 2010). Ayrıca Ankara'da Botanik Parkının HF fonksiyonunda görüş (kapalı, yarı kapalı, yarı açık ve açık) ve parka uzaklık nitelikleri kullanılmış, parka uzaklıkta %1'lik artış karşısında konut fiyatının %0,072 azaldığı belirlenmiştir (Tekel ve Akbarishahabi, 2013). Bu araştırmalar dışında kentsel yeşil alanların konut fiyatlarına etkisini araştıran, ancak ekonomik değer tahmini içermeyen HFY araştırmaları da (Eğdemir, 2001; Baldemir ve ark., 2008; Çetintahra ve Çubukçu, 2011) mevcuttur.

1.3. ODTÜ Ormanı

1957 yılında ODTÜ ve Türkiye Ormancılar Cemiyeti arasında yapılan protokol ile ODTÜ Atatürk Ormanı kurulması için başlayan çalışmalarda başarı görülünce, 1960 yılında ODTÜ ve OGM işbirliğinde ODTÜ Ağaçlandırma Projesi ile ağaçlandırma seferberliği başlatılmıştır. Günümüze kadar yaklaşık 33 milyon fidan kullanılarak tesis edilen ve ODTÜ tüzel kişiliğine ait olan ODTÜ Ormanı (Şekil 1), 32°45'42"-32°50'59"D boylamları ve 39°48'40"-39°54'35"K enlemleri arasında Ankara ili, Çankaya ve Gölbaşı ilçeleri

sınırları dâhilinde yer almaktadır (ODTÜ, 2015).

Ankara Orman İşletme Müdürlüğü (AOİM) ODTÜ Ormanı Fonksiyonel Orman Amenajman Planına göre, plan ünitesinde 2875,9 ha ormanlık alan, 461,3 ha orman toprağı, 711,2 ha orman olmayan alan bulunmaktadır. 211 bölmeden oluşan ormanda ana ağaç türleri olan karaçam, sedir, sarıçam, badem ve az oranda kızılçam, dişbudak ve ahlatın meydana getirdiği topluluklar bulunmaktadır. Tür bileşimi açısından saf karaçam (750,7 ha), saf badem (198,2 ha), ibreli karışık (501,4 ha), ve ibreli yapraklı karışık (1360,2) meşcereleri mevcuttur.



Şekil 1. ODTÜ Ormanı ve konut pazarı
Figure 1. The METU Forest and housing market

Amenajman Planında ekolojik fonksiyon için Arkeolojik Sit Alanı Karaçam (164,7 ha), Doğal Sit Alanı Karaçam (2367,3 ha) ve sosyal fonksiyon için Estetik Görünüm Karaçam (343,9 ha) olmak üzere ibreli-yapraklı karışık üç işletme sınıfı olarak planlanmıştır. 2859,1 hektarı verimli kuru olan

ormanın %19'u 3 kapalı, %23'ü 2 kapalı, %58'i 1 kapalıdır; %93'ü V. bonitette, %82,5'i sırlıklık ve direklik (b) gelişim çağındadır (AOİM, 2006).

ODTÜ Ormanındaki ağaç serveti 62.737 m³, yıllık artımı 4.469 m³ ve yıllık etası ortalama 113

m³tür. Toplam karbon birikimi ise 42.553 ton olarak hesaplanmıştır (AOİM, 2006). Bu stok değeri, yıllık artımı/ağaç serveti oranı ile çarpıldığında yıllık karbon birikiminin 3.031 ton olduğu görülmektedir. İyimsen bir yaklaşımla karbonun fiyatı 10 \$/ton kabul edilirse, 2013 yılı Haziran ayı ABD Doları ortalama kuru (1\$=1,90 TL, TC Merkez Bankası, 2013a) kullanıldığında ODTÜ Ormanının karbon tutma hizmetinin değeri yıllık 20 TL/ha olarak hesaplanmaktadır. OGM 2012 yılı satış gelirleri (OGM, 2015) esas alınır, alanın odun hammaddesi üretimi gelirleri, dolayısıyla gayrisafi değeri yıllık 184 TL/ha olabilir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

HFY'nin gerektirdiği verilerin toplanması için tasarlanan anket formu, emlak şirketlerinin web siteleri, amenajman planı, mekânsal verilerin elde edilmesi ve işlenmesi için haritalar (Ankara İ29-b1 ve b4 paftaları), uydu görüntüleri, fotoğraflar, hedef konut pazarına ilişkin temel istatistik veriler çalışmanın materyalini oluşturmuştur. Alan ve çevresinin ortofoto haritaları OGM Bilgi Sistemleri Daire Başkanlığı, diğer haritalar Amenajman Planından, uydu görüntüleri ise Google Earth programı ile temin edilmiştir.

2.2. Yöntem

Araştırmada HFY'nin temelinde yatan konutların her biri ayrı bir mal olan nitelikler demeti olarak kabul edildiği, bu niteliklerden bazılarının pazar fiyatı mevcutken, pazar fiyatı olmayan orman manzarası niteliklerinin konut fiyatına etkisi olduğu varsayımından hareket edilmiştir (H₁).

2.2.1. Hedef pazarın belirlenmesi

Bu araştırmada bir kent ormanı olarak ODTÜ Ormanının manzarasının ekonomik değerinin HFY ile belirlenmesi amacıyla konut pazarı vekil olarak seçilmiştir. ODTÜ Ormanı, Ankara ili Çankaya, Gölbaşı ve Yenimahalle ilçelerinden görülmekle birlikte, konut pazarının sınırlandırılmasını gerektiren birçok kısıtlama mevcuttur:

- Manzaranın etkisinin uzaklıkla ters orantılı olduğuna ve sınırlı olduğuna yönelik literatür bilgisi,
- Orman manzarasına sahip bazı mahallelerde üniversite yerleşkesi, kamu binaları ve özel işyerleri ve ticaret merkezlerinin yoğunlukta olması,
- Çevredeki birçok mahallenin kot farkları nedeniyle ODTÜ Ormanı manzarasına sahip

olmaması veya varyasyon sağlayamayacak kadar çok küçük bir kısmının ODTÜ Ormanı manzarasına sahip olması,

- Çalışma zamanında bazı mahallelerde konut fiyatlarında yaşanan spekülatif fiyat artışları ve
- Bazı mahallelerde pazar bölümlendirmesi sorununa yol açabilecek dubleks ve tripleks konutların yoğunlukta olması.

Yukarıdaki kısıtlamalar dikkate alınarak ODTÜ Ormanının Kuzey bölümünün doğusunda yer alan ve Güney bölümünün kuzeyinde yer alan, Şekil 1'de mavi çizgi ile sınırları belirtilen ve Çankaya ilçesindeki 11 mahalleyi içeren alan hedef konut pazarı olarak belirlenmiştir. Çalışma alanı sınırlandırılırken 1994 tarihli Ankara İ29b1 ve İ29b4 Memleket haritaları üzerinde eşyüksele eğrileri ve kot farklarından yararlanılmış, ayrıca ODTÜ Ormanından çekilen fotoğraflarda mahalle bazında ODTÜ Ormanı manzarasına sahip konut oranının %10'dan fazla olması bir kısıt olarak alınmıştır.

2.2.2. Hedonik fiyat modeli ve veri gereksinimi

Araştırmada bileşik mal olarak konutlar, bileşik mal fiyatı olarak konut niteliklerinin örtük fiyatlarını içeren konut satış fiyatları kullanılmıştır. Kurulan HF modelinde konut satış fiyatlarının konutların iç yapısal nitelikleri, dış yapısal nitelikleri, ulaşılabilirlik, komşuluk ve orman manzarasına ilişkin nitel ve nicel ölçütleri de içeren nitelik gruplarının bir fonksiyonu olduğu kabul edilmiştir:

- Konut konumu: Mahallesi ve hakim bakışı
- İç yapısal nitelikleri: Konut tipi, oda sayısı, yaşı, alanı, katı, sahiplik ve tapu tipi, mutfak, salon, diğer odalar, balkon, teras, WC ve banyo gibi tüm bölümleri, zemin, duvar, pencere ve kapı donatılarının tipi ve kalitesi, ısıtma ve yakıt tipi
- Dış yapısal nitelikleri: Konutun bulunduğu yapıda (apartman, müstakil bina) kat sayısı, daire sayısı, boş daire sayısı, kattaki daire sayısı, site/toplu konut niteliği, yapı tipi, ortak kullanılan donatı tipleri, kalitesi ve olanakları
- Komşuluk nitelikleri: Gelir ve eğitim seviyesi, suç oranı, işsizlik oranı, trafik sorunu, çevresel sorunları (hava ve gürültü kirliliği ve atık sorunu)
- Ulaşılabilirlik nitelikleri: Şehir merkezine, ulaşım, eğitim, sağlık, iş ve alışveriş olanaklarına yakınlık
- Manzara nitelikleri: Konut manzarasının öğeleri, ODTÜ Ormanı ve diğer yeşil alan manzaralarının fiziksel niteliği, ODTÜ Ormanı manzarasının kalitesi ve en önemli manzara öğesi, ODTÜ Ormanına uzaklık ve kategorileri, ODTÜ Ormanı manzarasında kapsanan

orman alanı (genel, meşcere çağı, ağaç türleri ve karışımı)

2.2.3. Örnekleme

Minimum örneklem büyüklüğü, ana kütle bilindiğinde olayın gerçekleşme olasılığına göre örneklem büyüklüğünü veren formülle hesaplanmıştır:

$$n = (N \cdot p \cdot q \cdot Z^2) / [(N-1) \cdot d^2 + p \cdot q \cdot Z^2]$$

Formülde n, örnek büyüklüğünü; N, ana kütle büyüklüğünü; p, ölçülen özelliğin ana kütle içinde bulunma olasılığını; q, ölçülmek istenen özelliğin ana kütle içerisinde bulunmaması olasılığını; Z, %95 güven düzeyinde Z test değerini (1,96); d, hata payını (0,05) ifade etmektedir.

Çalışmanın ana kütlesi (N), hedef konut pazarında Eylül 2011-Haziran 2013 ayları arasında yaklaşık 2 yıl süren veri toplama sürecinde (t) kendisi kullanmak üzere konut satın alan alıcılardır. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre, Ankara'da 2011 yılında 117.908 konut satışı (s) gerçekleşmiştir (TÜİK, 2013a). Ankara ilinde ikamet ettiği konuta sahip olanların oranı (r), %60,9'dur (TÜİK, 2013b). Bununla birlikte 2011 yılı nüfus verilerine göre (TÜİK, 2011), Ankara ilinin nüfusu 4.890.893, ortalama hane halkı büyüklüğü 3,30, dolayısıyla hane halkı sayısı (HS_{ANK}) 1.482.089'dur. Çankaya ilçesi mahallelerine ait hane halkı sayısı (HS_{KP}) verilerine göre ise hedef konut pazarında 24.170 hane halkı ikamet etmektedir (TÜİK, 2013c). Bu sayı, hedef konut pazarındaki konut sayısı olarak kabul edilmiştir. Buna göre ana kütle büyüklüğü şu şekilde hesaplanmıştır:

$$N = s \cdot t \cdot (HS_{KP} / HS_{ANK}) \cdot r \cong 2.342$$

ODTÜ Ormanından hedef konut pazarının görüntüleri kullanılarak ODTÜ Ormanı manzarasına sahip herhangi bir bölümü (oda, balkon, teras) görünen konutların sayısı, 6.480 olarak sayılmıştır. Hedef konut pazarında ODTÜ Ormanı manzarasına sahip konutların oranı %26,8 olduğu için p değeri 0,268 ve q değeri 0,732 olarak alınmıştır. Buna göre örneklem büyüklüğü (n), 267 olarak hesaplanmıştır.

Hedef konut pazarında mahallelerin yapılaşma ve ODTÜ Ormanı manzarasına sahip konut oranlarının farklı olması ve uzaklığın etkisi dikkate alınarak mekânsal korelasyondan sakınmak için tabakalı örneklem yöntemi kullanılmıştır. Ortofoto haritalarda ODTÜ Ormanı-hedef konut pazarı sınırına paralel 250 m genişliğinde şeritlerde mahalle x uzaklık tabakaları oluşturulmuştur. ODTÜ Ormanı manzarasına sahip yapı oranı esas alınarak örneklem büyüklüğü tabakalara dağıtılmıştır. Her bir tabaka içinde konutların seçiminde rasgele örneklem yöntemi kullanılmıştır. Mekânsal korelas-

yondan sakınmak için ayrıca aynı apartman veya sitede hâkim bakı ve kat nitelikleri açısından benzer olan konutların seçilmemesine dikkat edilmiştir.

2.3. Veri toplama

Konut satış ve mülkiyet bilgileri ile modeldeki konut niteliklerine ilişkin bilgilerin büyük bölümünün elde edilmesi için bilgi toplama formu niteliğinde açık ve kapalı uçlu sorulardan oluşan bir anket formu tasarlanmıştır. Bu formda manzara nitelikleri dışındaki soruların emlak firmaları yetkilileri ve konut alıcıları ile kişisel görüşmeler ve emlak firmalarının web sitelerinden elde edilen bilgiler kullanılarak cevaplanması öngörülmüştür. Anket formunda konutların manzara nitelikleriyle ilgili beş soru (konut manzarasının öğeleri, ODTÜ Ormanı ve diğer yeşil alan manzaralarının fiziksel niteliği, ODTÜ Ormanı manzarasının kalitesi ve en önemli manzara öğesi) yer almıştır.

HF fonksiyonunda konut fiyatlarının alıcılar için veri olduğu (rekabetçi piyasa) koşulu geçerlidir. Yeşil alan manzaralarının fiziksel niteliğine ilişkin sorular, bu varsayıma uygun olarak hazırlanmıştır. Bu sorularda beşli cevap ölçeği (Benson ve ark., 2000; Pearson, 2002; Lothian, 2010) kullanılmıştır. Ölçekte "Yok" seçeneği, ilgili ögenin manzarada olmadığı; "Oldukça sınırlı görüntü", konutun en iyi görüşe sahip bir noktasında ögenin görüş alanının yatay olarak %30'undan azını kapsadığı, kalan alanın engelli olduğu; "Sınırlı görüntü", konut manzarasında ilgili ögenin yatay olarak %30-%60 arasını kapsadığı; "Parçalı görüntü", ilgili ögenin konut manzarasının %60'dan fazlasını kapsadığı, fakat arada yapay veya doğal engeller olduğu; "Tam/açık görüntü" ise %60'ın üzerinde ve ilgili ögenin görülmesinde hiçbir engel olmadığı anlamına gelmektedir. Bu ölçeğin, emlak firmalarının web sitelerinden elde edilen fotoğraflar, konutların çevresinden ve ODTÜ Ormanından karşılıklı fotoğraflar, doğrudan gözlem ve uydu görüntüleri kullanılarak araştırmacılar tarafından cevaplanması öngörülmüştür.

ODTÜ Ormanı manzarasının kalitesinin sorgulandığı soruda ise, literatürden de (Taylor ve ark., 1987) faydalanılarak altılı ölçek (çok yüksek, yüksek, orta, düşük, çok düşük, yok) yer almıştır. Bu soruda tam rekabet koşullarının dışında, konut alıcılarının bireysel algıları önemszenmiştir.

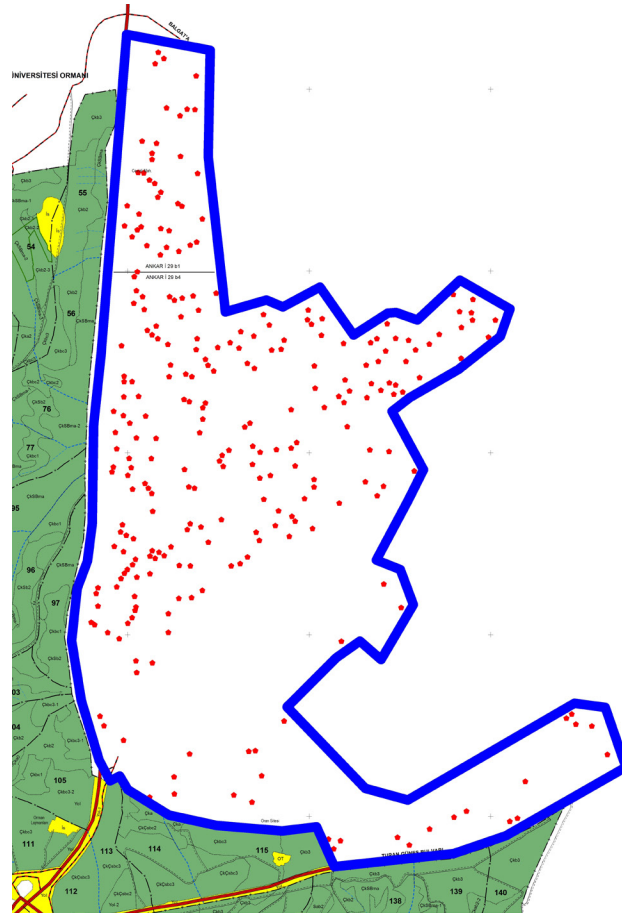
Hedef konut pazarında 30 konut alıcısı ile test edilerek nihai şekli verilen anket formu ile anket çalışması, Eylül 2011-Haziran 2013 ayları arasında satışı yapılan ve alıcının ikamet ettiği toplam 303 konut için tamamlanmıştır. Araştırma örnekleminde yer alan konutların konumları Şekil 2'de verilmiştir.

Konutlardan orman manzarasının görüntüleri ve ODTÜ Ormanından hedef konut pazarının görüntüleri kullanılarak her bir konut manzarasında yer alan orman sınırları ODTÜ Ormanı meşcere tipleri haritası, topoğrafik ve ortofoto haritalara işaretlenmiştir. Bu haritalar üzerinde konutların uzaklık ve manzara alanı nitelikleri, ArcGIS yazılımı ile ölçülmüştür. Bu veri kullanılarak konut manzarasındaki ODTÜ Ormanı meşcere tipleri için ağaç türleri, gelişme çağları ve kapalılıkları ile ilgili çeşitli alansal değişkenler de tasarlanmış ve veri setleri hazırlanmıştır.

Konutların satış zamanı 22 ayı kapsadığından Ankara ili aylık konut fiyat endeksi (TC Merkez Bankası, 2013b) yardımıyla konut satış fiyatlarının Haziran 2013'teki değeri hesaplanarak kullanılmıştır.

2.4. İstatistik analizler

Anket ve bilgi toplama çalışması tamamlanan 303 konuttan 7'si verilerin uç değerler içermesi ve bilgi eksikliği nedeniyle örneklemden çıkarılmış ve hedonik analizler 296 gözlemlerle gerçekleştirilmiştir.



Şekil 2. Araştırma örneklemi
Figure 2. Research sample

tırılmıştır. Anket formlarından elde edilen verilerin işlenmesi, nitel verilerin sayısallaştırılması ve değişkenlerin türetilmesinde MS Office Excel yazılımı, HF fonksiyonlarının türetilmesinde çoklu korelasyon ve çoklu regresyon analizleri için SPSS 15.0 yazılımı kullanılmıştır.

Bu araştırmada yarı logaritmik fonksiyon tipi ile orman manzarasının farklı nitelikleri için değişkenler kullanılarak farklı HF fonksiyonları türetilmiştir:

$$\ln[P(z)] = \alpha_0 + \sum \beta_1 \text{KONUM}_i + \sum \beta_2 \text{YAPISAL}_i + \sum \beta_3 \text{KOMŞULUK}_k + \sum \beta_4 \text{ULAŞILABİLİRLİK}_l + \sum \beta_m \text{MANZARA}_m + \varepsilon$$

Yukarıdaki fonksiyonda yer alan ODTÜ Ormanı manzarası nitelikleri için örtük fiyatlar (marjinal ödeme eğilimleri), dolayısıyla ekonomik değer tahminleri şu şekilde hesaplanmıştır:

$$\partial P / \partial z_i = \beta_m \cdot P$$

3. Bulgular

Örnekleme yer alan 296 konutun 198'i ODTÜ Ormanı manzarasına sahiptir. ODTÜ Ormanı manzarasının fiziksel boyutu incelendiğinde konutların %26,0'sı tam/açık görüntüsüne, %10,5'i parçalı görüntüsüne, %12,5'i sınırlı görüntüsüne, %17,9'u

oldukça sınırlı görüntüsüne sahip olduğu belirlenmiştir. Konutların ODTÜ Ormanı manzara kalitesi ise, %14,5'inin çok yüksek, %16,6'sının yüksek, %14,9'unun düşük ve %13,5'inin çok düşük olarak nitelendirilmiştir. Konutların %33,1'i ODTÜ Ormanı manzarasına sahip değilken, alıcıların %35,8'i en önemli manzara ögesi olarak ODTÜ Ormanını göstermiştir. Diğer yandan, örneklemdaki konutlar, 2875,9 hektar büyüklüğündeki ODTÜ Ormanının 1133,64 hektarlık bölümünün manzarasına sahiptir. Orman Amenajman Planına göre, bu alanın sadece 37,41 hektarı (%3,3) estetik işleve tahsis edilmiştir.

ODTÜ Ormanı manzarasının niteliklerine göre türetilen farklı değişkenlerle altı HF fonksiyonu

türetilmiştir. HF fonksiyonlarında yer alan konut niteliklerine ait değişkenlerin tanımları, betimleyici istatistikleri ve fonksiyonda beklenen işaretleri Tablo 1'de verilmiştir.

Konutların manzara ve diğer nitelikleriyle ilgili türetilen birçok değişken, bireysel olarak konut fiyatlarıyla anlamlı ilişkisi olmasına rağmen, otokorelasyon problemi nedeniyle çoklu regresyon analizi denemelerinde anlamlı olarak HF fonksiyonlarında yer alamamıştır. Bu sorunun nedenleri, bazı niteliklerin konutlarda birlikte veya yaygın olarak bulunmalarıdır.

Tablo 1. Değişken tanımları ve betimleyici istatistikler
Table 1. Definitions and descriptive statistics of variables

Değişkenler	Tanım	Tüm örneklem		Orman Man. Konutlar		+/-
		Ort.	St. Sp.	Ort.	St. Sp.	
STFYTE	Endeksli konut satış fiyatı (TL)	288.877	184.287	327.136	205.420	
ALAN	Konutun alanı (m ²)	162,57	60,06	174,71	64,98	+
ODASY	Oda sayısı	3,53	0,99	3,68	1,02	+
KATOR	Konut katı/yapıdaki kat sayısı	0,49	0,42	0,58	0,37	+
SİTE	Site içinde ise 1, değilse 0	0,30	0,46	0,34	0,47	+
MUTF1	Ankastre mutfak dolabı varlığı (1, 0)	0,31	0,46	0,39	0,49	+
MUTF2	Mutfakta beyaz eşya varlığı (1, 0)	0,06	0,25	0,09	0,28	+
BANYO	Ebeveyn banyosu varlığı (1, 0)	0,60	0,49	0,69	0,46	+
GDOLAP	Gömme dolap varlığı (1, 0)	0,36	0,48	0,41	0,49	+
BALKON	Kapalı balkon varlığı (1, 0)	0,37	0,48	0,35	0,48	+
DEKOR	Konutta özel dekorasyon varlığı (1, 0)	0,02	0,14	0,01	0,10	+
PKAPI	Panel kapı varlığı (1, 0)	0,68	0,47	0,70	0,46	+
SZEMİN	Seramik zemin varlığı (1, 0)	0,82	0,38	0,83	0,38	+
KONMER	Yapıda kondisyon merkezi (1, 0)	0,09	0,29	0,14	0,34	+
OTPAK	Yapıda kapalı otopark varlığı (1, 0)	0,32	0,47	0,43	0,50	+
ORAN	Or-an mahallesinde ise 1, değilse 0	0,08	0,27	0,12	0,32	+
DOGU	Hâkim bakı Doğu ise 1, değilse 0	0,11	0,32	0,06	0,24	-
CADDE	Ana cadde kenarında ise 1, değilse 0	0,18	0,39	0,19	0,39	+
MNPARK	Mahalle parkı manzarası varlığı (1, 0)	0,17	0,38	0,21	0,41	+
MNGÖL	Göl manzarası varlığı (1, 0)	0,04	0,20	0,06	0,24	+
MNORM	ODTÜ Ormanı manzarası varlığı (1, 0)	0,67	0,47	1,00	0,00	+
ORGÖR	Orman manzarası tam/açık görüntü (4), parçalı görüntü (3), sınırlı görüntü (2), oldukça sınırlı görüntü (1), yok (0)	1,78	1,62	2,67	1,24	+
ORKLT	Orman manzarası kalitesi çok yüksek (5), yüksek (4), orta (3), düşük (2), çok düşük (1), yok (0)	2,12	1,89	3,17	1,42	+
ORUZAK	ODTÜ Ormanının en yakın sınırına uzaklık (m)	644,36	528,82	531,01	482,74	-
ORALAN	Konut manzarasında ODTÜ Ormanı alanı (ha)	38,62	111,74	57,74	132,62	+

3.1. Hedonik fiyat fonksiyonları

ODTÜ Ormanı manzarasının varlığı (MNORM), orman görüntüsünün boyutu (ORGÖR) ve kalitesi-

ne (ORKLT) ilişkin nitel değişkenler kullanılarak üretilen üç HF fonksiyonu Tablo 2'de verilmiştir. Bu tabloda yer alan her üç fonksiyon da %99 güven düzeyinde anlamlıdır; konut satış fiyatlarının %76-

82'sini yansıtmaktadır. Tüm bağımsız değişkenlerin katsayılarının işaretleri beklentilere uygundur ve ODTÜ Ormanı manzarası niteliğini yansıtan tüm değişkenler en az %95 güven düzeyinde anlamlıdır. Ayrıca diğer değişkenlerin de büyük bölümünün istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir.

ODTÜ Ormanı manzarası için nicel değişkenlerle

(ORUZAK, ORALAN) üç HF fonksiyonu türetilmiştir (Tablo 3). IV. fonksiyonda doğrudan ORUZAK, V. fonksiyonda ORALAN değişkenleri kullanılırken, VI. fonksiyonda orman manzarasının estetik güzelliğinin hem uzaklık hem de kapsanan alan açısından farklılaşabileceği düşüncesiyle iki değişken birlikte yer almıştır.

Tablo 2. Nitel orman manzarası değişkenleriyle hedonik fiyat fonksiyonları
Table 2. Hedonic price functions with qualitative forest view variables

Değişkenler	I		II		III	
	Katsayı	t değeri	Katsayı	t değeri	Katsayı	t değeri
Sabit	11,347***	171,825	11,462***	236,017	11,460***	236,695
ALAN	0,002***	4,251	0,002***	3,693	0,001***	3,568
ODASY	0,058**	2,126	0,088***	3,719	0,090***	3,791
KATOR	0,150***	3,601	0,160***	4,473	0,160***	4,500
SİTE			0,130***	3,803	0,126***	3,699
MUTF1			0,206***	6,361	0,205***	6,365
MUTF2	0,365***	5,604				
BANYO	0,224***	6,386	0,172***	5,608	0,173***	5,651
GDOLAP	0,149***	4,489				
BALKON	0,056*	1,794				
DEKOR	0,237**	2,260				
PKAPI	0,123***	3,854				
SZEMİN	0,051	1,320				
KONMER			0,272***	4,660	0,271***	4,685
OTPAK						
ORAN	0,303***	4,787	0,199***	3,187	0,190***	3,024
DOGU						
CADDE	0,148***	3,803	0,108***	3,220	0,109***	3,250
MNPARK	0,151***	3,366	0,095**	2,380	0,093**	2,345
MNGÖL			0,314***	3,799	0,311***	3,764
MNORM	0,067**	1,968				
ORGÖR			0,020**	2,218		
ORKLT					0,020**	2,516
Bağımlı Değişken	LN (STFYTE)					
Gözlem sayısı	296		296		296	
F-test	68,903***		114,454***		115,130***	
R ²	0,774		0,829		0,830	
Düzeltilmiş R ²	0,763		0,822		0,823	

Bu HF fonksiyonları da %99 güven düzeyinde anlamlıdır ve tüm bağımsız değişkenlerin katsayı işaretleri beklentilere uygundur. IV. ve VI. fonksiyonlar konut satış fiyatlarının %85'ini, V. fonksiyon %83'ünü yansıtmaktadır. Üç fonksiyonda da ODTÜ Ormanı manzarası niteliğini yansıtan tüm değişkenler en az %90 güven düzeyinde anlamlıdır ve diğer değişkenlerin büyük bölümünün istatistik-

sel olarak anlamlı olduğu görülmektedir.

Beklentilere uygun olarak ORUZAK değişkeninin işareti negatif, ORALAN değişkeninin ise pozitifdir. IV. fonksiyon ODTÜ Ormanından her bir metre uzaklaştıkça konut fiyatının %0,0097 azaldığını, V. fonksiyon ise manzarada kapsanan orman alanındaki her bir hektarlık artış karşısında konut fiyatının %0,035 arttığını göstermektedir.

3.2. Ekonomik değer tahminleri

Yarı logaritmik model için her bir bağımsız değişkenin katsayısının konut fiyatı ile çarpımı, ilgili niteliğin bir biriminin marjinal örtük fiyatını vermektedir. Buna göre niteliklerin her bir birimi için ortalama konut fiyatına göre örtük fiyatlar Tablo 4'ün beşinci sütununda hesaplanmıştır.

ODTÜ Ormanı manzarasının farklı ölçütlere göre tahmin edilen marjinal örtük fiyatları, orman varlığının konut fiyatlarına ortalama 19.288,72 TL, konut manzarasında orman görüntüsünün boyutunun her bir seviyesinin 5.825,76 TL, orman manzarası kalitesinin her bir seviyesinin 5.774,43 TL katkısı olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte orman manzarasına her bir 1 m²'lik yakınlık konut fiyatla-

Tablo 3. Nicel orman manzarası değişkenleriyle hedonik fiyat fonksiyonları
Table 3. Hedonic price functions with quantitative forest view variables

Değişkenler	IV		V		VI	
	Katsayı	t değeri	Katsayı	t değeri	Katsayı	t değeri
Sabit	11,584***	191,843	11,505***	243,504	11,580***	192,953
ALAN	0,001***	3,275	0,001***	3,670	0,001***	3,418
ODASY	0,081***	3,120	0,083***	3,627	0,080***	3,133
KATOR	0,144***	3,170	0,176***	5,119	0,148***	3,267
SİTE	0,119***	2,865	0,113***	3,353	0,124***	3,018
MUTF1	0,171***	4,735	0,203***	6,438	0,163***	4,502
BANYO	0,210***	5,658	0,164***	5,472	0,201***	5,414
KONMER	0,269***	4,509	0,249***	4,345	0,252***	4,196
OTPARK	0,092***	2,743	0,106***	3,555	0,081***	2,383
ORAN	0,185***	2,725	0,157**	2,289	0,123	1,627
DOGU	-0,168***	-2,702	-0,089**	-2,258	-0,165***	-2,660
CADDE	0,056	1,404	0,079**	2,388	0,046	1,170
MNPARK	0,139***	2,868	0,085**	2,167	0,127***	2,611
MNGOL	0,349***	4,327	0,264***	2,970	0,283***	3,214
ORUZAK	-0,000097***	-2,796			-0,000094***	-2,743
ORALAN			0,00035*	1,766	0,000366*	1,850
Bağımlı Değişken	LN (STFYTE)					
Gözlem sayısı	198		296		198	
F-test	78,817***		105,646***		74,765***	
R ²	0,858		0,840		0,860	
Düzeltilmiş R ²	0,847		0,832		0,849	

rında 31,68 TL pozitif katkı sağlamaktadır. Orman manzarasında her bir hektarlık artış ise konut fiyatını 101,70 TL artırmaktadır.

Farklı orman manzarası niteliklerine göre ODTÜ Ormanı manzarasının konut başına değeri, marjinal fiyatlar ve ODTÜ Ormanı manzarasına sahip konutlar için niteliklerin ortalama değerleri (Tablo 1) kullanılarak Tablo 4'ün altıncı sütununda hesaplanmıştır. ODTÜ Ormanı manzarası için MNORM, ORGÖR ve ORKLT gibi nitel ölçütlere dayanan değişkenler konut başına 15.535 TL ile 19.289 TL arasında ekonomik değer tahminleri üretmiştir.

Nicel ölçütlerden ORUZAK değişkeni, nitel değişkenlerle belirlenen değer aralığı içinde 16.821 TL'lik konut başına orman manzarası değeri sağ-

larken, konut manzarasında yer alan orman alanı büyüklüğüne bağlı ORALAN değişkeni değerlerine göre oldukça düşük değer tahmini (5.872 TL) üretmiştir. Orman manzarasının konut fiyatlarına etkisinin hem uzaklık hem de orman alanı büyüklüğüne bağlı olduğu düşüncesiyle türetilen HF fonksiyonuna göre ise diğer değer tahminlerinin üzerinde konut başına 23.315 TL'lik bir ekonomik değer büyüklüğüne ulaşılmıştır.

Bu değer tahminlerine göre, orman manzarasının konut fiyatlarına katkısı, tablodaki değişkenlerin verildiği sırayla, %6,68, %5,38, %6,33, %5,14, %2,03 ve %7,13 olarak ortaya çıkmaktadır. Uzaklıkla kapsanan orman alanının artması, manzara değeri arasındaki ters ilişki ORALAN değişkeninin tek başına kullanılmayacağını gösterdiğinden

Tablo 4. ODTÜ Ormanı manzarası için ekonomik değer tahminleri
Table 4. Economic value estimates for the METU Forest view

FONKSİYON	Nitelik Değişkeni	Katsayısı	Ort. Konut Fiyatı	Marjinal örtük fiyatı	ODTÜ Ormanı Manzara Değeri		
					Konut başına	Yıllık	Hedef Konut Pazarı
					TL	Milyon TL/yıl	Milyon TL
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
I	MNORM	0,0668	288.877,26	19.288,72	19.288,72	10,01	124,99
II	ORGÖR	0,0202	288.877,26	5.825,76	15.535,35	8,06	100,67
III	ORKLT	0,0200	288.877,26	5.774,43	18.285,71	9,49	118,49
IV	ORUZAK	-9,7.10 ⁻⁵	327.135,64	31,68	16.821,36	8,73	109,00
V	ORALAN	0,00035	288.877,26	101,70	5.872,28	3,05	38,05
VI	ORUZAK	-9,4.10 ⁻⁵	327.135,64	30,89	23.315,29	12,10	151,08
	ORALAN	0,00037	327.135,64	119,67			

V. HF fonksiyonu ile türetilen değerler değerlendirilmeden dışlanmıştır.

Tablonun yedinci sütununda orman manzarasına sahip konutlar için niteliklerin ortalama değerleri, hedef konut pazarında yıllık konut satış sayısı ve orman manzarasını görme oranı kullanılarak ODTÜ Ormanı manzarasının yıllık değeri hesaplanmıştır. ORALAN değişkenini içeren fonksiyon dışındaki diğer fonksiyonlarla orman manzarası için 8,06 ile 12,10 milyon TL arasında yıllık estetik değer tahminlerine ulaşılmaktadır. Bu değerler, ODTÜ Ormanının hedef konut pazarının manzarasını oluşturan bölümünün yıllık olarak hektarda en az 7.112-10.673 TL arasında estetik fayda yarattığını göstermektedir.

Tablonun son sütununda ise ODTÜ Ormanı manzarasının hedef konut pazarı için konut satış fiyatları üzerinden yarattığı toplam değer, niteliklerin marjinal örtük fiyatları, niteliklerin orman manzarasına sahip konutlar için ortalama değerleri ve hedef konut pazarında ODTÜ Ormanı manzarasına sahip konut sayısı dikkate alınarak hesaplanmıştır. Bu şekilde çalışma yıllarındaki pazar koşulları altında hedef konut pazarı için orman manzarasının değeri olarak farklı fonksiyonlara göre 101 ile 151 milyon TL arasında toplam değer hesaplanmıştır. Kuşkusuz bu toplam değer hesabında konut stokundaki genişlemeler, gelecekteki satışlar için paranın zaman değeri ve hedef konut pazarı dışındaki konutlar ve işyerleri dikkate alınmamıştır.

4. Tartışma ve Sonuç

Regresyon analizi sonuçları kullanılan manzara nitelikleri için ODTÜ Ormanı manzarasının konut fiyatları üzerindeki etkisinin anlamlı olduğunu, dolayısıyla yöntem bölümünde sunulan H₁ hipotezi-

nin kullanılan manzara nitelikleri için kabul edildiği anlamına gelmektedir. Araştırmada hedef konut pazarında ODTÜ Ormanı manzarasının estetik faydaları için nicel ve nitel değişkenlerle türetilen HF fonksiyonlarıyla, konut başına 15.535-23.315 TL arasında ekonomik değer tahminleri üretilmiştir. Bu değerler, araştırma örneklemindeki ortalama konut fiyatları dikkate alındığında orman manzarası etkisinin %5,14-7,13 arasında olduğunu göstermektedir. Bu değer tahminleri, kent ormanları için Finlandiya'da gerçekleştirilen bir araştırmada (Tyrvainen ve Miettinen, 2000) elde edilen değer tahminleri ile örtüşmektedir.

Araştırma, ODTÜ Ormanı manzarasının, farklı orman manzarası nitelikleri için yıllık 8,06-12,10 milyon TL, hektarda 7.112-10.673 TL arasında estetik fayda yarattığını göstermiştir. Birim alan için değerler, ormanın karbon tutma faydasından (26 TL/ha/yıl) ve her ne kadar ODTÜ Ormanı için öncelikli işlevler arasında olmasa da Türkiye'de odun hammaddesi üretiminin ortalama değerinden (184 TL/ha/yıl) oldukça yüksektir. Örneklemindeki konutların kapsadığı orman manzarasının amenajman planında sadece %3,3'ünün estetik işleve tahsis edildiği düşünüldüğünde, bu değerler, kentlerde ormanların diğer işlevlerle karşılaştırmak koşuluyla öncelikli işlev olarak estetik işleve tahsis edilebileceğini göstermektedir.

Toplam ekonomik değer çerçevesi içinde yapılan çalışmalarda Türkiye'de orman kaynaklarının toplumsal refaha pozitif katkıları, ortak noktaları çok olan farklı çalışmalarda 54,18 \$/ha (Bann ve Clemens, 1999), 49,3 \$/ha (Türker ve ark., 2005) ve 78,5 \$/ha (Pak ve ark., 2010) olarak hesaplanmıştır. ODTÜ Ormanı manzarası için üretilen birim alan değerlerinin, estetik hizmetleri içermeyen ulusal düzeydeki bu ortalama değer tahminlerinin oldukça

üstünde olması, ormanların işlevsel tahsisi açısından yukarıdaki öneriyi desteklemektedir. Ayrıca bu tür çevresel değer belirleme araştırmalarında kullanılan maliyete dayalı yöntemlerin zaafalarını ve mekânsal düzeyde çalışmanın önemini göstermiştir.

Belki de en önemlisi, ODTÜ Ormanı manzarası için elde edilen değer tahminleri, yasal olarak kent ormanı statüsünde görülmeyen ODTÜ Ormanının Konijnendijk (2003)'in kriterlerine ilaveten, Kuchelmeister (2000)'in fayda sınıflandırmasına göre de işlevsel olarak kent ormanı olduğunu kanıtlamaktadır. Bu doğrultuda yasal düzenlemelerin yapılması gerekmektedir.

ODTÜ Ormanı manzarasının hedef konut pazarı için toplam değerinin, farklı manzara niteliklerine göre 101 ile 151 milyon TL arasında olduğu belirlenmiştir. Bu değer, hektarda 88.802-133.273 TL arasında manzara değeri olduğunu göstermektedir.

Ormanın estetik faydalarının konut pazarında nakde dönüşmesi, konut pazarında bir katma değer yaratmakla kalmayıp, Devletin vergi gelirlerini de artırmaktadır. Ankara Büyükşehir Belediyesi sınırlarında yıllık emlak vergisi tutarının konut değerinin %2'si olduğu dikkate alındığında ODTÜ Ormanı manzarasının hedef konut pazarında her yıl 202.000-302.000 TL arasında vergi gelirlerini artırdığı anlaşılmaktadır.

“Ormana uzaklık” değişkeni ile türetilen HF fonksiyonuna göre, diğer tüm nitelikleri aynı olan iki konuttan ormana 1 km daha yakın olan konutun değeri yaklaşık 31.680 TL daha fazla olmaktadır. Literatüre benzer şekilde ormana uzaklık arttıkça manzaranın değerinin düştüğünü gösteren bu bilgi, kent ormanlarının kentsel yerleşimlerin içinde veya manzarasından faydalanılacak kadar yakın olmasının da önemini kanıtlamaktadır.

Çalışmada HFY ile türetilen HF fonksiyonları içinde orman manzarası niteliklerinin anlamlı olarak yer alması ve bu fonksiyonlarla üretilen değer tahminleri, ODTÜ Ormanı manzarasının konutlar için arzu edilen bir nitelik olduğunu ve estetik faydalarının konut fiyatlarına yansıtıldığını göstermiştir. Diğer yandan elde edilen değer tahminlerinin, ormanın faydalarından sadece birine ait olduğu, konut stokundaki genişlemeleri, hedef konut pazarına dahil edilmeyen kamu yapıları, konutlar ve işyerlerinin, konutlarda ikamet edenler dışında çevrede seyahat edenler ve yürüyüş gibi rekreasyon etkinlikleri gerçekleştirenlerin ODTÜ Ormanından elde ettiği estetik faydaları içermediği karar verme süreçlerinde, özellikle diğer sektörlerle karşılaştırmalarda dikkate alınmalıdır. Ayrıca ODTÜ Ormanı meşcerelerinin gelişimi, hedef konut pazarında ODTÜ Ormanı manzarasına girmeyen meşcerelerin de orman bütünlüğünü sağlamaları nedeniyle estetik faydalara

katkısı ve toplam değer hesabında paranın zaman değerinin dikkate alınmadığı göz önünde tutulmalıdır.

ODTÜ Ormanının dışsallıklarından biri olan estetik hizmetlerin içselleştirilmesi için faydalanıcılar tarafından doğrudan veya dolaylı olarak finanse edilmesi gerekmektedir. Bu doğrultuda araç olarak düşünülebilecek belediye vergi gelirleri ve tapu harçlarından pay ayrılmasında bu araştırma ile elde edilen değer tahminleri ve oranlar kullanılabilir. Crompton (2005), New York'ta Central Park'ın emlak vergilerinde yarattığı artışla finanse edildiği, parkın harcamaları çıkarıldığında bu şekilde yıllık 4,4 milyon \$ net gelir yarattığını ifade etmektedir. Bu finansman araçları, son yıllarda gündemde olan ekosistem hizmetleri için ödemeler olgusu bağlamında özel ormancılığı teşvik edebilir.

Mahalle parklarının varlığının tüm HF fonksiyonlarında orman manzarasına ilişkin değişkenlere göre daha büyük katsayılar elde etmesi, diğer yeşil alanların önemi göstermektedir. Ayrıca çocuk parklarının fonksiyonlara anlamlı olarak girememesi, manzara dışındaki işlevlerden kaynaklanabilir ve daha yeşil mahalle parklarına ihtiyaç duyulduğu anlamına gelebilir.

Araştırmada HF fonksiyonlarında ODTÜ Ormanı manzarası için kullanılan nitel değişkenler arasında “orman manzarasının varlığı” değişkeni, en pratik ve bireysel olarak kullanıldığında en yüksek değeri üretirken, “orman manzarasının görüntüsü ve kalitesine” ilişkin değişkenlerin daha güvenilir oldukları görülmüştür. Ancak orman manzarasının kalitesi değişkeni, veri toplama yöntemi açısından HFY'nin temel varsayımlarına aykırı olmakla birlikte, zaman alıcı ve maliyeti daha yüksektir.

HF fonksiyonlarında ODTÜ Ormanı manzarası için kullanılan tüm değişkenler karşılaştırıldığında, nicel değişkenlerin güvenilirlik açısından ön planda olduğu görülmektedir. “Ormana uzaklık” değişkeni, daha güvenilir değer tahminleri üretmiştir ve CBS yazılımları ile kolaylıkla üretilmektedir. “Konut manzarasının kapsadığı orman alanı” değişkeninin tek başına kullanıldığında güvenilirliği daha az ve düşük değer tahminleri üretmesi Morancho (2003)'ün sonuçlarıyla paraleldir. Bununla birlikte, ormana uzaklık değişkeni ile birlikte kullanıldığında en yüksek değer tahmini yanında, istatistiksel olarak en anlamlı HF fonksiyonunun üretilmesi bu iki değişkenin konut manzarasının estetik güzelliği için tamamlayıcı olduklarını göstermektedir.

Konut manzarasında orman görüntüsünün boyutu ve kapsanan orman alanı büyüklüğüne ilişkin verilerin iki boyutlu görsellerden elde edilmesi zaman alıcı ve güçken, üç boyutlu haritaların varlığı halinde CBS yazılımları yardımıyla pratik olarak

üretilebilir. Ayrıca uzaklık kategorilerinin ve orman manzarasında yer alan meşcerelerin ağaç türü bileşimleri, gelişim çağları ve kapalılıklarının konut fiyatlarına etkisini göstermek için otokorelasyon probleminde sakınarak farklı ekonometrik analiz teknikleri ile araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu araştırma, yöntem bilim açısından kent ormanlarına yönelik ülkemizde gerçekleştirilen ilk çalışma olmakla birlikte, kentsel yeşil alanlarla ilgili bazı HF araştırmalarının aksine, tek bağımsız değişkene bağlı yanılığın tahminlere yol açmayacak şekilde, farklı orman ve diğer yeşil alan manzarası dahil, birçok konut niteliğini değişken olarak dikkate alan HF fonksiyonları ve değer tahminleri üretmiştir. Araştırma ile elde edilen değer tahminleri, kent ormanlarının estetik faydalarına ilişkin bir gösterge sağlamakla birlikte, kent ormanlarının yarattığı estetik faydaların büyüklüğünü kanıtlayarak, orman kaynakları yönetim politika, plan, program ve projelerine estetik faydalarla ilgili parametrelerin eklenmesinin önemini göstermiş ve fayda mukayesesine, dolayısıyla fayda maliyet analizlerine imkân sağlamıştır. Elde edilen değer tahminleri ayrıca toplam orman değeri hesapları ve kaynak muhasebesi sistemlerinde de kullanılabilir.

Gelecek araştırmalarda literatürdeki gelişmelere paralel olarak ormanların manzara güzelliği için psiko-fiziksel yaklaşımların kullanılması, uydu görüntüleri ve CBS yazılımları ile parlaklık, gölgelik ve renk analizlerinin yapılması, böylece daha nicel, objektif ve pratik değişkenler türetilmesi Türkiye’de HFY araştırmalarının gelişimine katkıda bulunacaktır. Türkiye’de konut niteliklerine ilişkin güvenilir veri tabanları geliştikçe, emlak şirketleri ve diğer kaynaklardan elde edilen konut niteliklerine ait bilgilerin anket gibi zaman alıcı ve maliyetli yüksek bir teknikte denetlenmesine ihtiyaç duyulmadan, CBS teknolojilerini kullanarak orman manzarasının değeri için hızlı ve etkin hedonik analizler gerçekleştirmek mümkün olacaktır.

Not: Bu makale, 2011-2013 yıllarında T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, İç Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne “Kent Ormanlarının Estetik Değerinin Tahmin Edilmesi: ODTÜ Ormanı Örneği” başlığıyla gerçekleştirilen araştırma sonucunda hazırlanan ve OGM Araştırma İhtisas Grupları Toplantısında yayınlanması yönünde karar verilen Proje Sonuç Raporunun (Kaya ve Özyürek, 2013) özettir.

Kaynaklar

Abayhan, A. D., Çubukçu, K. M., 2010. Manzara sahipliğinin konut fiyatına etkisinin hedonik fiyat yöntemi ile modellenmesi: İzmir Yedigöller Rekreasyon Alanı çevresine ilişkin ampirik çalışma. 13. Ulusal Bölge Bilimi/Bölge Planlama Kongresi: Bölgesel Gelişme İçin Yapılanma Gündemi. Bildiri Özetleri, s. 65, 11-12 Mart 2010, Yıldız Teknik

Üniversitesi, İstanbul.

Ahamada, I., Flachaire, E., Lubat, M., 2008. Prix des logements et autocorrélation spatiale: une approche semi-paramétrique. *Economie Publique* 20: 131-145.

Alkay, E., 2002. Hedonik fiyat yöntemi ile kentsel yeşil alanların ekonomik değerlerinin ölçülmesi. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Altunkasa, M. F., Uslu, C., 2004. The effects of urban green spaces on house prices in the upper northwest urban development area of Adana (Turkey). *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 28 (2004): 203-209.

Anderson, L., Cordell, H., 1988. Influence of trees on residential property values in Athens, Georgia (USA): A survey based on actual sales price. *Landscape and Urban Planning* 15: 153-164.

AOİM, 2006. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Tüzel Kişilik Ormanı Fonksiyonel Orman Amenajman Planı I. Yenileme (2007-2026), Ankara.

Baldemir, E., Kesbiç, C. Y., İnci, M., 2008. Estimating hedonic demand parameters in real estate market: The case of Muğla. *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 20: 41-66.

Bann, C., Clemens, M., 1999. Ormancılık Sektör İncelemesi Küresel Örtüşme Programı Çalışması Final Raporu, İksir Yayınevi, Ankara.

Benson, E. D., Hansen, J. L., Schwartz Jr., A. L., 2000. Water views and residential property values. *Appraisal Journal* 68(3): 260-271.

Boyacıgil, O., 2003. Hedonik fiyat yönteminin İskenderun kenti örneğinde uygulanması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.

Choumert, J., Travers, M., Delaître, C., Beaujouan, V., 2009. Capitalization of green spaces into housing values in the city of Angers: A hedonic approach. First International Conference on Landscape Economics, July 2-4, Vienna.

Correll, M. R., Lillydahl, J. H., Singell, L. D., 1978. The effects of greenbelts on residential property values: Some findings on the political economy of open space. *Land Economics* 54(2): 207-17.

Crompton, J. L., 2005. The impact of parks on property values: empirical evidence from the past two decades in the United States. *Managing Leisure* 10 (October 2005): 203-215.

Çetintahra, G. E., Çubukçu, E., 2011. Çevre estetiğinin konut fiyatlarına etkisi. *İTÜ Dergisi A: Mimarlık, Planlama, Tasarım* 10(1): 3-12.

Dehring, C., Dunse, N., 2006. Housing density and the effect of proximity to public open space in Aberdeen, Scotland. *Real Estate Economics* 34: 553-566.

Dombrow, J. M. R., Sirmans, C. F., 2000. The market value of mature trees in single family housing markets. *The Appraisal Journal* 68: 39-43.

Donovan, G.H., Butry, D.T., 2010. Trees in the city: valuing street trees in Portland, Oregon. *Landscape and Urban Planning* 94(2): 77-83.

Eğdemir, G., 2001. İstanbul’da konut fiyatlarının mekânsal analizi. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.

Hammer, T. R., Coughlin, R. E., Horn, E. T., 1974. The Effect of a Large Park on Real Estate Value. *Journal of the American Institute of Planners* 40: 274-277.

Hanley, N. and C. Spash, 1993. Cost-Benefit Analysis and the Environment. Edward Elgar Publication Ltd., Aldershot.

- Kaya, G., 2010. Türkiye’de çevresel değer belirleme araştırmaları, darboğazlar ve öneriler. Ekoloji 2010 Sempozyumu, 5-7 Mayıs 2010, Aksaray.
- Konijnendijk, C., 2003. A decade of urban forestry in Europe. *Forest Policy and Economics* 5:173-186.
- Kuchelmeister, G., 2000. Trees for the urban millennium: urban forestry update. *Unasylya* 200(51): 49-55.
- Lothian, A., 2010. Pricing Landscape Quality: The Influence of Landscape Views on House Values. <http://www.scenic-solutions.com.au/Attached.PDFs/Pricing%20ls%20quality.pdf> (Ziyaret Tarihi: 13.01.2013).
- Mansfield, C., Pattanayak, K. S., McDow, W., McDonald, R., Halpin, H., 2005. Shades of green: Measuring the value of urban forests in the housing market. *Journal of Forest Economics* 11: 177-199.
- Melichar, J., Vojacek, O., Rieger, P., Jedlicka, K., 2009. Measuring the value of urban forest using the hedonic price approach. *Czech Regional Studies* 3(2): 13-20.
- Mesire Yerleri Yönetmeliği, 2013. *TC Resmi Gazete*, 28578, 5 Mart 2013.
- Mendelsohn, R., Markström, D., 1988. The use of travel cost and hedonic methods in assessing environmental benefits. In: Peterson, G. L., Driver, B. L., Gregory, R. (Eds.), *Amenity Resource Valuation: Integrating Economics with Other Disciplines*, Venture Publishing Inc., State College, PA., pp. 159-166.
- Miller, R.W., 1997. *Urban Forestry: Planning and Managing Urban Green Spaces*. 2nd ed., Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Morales, D. J., Micha, F. R., Weber, R. L., 1983. Two methods of valuating trees on residential sites. *Journal of Arboriculture* 9:21-24.
- Morancho, A. B., 2003. A hedonic valuation of urban green areas. *Landscape and Urban Planning* 66(1): 5-41.
- More, T. A., Stevens, T. H., Allen, P. G., 1988. Valuation of urban parks. *Landscape and Urban Planning* 15: 139-152.
- Netusil, N. R., 2005. The effect of environmental zoning and amenities on property values: Portland, Oregon. *Land Economics* 81: 227-246.
- ODTÜ, 2015. ODTÜ Ormanı Tarihçesi. <http://acdm.metu.edu.tr/tarihce> (Ziyaret Tarihi: 24.04.2015).
- OGM, 2015. Ormancılık İstatistikleri 2014. <http://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/Sayfalar/Istatistikler.aspx> (Ziyaret Tarihi: 03.07.2015).
- Pak, M., Türker, M. F., Öztürk, A. (2010) Total economic value of forest resources in Turkey. *African Journal of Agricultural Research* 5(15): 1908-1916.
- Pearson, L., 2002. The impact of Noosa national park on surrounding property values: an application of the hedonic price method. *Economic Analysis and Policy* 32(2):155-170.
- Rosen, S., 1974. Hedonic prices and implicit markets. *Journal of Political Economy* 82: 35-55.
- Sander, H. A., Polasky, S., Haight, R. G., 2010. The value of urban tree cover: A hedonic property price model in Ramsey and Dakota counties, Minnesota, USA. *Ecological Economics* 69(8): 1646-1656.
- Sielski, D. M., 2002. The impact of parks on residential property values: An analysis of two parks within Washington county, Wisconsin. University of Wisconsin, Master of Urban Planning Program.
- Tajima, K., 2003. New estimates of the demand for urban green space: Implications for valuing the environmental benefits of Boston’s big dig project. *Journal of Urban Affairs* 25 (5): 641-655.
- Taylor, L. O., 2003. The Hedonic Method. In: Champ, P. A., Boyle, K. J., Brown, T. C. (Eds.), *A Primer on Nonmarket Valuation*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 331-394.
- TC Merkez Bankası, 2013a. Haziran-2013 döviz kurları. http://www.tcmb.gov.tr/kurlar/201306/Jun_tr.html (Ziyaret Tarihi: 03.10.2013).
- TC Merkez Bankası, 2013b. Türkiye konut fiyat endeksi (TKFE) ve düzey 2 endeks değerleri. <http://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/tcmb+tr/tcmb+tr/main+menu/istatistikler/reel+sektor+istatistikleri/konut+fiyat+endeksi/veri+%28tablolar%29> (Ziyaret Tarihi: 03.10.2013).
- Tekel, A., Akbarishahabi, L., 2013. Determination of open-green space’s effect on around house prices by means of hedonic price model in example of Ankara/Botanik Park. *Gazi University Journal of Science* 26(2): 347-360.
- Thorsnes, P., 2002. The value of a suburban forest preserve: Estimates from sales of vacant residential building lots. *Land Economics* 78(3): 426-41.
- TÜİK, 2011. Seçilmiş Göstergelerle Ankara 2011. TÜİK Yayınları, Yayın No: 3751, Ankara.
- TÜİK, 2013a. İllere ve yıllara göre üçer aylık konut satışları. <http://www.tuik.gov.tr> (Ziyaret Tarihi: 03.10.2013).
- TÜİK, 2013b. Nüfus ve Konut Araştırması 2011, TÜİK Yayınları, Yayın No: 4030, Ankara.
- TÜİK, 2013c. 07F-İstatistiki Bilgi İsteği konulu resmi yazı. TÜİK Başkanlığı Bilgi Dağıtım ve İletişim Daire Başkanlığı, 25.10.2013, Sayı: 27964695-622.02-7253.
- Türker, M. F., Pak, M., Öztürk, A., 2005. Anatolian Peninsula: Turkey, In: Merlo, M., Croitoru, L. (Eds.), *Mediterranean Forests and People: the Total Value*, Padua University Press, Contagra, pp. 195-212.
- Tyrvaainen, L., 1997. The Amenity Value of the Urban Forest: An Application of the Hedonic Pricing Method. *Landscape and Urban Planning* 37(3-4): 211-222.
- Tyrvaainen, L., Miettinen, A., 2000. Property prices and urban forest amenities. *Journal of Environmental Economics & Management* 39(2): 205-223.
- Wang, A.M., 2005. Measuring the benefits of urban green areas: A spatial hedonic approach. The 10th Asian Real Estate Society (AsRES) International Conference, 18-21 July 2005, Sydney, Australia.
- Yılmaz, H., Bulut, Z., Temurlenk, M. S., Yeşil, P., 2008. Determination of the impact of parks and playgrounds on house prices in the city of Erzurum, Turkey. *International Journal of Natural and Engineering Sciences* 2(1): 47-51.
- Zhu, P. and Zhang, Y., 2008. Demand for urban forests in United States cities. *Landscape and Urban Planning* 84 (3-4): 293-300.

Kozak Yöresi Fıstıkçamı (*Pinus pinea L.*) ormanlarında fıstık verimi ile artım ve bazı meteorolojik olaylar arasındaki ilişkiler

Dr. Mustafa BATUR

Ege Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Urla/İZMİR

İletişim yazarı/Corresponding author: mustafabatur@ogm.gov.tr, Geliş tarihi/Received:05.05.2015, Kabul tarihi/Accepted: 15.10.2015

Öz

Bu çalışmada, Kozak yöresindeki fıstıkçamı ormanlarında fıstık veriminin çap artımı ve meteorolojik olaylarla ilişkileri araştırılmıştır. İlişkilerin ortaya konması için 2006-2011 yılları arasındaki yıllık çap artım verileri, meteorolojik veriler ve örnek ağaçlara ait fıstık verimleri kullanılmıştır.

Yapılan değerlendirmede; çap artımı ile fıstık verimi arasında önemli bir ilişki bulunamamıştır. Ancak, bazı meteorolojik olaylar ile fıstık verimi arasında ilişkilerin olduğu saptanmıştır. Özellikle, kabuklu fıstık verimi ile bir önceki yılın vejetasyon dönemindeki toplam yağış miktarı arasında $R^2=0,81$, iki yıl önceki vejetasyon dönemindeki toplam yağış miktarı arasında $R^2=0,79$ seviyesinde ilişki saptanmıştır. Fıstık veriminin kozalakların olgunlaştığı yıldaki meteorolojik olaylardan daha çok tozlaşma ve kozalakların büyüme dönemlerindeki meteorolojik verilerle ilişkili olduğu tahmin edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Fıstıkçamı, yıllık artım, fıstık verimi, sıcaklık, yağış, nem

Relationships between pine nut Production, increment and some of meteorological data in Stone pine (*Pinus pinea L.*) forest of Kozak Region

Abstract

In this study, the relations among annual diameter increment, nut yield and climatic events have been investigated in stone pine stands in Kozak Watershed. Annual diameter increments for years between 2006-2011, climatic data and nut yield of sample trees have been used to demonstrate these relations.

According to the results it is not determined any significant relation between nut yield and annual diameter increment. But there are some relations between climatic events and nut yield. Determination coefficients especially between yield of nut with shells and precipitation amount of one year ago and two years ago are $R^2=0,81$ and $R^2=0,79$ respectively. It is guessed that nut yield is more dependent to climatic events occurred during one year old conelet growing period rather than mature cone period.

Key Words: Stone Pine, annual increment, pine nut production, temperature, fall, moisture

1. Giriş

Akdeniz iklim kuşağında doğal ve yapay ormanlar kuran Fıstıkçamı, geniş tepeli ve kazık kök sistemine sahip ibrelili bir orman ağacı türüdür. Kozalakları üç yılda olgunlaşır. Ülkemizde Akdeniz, Ege, Marmara ve Karadeniz bölgelerinde yayılış gösterir.

Fıstıkçamı ormanlık mesleği açısından son derece önemli bir türdür. Tohumundan elde edilen fıstık dünya pazarında rağbet gören çok değerli bir üründür. Bu sebeple, doğal ormanları yerel halk tarafından korunduğu gibi, birinci sınıf tarım arazilerinde bile bu ağaç türü dikilebilmektedir. Bugün ülkemiz ormanlarının büyük bir bölümü yerleşim alanlarından çok uzağa çekilmişken fıstıkçamı ise yerleşim alanlarının hatta tarım alanlarının içinde bakılıp korunmaktadır. Nitekim, Kozak yöresinde köyler ve fıstıkçamı ormanları birbirleriyle iç içe geçmiş durumdadır (Şekil 1).

Çam fıstığı yüksek pazar değeriyle ülkemiz



Şekil 1: Kaplan Köyü/Kozak Yaylası.
Figure 1: Kaplan Village/Kozak Watershed.

ekonomisinde önemli bir yere sahiptir. Özellikle Bergama/Kozak yöresindeki halkın en önemli geçim kaynağı çam fıstığıdır.

Fıstıkçamı aynı zamanda odun verimi bakımından da yüksek değerlere sahiptir. Zira yapılan

bir araştırmada; birim alandaki artım/servet değerlerinin kızılçam ve karaçamdan daha yüksek olduğu görülmüştür (Batur ve Kiracıoğlu, 2014).

Bir orman ağacının ekonomik olarak değerli olması ormancılık hedefleri açısından son derece avantajlı olup stratejik olarak desteklenmesi gereken bir durumdur.

Son yıllarda hem yerel halk, hem de bazı bilimsel kaynaklar tarafından fıstıkçamı ormanlarında verim düşüklüğü yaşandığı belirtilmektedir (Eltez ve ark. 2014; Bilgin, 2014). Hatta 30.05.2015 tarihinde bir araştırma önergesi ile TBMM meclis gündemine taşınmıştır (Güler, 2015). Ancak, fıstık verimindeki bu dşklğnin sebepleri ve süresi konusunda yeterli bilgi retilenmemiştir.

Fıstıkçamının bir orman ağacı ve tohumunun önemli bir gelir kaynağı olması nedeniyle, sorunun zm Orman Genel Müdürlüğünü yakından ilgilendirmektedir.

Fıstık retimindeki verim düşüklüğünün birçok nedeni olabileceği gibi bu nedenlerden bazılarının, ağaçlardaki fiziksel büyüme veya meteorolojik verilerdeki değişimler olabileceği de tartişılmaktadır (Kılıcı ve ark. 2011).

Bu tartişmalardan yola çıkarak, fıstık amında fıstık verimi ile çap artımı ve meteorolojik verilerin birbirleriyle ilişkilerinin araştırılmasının sorununun zlmesinde fayda sağlayacağı düşünülmüştür.

Fıstıkçamı ile ilgili sorunlara hızlı zmler üretebilmek için bilimsel doğruluğu yüksek ve istatistik açıdan değerlendirilebilir veri kaynaklarımız maalesef son derece kısıtlıdır. Hem ekonomik hem de stratejik ormancılık hedefleri bakımından önemli olan fıstıkçamına ilişkin yeterince bilimsel veri toplanamamıştır. Ancak, hızlı bir değerlendirme yapılabilmesi için geçmiş yıllara ait verim değerleri ile verim düşüşüne sebep olabilecek faktörlere ilişkin verilere her zaman ihtiyaç olmaktadır. Bu bakımdan ormancılık ile ilgili sorunların üzümünde ar-ge çalışmalarıyla toplanan bilimsel verilerin ne kadar önemli olduğu da bir kez daha ortaya çıkılmaktadır.

Bu doğrultuda, hızlı bir değerlendirme için, Kılıcı ve ark. (2013) tarafından 2006-2011 yapılan gübreleme denemelerindeki kontrol grubu ağaçlarından elde edilen verim değerleri bir fırsat olarak düşünülmüştür. Bahsi geçen çalışmadaki kontrol grubuna ait işlem yapılmayan verim değerleri, 2006-2011 yılları arasındaki meteorolojik veriler ve ağaçlardan alınan yıllık artım değerleri ile ilişkiye getirilmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Bu çalışmadaki materyallerden birisi; Kılıcı ve ark., (2013) tarafından yapılan 2006-2011 yıllarını kapsayan gübreleme denemelerindeki kontrol grubu ağaçlarından bu araştırma için 2015 yılında alınan artım kalemleridir. Bahsi geçen çalışmanın kontrol ağaçları 5 adet olup herhangi bir işleme tabi tutulmamıştır. Kontrol grubundaki 5 adet ağacın 2006-2011 yılları arasındaki yıllık artımlarının her biri bir örnek olarak alındığında, istatistik olarak değerlendirilebilir 30 örnek ($5 \times 6 = 30$) bulunmaktadır.

2006-2011 yılları arasındaki, ağaçtaki kozalak sayısı, kabuklu fıstık verimleri ve doluluk oranlarına ait veriler ilgili çalışmadan alınmıştır.

2006-2011 yılları arasındaki bölgeye ait meteorolojik veriler ise Kozak Meteoroloji İstasyonundan elde edilmiştir.

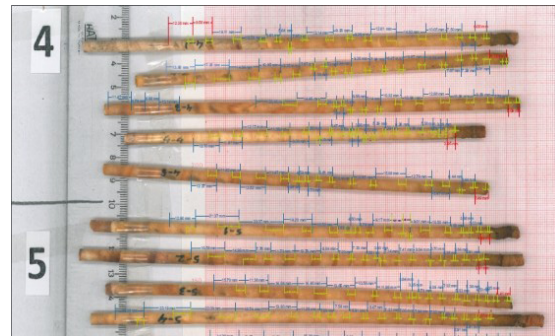
2.2. Yöntem

Çalışma; arazi, laboratuvar ve istatistik analiz olmak üzere üç aşamada gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada öncelikle 5 ağaçtan artım kalemi alınarak 2006 ile 2011 yılları arasındaki yıllık artımların ilkbahar ve yaz odunları ayrı ayrı ölçülerek kaydedilmiştir. İlkbahar ve yaz odunlarının yıllık halkaya katılım oranları hesaplanmıştır (şekil 2).

Kontrol grubu ağaçlarından elde edilen verim değerleri ile 2006-2011 yılları arasındaki meteorolojik veriler ve ağaçlardan alınan yıllık artım değerleri arasındaki ilişkiler regresyon analizi ile test edilmiştir. Regresyon analizlerinde en iyi R^2 değerleri elde edilerek sonuçlar yorumlanmıştır. Regresyon analizlerinde; 2006-2011 yıllarına ait ağaç başına kabuklu fıstık verimleri, kozalak adedi ve doluluk oranları 30 adet yıllık çap artımı ve meteorolojik veriler ile ilişkilendirilmiştir.

Fıstıkçamı kozalaklarının olgunlaşması 3 yılda ger-



şekil 2: Yıllık halka lmeleri.
Figure 2: The measurement of annual increment.

çekleştüğinden mantık olarak önceki yıllardaki polen oluşumu, döllenme durumu ve ülker oluşumu fıstık verimi ile ilişkilidir. Bu yüzden sadece kozalağın olgunlaşmış toplandığı yıl değil, aynı zamanda önceki iki yılın meteorolojik olayları da ilişkiye getirilmiştir.

Bu ilişkilendirmede:

- ✓ Kozalak adedi-yıllık artım
- ✓ Kabuklu fıstık verimi- yıllık artım
- ✓ Doluluk oranı-Yıllık artım
- ✓ Kozalak adedi-ilkbahar odunu
- ✓ Kabuklu fıstık verimi-ilkbahar odunu
- ✓ Doluluk oranı-ilkbahar odunu
- ✓ Kabuklu fıstık verimi-meteorolojik veriler
- ✓ Kabuklu fıstık verimi-önceki iki yıla ait meteorolojik veriler

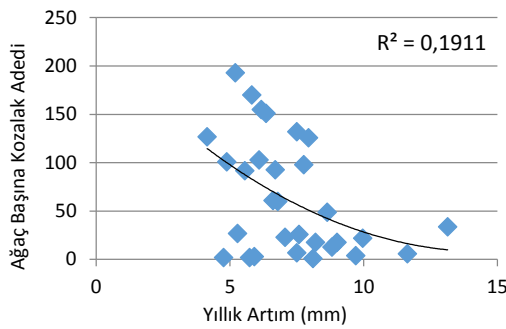
excel programına kaydedilerek bir analiz tablosu hazırlanmıştır.

Değerlendirmelerde eşlemenin solundaki değerler bağımlı değişken, sağdaki değerler ise bağımsız değişken olarak alınmıştır. Regresyon analizlerinden elde edilen en iyi R^2 değerleri esas alınarak sonuçlar yorumlanmıştır.

3. Bulgular

3.1. Artım ve fıstık verimi arasındaki ilişkiler

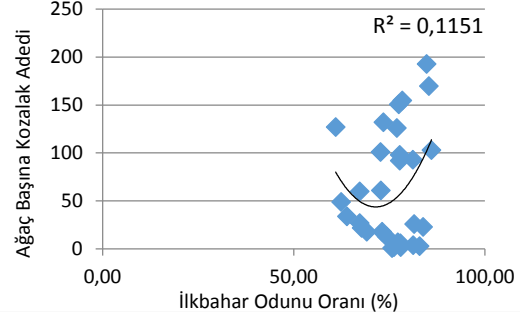
Yıllık çap artımı ile ağaç başına olan kozalak adedi arasındaki ilişkinin regresyon katsayısı $R^2=0,19$ 'dur (Şekil 3).



Şekil 3: Yıllık çap artımı-kozalak adedi ilişkisi.
Figure 3: The relationship between annual increment and cone numbers.

Verim ile çap artımı arasındaki ilişkiler zayıf bulunmuştur. Bu ilişkilerden ağaç başına kabuklu fıstık verimi ile yıllık çap artımı arasındaki ilişkinin regresyon katsayısı $R^2=0,20$ ve tohumların doluluk oranları ile yıllık çap artımı arasındaki ilişkinin regresyon katsayısı $R^2=0,06$ olarak hesaplanmıştır.

Verim ile ilkbahar ve yaz odunlarının yıllık halkaya katılım oranları incelenmiş ve bu ilişkiler de zayıf bulunmuştur.



Şekil 4: İlkbahar odunu oranı-kozalak adedi ilişkisi.
Figure 4: The relationship between ratio of spring increment and cone numbers

İlkbahar odununun yıllık halkaya katılım oranı ile ağaç başına olan kozalak adedi arasındaki ilişkinin regresyon katsayısı $R^2=0,12$ 'dir (Şekil 4).

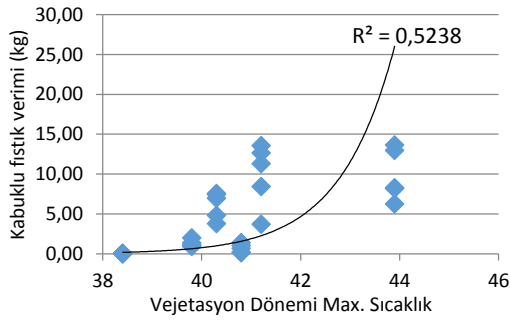
Ağaç başına olan kabuklu fıstık verimi ile ilkbahar odununun yıllık halkaya katılım oranı arasındaki ilişkinin regresyon katsayısı $R^2=0,01$ ve tohumların doluluk oranı ile İlkbahar odununun yıllık halkaya katılım oranı arasındaki ilişkinin regresyon katsayısı $R^2=0,04$ 'dür.

3.2. Fıstık verimi ve kozalağın olgunlaşma yılındaki meteorolojik veriler arasındaki ilişkiler

Fıstık veriminin kozalakların olgunlaştığı yıldaki meteorolojik olaylarla ilişkisinin ortaya konması için regresyon analizleri yapılmıştır. Bu analizlerdeki ilişkilerden:

- ✓ Kabuklu fıstık verimi -Vejetasyon dönemi uzunluğu ($R^2=0,10$)
- ✓ Ağaç başına fıstık verimi - vejetasyon dönemi toplam yağış ($R^2=0,45$)
- ✓ Kabuklu fıstık verimi – Vejetasyon dönemi ortalama nem ($R^2=0,40$)
- ✓ Kabuklu fıstık verimi – Vejetasyon dönemi ortalama sıcaklık ($R^2=0,07$)
- ✓ Kabuklu fıstık verimi – Vejetasyon dönemi minimum sıcaklık ($R^2=0,37$)
- ✓ ve fıstık verimi-yıllık ortalama sıcaklık ($R^2=0,18$)

ilişkiler regresyon katsayıları değerlendirilerek önemsiz görülmüştür. Ancak, fıstık verimi-vejetasyon dönemi maksimum sıcaklık ($R^2=0,52$) arasındaki ilişki kısmen dikkat çekicidir (Şekil 5).



Şekil 5: Kozalak verimi- vejetasyon dönemindeki maksimum sıcaklık ilişkisi.

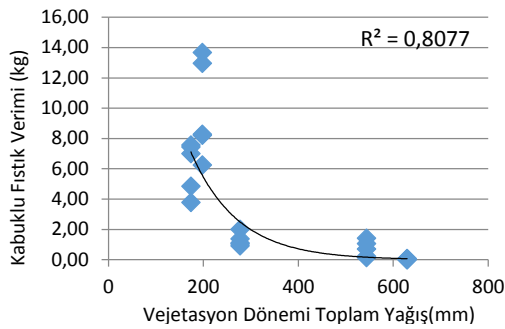
Figure 5: The relationship between nut harvesting and maximum temperature in vejetation period.

3.3. Fıstık verimi ile bir yıl önceki meteorolojik veriler arasındaki ilişkiler

Olgun kozalak ve fıstık veriminin yüksek olması için bir önceki yılın iki yaşlı kozalaklarının sağlıklı olarak hayatietini devam ettirmesi ve kozalağa dönüşmesi gerekir. Bu nedenle olgun kozalak ya da fıstık veriminin bir önceki yıla ait meteorolojik verilerle ilişkilendirilmesi faydalı olacaktır. Bu amaçla yapılan regresyon analizlerinde:

- ✓ Kabuklu fıstık verimi-vejetasyon dönemi uzunluğu ($R^2=0,29$)
- ✓ Kabuklu fıstık verimi-vejetasyon dönemi minimum sıcaklık ($R^2=0,01$)
- ✓ Kabuklu fıstık verimi-vejetasyon dönemi ortalama sıcaklık ($R^2=0,51$)
- ✓ Kabuklu fıstık Verimi-vejetasyon dönemi maksimum sıcaklık ($R^2=0,53$)

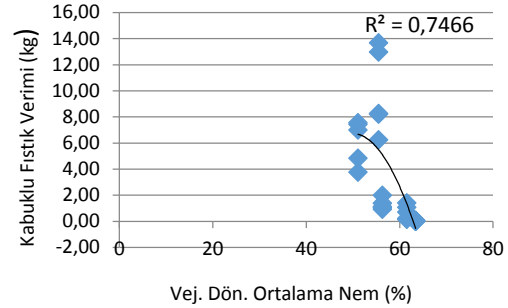
olarak hesaplanmış ve bu ilişkilerden fıstık verimi-vejetasyon dönemi uzunluğu, fıstık verimi-vejetasyon dönemi minimum sıcaklık ilişkileri önemsiz, fıstık verimi-vejetasyon dönemi ortalama sıcaklık ve fıstık verimi-vejetasyon dönemi maksimum sıcaklık ilişkileri dikkate değer görülmüştür.



Şekil 6: Kozalak verimi-vejetasyon dönemindeki toplam yağış ilişkisi.

Figure 6: The relationship between nut harvesting and total rainfall in vejetation period .

Fıstık verimi ve vejetasyon dönemi toplam yağış arasında $R^2=0,81$ ve fıstık verimi ve vejetasyon dönemi ortalama nem arasında $R^2=0,75$ düzeyinde daha önemli bir ilişki görülmektedir (Şekil 6, 7).



Şekil 7: Kozalak verimi-vejetasyon dönemindeki ortalama nem ilişkisi.

Figure 7: The relationship between nut harvesting and moisture ratio in vejetation period .

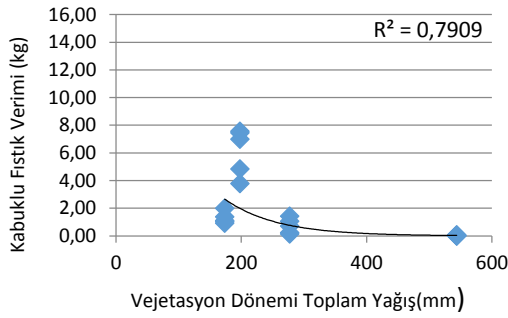
3.4. Fıstık verimi ile iki yıl önceki meteorolojik veriler arasındaki ilişkiler

Kozalakların olgunlaşmasından iki yıl önce tozlaşma ve dölleme zamanıdır. Döllenmiş çiçeklerden oluşan ülker sayısının çok olması yüksek bir verimin de habercisidir. Bu yüzden iki yıl önceki iklim koşullarının döllemeyi ve dolayısı ile ülker oluşumlarını etkileyip etkilemediği önemlidir. Bu varsayımdan hareketle ağaç başına olan fıstık verimleri iki yıl önceki meteorolojik verilerle ilişkiye getirilmiş ve sonuçları yorumlanmıştır. Bu değerlendirmede:

- ✓ Kabuklu fıstık verimi-vejetasyon dönemi uzunluğu ($R^2=0,10$)
- ✓ Kabuklu fıstık verimi-vejetasyon dönemi minimum sıcaklık ($R^2=0,19$)
- ✓ Kabuklu fıstık verimi-vejetasyon dönemi ortalama sıcaklık ($R^2=0,30$)
- ✓ Kabuklu fıstık verimi-vejetasyon dönemi maksimum sıcaklık ($R^2=0,28$)
- ✓ Kabuklu fıstık verimi-vejetasyon dönemi ortalama nem ($R^2=0,69$)

olarak hesaplanmış ve bu ilişkilerden fıstık verimi-vejetasyon dönemi uzunluğu, fıstık verimi-vejetasyon dönemi minimum sıcaklık, fıstık verimi-vejetasyon dönemi ortalama sıcaklık, fıstık verimi-vejetasyon dönemi maksimum sıcaklık ilişkileri önemsiz, fıstık verimi-vejetasyon dönemi ortalama nem ilişkisi ise dikkate değer görülmüştür.

Fıstık verimi ve vejetasyon dönemi toplam yağış arasında ise $R^2= 0,79$ düzeyinde daha önemli bir ilişki görülmektedir (Şekil 8).



Şekil 8: Kozalak verimi-vejetasyon dönemindeki toplam yağış ilişkisi.

Figure 8: The relationship between nut harvesting and total rainfall in vejetation period .

4. Tartışma ve Sonuç

Yıllık artımların ve ilkbahar odunu katılım oranlarının fıstık verimi ile olan ilişkileri incelendiğinde; regresyon katsayılarının çok düşük olduğu görülmektedir. Diğer bir deyişle; fıstık verimine ilişkin veriler yıllık artım ve ilkbahar odunu oranlarının ortalama sadece %1-3'lük kısmıyla açıklanabilmektedir (Şekil 3, 4). İlkbahar odunu oranlarının fıstık verimine ilişkin verilerle bir ilişkisi olmaması sebebiyle yaz odununun da fıstık verimiyle ilişkisi olmayacağı mantiken anlaşıldığından ayrıca analize tabi tutulmamıştır.

Genel ormancılık deneyimlerinin ışığında ağaçların hayatiyetlerini etkilemeyecek derecedeki çap artımı düşüşlerinin tohum tutma bakımından çok fazla etkili olmadığı söylenebilir. Çalışmadaki bulgular da bu tezi destekler niteliktedir.

Bulgular incelendiğinde verim ile ilişkisi en yüksek olan faktörün bir ve iki yıl önceki vejetasyon dönemindeki toplam yağış miktarı ve nem olduğu gözlenmektedir. Zira bu dönemlerde 2006 ile 2011 yılları arasında yıllık yağış miktarı ve nem artarken verim ise düşmektedir (Şekil 6, 7, 8).

Önceki yıllara ait yağış miktarlarının verimle ilişkili olduğu daha önce yapılan bazı çalışmalarda da teyit edilmektedir. Özellikle yurtdışında yapılan bazı çalışmalarda fıstık veriminin tahminine yönelik denklemlerde yağış, önemli bir değişken olarak matematiksel formüllerde yer almıştır (Mutke ve ark. 2005; Calama ve ark., 2011).

Regresyon analizlerinden elde edilen sonuçlar; fıstık veriminde döllenmenin olduğu ve ülkelerin gelişme dönemindeki yağış yoğunluğunun sonraki yıllardaki kozalak verimini olumsuz etkilediği düşüncesini doğurmaktadır. Ancak, vejetasyon dönemindeki yağışın zamansal dağılımı da incelenmesi gereken bir durumdur. Çünkü yağışların tam olarak vejetasyon dönemindeki hangi fenolojik olay sırasında meydana geldiği ve fenolojik olayı nasıl etki-

lediği bu çalışmada belirlenememiştir.

Fıstık verimi ile yağış arasındaki ters ilişki; yağışların ağaçların fiziksel büyümesine olumlu etkisi olsa da, koşulların ılımanlaşarak mikroorganizma ve böcek faaliyetlerini artırmış olabileceğini düşündürmektedir. Bu yüzden mikroorganizma ve böcek faaliyetlerinin artması nedeniyle o yılki ölüm ve iki yaşlı kozalaklarda kayıplar yaşanacağı tahmin edilebilir. Ağaçların ise bol yağışlı bu dönemde daha çok fiziksel büyümeye yöneldiği tahmin edilmektedir. Ayrıca daha kurak geçen yıllarda orman ağaçlarının tohum tutma kabiliyetini artırdığı da bilinen bir ormancılık deneyimidir.

Verimin yıllık yağış ile ilişkilendirilmesinden çıkan sonuca göre üç yıl üst üste hafif kurak bir dönemin ölüm oluşumu ve kozalak gelişimine olumlu yönde etki ederek fıstık verimini de artırabileceği düşünülmektedir.

Ölüm dökümlerinin veya bozulmasının azaltılması bakımından ise mantar ve böcek mücadele yöntemlerinin geliştirilmesi verim üzerine olumlu yönde etki edecektir.

Yağışların bol olduğu yıllarda ağaçların özellikle tepe büyümesi yapmasını olumsuz bir durum olarak değerlendirmemek gerekir. Çünkü tepenin büyümesi dal yoğunluğunun ve sürgün sayısının artması demektir. Bu da ileriki yıllarda koşulların sağlanması durumunda daha fazla dişi çiçek ve daha fazla kozalak oluşmasına olumlu yönde etki edebilir.

Çalışmada kullanılan örneklerin sayısı sınırlı ve dağılımı küçüktür. Verim düşüklüğüne yönelik tüm faktörlerin birlikte değerlendirilebileceği kapsamlı bir projeye ihtiyaç bulunmaktadır. Bu nedenle bazı meteorolojik verilerin fıstık verimi ile ilişkisi çıkmış olsa bile diğer faktörler ile bu etkinin artmış olabileceği gözden çıkarılmamalıdır. Bu nedenle; fitopatolojik, entomolojik, bitki beslenmesi, hava kirliliği, budama gibi bazı silvikültürel müdahalelerin meteorolojik verilerle kombinasyonlarının birlikte değerlendirildiği en az 6-7 yıllık, uzun dönemli, eş zamanlı ve entegre bir ar-ge projesi fıstıkçamında yaşanan verim dalgalanmalarının sebeplerini daha iyi ortaya koyacaktır.

Ülkemiz ekonomisi bakımından son derece önemli, aynı zamanda orman kaynaklarının korunması ve geliştirilmesinde stratejik bir öneme sahip olan fıstık çamı ile ilgili bilgilere her zaman ihtiyaç olacaktır. Bu bilgilerin sürekli ve bilimsel doğrulukta olabilmesi için uzun süreli bir fıstıkçamı izleme programına ihtiyaç duyulmaktadır. Acil çözümler için hazırlanacak bu ar-ge projesinin daha sonra fıstıkçamına özel kritik veriler toplanan bir izleme programına dönüştürülmesi faydalı olacaktır. Bu gibi kritik öneme sahip verilerin toplanması için küçük çapta, kalıcı veya geçici bölgesel veri

toplama istasyonları da kurulabilir.

Kaynaklar

Batur M., Kiracıoğlu Ö., 2014. Fıstıkçamında (*Pinus pinea* L.) Hasılat ve Planlama, Fıstık Çamı, Ege Or. Arş. Enst. Md. Yayını, Yayın no: 74, Yayını, ISBN: 978-605-4610-59-4, s: 154-177.

Bilgin F., 2014. Çam Fıstığı Ekonomisi ve Ticareti, Fıstık Çamı, Ege Or. Arş. Enst. Md. Yayını, Yayın no: 74, Yayını, ISBN: 978-605-4610-59-4, s: 198-211.

Calama R., Tome M., Sanchez M., Miina J., Spanos K., Palahi M., 2011. Modelling non-wood forest products in Europe: a review. forest system. ISSN: 1131-7965, eISSN: 2171-9845.

Eltez Z. R., Kaplanoğlu E., Meriç K.M., Eltez S., 2014. Bergama Kozak Yaylası çam fıstığı işleme tesislerinin durumu, sorunları ve çözüm önerileri, Ege Üniversitesi

Ziraat Fakültesi Dergisi, ISSN: 1018-8851.

Güler B. A., 2015. “Kozak Çam Fıstığı Sorunu Araştırma Komisyonu Kurulması Önergesi” TBMM.

Kılıcı M., Sayman, M., Akkaş M.E., Bucak C., Parlak S., Boza Z., 2011. Kozak Havzası Fıstık çamı (*Pinus pinea* L.) Ormanlarında Kozalak Verimini Etkileyen Ekolojik Faktörler. Ege Ormançılık Araştırma Enstitüsü Yayınları Çeşitli Yayınlar Serisi No: 5.

Kılıcı M., Akbin G., Sayman M., Özçankaya M. İ., 2013, Kozak Yöresi Fıstıkçamlarında Gübrelemenin Kozalak Verimine Etkisi Ege Ormançılık Araştırma Enstitüsü. Teknik Bülten No: 52.

Mutke S., Gordo F.J., Gil L., 2005. Variability of mediterranean Stone Pine cone production: yield loss as response to climatic change. agric for met 132.

Orman amenajman planlamasının sosyal boyutu: Pozantı Orman İşletme Şefliğinde örnek uygulama

Dr. Ersin YILMAZ¹, Alparslan ABBAK², Rüstem KIRIŞ³, Mehmet Ali SAYIN⁴

¹Batı Akdeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, ANTALYA

²Doğu Akdeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tarsus / MERSİN

³Orman Genel Müdürlüğü, ANKARA

⁴Orman Amenajman Başmühendisliği, TRABZON

*İletişim yazarı/Corresponding author: eyilmaz33@gmail.com Geliş tarihi/Received: 09.09.2015, Kabul Tarihi: 18.12.2015

Öz

Ülkemizde Fonksiyonel Planlama yaklaşımına geçilmesiyle birlikte, orman amenajman planlarının hazırlanması sürecine “katılımcı yaklaşım süreci” ve daha geniş anlamıyla “sosyal boyut” da eklenmek amaçlanmıştır. Bu doğrultuda Fonksiyonel Planlamada, klasik planlardan farklı olarak karar vericiler, yerel halk, ilgi-çıkar grupları ve sektör uzmanlarının orman amenajman planlaması sürecine doğrudan katılımları hedeflenmektedir. Ancak orman kaynakları planlamasının sosyal boyutundaki temel sorun, tüm bu ilgi gruplarının görüş ve tercihlerinin ölçülmesi ve planlama sürecine dâhil edilmesidir. Bu kapsamda katılımcıların ihtiyaç ve beklentilerinin nasıl dikkate alınacağı, sayısallaştırılacağı ve karar verme sürecine hangi uygun metotlar, araçlar ve matematiksel formülasyonlarla dâhil edileceği konusunda cevaplara ihtiyaç bulunmaktadır. Bu çalışmada iki aşamada farklı Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) Teknikleri kullanılarak ilgi gruplarının tercih, ihtiyaç ve beklentilerinin ölçülmesi ve tüm katılımcıların planlama sürecine dâhil edilmesi konularının üstesinden gelecek çözümler üretilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İşlevsel planlama, katılım, R’WOT, AHS, Pozantı Orman İşletme Şefliği.

Social dimension of forest management planning: a case study of Pozantı Forest Sub-District Directorate

Abstract

After adopting Functional Planning approach in Turkey, “participatory approach process” and “social dimension” were added to preparation process of forest management planning. But, answers are needed on how participants’ needs and expectations can be taken into account and quantified, and which methods, tools and mathematical formulation can integrate participants’ opinions to the decision making process. It was provided solutions to overcome the problem of the measurement of the stakeholders’ preferences, needs and expectations, and involve all stakeholders to planning process with using of different Multiple Criteria Decision Making (MCDM) Techniques in two phases in this research.

Key Words: Functional planning, participation, R’WOT, AHP, Pozantı Forest Sub-District Directorate.

1. Giriş

Ülkemiz 2000 yılında deneme amaçlı fonksiyonel planlama çalışmalarına başlamış ve 2008 yılında Fonksiyonel Planlama yaklaşımına geçmiştir (Orman Genel Müdürlüğü, 2009). Böylece orman amenajman planlarının hazırlanması sürecine sürdürülebilirlik, sektörlerarası eşgüdüm, uluslararası sorumluluk, biyolojik çeşitliliği koruma, estetik ve diğer değerleri koruma ve karbon dengesi ilkeleri yanında “katılımcı yaklaşım süreci” ve daha geniş anlamıyla “sosyal boyut” da eklenmek amaçlanmıştır. Artık orman kaynaklarının planlama, uygulama, izleme ve değerlendirme süreçlerinin her birinde yerel toplumun ve ilgili grupların aktif katılımları teşvik edilmektedir. Sonuçta ormanların ürettiği ürün ve hizmetler (işlevler) toplumun yararına katılımçılık, süreklilik ve çok amaçlı yararlanma ilkeleri içerisinde sunulmak istenmektedir (Orman İdaresi ve Planlama Dairesi Başkanlığı, 2008).

Bu doğrultuda Fonksiyonel Planlamada, klasik planlardan farklı olarak karar vericiler, yerel halk, ilgi-çıkar grupları ve sektör uzmanlarının orman amenajman planlaması sürecine doğrudan katılımları hedeflenmektedir.

Ancak orman kaynakları planlamasının sosyal boyutundaki temel sorun, tüm katılımcıların görüş ve tercihlerinin ölçülmesi ve planlama sürecine dâhil edilmesidir. Bu kapsamda katılımcıların ihtiyaç ve beklentilerinin nasıl dikkate alınacağı, sayısallaştırılacağı ve karar verme sürecine hangi uygun metotlar, araçlar ve matematiksel formülasyonlarla dâhil edileceği konusunda cevaplara ihtiyaç bulunmaktadır. Bu çalışmada iki aşamada farklı Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) Teknikleri kullanılarak ilgi gruplarının tercih, ihtiyaç ve beklentilerinin ölçülmesi ve tüm katılımcıların planlama sürecine dâhil edilmesi konularının üstesinden gelecek çözümler üretilmiştir.

Orman kaynaklarını planlamak, düzenlemek, izlemek ve değerlendirmek için, öncelikle katılımcı yaklaşımla orman kaynakları yönetim stratejilerinin belirlenmesi ve önceliklendirilmesine ihtiyaç bulunmaktadır. Ancak orman amenajman planlamasında ormancılık sektörünün geliştirilmesine yönelik stratejilerin katılımcı anlayışla belirlenmesi ve önceliklendirilmesi konusunda, kapsamlı bir metodoloji elde mevcut değildir. Bu nedenle araştırmanın ilk aşamasında, plan ünitesindeki orman kaynaklarının geliştirilmesine yönelik stratejilerin belirlenmesi ve önceliklendirilmesi işleminin katılımcı yaklaşımla nasıl yapılabileceği konusu ele alınmıştır. Sonuçta araştırma alanında ormancılık sektörünün nasıl geliştirilebileceği yönünde öneriler geliştirilmiştir. Ayrıca bu aşama sonucunda, araştırmanın ikinci aşamasında kullanılmak üzere, araştırma alanındaki mevcut orman işlevlerinin neler olduğu da ortaya konulmuştur.

Öte yandan dünden bugüne, orman kaynaklarının yönetiminde işlevlerde (fonksiyonlarda, değerlerde, ürün ve hizmetlerde) önem sırası değişimleri yaşanmakta yahut yenileri işlevler listesine eklenmektedir. Orman kaynaklarına ilişkin işlev çeşitleri ve öncelik belirlenmesine yönelik çözümler; ormancılık kurum ve kuruluşlarının kaynaklarının, yani finans, personel, donanım, araç, yatırım, araştırma, geliştirme, eğitim... olanaklarının hangi konularda yoğunlaşacağını ve nasıl bir kurumsal yapı oluşturacağını ortaya koymaktadır. Öncelikler aynı zamanda işlev ağlarının kurulmasının ve/veya genişletilmesinin de öncelikleri anlamına gelmektedir (Geray, 2003).

Diğer yandan bu işlev önceliklerinin belirlenmesine ilişkin çözümler, orman amenajman planlamasındaki işlevsel haritalarda hangi işlevlere hangi genişlikte alan tahsis edileceğinin de somut dayanağını oluşturmaktadır. Bu nedenle orman kaynaklarına ilişkin işlev önceliklerinin belirlenmesi yapılmaksızın, orman amenajman planlamasının ve devamında temel ormancılık politikası kararlarının başarılı biçimde ortaya konulması mümkün değildir. Öte yandan orman kaynaklarına ilişkin işlevler, bu kaynaklar ile doğrudan veya dolaylı olarak ilgili yerel halk ve ilgi-çıkarcı gruplarının tercihlerindeki olası farklılıklar nedeniyle, farklı önceliklere de sahip olabilecektir. Bu nedenle, böyle bir çalışmada ormancılık sektörü çalışanları yanında, yerel halk ve ilgi-çıkarcı gruplarının orman kaynaklarının kullanımına yönelik öncelikleri ve eğilimleri belirlenerek ve bunlar çözümlerle doğrudan dâhil edilerek katılımcı bir anlayış benimsenmelidir. Bu sorunlar dikkate alındığında, orman kaynaklarına ilişkin işlev çeşitlenmesi ve önceliklerinin katılımcı bir yaklaşımla somut olarak belirlenmesine yönelik bütünsel bir yaklaşımın geliştirilmesine ihtiyaç bulunmaktadır. Bu doğrultuda araştırmanın ikinci aşaması, orman kaynaklarına ilişkin işlev öncelik-

lerinin belirlenmesi problemini ele almıştır. Araştırmanın bu aşamasında da katılımcı bir yaklaşım sergilenmiştir. Böylece orman işlevlerinin öncelik değerlerinin belirlenmesi ve seçilmesinde, araştırmanın ilk aşamasında olduğu gibi yine plan ünitesindeki orman kaynakları ile doğrudan veya dolaylı ilgili ilgi gruplarının tercih, ihtiyaç ve beklentileri dikkate alınmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Çalışma alanı olan Pozantı İlçesi, Çukurova Yöresini ve Akdeniz kıyılarını İç Anadolu Bölgesi'ne bağlayan en kolay ulaşım yolu üzerinde bulunmaktadır. İlçede geleneksel toplumsal yaşam yanında farklı kültürler de geleneksel yapıda sürmektedir. Sayfiye yeri yaylacılığının yoğunlaştığı yıllardan bu yana farklı kültürleri taşıyan insanların bir arada olması sonucu, şehrsel alanlar (Pozantı ve Akçatekir) ve yayla kesimlerinde (Alpu, Fındıklı, Kamışlı, Beledik gibi) kültürel değişimler gözlenmektedir.

Araştırma alanını oluşturan Pozantı Orman İşletme Şefliği plan ünitesinde 5 orman içi yerleşim yeri bulunmaktadır. Bunlar; Alpu, Eskikonacık, Fındıklı, Gökbezi ve Yenikonacık'tır. Şeflik 1954 yılında kurulmuş olup, 13.394 ha ormanlık alan ve 4.480 ha ormansız alan olmak üzere 17.874 ha genel alandan oluşmaktadır. Toplam orman alanındaki 9.985 ha normal orman iken, 3.409 ha bozuk ormandır. İşletme Şefliğinin idare merkezi Pozantı olup, Pozantı Orman İşletme Müdürlüğü ile Adana Orman Bölge Müdürlüğüne bağlıdır.

Çalışmanın ilk aşamasındaki deneme alanına yönelik mevcut durum analizi, en uygun orman kaynakları yönetim stratejilerinin ortaya konması ve ikinci aşamadaki çözümlerle dahil edilecek orman işlevlerinin belirlenmesi amacıyla kullanılan materyallere, katılımcılara yönelik hazırlanmış ve görüşmeler sırasında kullanılan "SWOT ve Sıralama (Ranking) Bilgi Formları" dâhildir.

Çalışmanın ikinci aşamasındaki orman kaynaklarına ilişkin işlev önceliklerinin belirlenmesi amacıyla, ilgi grupları için ayrı olarak hazırlanmış ve bunlar tarafından doldurulması sağlanmış "İkili Karşılaştırmalara Dayalı Bilgi Formları" materyal olarak kullanılmıştır. Yani bu aşamada kullanılan ana materyal, AHS Tekniğinin gerektirdiği ve bu tekniği uygulayabilmek için önemli yapı taşlarından biri olan "ikili karşılaştırmalar" için gerekli formlardır. Bu amaçla; "Karar Vericilerin Yerel Halk ve İlgi-Çıkarcı Gruplarını Karşılaştırma Formu", "Karar Vericiler, Yerel Halk ve İlgi-Çıkarcı Grupları ve Sektör Uzmanlarının Karar Kriterlerini Karşılaştırma Formu" ve "Sektör Uzmanlarının Her Bir Karar Kriterine Göre Orman Kaynaklarına İlişkin

İşlevleri Karşılaştırma Formu” olarak adlandırılan formlar hazırlanmış ve yöntemin uygulanması sırasında kullanılmıştır.

2.2. Katılımcılar

Araştırmaya katılan ve hükümlerini belirten Orman Teşkilatı Çalışanları, Diğer Kamu Kurum ve Kuruluş Temsilcileri, Özel Sektör Temsilcileri, Meslek Örgütleri Temsilcileri, Yerel Yönetim Temsilcisi, Sivil Toplum Kuruluşu Temsilcileri ve Araştırma Enstitüsü, Üniversite ve Orman Amenajman Heyetlerindeki Sektör Uzmanları listesi aşağıda belirtilmektedir;

Karar Vericiler (Orman Teşkilatı Çalışanları):

- Pozantı Orman İşletme Müdürü,
- Bürücek Orman İşletme Şefi,
- Karakuz (Vekil) ve Hamidiye (Asil) Orman İşletme Şefi.

Yerel Halk Temsilcileri:

- Pozantı Orman İşletme Şefliği sınırlarındaki Alpu Orman İçi Köyü Azası,
- Pozantı Orman İşletme Şefliği sınırlarındaki Fındıklı Orman İçi Köyü Muhtarı,
- Pozantı Orman İşletme Şefliği sınırlarındaki Gökbez Orman İçi Köyü Muhtarı,
- Pozantı Orman İşletme Şefliği sınırlarındaki Yenikonacık Orman İçi Köyü Muhtarı,
- Pozantı Orman İşletme Şefliği sınırlarındaki Eskikonacık Orman İçi Köyü Muhtarı.

İlgi-Çıkar Grubu Temsilcileri:

- Pozantı Kaymakamlığı Özel Kalem Müdürü,
- Pozantı İlçe Tarım Müdürlüğü Mühendisi,
- Pozantı Milli Emlak Dairesi Uzmanı,
- Pozantı Sağlık Müdürlüğü Hekimi,
- Pozantı Karayolları Müdürlüğü Şefi,
- Pozantı Arıcılar Derneği Üyesi,
- Hayat Su - İçme Suyu Şirketi,
- Alpin Su - İçme Suyu Şirketi,
- Orman Mühendisleri Odası Pozantı Temsilcisi,
- Ziraat Mühendisleri Odası Pozantı Temsilcisi,
- Pozantı Belediye Başkanlığı Fen İşleri Müdürlüğü Uzmanı,
- Gökbez Orman İçi Köyü Kooperatif Başkanı,
- Yenikonacık Orman İçi Köyü Kooperatif Başkanı,
- Pozantı Esnaf ve Sanatkarlar Odası Başkanlığı Temsilcisi,
- Pozantı TEMA - Çevreci Sivil Toplum Örgütü Üyesi.

Sektör Uzmanları:

- Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Uzmanı,
- Çukurova Üniversitesi, Pozantı Meslek Yüksek Okulu Müdürlüğü Yetkilisi,
- Amenajman Denetim ve Kontrol Başmühendisi,
- Amenajman Heyeti Başkanları (3 kişi),
- Amenajman Heyeti Mühendisleri (4 kişi).

2.3. Yöntem

2.3.1. Plan ünitesindeki orman kaynaklarının mevcut durum analizi aşamasına yönelik yöntem

Araştırmanın ilk **aşamasında** katılımcıların tercihlerini dikkate alarak, alternatif orman kaynakları yönetim stratejilerinin belirlenmesi ve öncelik sıralamasına konulması ile araştırmanın ikinci aşamasında dikkate alınacak alandaki orman işlevlerinin belirlenmesine yönelik elde edilecek ortak kararın belirlenmesinde “*R’WOT Tekniği*” kullanılmıştır. Bu teknik SWOT Çözümlemeleri, Sıralama (Ranking) Tekniği ve Doğrusal Kombinasyon Tekniğinin bir arada kullanıldığı melez bir tekniktir. Bu aşamada uygulanmak üzere seçilen R’WOT Tekniğinde izlenmesi gereken çözümleme süreci aşağıdaki adımlardan oluşmaktadır (Yılmaz, 2006a):

- Adım 1. SWOT çözümlemeleri gerçekleştirilir,
- Adım 2. Her bir SWOT grubundaki SWOT faktörleri için karşılaştırmalar yaptırılır,
- Adım 3. Dört SWOT grubu için karşılaştırmalar yaptırılır,
- Adım 4. Her bir SWOT faktörünün nihai öncelik değeri bulunur.

Bir sektörün veya firmanın geleceği için en önemli içsel ve dışsal faktörler, SWOT Çözümlemelerinde ortaya konmaktadır. R’WOT Tekniğinde ise, dört SWOT grubu ve her bir gruptaki SWOT faktörlerine sayısal değerler verilerek SWOT Çözümlemeleri analitik hale getirilmektedir. R’WOT Tekniği kullanımıyla, üstünlükler, zayıflıklar, fırsatlar ve tehditlerin sayısal değerlerinin ne olduğunu ortaya konmaktadır. Böylece bu teknik, SWOT Çözümlemelerinde kullanılan faktörler için sayısal öncelikler belirlemekte ve bu faktörleri ölçülebilir ve birbiriyle karşılaştırılabilir yapmaktadır.

2.3.2. Plan ünitesindeki orman kaynaklarına ilişkin işlev önceliklerinin belirlenmesi aşamasına yönelik yöntem

Bu araştırmanın ikinci aşamasında, plan ünitesindeki orman kaynaklarına ilişkin işlev önceliklerinin

belirlenmesinde etkili olan kriterlerin önem derecelerini belirlemek ve orman işlevlerini önem sırasına koymak konusu çalışılmıştır. Dolayısıyla bu konu, çok sayıda kriter ve bu kriterler arasındaki ilişkileri açıklamaya dayanan bir ÇKKV problemi. Genel olarak ÇKKV Teknikleri, çok sayıdaki birbirinden bağımsız ve farklı şekillerde ifade edilen kriterleri dikkate alarak, en uygun alternatifin seçilmesine yardımcı olan yaklaşımlardır.

Bu durumlar göz önüne alınarak, ÇKKV Tekniklerinden birisi olan “*Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) Tekniği*”, bu çalışmadaki orman kaynaklarına ilişkin işlev önceliklerinin belirlenmesinde kullanılmak üzere seçilmiştir. Zira AHS Tekniği karmaşık, yapılandırılmamış ve çok kriterli karar verme süreçlerinde karar vermeye yardımcı olan bir araçtır. Bu teknik, karar vermede birey veya grubun önceliklerini de dikkate alarak nitel (sözel, kalitatif) ve nicel (sayısal, kantitatif) değişkenleri bir arada değerlendirmektedir.

Bir karar verme probleminin AHS Tekniği ile çözümlenebilmesi için izlenmesi gereken uygulama adımları aşağıdaki şekilde özetlenebilir (Zahedi, 1986 ve Yılmaz, 1999):

- Adım 1. Modelin kurulması ve problemin formüle edilmesi,
- Adım 2. Verilerin toplanması ve ikili karşılaştırmalar matrisinin oluşturulması,
- Adım 3. Özdeğer yöntemi kullanılmak suretiyle karar elemanlarının göreceli öncelik değerlerinin ve tutarlılık oranlarının tahmin edilmesi,
- Adım 4. Karar alternatiflerinin genel öncelik değerlerinin ve sıralamasının elde edilmesi.

AHS Tekniği; karmaşık karar problemlerinin çözümünde sağladığı basitlik, esneklik, kullanım kolaylığı ve rahat yorumlanması ile her türlü kişisel, kurumsal, ulusal vb. problemlere kolaylıkla uygulanabilecek bir tekniktir.

Araştırmanın ikinci aşamasında uygulanan AHS Tekniğinin ilk adımında, hiyerarşik model kurulmuştur. Bu doğrultuda hiyerarşinin en üst düzeyine araştırmanın bu aşamasındaki problemin genel amacı olan “*orman kaynaklarına ilişkin işlev önceliklerinin belirlenmesi*” yerleştirilmiştir.

Hiyerarşinin ikinci düzeyinde ise, problem ile ilgili olduğu düşünülen “*yerel halk ve ilgi-çıkar grupları*” bulunmaktadır. Bu kapsamda yedi yerel halk ve ilgi-çıkar grubu temsilcisinin tercihleri çözümlenmelere dâhil edilmiştir. Bunlar; Orman ve Su İşleri Bakanlığı Kuruluşları, Diğer Kamu Kuruluşları, Özel Sektör Kuruluşları, AR-GE Kuruluşları, Meslek Örgütleri, Yerel Yönetimler ve Sivil Toplum Örgütleridir. Bu yerel halk ve ilgi-çıkar gruplarının kendi

aralarında ikili olarak karşılaştırılması işlemi, karar vericiler yani Pozantı Orman İşletme Müdürlüğü Teknik Elemanları tarafından yerine getirilmiştir.

Karar hiyerarşisindeki üçüncü düzeyinde “*karar kriterleri*” bulunmaktadır. Bu çalışmanın karar kriterleri, Geray (2001) ile Geray ve Yılmaz (2006) tarafından sunulan ve ardından İzmir İli (Geray ve ark., 2007) ve Mersin İli (Yılmaz ve ark., 2010) orman işlevlerinin önceliklerinin belirlenmesi çalışmalarında da kullanılan 11 adet kriterdir. Bunlar; Orman ve Su İşleri Bakanlığı sistemine parasal ve finansal katkı sağlama, beslenme güvenliğine katkı sağlama, doğal (organik) besin üretimine destek sağlama, ormanların korunmasına destek sağlama, kırsal kalkınmaya destek sağlama, işlendirmeye destek sağlama, döviz tutumuna destek sağlama, ormancılık dışı sektörlerle destek sağlama, uluslararası sözleşmeler nedeniyle öne çıkma, ormanların öneminin bilinç haline gelmesine katkı sağlama ve mesleğin saygınlığına güç vermedir. Karar kriterlerinin öncelik değerlerinin belirlenebilmesi işlemine Orman Teşkilatı Çalışanları,

Diğer Kamu Kurum ve Kuruluşların Temsilcileri, Özel Sektör Temsilcisi, Meslek Örgütleri Temsilcisi, Yerel Yönetim Temsilcisi, Sivil Toplum Kuruluşu Temsilcisi ve Orman Amenajman Heyetlerindeki Uzmanları dahil olmuştur.

Karar hiyerarşisinin dördüncü ve son düzeyine ise, plan ünitesinde görevli Orman Amenajman Heyetlerindeki sektör uzmanlarından, her bir karar kriterine göre tercihleri ve öncelikleri ortaya koymaları istenen, “*orman kaynaklarına ilişkin işlevler*” yerleştirilmiştir. Alternatif orman işlevleri olarak 7 işlev alınmıştır. Bunlar; Çevresel İşlevler (biyolojik çeşitlilik, erozyon önleme, yaban hayatı, iklim düzenleme), Odun Hammaddesi Üretimi İşlevi (yakacak odun, yapacak odun), Odun Dışı Bitkisel Orman Ürünleri Üretimi İşlevi, Ot ve Yaprak Faydalanması Sağlama İşlevi, Turizm İşlevi (av turizmi, ekolojik turizm), Nitelikli ve Bol Su Üretme İşlevi ve Rekreasyon İşlevidir.

3. Bulgular

3.1. Plan ünitesindeki orman kaynaklarının mevcut durum analizi aşamasına yönelik bulgular

3.1.1. SWOT çözümlenmeleri

Pozantı Orman İşletme Şefliğinde orman kaynakları planlaması ve orman işlevlerinin geliştirilmesi yönünde potansiyelleri ve kısıtları ortaya koymak amacıyla, öncelikle SWOT Çözümlenmeleri gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla konuyla ilgili literatürden, Pozantı Orman İşletme Şefliği çalışma alanında görev yapan katılımcılar ile farklı zamanlarda gerçek-

leştirilen karşılıklı görüşmelerden, Şeflik sınırlarında daha önce yapılmış araştırma çalışmalarından ve arazi çalışmaları sırasında yapılan gözlem ve incelemelerden faydalanılmıştır.

SWOT Çözümlemeleri yapılırken önce olası tüm SWOT faktörleri sıralanmış ve ardından bazı SWOT faktörleri elenmiş bazıları da aynı faktör altında birleştirilmiştir. Sonuçta Pozantı Orman İşletme Şefliğinde orman kaynakları planlaması ve orman işlevlerinin geliştirilmesi yönünde dikkate alınacak SWOT grupları ile her bir SWOT grubu dahilindeki SWOT faktörleri belirlenmiştir. Bir başka ifadeyle SWOT Çözümlemeleriyle, Pozantı Orman İşletme Şefliğinin ormancılık sektörü açısından üstünlükleri ve zayıflıkları ile fırsatları/olanakları ve tehditleri/tehlikeleri, yani mevcut durumu ortaya konmuştur (Tablo 1).

Böylece SWOT Çözümlemeleri sonucunda Pozantı Orman İşletme Şefliğindeki ormancılık sektörüne yönelik konuların bir incelemesi sağlanmıştır.

Şeflikteki ormancılık açısından olumlu yönler “Üstünlükler” ile ifade edilmiştir. “Zayıflıklar” Şeflikte ormancılık gelişimini olumsuz etkileyen konulardır. “Fırsatlar/Olanaklar” ormancılık sektörü açısından Şeflikte geliştirilmeye değer olan faktörlerdir. “Tehditler/Tehlikeler” ise, Şeflikte ormancılık sektörünü sınırlandırıcı konulardır. Böylece SWOT Çözümlemeleri çerçevesinde, Pozantı Orman İşletme Şefliğinin ormancılık sektörü açısından uygun olan özellikleri “Üstünlükler” ve “Fırsatlar/Olanaklar” kapsamında, uygun olmayan özellikleri ise “Zayıflıklar” ve “Tehditler/Tehlikeler” kapsamında sınıflandırılmıştır.

3.1.2. SWOT faktörlerinin öncelik sıralaması

Pozantı Orman İşletme Şefliğinde katılımcı bir yaklaşımla ormancılık stratejilerinin belirlenmesi ve önceliklendirilmesi amacıyla katılımcılara, öncelikle “SWOT ve Ranking Bilgi Formları” yardımıyla yüz yüze bir form doldurma çalışması uygulanmıştır. Bu çalışmada, katılımcılara SWOT grupları ve her bir SWOT grubundaki SWOT faktörlerine ilişkin karşılaştırmalar yaptırılmıştır. Böylece elde edilen veriler kullanılarak, her bir katılımcı için, R’WOT Tekniği yardımıyla SWOT grupları ve her bir SWOT grubundaki SWOT faktörleri için göreceli öncelik değerleri elde edilmiştir (Tablo 1).

Bu araştırmada her bir katılımcının eşit önceliğe sahip olduğu varsayılmıştır. Bu nedenle her bir katılımcı gruba ait öncelik değerleri ve genel öncelik değerleri belirlenirken, katılımcılara ait R’WOT Tekniği öncelik sonuçlarının aritmetik ortalamaları alınmıştır.

Böylece katılımcıların Pozantı Orman İşletme Şefliğindeki orman kaynaklarına yönelik potansiyeli ve kısıtları için yaptıkları karşılaştırmalara

dayalı olarak, R’WOT Tekniği yardımıyla belirlenen genel önceliklere göre, tüm SWOT faktörlerinin öncelik sıralaması Tablo 1’de sunulduğu şekilde elde edilmiştir. Buna göre Pozantı Orman İşletme Şefliğinin ormancılık sektörü açısından belirlenen üstünlükler, zayıflıklar, fırsatlar/olanaklar ve tehditler/tehlikeler ile bunlara yönelik katılımcıların verdiği hüküm ve öncelikler bir bütün olarak dikkate alındığında, bölgede ormancılık sektörünün geliştirilmesine yönelik stratejilerde, planlamalarda ve yönetimde göz önünde tutulması gereken ilk 10 faktörün öncelik sıralaması ve öncelik değerleri aşağıdaki şekilde ortaya çıkmıştır:

1. Orman kaynaklarının çok amaçlı, çok disiplinli ve katılımcı planlanması yönünde Orman Teşkilatında görülen olumlu gelişmeler (0,0325),
2. Kızılçam, karaçam, sedir ve göknar ağırlıklı doğal, saf veya karışık, zengin bir karbon birikimine sahip ve odun hammaddesi üretimi açısından nispeten verimli ormanlar ile orman ürünleri sanayinin gelişimi için elverişli bir ortam (0,0318),
3. Küresel ısınma, orman yangınları, böcek-mantar-virüs-bakteri zararları, kuraklık, plansız yaylacılık, kontrolsüz otlatma, yasadışı avlanma, aşırı faydalanma, kaçakçılık, işgal, ormancılık dışı kullanımlara tahsis vb. nedenlerle yaşanabilecek doğalkaynak bozulmaları (0,0315),
4. Kamu, sivil toplum kuruluşları, özel sektör ve yerel yönetimlerin odun hammaddesi üretimi dışında yöredeki diğer orman işlevleri konusunda yeterli bilgi ve deneyime sahip olmamaları (0,0303),
5. Siyasal, ekonomik ve sosyal etkiler/baskılar/yönlendirmeler (0,0302),
6. Havza bazında çok amaçlı planlamaya uygun doğal kaynaklar ve ekolojik koşullar (0,0299),
7. Doğal kaynak yönetimine yönelik yerel, ulusal ve uluslararası alternatif ve sürdürülebilir finans kaynaklarının sınırlı olması (0,0299),
8. Altyapı, tesis, araç-gereç, bütçe, haberleşme ve uzman personel yönlerinden etkin durumda olan ve bölgenin sosyal, ekonomik, kültürel ve çevresel koşullarına önemli katkılar yapan bir Orman Teşkilatı (0,0297),
9. Orman kaynaklarının önemi ve sürdürülebilir yönetimi konusunda yerel, ulusal ve küresel ölçekteki kamuoyunun eğitim, bilgi ve bilinç düzeyinin gün geçtikçe artması (0,0297),
10. Odun hammaddesi üretimi dışındaki diğer orman işlevlerinin önem ve önceliklerinin artması ve bu orman işlevlerine yönelik talep ve beklentilerin yükselmesi ve çeşitlenmesi sonucunda, bu talebin yeni pazarlar oluşturabilmesi (0,0292).

Tablo 1 (A): Pozantı Orman İşletme Şefliğindeki ormancılık sektörüne yönelik “R’WOT Tekniği” çözümlenmeleri. (En yüksek önceliğe sahip SWOT grubu ve SWOT faktörü, kalın siyah harflerle gösterilmiştir).
Table 1 (A): R’WOT analysis of the forest resources management in Pozantı Forest Sub-District Directorate. (The most important SWOT group and factor in each SWOT group are in bold face, and underlined).

Swot Grupları	Öncelik	Swot Faktörleri	Önc.	Genel Önc. Sıra
Üstünlükler	0,2555	Altyapı, tesis, araç-gereç, bütçe, haberleşme ve uzman personel yönle- rinden etkin durumda olan ve bölgenin sosyal, ekonomik, kültürel ve çevresel koşullarına önemli katkılar yapan bir Orman Teşkilatı	0,0297	8
		Havza bazında çok amaçlı planlamaya uygun doğal kaynaklar ve eko- lojik koşullar	0,0299	6
		Kızılcım, karaçam, sedir ve göknar ağırlıklı doğal, saf veya karışık, zengin bir karbon birikimine sahip ve odun hammaddesi üretimi açısından nispeten verimli ormanlar ile orman ürünleri sanayinin gelişimi için elverişli bir ortam	0,0318	2
		Kaliteli ve bol su sağlayan yeraltı ve yerüstü tatlısu kaynakları ile su üretim alanlarının varlığı ve tatlısu balıkçılığı için uygun bir destinasyon özelliklerine sahip olma	0,0256	30
		Otlatma ve yaban hayatının sürekliliği açısından önemli orman içi açık- lıkların ve meraların mevcudiyeti	0,0262	27
		Avcılık ve av turizmüne uygun habitatlar ile buralardaki memeli hayvan- ların ve kuşların bolluğu	0,0243	35
		Bozulmamış üstün doğal kaynak değerleri ve çeşitli fırsatlar sunan zen- gin tarihi ve kültürel miras değerleri ile ucuz sayfiye yeri yayılacılığına, kültürel ve miras turizmüne ve birçok rekreasyon ve ekoturizm etkinliği- ne imkan veren olanaklar	0,0281	15
		Orman kaynaklarının çok amaçlı, çok disiplinli ve katılımcı plan- lanması yönünde Orman Teşkilatında görülen olumlu gelişmeler	0,0325	1
		Orman kaynakları planlamasında kullanılabilecek yeni ve çağdaş orman kaynakları planlama metotları (doğal kaynak planlaması, katılımcı plan- lama, ETÇAP vb.)	0,0274	21
		Zayıflıklar	0,2409	Orman Teşkilatında yetişmiş, nitelikli ve uygulamada yer alabilecek ara ve alt kademe personel yetersizliği ve Orman İşletme Şeflerinin görev tanımlarındaki iş yükünün ağır olması gibi organizasyon sorunları
Mevcut orman amenajman planının odun hammaddesi üretimi, estetik ve doğa koruma işlemleriyle sınırlı kalması	0,0258			29
Odun hammaddesi dışındaki diğer orman işlemlerine yönelik güncel, güvenilir ve ulaşılabilir nitelikte veri, envanter ve bilimsel araştırma so- nuçlarının olmayışı	0,0272			22
Her bir orman işlevinin sürekliliğini ve geliştirilmesini sağlamak için orman bakımı, gençleştirme vb. hangi teknik müdahalelerin nasıl ve ne zaman yapılacağını ortaya koyan silvikültürel uygulama ilkelerinin be- lirlenmemiş olması	0,0250			34
Farklı orman işlemlerinden faydalanmaya yönelik yasal düzenlemeler, parasal değer ölçümleri, tanıtım, altyapı, sermaye, finansman, uzmanlık, kurumsal kapasite, pazarlama ve koordinasyon eksiklikleri	0,0281			16
Yayla turizmi, kültürel ve miras turizmi, rekreasyon ve ekoturizme yönelik tanıtım, deneyim ve altyapı olanaklarının ve hizmetlerin eksikliği ve herhangi bir planın veya ilgili grupların katılımıyla oluşturulmuş bir organizasyonun olmayışı	0,0263			26
Orman kaynakları yönetimine ilgili grupların doğrudan katılımlarının yetersizliği, yukarıdan-aşağıya karar verme kültürünün hakim olması ve bu kapsamda orman teşkilatı ile ilgili grupları arasındaki iletişim ve işbirliğinin yetersizliği	0,0270			23
Odun hammaddesi üretiminden sağlanabilen gelir ve/veya istihdam olanaklarının sınırlı düzeyde kalması ve yerel ekonominin yeterince çe- şitlenmemiş olması nedenleriyle kırsal kesimdeki yüksek işsizlik oranı, ehil genç nüfusun kentlere göçü ve nüfusun yaşlanması	0,0254			32
Kırsal kesimde doğal kaynaklara yönelik yatırımların, uzun dönemli amaçların, vizyonun (ileriye görme) ve girişimcilik kültürünün yetersiz- liği	0,0275			20

Tablo 1 (B): Pozantı Orman İşletme Şefliğindeki ormancılık sektörüne yönelik "R'WOT Tekniği" çözümlenmeleri. (En yüksek önceliğe sahip SWOT grubu ve SWOT faktörü, kalın siyah harflerle gösterilmiştir).
Table 1 (B): R'WOT analysis of the forest resources management in Pozantı Forest Sub-District Directorate. (The most important SWOT group and factor in each SWOT group are in bold face, and underlined).

Swot Grupları	Öncelik	Swot Faktörleri	Önc.	Genel Önc. Sıra
Fırsatlar Olanaklar	0,2508	Orman kaynaklarının önemi ve sürdürülebilir yönetimi konusunda yerel, ulusal ve küresel ölçekteki kamuoyunun eğitim, bilgi ve bilinç düzeyinin gün geçtikçe artması	0,0297	9
		Büyük şehirlere, pazarlara ve tüketim merkezlerine nispeten yakınlık ve iyi bir karayolu ve demiryolu ulaşım ağı vasıtasıyla kolay ulaşım	0,0288	11
		Sosyal, ekonomik, kültürel, çevresel ve yönetsel gelişmelere yönelik güçlü bir toplum desteği	0,0279	19
		Odun hammaddesi üretimi dışındaki diğer orman işlevlerinin önem ve önceliklerinin artması ve bu orman işlevlerine yönelik talep ve beklentilerin yükselmesi ve çeşitlenmesi sonucunda, bu talebin yeni pazarlar oluşturabilmesi	0,0292	10
		Orman kaynaklarının odun hammaddesi yanında diğer orman işlevlerini de içerecek şekilde çok amaçlı planlanmasının bölge ekonomisine getireceği canlılık, istihdam ve gelir olanaklarının sonucu olarak yaşanacak kırsal kalkınma	0,0287	13
		Bölgede orman kaynakları planlamasına katılım sağlamaya gönüllü ve istekli kamu, sivil toplum kuruluşları, yerel yönetimler, kamu kurum ve kuruluşları ve sektör uzmanlarının varlığı	0,0268	24
		Orman kaynakları yönetimi konusunda kurum içi ve kurumlararası entegrasyonun sağlanabilmesi olanağı	0,0264	25
		Orman kaynakları yönetimi ve planlamasına yönelik doğrudan veya dolaylı olarak bölgede AR-GE çalışmaları yapan Araştırma Enstitüleri ve Üniversitelerin mevcudiyeti	0,0281	17
		Bölgede sürekli kalanlar ile yazın mevsimsel olarak kalan yaylacıların oluşturduğu zengin bir toplumsal çeşitliliğin doğal kaynakların etkin kullanımı yönünde sağladığı olanaklar	0,0252	33
		Tehditler Tehlikeler	0,2527	Amenajman heyetlerinde odun hammaddesi üretimi işlevi dışındaki orman işlevlerinin envanter çalışmalarına yönelik kaynakların (uzman personel, ödenek, donanım vb.) olmaması
Piyasa arz ve taleplerindeki dalgalanmalar sonucu yaşanabilecek odun hammaddesi satış miktarının azalması, fiyatlarının düşmesi ve istihsal maliyetlerinin artmasıyla odun hammaddesi satış gelirlerinde azalma	0,0227			36
Küresel ısınma, orman yangınları, böcek-mantar-virüs-bakteri zararları, kuraklık, plansız yaylacılık, kontrolsüz otlatma, yasadışı avlanma, aşırı faydalanma, kaçakçılık, işgal, ormancılık dışı kullanımlara tahsis vb. nedenlerle yaşanabilecek doğal kaynak bozulmaları	0,0315			3
Siyasal, ekonomik ve sosyal etkiler/baskılar/yönlendirmeler	0,0302			5
Doğal kaynak yönetimine yönelik yerel, ulusal ve uluslararası alternatif ve sürdürülebilir finans kaynaklarının sınırlı olması	0,0299			7
Kurum içi ve kurumlararası yetki ve güç örtüşmesi	0,0256			31
Kanunları uygulayan orman teşkilatı ile kamu, sivil toplum kuruluşları, özel sektör ve yerel yönetimler (muhtarlık, belediye vb.) arasında yaşanabilecek olası anlaşmazlıklar	0,0259			28
Orman köylülerinin eğitim, refah ve istihdam düzeylerinin düşüklüğü	0,0280			18
Kamu, sivil toplum kuruluşları, özel sektör ve yerel yönetimlerin odun hammaddesi üretimi dışında bölgedeki diğer orman işlevleri konusunda yeterli bilgi ve deneyime sahip olmamaları	0,0303			4

Bu öncelik sıralamasına göre, en yüksek önceliğe sahip ilk on SWOT faktörü içinde dörder adet “Üstünlük” ve “Tehdit/Tehlike” grubundan faktör bulunmaktadır. Bu durumda çalışmaya katılan temsilciler, Pozantı Orman İşletme Şefliğinde izlenecek ormancılık stratejisinin “Üstünlükler” ve “Tehditler/Tehlikeler” SWOT grubu içindeki SWOT faktörlerine dayalı olması gerektiğini ifade etmiştir. Pozantı Orman İşletme Şefliğindeki ormancılık sektörünün gelişimi açısından önem taşıyan ilk 10 faktörün dâhil olduğu bir diğer SWOT grubu ise, “Fırsatlar” grubudur. Bu SWOT grubundan iki faktör, en yüksek öncelikli 10 faktör arasına girmiştir. Dolayısıyla katılımcıların verdikleri hükümlere göre, Pozantı Orman İşletme Şefliğinde izlenecek ormancılık stratejinin diğer öncelikli faktörleri ise “Fırsatlar/Olanaklar” SWOT grubundan olmalıdır.

Pozantı Orman İşletme Şefliğinin ormancılık sektörü açısından mevcut durumu ortaya koyan SWOT Çözümlemeleri tamamlandıktan ve R’WOT Tekniği kullanılarak öncelikler belirlendikten sonra, toplanan bilgilerden faydalanmak önemlidir. Üstünlüklere dayalı olarak ve bunların tüm potansiyelini kullanarak hareket edilmelidir. Zayıflıkların ya taşıdığı riskler en aza indirgenmeli ya da bunların üstesinden gelecek şekilde üzerlerinde değişiklik yapılmalıdır. Zayıflıklar mümkün oldukça üstünlüklere dönüştürülmelidir.

Ardından, sektörün önünde bulunan her fırsattan yararlanmak amaçlanmalıdır. Sonrasında amaçlara ulaşma yönünde mevcut tehditlerin farkında olunmalı ve bu tehditlerin fırsatlara dönüştürülmesine çalışılmalıdır. Böylece R’WOT Tekniği kullanarak ormancılık sektörünün geliştirilmesine yönelik planlamalara ve yönetime yönelik stratejilerin belirlenmesi ve önceliklendirilmesi sonucu, mevcut durumda ve gelecekte ne yapılacağı ve niçin yapılacağı belirlenmekte ve ana faaliyetler tam olarak tanımlanabilmektedir. Bunun yanında gelişme yönünde en büyük avantajların neler olduğu ve hangi konularda değişiklik yapılmaya ihtiyaç duyulduğu da ortaya çıkmaktadır.

Öte yandan, araştırmanın bu ilk aşamasında elde edilen bilgilerden hareketle Pozantı Orman İşletme Şefliğinde mevcut orman işlevleri aşağıdaki şekilde yedi sınıfa ayrılmış ve araştırmanın ikinci aşamasında bu işlevlerin esas alınması kararlaştırılmıştır:

- Odun Hammaddesi Üretimi İşlevi,
- Odun Dışı Bitkisel Orman Ürünleri Üretimi İşlevi,
- Rekreasyon İşlevi,
- Çevresel İşlevler,
- Ot ve Yaprak Faydalanması Sağlama İşlevi,
- Nitelikli ve Bol Su Üretme İşlevi ve
- Turizm İşlevi.

3.2. Plan ünitesindeki orman kaynaklarına ilişkin işlev önceliklerinin belirlenmesi aşamasına yönelik bulgular

AHS Tekniği kullanılarak ve katılımcıların tercih ve hükümlerine dayalı olarak, karar alternatiflerinin her bir karar elemanına göre karşılaştırmaları ve değerlendirmeleri yapılmış ve sonuçta katılımcı bir yaklaşım vasıtasıyla orman işlevlerinin öncelik belirlenmesi işlemi gerçekleştirilmiştir.

3.2.1. Karar vericilerin yerel halk ve ilgi-çıkar gruplarına yönelik öncelikleri

Orman ve Su İşleri Bakanlığı Kuruluşları, Diğer Kamu Kuruluşları, Özel Sektör Kuruluşları, AR-GE Kuruluşları, Meslek Örgütleri, Yerel Yönetimler ve Sivil Toplum Örgütlerinden oluşan yerel halk ve ilgi-çıkar gruplarına yönelik olarak, bu çalışmada karar vericiler olarak kabul edilen Pozantı Orman İşletme Müdürlüğü Teknik Elemanları tarafından yapılan ikili karşılaştırmalara ve bunların geometrik ortalamalarına dayalı olarak hesaplanan öncelik değerleri Tablo 2’de gösterilmektedir.

Buna göre karar vericiler tarafından yerel halk ve ilgi-çıkar grupları için tespit edilmiş olan ikili karşılaştırmaların geometrik ortalamalarına dayalı öncelik değerleri dikkate alındığında; Diğer Kamu Kuruluşları 0,3079 öncelik değeri ile en yüksek önceliğe sahip olduğu görülmekte iken, bunu sırasıyla 0,2617 öncelik değeri ile Orman ve Su İşleri Bakanlığı Kuruluşları, 0,1620 öncelik değeri ile Yerel Yönetimler, 0,1117 öncelik değeri ile AR-GE Kuruluşları, 0,0563 öncelik değeri ile Meslek Örgütleri, 0,0533 öncelik değeri ile Sivil Toplum Örgütleri ve en düşük 0,0470 öncelik değeri ile Özel Sektör Kuruluşlarının takip ettiği ortaya çıkmıştır.

Öte yandan, karar vericilerin yerel halk ve ilgi-çıkar gruplarına yönelik vermiş oldukları hükümlerin Tutarlılık Oranı ise 0,0160 olarak hesaplanmıştır.

3.2.2. Karar vericilerin, yerel halk ve ilgi-çıkar gruplarının ve sektör uzmanlarının karar kriterlerine yönelik öncelikleri

Karar kriterlerine yönelik olarak Karar Vericiler, Yerel Halk ve İlgi-Çıkar Grupları ve Sektör Uzmanları tarafından yapılan ikili karşılaştırmalara ve bu verilerin geometrik ortalamalarına göre hesaplanmış olan öncelik değerleri Tablo 3’de verilmiştir.

Bu katılımcılar tarafından kriterlere verilmiş olan öncelik değerleri incelendiğinde, en yüksek öncelik değerine sahip kriterler AR-GE Kuruluşları, Meslek Örgütleri, Yerel Yönetimler ve Sivil Toplum Örgütleri için ormanların korunmasına destek sağlama kriteri (sırasıyla öncelik değerleri 0,2266,

0,3689, 0,2009 ve 0,2331) iken, Orman ve Su İşleri Bakanlığı Kuruluşları için kırsal kalkınmaya destek sağlama (0,2365) kriteri, Diğer Kamu Kuruluşları için uluslararası sözleşmeler nedeniyle öne çıkma (0,1471) ve Özel Sektör Kuruluşları için ise ormanların öneminin bilinç haline gelmesine katkı sağlama (0,1864) kriteri olmuştur.

Tablo 2: Karar vericilerin yerel halk ve ilgi-çıkar gruplarına yönelik öncelik değerleri ve öncelik sıralaması.
Table 2: The importance values and ranking orders of the stakeholders in the opinion of representatives of the decision makers.

Yerel Halk ve İlgi-Çıkar Grupları	Öncelik Değerleri	Sıra
Orman ve Su İşleri Bakanlığı Kuruluşları	0,2617	2
Diğer Kamu Kuruluşları	0,3079	1
Özel Sektör Kuruluşları	0,0470	7
AR-GE Kuruluşları	0,1117	4
Meslek Örgütleri	0,0563	5
Yerel Yönetimler	0,1620	3
Sivil Toplum Örgütleri	0,0533	6
Tutarlılık Oranı*		0,0160

*Not: Bu oran sıfır ise karar vericinin hükümleri tümü ile tutarlıdır. Oran 1.00'a yaklaştıkça karar vericinin hükümlerine dayalı ikili karşılaştırmalar matrisinin mantıklı ve tutarlı şekilde değil, tesadüfi olarak belirlendiği ortaya çıkar. Bununla birlikte tutarlılık oranının 0.10 (% 10)'dan küçük olması, elde edilen sonuçların kabul edilebilir sınırlar içinde olduğunu ifade etmektedir.

Tablo 3: Karar vericilerin, yerel halk ve ilgi-çıkar gruplarının ve sektör uzmanlarının karar kriterlerine yönelik öncelik değerleri ve öncelik sıralaması.
Table 3: The Importance values and ranking orders of decision criteria in the opinion of representatives of decision makers, stakeholders and sector experts.

Karar Kriterleri	Orm.ve Su İşl.Bak.Kur.	Diğer Kamu Kuruluşları	Özel Sektör Kuruluşları	AR-GE Kuruluşları	Meslek Örgütleri	Yerel Yönetimler	Sivil Toplum Örgütleri	
Finansal Katkı	Öncelik	0,0835	0,0730	0,0127	0,0385	0,0655	0,0317	0,0760
	Sıra	5	7	9	9	4	11	6
Beslenme Güvenliği	Öncelik	0,0501	0,0804	0,0354	0,0783	0,0241	0,0463	0,0755
	Sıra	8	6	8	5	7	8	7
Doğal Besin	Öncelik	0,0598	0,0394	0,0399	0,0650	0,1183	0,0445	0,0621
	Sıra	7	10	7	8	3	9	8
Ormanların Korunması	Öncelik	0,0499	0,1400	0,1849	0,2266	0,3689	0,2009	0,2331
	Sıra	9	3	2	1	1	1	1
İşlendirmeye Destek	Öncelik	0,2365	0,1048	0,1131	0,1754	0,1651	0,0986	0,1198
	Sıra	1	5	4	2	2	5	2
Kırsal Kalkınma	Öncelik	0,2169	0,0371	0,0726	0,1463	0,0655	0,0954	0,1024
	Sıra	2	11	5	3	4	6	5
Döviz Tutumu	Öncelik	0,0220	0,0577	0,1131	0,0209	0,0241	0,0420	0,0372
	Sıra	10	9	4	11	7	10	10
Orman Dışı Sektörler	Öncelik	0,0847	0,1072	0,0726	0,0216	0,0655	0,1025	0,0275
	Sıra	4	4	5	10	4	4	11
Uluslararası Sözleşmeler	Öncelik	0,0220	0,1471	0,1146	0,0926	0,0384	0,0661	0,0378
	Sıra	10	1	3	4	6	7	9
Ormanların Önemi	Öncelik	0,0789	0,1431	0,1864	0,0697	0,0409	0,1549	0,1116
	Sıra	6	2	1	6	5	2	4
Meslek Saygınlığı	Öncelik	0,0958	0,0703	0,0548	0,0652	0,0235	0,1170	0,1169
	Sıra	3	8	6	7	8	3	3

Buna karşın, Orman ve Su İşleri Bakanlığı Kuruluşları için döviz tutumuna destek sağlama ve uluslararası sözleşmeler nedeniyle öne çıkma (0,220), Diğer Kamu Kuruluşları için işlendirmeye destek sağlama (0,0371), Özel Sektör Kuruluşları için Orman ve Su İşleri Bakanlığı sistemine parasal ve finansal katkı sağlama (0,0127), AR-GE Kuruluşları için döviz tutumuna destek sağlama (0,0209), Meslek Örgütleri için mesleğin saygınlığına güç verme (0,0235), Yerel Yönetimler için Orman ve Su İşleri Bakanlığı sistemine parasal ve finansal katkı sağlama (0,0317) ve Sivil Toplum Örgütleri için ise ormancılık dışı sektörler destek sağlama (0,0275) kriteri en az tercih edilen kriterler olarak hesaplanmıştır.

Katılımcıların kriterlere yönelik ikili karşılaştırmalarının Tutarlılık Oranları ise en düşük Sivil Toplum Örgütleri temsilcileri için 0,0061 olarak hesaplanmış, bunu Orman ve Su İşleri Bakanlığı Kuruluşları (0,0110), Yerel Yönetimler (0,0138), Meslek Örgütleri (0,0180), Diğer Kamu Kuruluşları (0,0196), Özel Sektör Kuruluşları (0,0198) ve AR-GE Kuruluşları (0,0599) temsilcileri izlemiştir.

3.2.3. Sektör uzmanlarının orman işlevlerine yönelik öncelikleri

Orman Amenajman Heyetlerindeki 8 sektör uzmanının her birisi tarafından Orman ve Su İşleri Bakanlığı sistemine parasal ve finansal katkı sağlama, beslenme güvenliğine katkı sağlama, doğal (organik) besin üretimine destek sağlama, ormanların korunmasına destek sağlama, kırsal kalkınmaya destek sağlama, işlendirmeye destek sağlama, döviz tutumuna destek sağlama, ormancılık dışı sektörler destek sağlama, uluslararası sözleşmeler nedeniyle öne çıkma, ormanların öneminin bilinç haline gelmesine katkı sağlama ve mesleğin saygınlığına güç verme kriterlerinin her birine göre Çevresel İşlevler (biyolojik çeşitlilik, erozyon önleme, yaban hayatı, iklim düzenleme), Odun Hammaddesi Üretimi İşlevi (yakacak odun, yapacak odun), Odun Dışı Bitkisel Orman Ürünleri Üretimi İşlevi, Ot ve Yaprak Faydalanması Sağlama İşlevi, Turizm İşlevi (av turizmi, ekolojik turizm), Nitelikli ve Bol Su Üretme İşlevi ve Rekreasyon İşlevine yönelik olarak yapılan ikili karşılaştırmalardan elde edilen veriler ve bunların geometrik ortalamaları vasıtasıyla öncelik değerleri hesaplamaları yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 4’de sunulmuştur.

Tablo 4: Uzmanlar açısından karar kriterlerine göre orman işlevlerinin öncelik değerleri ve öncelik sıralaması.
Table 4: The mean importance values and ranking orders of decision alternatives with respect to each criterion determined by sector experts.

Kriterler	Orman İşlevleri														Tutarl. Oranı
	Çevresel İşlevler		Odun Ham. Üretimi		ODOÜ		Ot-Yaprak Fayd.		Turizm		Su Üretme		Rekreasyon		
	Öncelik	Sıra	Öncelik	Sıra	Öncelik	Sıra	Öncelik	Sıra	Öncelik	Sıra	Öncelik	Sıra	Öncelik	Sıra	
Finansal Katkı	0,1197	4	0,3502	1	0,1286	3	0,0640	7	0,1287	2	0,0967	6	0,1121	5	0,0068
Beslenme Güvenliği	0,1650	3	0,0502	7	0,1839	2	0,1304	5	0,1570	4	0,2270	1	0,0866	6	0,0045
Doğal Besin	0,2446	1	0,0506	7	0,2159	2	0,1442	4	0,0832	6	0,1616	3	0,0999	5	0,0034
Ormanların Korunması	0,3560	1	0,1141	5	0,1162	4	0,0641	7	0,0872	6	0,1203	3	0,1421	2	0,0052
Kırsal Kalkınma	0,0798	7	0,2133	1	0,1415	4	0,0821	6	0,1814	2	0,1290	5	0,1729	3	0,0065
İşlendirmeye Destek	0,0999	6	0,2469	1	0,1321	3	0,1115	5	0,2173	2	0,0698	7	0,1226	4	0,0051
Döviz Tutumu	0,0938	6	0,2351	1	0,1723	3	0,0648	7	0,2029	2	0,1335	4	0,0975	5	0,0034
Orman Dışı Sektörler	0,0923	7	0,0933	6	0,1638	2	0,1124	5	0,1599	3	0,2471	1	0,1313	4	0,0025
Uluslararası Sözleşmeler	0,3430	1	0,0682	7	0,0926	5	0,0740	6	0,1254	3	0,1942	2	0,1025	4	0,0041
Ormanların Önemi	0,2823	1	0,1141	4	0,1289	3	0,0701	6	0,1070	5	0,2370	2	0,0607	7	0,0043
Meslek Saygınlığı	0,2280	2	0,0826	6	0,1523	3	0,0578	7	0,1371	4	0,2499	1	0,0923	5	0,0026

Buna göre, Orman ve Su İşleri Bakanlığı sistemine parasal ve finansal katkı sağlama kriteri için en uygun orman işlevi 0,3502 öncelik değeri ile Odun Hammaddesi Üretimi İşlevi (yakacak odun, yapacak odun) iken, beslenme güvenliğine katkı sağlama kriteri için Nitelikli ve Bol Su Üretme İşlevi (0,2270), doğal (organik) besin üretimine destek sağlama kriteri için Çevresel İşlevler (biyolojik çeşitlilik, erozyon önleme, yaban hayatı, iklim düzenleme) (0,2446), ormanların korunmasına destek sağlama kriteri için yine Çevresel İşlevler (biyolojik çeşitlilik, erozyon önleme, yaban hayatı, iklim düzenleme) (0,3560), kırsal kalkınmaya destek sağlama (0,2133), işlendirmeye destek sağlama (0,2469) ve döviz tutumuna destek sağlama (0,2351) kriterleri için Odun Hammaddesi Üretimi İşlevi (yakacak odun, yapacak odun), ormancılık dışı sektörlere destek sağlama kriteri için Nitelikli ve Bol Su Üretme İşlevi (0,2471), uluslararası sözleşmeler nedeniyle öne çıkma (0,3430) ve ormanların önemini bilinç haline gelmesine katkı sağlama (0,2823) kriterleri için Odun Hammaddesi Üretimi İşlevi (yakacak odun, yapacak odun) ve mesleğin saygınlığına güç verme kriteri için de Nitelikli ve Bol Su Üretme İşlevi (0,2499) en iyi orman işlevleri olarak belirlenmiştir. Bu aşamada, karar kriterlerinin her birine göre alternatif orman işlevleri için sektör uzmanları tarafından yapılan ikili karşılaştırmalara yönelik hesaplanan Tutarlılık Oranları en yüksek 0,0068 değerinde olmak üzere oldukça tutarlı olarak ortaya çıkmıştır.

3.2.4. Plan ünitesindeki orman kaynaklarına ilişkin işlevlerin genel öncelik değerlerinin ve sıralamasının elde edilmesi

Karar hiyerarşisinin en aşağı düzeyinde yer alan orman işlevlerinin, bu hiyerarşinin en üst düzeyindeki "Pozantı Orman İşletme Şefliğinde orman kaynaklarına ilişkin işlev önceliklerinin belirlenmesi" olarak ifade edilen genel amaca göre genel öncelik değerleri ve sıralamasını elde etmek ve böylece katılımcı bir yaklaşım ile katılımcıların tercihlerini

de dikkate alarak Pozantı Orman İşletme Şefliğinde orman işlevlerinin öncelik değerlerini ve sıralamasını belirleyebilmek için, karar hiyerarşisinin her bir düzeyindeki öncelik takımlarını kombine eden bir sayısal hesaplama gereklidir. Bir başka ifadeyle yukarıdaki öncelik değerleri matrislerinden faydalanarak, karar hiyerarşisinin en aşağı düzeyindeki elemanların (orman işlevlerinin) en üst düzeydeki genel amaca göre genel öncelik değerlerinin belirlenmesi işlemi yerine getirilmelidir.

Bu amaçla karar hiyerarşisinin her bir düzeyindeki elemanın öncelik değeri, bunun bağlı olduğu bir üst düzeydeki elemanın öncelik değeri ile ağırlıklandırılması yapılmıştır. Sonuçta toplama işlemi en aşağı düzeydeki elemanlar için yapılarak karar alternatiflerinin öncelik değerleri hesaplanmıştır.

Böylece Pozantı Orman İşletme Şefliğinde orman kaynaklarına ilişkin işlev önceliklerinin belirlenmesi genel amacına göre Çevresel İşlevler (biyolojik çeşitlilik, erozyon önleme, yaban hayatı, iklim düzenleme), Odun Hammaddesi Üretimi İşlevi (yakacak odun, yapacak odun), Odun Dışı Bitkisel Orman Ürünleri Üretimi İşlevi, Ot ve Yaprak Faydalanması Sağlama İşlevi, Turizm İşlevi (av turizmi, ekolojik turizm), Nitelikli ve Bol Su Üretme İşlevi ve Rekreatasyon İşlevinden oluşan karar alternatiflerinin her birisi için görece öncelik değerlerine ulaşılmıştır. Sonuçta AHS Tekniği kullanılarak orman işlevlerinin genel öncelik değerleri ve öncelik sıralaması Tablo 5'te sunulduğu şekilde elde edilmiştir.

Buna göre, Pozantı Orman İşletme Şefliğinde orman işlevlerinin öncelik değerlerinin ve sıralamasının belirlenmesi genel amacı açısından en yüksek görece öncelik değerine sahip olan orman işlevi, 0,2004 öncelik değeri ile Çevresel İşlevler olduğu ortaya çıkmıştır.

İkinci en önemli orman işlevinin 0,1645 öncelik değeri ile Nitelikli ve Bol Su Üretme İşlevi olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 5: AHS tekniği uygulamasına göre Pozantı Orman İşletme Şefliğinde orman kaynaklarına ilişkin orman işlevlerinin öncelik değerleri ve öncelik sıralaması.

Table 5: Importance values and ranking orders of the forest values in Pozantı Forest Sub-District Directorate, obtained with the aid of the AHP technique.

Orman İşlevleri	Öncelik Değeri	Öncelik Sırası
Çevresel İşlevler (Biyolojik Çeşitlilik, Erozyon Önleme, Yaban Hayatı, İklim Düz. vb.)	0,2004	1
Odun Hammaddesi Üretimi (Yakacak ve Yapacak Odun Üretimi)	0,1482	3
Odun Dışı Bitkisel Orman Ürünleri Üretimi İşlevi	0,1409	5
Ot ve Yaprak Faydalanması Sağlama İşlevi	0,0855	7
Turizm İşlevi (Av Turizmi, Ekolojik Turizm)	0,1430	4
Nitelikli ve Bol Su Üretme	0,1645	2
Rekreatasyon İşlevi	0,1176	6

Üçüncü önem sırasındaki orman işlevi 0,1482 öncelik değerine sahip Odun Hammaddesi Üretimi İşlevidir.

Dördüncü öncelik sıralamasına sahip orman işlevi 0,1430 öncelik değeri ile Turizm İşlevi olduğu görülmektedir.

Beşinci önem sırasındaki orman işlevi 0,1409 öncelik değeri ile Odun Dışı Bitkisel Orman Ürünleri Üretimi İşlevidir.

Bunu 0,1176 öncelik değeri ile izleyen Rekreasyon İşlevi altıncı sırada öneme sahip orman işlevi olmuştur. Buna karşın, Ot ve Yaprak Faydalanması Sağlama İşlevi ise, 0,0855 öncelik değeri ile Pozantı Orman İşletme Şefliğinde için diğer orman işlevlerine göre nispeten daha az önemli, bir başka ifadeyle mevcut orman işlevleri arasında önemsiz bir orman işlevi olarak belirlenmiştir.

O halde AHS Tekniği kullanılarak, karar vericiler, yerel halk, ilgi-çıkarcı grupları ve sektör uzmanları temsilcilerinin verdiği hükümler doğrultusunda, Pozantı Orman İşletme Şefliği için orman kaynaklarına ilişkin işlev öncelikleri sıralaması şu şekilde ortaya çıkmıştır:

1. Çevresel İşlevler (biyolojik çeşitlilik, erozyon önleme, yaban hayatı, iklim düzenleme),
2. Nitelikli ve Bol Su Üretme İşlevi,
3. Odun Hammaddesi Üretimi İşlevi (yakacak odun, yapacak odun),
4. Turizm İşlevi (av turizmi, ekolojik turizm),
5. Odun Dışı Bitkisel Orman Ürünleri Üretimi İşlevi,
6. Rekreasyon İşlevi ve
7. Ot ve Yaprak Faydalanması İşlevi.

4. Tartışma ve Sonuç

4.1. Plan ünitesindeki orman kaynaklarının mevcut durum analizi aşamasına yönelik tartışma ve sonuç

Belirlenecek ormancılık stratejisinin sorumlu ve sürdürülebilir bir şekilde orman kaynaklarının korunmasını, genişletilmesini ve geliştirilmesini kolaylaştırması gereklidir. Bu çalışmada Pozantı Orman İşletme Şefliğinin mevcut üstünlükleri, zayıflıkları, fırsatları/olanakları ve tehditleri/tehlikeleri ortaya konularak ormancılık stratejileri belirlenmiş ve önceliklendirilmiş olup, ormancılık sektörünün geliştirilmesine yönelik öneriler geliştirilmiştir.

Bunun yanında ormancılık stratejilerinin belirlenmesi ve önceliklendirilmesi sürecine ilgi gruplarının katılımı da sağlanmalıdır. Bu durum farklı grupların

diğer bir grubun fikirlerini ve çıkarlarını anlamaları açısından önemlidir. Böylece daha fazla etkileşimle karşılıklı anlayış sağlanması, farklı grupların stratejilere saygı duyması ve stratejileri uygulamaya istekli olması sağlanabilecektir. Ayrıca bu sürece katılan ilgi grupları, kendilerinin çalışmalara dâhil olduğu ve içinde buldukları toplum için bir şeyler yapıyor olduğu hissine de sahip olacaklardır. Aynı zamanda bu sürece katılım, ormancılık stratejilerinin gerçekleştirilmesi yönünde farklı gruplar için bir eğitim süreci olarak da görülebilecektir.

Bu çalışmada ormancılık stratejilerinin belirlenmesi ve önceliklendirilmesi işleminde katılımcı bir yaklaşım benimsenmiş ve ilgili tüm grupların katkısı alınmıştır. Bu doğrultuda Pozantı Orman İşletme Şefliğindeki ormancılık sektörüyle doğrudan veya dolaylı tüm ilgili gruplar çalışmanın bu aşamasına dâhil olmuştur. Bu ilgi gruplarıyla anketler ve görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmeler R'WOT Tekniğinin aşamalarındaki ilkelere uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Böylece ilgi gruplarına ait farklı bakış açıları, sağlıklı sonuçlar alabilmek açısından faydalı olmuştur.

Yapılan SWOT çözümlenmeleri, Pozantı Orman İşletme Şefliğindeki orman kaynakları potansiyelinin yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Nitekim sahip olduğu güçlü bir Orman Teşkilatı, doğal kaynakları ve ekolojik koşulları, verimli ormanları ile orman ürünleri sanayinin gelişimi için elverişli ortamı, tatlısu kaynakları, orman içi açıklıkları ve meraları, avcılık ve av turizmine uygun habitatları, zengin tarihi ve kültürel miras değerleri, orman kaynaklarının işlevsel ve katılımcı planlanması yönünde Orman Teşkilatında görülen olumlu gelişmeler ile yeni ve çağdaş orman kaynakları planlama metodları bu çalışma alanının “Üstünlükleri” kapsamında sayılabilecek özellikleridir. Pozantı Orman İşletme Şefliğindeki ormancılık sektörünün geliştirilmesine yönelik stratejilerde, sayılan tüm bu güçlü yanlarından tam olarak faydalanmalı ve daha da geliştirilmesine çalışılmalıdır.

Pozantı Orman İşletme Şefliğindeki ormancılık sektörünün gelişimini zorlaştıran bazı “Zayıflıklar” da vardır. Bu kapsamda Orman Teşkilatında ara ve alt kademe personel yetersizliği ve Orman İşletme Şeflerinin iş yükünün ağır olması, mevcut orman amenajman planının birkaç orman işleviyle sınırlı kalması, farklı orman işlevlerine yönelik veri, silvikültürel uygulama ilkeleri ve diğer bilgilerin eksikliği, ekoturizme yönelik stratejilerin olmayışı, orman kaynakları yönetimine ilgili grupların doğrudan katılımlarının yetersizliği, kırsal kesimdeki yüksek işsizlik oranı ve girişimcilik kültürünün yetersizliği, araştırma alanının önemli zayıflıkları arasında dikkat çekmektedir. Pozantı Orman İşletme Şefliğine ait ormancılık stratejilerinde tüm bu olumsuzlukların bilincinde olunmalı, yok edilmesine çalışıl-

malı veya taşıdıkları riskler minimize edilmelidir. Böylece her bir zayıflığın üstünlüğe dönüştürülmesi yolları aranmalıdır.

Pozantı Orman İşletme Şefliği, ormancılık sektörünün gelişimi yönünden pek çok “Fırsatlar/Olanaklar”a da sahiptir. Nitekim iyi bir ulaşım ağı, gelişmelere yönelik güçlü bir toplum desteği, orman kaynaklarının önemi konusunda kamuoyunda artan bilgi ve bilinç düzeyi, orman işlevlerine yönelik talep ve beklentilerin yükselmesi ve çeşitlenmesi, orman kaynaklarının işlevsel planlaması sonucu yaşanacak kırsal kalkınma, katılım sağlamaya gönüllü ve istekli farklı toplum kesimleri, orman kaynakları yönetimi konusunda kurum içi ve kurumlararası entegrasyonun sağlanabilmesi olanağı, bölgede AR-GE çalışmaları yapan kuruluşların mevcudiyeti ve bölgede sürekli kalanlar ile yazın mevsimsel olarak kalan yaylacıların oluşturduğu zengin bir toplumsal çeşitlilik en önde gelen avantajlardır. Pozantı Orman İşletme Şefliğine ait ormancılık stratejilerinde, geliştirilmeye değer tüm bu durumlar değerlendirilmeli ve bunlardan yararlanılmaya çalışılmalıdır.

Öte yandan Pozantı Orman İşletme Şefliğindeki ormancılık sektörünün gelişimi yönünde karşı karşıya bulunduğu bazı “Tehditler/Tehlikeler” de bulunmaktadır. Bunlardan önem taşıyanları sıralamak gerekirse; Amenajman heyetlerinde farklı orman işlevlerinin envanter çalışmalarına yönelik kaynakların olmaması, orman ürün ve hizmetlerin piyasa arz ve taleplerindeki dalgalanmalar, farklı nedenlerle yaşanabilecek doğal kaynak bozulmaları, siyasal, ekonomik ve sosyal etkiler / baskılar / yönlendirmeler, doğal kaynak yönetimine yönelik finans kaynaklarının sınırlı olması, kurum içi ve kurumlararası yetki ve güç örtüşmesi, Orman Teşkilatı ile farklı toplum kesimleri arasında yaşanabilecek olası anlaşmazlıklar, orman köylülerinin eğitim, refah ve istihdam düzeylerinin düşüklüğü ve diğer orman işlevleri konusunda toplumun yeterli bilgi ve deneyime sahip olmaması konularıdır. Pozantı Orman İşletme Şefliğine ait ormancılık stratejilerinde yukarıda belirtilen tüm bu tehditler göz önünde bulundurulmalı, ormancılık sektörünün gelişimini olumsuz etkileyebilecek bu durumlardan kaçınılmalı ve her bir tehdidin bir fırsata dönüştürülmesine çalışılmalıdır.

Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) Teknikleri, SWOT Çözümlemelerinin eksikliklerini gidermesine ve bu çözümlemelerin daha sayısal şekilde yürütülmesine yardımcı olmaktadır. Nitekim bu kapsamda A’WOT (Analitik Hiyerarşi Süreci + SWOT) ve R’WOT (Sıralama + Doğrusal Kombinasyon + SWOT) melez tekniklerini örnek olarak vermek mümkündür. Ülkemizde A’WOT Tekniği; Yılmaz (2006b) ve Yılmaz (2007) tarafından bir dış kaynaklı uygulama projesinin katılımcı yaklaşımıyla başarı durumunun değerlendirilmesin-

de, Yüksel ve Akın (2006) tarafından bir tekstil işletmesindeki strateji belirlemede, Çelik ve Murat (2008) tarafından Bartın İlinin ekonomik yapısının değerlendirilmesinde ve Gürbüz (2010) tarafından ise Erciyes Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümünün değerlendirilmesinde kullanılmıştır.

R’WOT Tekniği ilk olarak Yılmaz (2006a) tarafından, arıcılığın geliştirilmesi ile ilgili bir dış kaynaklı projenin başarı durumunun katılımcı yaklaşımla değerlendirilmesinde kullanılmıştır. Sönmezler (2008) R’WOT Tekniğini, bir festival projesine yönelik alternatiflerin değerlendirilmesi ve en uygun alternatif seçilmesi işleminde uygulamıştır. Gürbüz (2011) ise Kayseri Organize Sanayi Bölgesi’nde faaliyet gösteren bir tekstil üretim fabrikasına ait sevkîyat bölümünü R’WOT Tekniğini kullanarak incelemiştir. Daha sonra Öztürk (2011) havza yönetim planı geliştirilmesi sürecinde R’WOT Tekniğinden faydalanmıştır. Ardından Kılıçaslan ve ark. (2012) ise R’WOT Tekniğini, kentsel sit yerleşimlerinde dış mekanların ve dış mekan yaşantısının korunarak geliştirilmesi ve mevcut niteliğinin artırılması kapsamında kullanmışlardır. Coşgun ve Güler (2015) tarafından ise R’WOT Tekniği, Batı Akdeniz bölgesi arıcılığı için stratejiler geliştirmek üzere uygulanmıştır. Ancak literatürdeki bu çalışmaların amaçları ve bulguları ile bu araştırmada sunulan orman kaynaklarının mevcut durum analizi ile ilgili amaç ve bulgular, karşılaştırılabilecek nitelikte değildirler.

Öte yandan, bu araştırma sadece Pozantı Orman İşletme Şefliğindeki ormancılık sektörü konusunda belirli bir zamandaki mevcut durumu ortaya koymaktadır. Bununla birlikte belirli bir zaman sürecinde bu konuların gelişimini veya herhangi bir eğilimi açığa çıkarmamaktadır. Gelecek dönemlere ait bilgiler toplamak için, aynı araştırma alanında gelecekte de bilgi formları doldurma çalışmaları yürütülmelidir.

4.2. Plan ünitesindeki orman kaynaklarına ilişkin işlev önceliklerinin belirlenmesi aşamasına yönelik tartışma ve sonuç

Bilimsel çalışmalardaki ilerlemelerin bir sonucu olarak, orman kaynaklarına ilişkin alternatif işlevlerin sayısı zaman geçtikçe artmaktadır. Bu durumda orman kaynakları yöneticileri, farklı yerel halk ve ilgi-çıkarcı gruplarının tercih, ihtiyaç, talep ve beklentilerini karşılama yönünde orman kaynaklarına ilişkin işlev önceliklerini belirlemek durumundadır. Bir başka ifadeyle, orman kaynakları yönetimine ilişkin karar verme sürecinde, orman kaynaklarına ilişkin işlev önceliklerinin belirlenmesi önemli bir görev olarak düşünülmelidir. Öte yandan, bu çalışmanın ülke düzeyine yaygınlaştırılması da hayati öneme sahiptir.

Diğer yandan, orman kaynaklarına ilişkin işlev ön-

celiklerinin belirlenmesi karmaşık bir işlemdir. Bu tür bir karar verme problemi, işlev önceliklerinin belirlenmesi yanında, diğer başka faktörlerin dikkate alınmasına da ihtiyaç duyar. Nitekim, orman kaynaklarına ilişkin işlev önceliklerini belirlemeye yönelik karar verme sürecini etkileyen faktörlere; karar vericilerin, farklı yerel halk ve ilgi-çıkar gruplarının ve sektör uzmanlarının karar verme sürecine doğrudan katılımları, çok sayıda karar kriterleri, alternatif orman işlevleri ve orman işlevlerinin değerlendirilmesi ve önceliklendirilmesi dâhildir.

Orman kaynakları yönetiminde katılım, çeşitli görüşler arasında bir görüş birliğine ulaşılmasını sağlamakta ve orman işlevlerinin çok amaçlı faydalanmaya dayalı yönetimine doğru bir gelişmeyi yansıtmaktadır. Bir başka açıdan, orman kaynakları yönetim sistemine karar vericiler yanında yerel halk, ilgi-çıkar grupları ve sektör uzmanlarının tercih, ihtiyaç ve beklentilerinin dâhil edilmesi, çağdaş ormancılık politikası ve yönetiminin bir gereğidir.

İlgi gruplarının tercih, ihtiyaç, talep ve beklentilerini dikkate almayan ve kabul etmeyen bir doğal kaynak yönetimi, sadece toplum içinde anlaşmazlıklara ve çatışmalara neden olmakla kalmayacak, bunun yanında doğal kaynakların tahribine ve hatta yok olmasına bile neden olacaktır. Bu nedenle etkin bir doğal kaynak yönetiminin, ilgi gruplarının belirli bir kaynağa yönelik beklentilerini doğal kaynak yönetimi kararlarına doğrudan ve açık şekilde dâhil etmesi bir zorunluluktur. Böylece katılımcı orman kaynakları yönetim süreci daha sağlıklı kararlar alınmasına yardımcı olacak, daha sağlam temele dayalı ormancılık politikası çıktıları sağlayacak ve uzun dönemli etkileri dikkate alan sürdürülebilir ormancılık kararlarına ulaşma şansını arttıracaktır. Tüm bu nedenlerle orman kaynakları yöneticileri, orman kaynakları planlaması ve yönetiminin sadece biyolojik ve teknik bir süreç olmadığını, bunun yanında çeşitli yerel halk ve ilgi-çıkar gruplarının tercih, talep, ihtiyaç ve beklentilerini de yansıtması gerektiğini kabul etmelidir.

Bu çalışmada, orman kaynaklarına ilişkin işlev önceliklerinin belirlenmesi sürecine Orman Teşkilatı Çalışanları, Diğer Kamu Kurum ve Kuruluş Temsilcileri, Özel Sektör Temsilcileri, Meslek Örgütleri Temsilcileri, Yerel Yönetim Temsilcileri, Sivil Toplum Kuruluşu Temsilcileri ve Orman Amenajman Heyetlerindeki Sektör Uzmanlarının tercihlerini dâhil etmede AHS Tekniği kullanılmıştır. Böylece alternatifleri öncelik sıralamasına koyan ve bunlar arasında seçim yapma imkânı veren AHS Tekniği, araştırmanın bu aşaması için çözümlene yöntemi olarak seçilmiş ve orman kaynaklarına ilişkin işlevlerin öncelik sıralaması problemini çözmek için kullanılmıştır.

Bu çalışmada AHS Tekniği kullanılarak, karar ve-

riciler, yerel halk, ilgi-çıkar grupları ve sektör uzmanları temsilcilerinin verdiği hükümler doğrultusunda, Pozantı Orman İşletme Şefliği için orman kaynaklarına ilişkin işlev öncelikleri sıralaması en yüksek öncelikliden en düşük öncelikliye doğru olmak üzere şu şekilde ortaya çıkmıştır: Çevresel İşlevler (biyolojik çeşitlilik, erozyon önleme, yaban hayatı, iklim düzenleme), Nitelikli ve Bol Su Üretme İşlevi, Odun Hammaddesi Üretimi İşlevi (yakacak odun, yapacak odun), Turizm İşlevi (av turizmi, ekolojik turizm), Odun Dışı Bitkisel Orman Ürünleri Üretimi İşlevi, Rekreasyon İşlevi ve Ot ve Yaprak Faydalanması Sağlama İşlevi.

Orman kaynaklarına ilişkin işlev önceliklerinin belirlenmesi konusunda Mersin İlinde gerçekleştirilen ve hem AHS Tekniğinin hem de TOPSIS Tekniğinin (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution = İdeal Çözüme Yakınlık Yoluyla Tercihlerin Sıralanması) uygulamasıyla elde edilen orman işlevlerinin öncelik sıralaması da, Pozantı Orman İşletme Şefliği için belirlenen işlev öncelikleri sıralamasına benzer çıkmıştır. Nitekim Mersin İlinde her iki teknik için de Çevresel İşlevler (Biyolojik Çeşitlilik, Erozyon Önleme, Yaban Hayatı, İklim Düz. vb.), Nitelikli ve Bol Su Üretme İşlevi, Odun Dışı Bitkisel Orman Ürünleri Üretimi İşlevi, Turizm İşlevi (av turizmi, ekolojik turizm) ve Ot ve Yaprak Faydalanması İşlevi en yüksek ilk beş önceliğe sahip işlevlerdir (Yılmaz ve ark., 2010).

Öte yandan, İzmir İli için AHS ve Sıralama Tekniği uygulamasıyla elde edilen orman işlevleri öncelik değerleri ve sıralaması ise, en yüksek öncelik değerine sahip olandan en düşük öncelik değerine sahip olana doğru Çevresel İşlevler, Nitelikli ve Bol Su Üretme İşlevi, Odun Dışı Bitkisel Orman Ürünleri Üretimi İşlevi, Turizm İşlevi, Rekreasyon İşlevi, Odun Hammaddesi Üretimi İşlevi ve Ot ve Yaprak Faydalanması Sağlama İşlevi şeklinde gerçekleşmiştir (Geray ve ark., 2007).

O halde hem Mersin İli hem de İzmir İli için elde edilen orman işlevlerinin öncelik sıralamaları, Pozantı Orman İşletme Şefliği için bu çalışmada ortaya çıkan işlev öncelikleri sıralamasıyla benzerlikler taşıdığı ortaya çıkmıştır.

4.3. Genel tartışma ve sonuç

Orman kaynakları planlaması, doğası gereği karmaşık bir süreçtir. Zira orman kaynakları planlaması; biyolojik, teknik, ekonomik, yönetsel ve yasal birçok karmaşık boyut yanında, toplumdaki Kamu Kurum ve Kuruluş Temsilcileri, Çıkar ve Baskı Grubu Temsilcileri, Yerel Yöneticiler, Yerel Halk Temsilcileri vb. çok sayıda ve çeşitli ilgi gruplarını da kapsamaktadır.

Böylesi karmaşık durumları ele alma yönünde et-

kin bir yaklaşım, katılımcı planlama ile ÇKKV Tekniklerinin birlikte kullanılmasıdır. Bu teknikler, planlamanın sosyal boyutunun başarısını sağlayacaktır. Nitekim bu çalışma, orman amenajman planlaması kapsamında ÇKKV Tekniklerinin katılımcı yaklaşım sürecinde kullanıldığı örnek uygulama çalışmalarını temsil etmektedir. Bu kapsamda R'WOT ve AHS Teknikleri kullanılarak ilgi gruplarının tercih, ihtiyaç ve beklentilerinin ölçümü ve tüm katılımcıların planlama sürecine dâhil edilmesi konularının üstesinden gelecek çözümler üretilmiştir.

Bu çalışmanın sonuçları değerlendirildiğinde, katılımcı planlama ve ÇKKV Teknikleri bütünleşmesinin, karmaşık orman kaynakları planlaması ve yönetimi konularının üstesinden gelinmesinde uygun bir seçenek olduğu ortaya çıkmaktadır.

Orman kaynakları planlaması, tüm ilgili grupların tercihlerinin, ihtiyaçlarının ve beklentilerinin planlamalara dâhil olmasının ve karar verme sürecinde katılımına yer verilmesinin gerekli olduğu bütünsel bir yaklaşım olarak görülmelidir. Bu çalışmada sunulan ve farklı karar verme metodlarına dayalı olan aşamalı yaklaşım, doğal kaynakların korunması ve iyileştirilmesi yönünde daha uygun ve sosyal olarak daha kabul edilebilir orman amenajman planlarının hazırlanmasında kullanılabilir.

Öte yandan, bu çalışmadan elde edilen verileri toplamada kullanılan “*SWOT, Sıralama ve İkili Karşılaştırmalar Bilgi Formlarının*” Pozantı Orman İşletme Şefliğindeki nispeten küçük bir örnekleme uygulandığı göz önünde bulundurulmalıdır. Nitekim bu çalışma, bu alandaki karar vericiler, yerel halk, ilgi-çıkarcı grupları ve sektör uzmanlarından seçilen örnekleri kapsamaktadır. Bu nedenle, bu çalışmadaki Pozantı Orman İşletme Şefliği örnek uygulama çalışmasına dayalı olarak ülkemize yönelik genel sonuçlara ulaşmanın ve genelleştirmeler yapmanın olanaksız olduğunu belirtmek gereklidir. Zira her bir araştırma alanı belirli biyolojik, fiziksel, sosyal, ekonomik ve kültürel koşullara sahiptir. Bu durum o alanı kendine özgü ve diğer alanlardan farklı kılmakta olup, sadece belirli çalışma alanlarına özgü belirli sonuçlar ortaya konulabilir.

Dolayısıyla bu çalışmanın bulgularını daha geniş bir ölçekte kullanılmak istenmesi durumunda dikkat edilmelidir. Esasen genelleştirme yapmak veya farklı hükümler elde etmek için, olabildiğince büyük örnekleme yapılması uygun olacaktır. Bu kapsamda örneğin elektronik posta yoluyla sörvey yaklaşımı, daha büyük bir örnekten bilgi toplamaya imkan verebilecektir.

Not: Bu makale, 2014-2015 yıllarında T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Doğu Akdeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne aynı başlıkla gerçekleştirilen araştırma

sonucunda hazırlanan ve OGM Araştırma İhtisas Grupları Toplantısında yayınlanması yönünde karar verilen Proje Sonuç Raporunun (Yılmaz ve ark., 2015) özetidir.

Kaynaklar

Çelik, N., Murat, G., 2008: Sayısallaştırılmış SWOT Analizi ile Bartın İli'nin Ekonomik Yapısını Değerlendirme. 2. Ulusal İktisat Kongresi, 20-22 Şubat 2008, DEÜ İİBF İktisat Bölümü, 11 sayfa, İzmir.

Coşgun., U., Güler, K. H., 2015: Arıcılık Yapanların İşletme Ekonomisi Açısından İncelenmesi (Batı Akdeniz Orman Köyleri Örneği). Batı Akdeniz Ormanlık Araştırma Müdürlüğü, Sonuçlanan Proje Sonuç Raporu, 88 sayfa, Antalya.

Geray, A.U., 2001: Ormanlık Kurumları (2. Yazım), (Ulusal Ormanlık Programı İçin Rapor). Yayınlanmamıştır, 10 Temmuz 2001, 75 sayfa, İstanbul.

Geray, A.U., 2003: Ormanlık Politikasının Belirlenmesinde Halkın Katılımı. II. Ulusal Ormanlık Kongresi, 19-20 Mart 2003, Türkiye Ormanlıklar Derneği Yayını, Kongre Serisi No:2, ISBN 975-93478-2-2, Sayfa: 409-414, Ankara.

Geray, A.U., Yılmaz, E., 2006: Orman Kaynaklarına İlişkin İşlev Önceliklerinin Belirlenmesi. Ormanlıkta Sosyo-Ekonomik Sorunlar Kongresi (26-28 Mayıs 2006, Ilgaz/Çankırı) Bildiriler Kitabı, Ankara Üniversitesi, Çankırı Orman Fakültesi, Orman Ekonomisi Anabilim Dalı, Sayfa: 206-212, Çankırı.

Geray, A.U., Şafak, İ., Yılmaz, E., Kiracıoğlu, Ö., Başar, H., 2007: İzmir İlinde Orman Kaynaklarına İlişkin İşlev Önceliklerinin Belirlenmesi. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Ege Ormanlık Araştırma Müdürlüğü, Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın No: 300, Müdürlük Yayın No: 46, Teknik Bülten No: 35, İzmir, 137 sayfa.

Gürbüz, F., 2010: A'WOT Analizi-Erciyes Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü Uygulaması. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Cilt: 26, Sayı: 4, Sayfa: 369-378.

Gürbüz, F., 2011: Bir Tekstil Sanayi Sevkiyat Bölümünde R'WOT Analizi Uygulaması. Yıldız Teknik Üniversitesi, Sigma Dergisi, İstanbul.

Kılıçaslan, Ç., Malkoç, E., Özkan, M. B., Tunçalp, G., Aydın, A. O., 2012: Kentsel Sit Yerleşimlerinde Dış Mekan Yaşantısının Değerlendirilmesi: Şirince Köyü, Selçuk. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt: 49, Sayı: 3, Sayfa: 265-274.

Orman Genel Müdürlüğü, 2009: Orman Genel Müdürlüğü, Stratejik Plan (2010-2014). T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı, 148 sayfa, Ankara.

Orman İdaresi ve Planlama Dairesi Başkanlığı, 2008: Orman Amenajman Yönetmeliği, Ekosistem Tabanlı Fonksiyonel Planlama. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Orman İdaresi ve Planlama Dairesi Başkanlığı, 58 sayfa, Ankara.

Öztürk, S., 2011: Devrekâni Çayı Alt Havzası Örneğinde Havza Yönetim Planının Geliştirilmesi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı, 212 sayfa, Ankara.

Sönmezler, G., 2008: Proje Yönetimi Yaklaşımıyla En İyi Festival Mekanı ve İçeriğinin Seçimi. Yıldız Teknik Üniversitesi, Makine Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, 149 sayfa, İstanbul.

Yılmaz, E., 1999: Analitik Hiyerarşi Süreci Kullanılarak Çok Kriterli Karar Verme Problemlerinin Çözümü. Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü, *DOA Dergisi*, Orman Bakanlığı Yayın No: 127, DOA Yayın No: 16, Dergi Sayısı: 5, ISSN: 1300-8544, Sayfa: 95-122, Tarsus.

Yılmaz, E., 2006a: R'WOT Tekniği: Arıcılık Sektöründe Katılımcı Yaklaşım ile Örnek Bir Uygulaması. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın No: 274, DOA Yayın No: 40, Çeşitli Yayın No: 6, 93 sayfa, Tarsus.

Yılmaz, E., 2006b: Bir Dış Kaynaklı Odun Dışı Orman Ürünleri Geliştirme Projesinin A'WOT Tekniği ile Değerlendirilmesi. 1.Odun Dışı Orman Ürünleri Sempozyumu (1-4 Kasım 2006, Trabzon), Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi, Trabzon.

Yılmaz, E., 2007: A'WOT Tekniği Kullanarak Katılımcı Yaklaşım ile Proje Değerlendirmesi. *DOA Dergisi* No: 13, Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayını, Sayfa: 1-19, Tarsus.

Yılmaz, E., Keleş, H., Koçak, Z., 2010: Mersin İlinde Orman Kaynaklarına İlişkin İşlev Önceliklerinin Belirlenmesi. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın No: 431, DOA Yayın No: 57, Teknik Bülten No: 35, 223 sayfa, Tarsus.

Yılmaz, E., Abbak, A., Kırış, R., Sayın, M. A., 2015: Orman Amenajman Planlamasının Sosyal Boyutu: Pozantı Orman İşletme Şefliğinde Örnek Uygulama. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Sonuçlanan Proje Sonuç Raporu, 60 sayfa, Tarsus.

Yüksel, İ., Akın, A., 2006: Analitik Hiyerarşi Proses Yöntemiyle İşletmelerde Strateji Belirleme. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, Cilt: 7, Sayı: 2, Sayfa: 254-268.

Zahedi, F., 1986, The Analytic Hierarchy Process: A Survey of the Method and Its Applications. *Interfaces*, Volume: 16, Number: 4, July-August, pp: 96-108.

Abant Gölü'ündeki Su Samurunun (*Lutra lutra*) habitat tercihi

İlhami TURAN^{1*}, Yrd. Doç. Dr. Akif KETEN², Yrd. Doç. Dr. Tarkan YORULMAZ³,
Cihangir DOĞAN¹, Fatih BAŞTAR¹

¹Batı Karadeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü / BOLU

²Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi

³Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Fakültesi

*İletişim yazarı/Corresponding author: ilhamituran@ogm.gov.tr Geliş tarihi/Received: 15.12.2015, Kabul Tarihi: 31.12.2015

Öz

Bu çalışmanın kapsamı Bolu-Abant Gölü'ndeki Su samurunun habitat tercihlerinin ortaya çıkarılmasıdır. Türkiye'de yayılış gösteren Avrasya Su samuru (*Lutra lutra* Linnaeus, 1758), IUCN Kırmızı Liste'ye göre NT (Yakın Tehdit) kategorisindedir ve yayılış gösterdiği bütün ülkelerde koruma altındadır. Koruma çalışmalarının başarıya ulaşabilmesi için tür hakkındaki bilgilerin yeterli düzeyde olması gerekmektedir. Su samurunun habitat tercihlerinin ortaya çıkarılması amacı ile Abant Gölü ile gölü çevreleyen yol arasındaki riparian (sahil) alanlarda türün kullandığı habitatlar araştırılmış olup Göl ve kenarındaki sazlık ve çalılık habitatları diğer alanlardan daha fazla tercih ettiği saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Abant gölü, *Lutra lutra*, Su samuru, habitat tercihi

Habitat preference of Otter (*Lutra lutra*) in Abant Lake

Abstract

The scope of this study is to reveal the habitat preferences of the Otter in Abant Lake, Bolu. Eurasian otter (*Lutra lutra* Linnaeus, 1758) species in Turkey is in the IUCN Red List based on NT (Near Threatened) category, and it's protected in all countries where it spreads throughout the world. To achieve the success of conservation efforts, information about the species must be at a sufficient level. With the aim of determining the preferred habitats of the Otters, riparian habitats used by the species in the study area between the Abant Lake and the road surrounding the lake were investigated. Reeds and bushes at the side of the lake were preferred habitats more than the other areas by the Otter.

Keywords: Abant Lake, *Lutra lutra*, Eurasian Otter, habitat preference.

1. Giriş

Sansargiller (*Mustelidae*) familyasına mensup yarı sucul tek türümüz olan Su samuru (*Lutra lutra*, L. 1758) IUCN tarafından oluşturulan listede (*The IUCN Red List of Threatened Species 2015-4, ver 3.1*) yakın tehdit (NT) kategorisinde, azalan popülasyon eğilimine sahip türler arasında sayılmıştır (URL, 2015 a). Ekolojik gösterge türü olarak da bilinen Su samurunun biyolojik çeşitlilik içerisindeki yerini koruyarak geleceğe aktarılması önemlidir. Su samuru, BERN Sözleşmesi Kesin koruma altına alınan fauna türleri listesinde (Ek Liste II) yer almaktadır (URL, 2015 b).

Biyolojik çeşitliliğin sürdürülebilirliğini sağlamak, doğru kararlar alabilmek için türe ait barınma, beslenme, av-avcı ilişkileri, popülasyon durumu, habitat tercihi gibi popülasyon dinamiğini etkileyen temel unsurların ortaya çıkarılması gerekmektedir. Tür üzerinde yapılacak gözlem ve araştırmalarla türün ekolojisini ortaya koyabilmek ve buna göre planların hazırlanmasına temel oluşturacak verileri toplayabilmek mümkündür. Bu bağlamda Abant Gölü Tabiat Parkı'nda yaşayan Su samurunun habitat tercihlerini ortaya koymak amacıyla veri elde edilmiştir.

Su samuru gecicil (nokturnal) bir tür olduğundan gözlemlemek, izlemek ve üzerinde çalışmak zordur. Bu çalışmada Abant Gölü ile gölü çevreleyen yol arasında kalan riparian alanlara fotokapan yerleştirilerek ve su samuruna ait izler (ayak izi, yuva girişi, dışkı, besin artığı) araştırılarak Su samurunun kullandığı alanlar tespit edilmiştir (Erdoğan ve ark., 2000., Veryeri ve Yerli, 2008). Su samurunun kullandığı belirlenen noktaların habitat özellikleri araştırılmıştır.

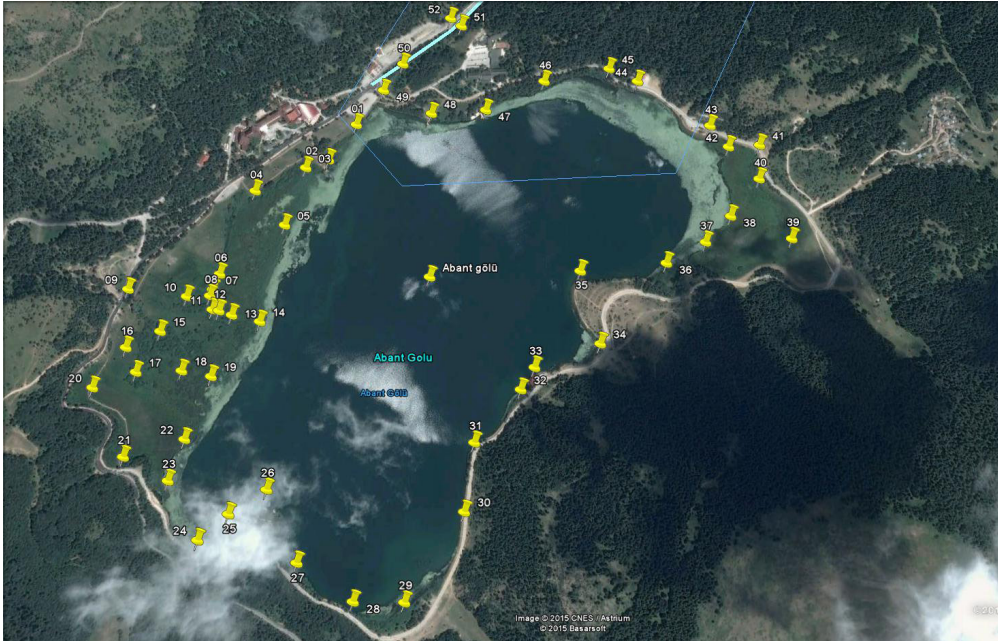
Bu çalışma, TC Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Batı Karadeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne ait 08.4406 / 2011-2013 numaralı "Abant Gölü Tabiat Parkı'nda Su Samuru (*Lutra lutra* 1758 L.)'nin Yaşam Alanı Tercihi ve Popülasyon Durumunun Belirlenmesi" adlı araştırma projesi verilerinden faydalanılarak hazırlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Yarı sucul (Uysal, 2002), besin depo etme davranışı olmayan (Albayrak, 1995), gündüz pasif, gece faal olan (Erlinge, 1968), besininin çoğunu sucul ortamdan sağlayan (Bonesi ve ark., 2004), Su samurunun

Abant Gölü çevresinde tercih ettiği habitatları ortaya çıkarmak amacıyla Abant Gölü (125 Ha) ve gölü

çevreleyen taşıt yolu (6500 m) arasındaki alanlar araştırılmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Fotokapan yerleştirilen noktalar
Figure 1. Phototrap placed points

Türün kullandığı alanların tespiti, türe ait olduğu düşünülen emarelere rastlanan, boylu olmayan bitki örtüsü ile kaplı alanların (Erlinge, 1968) araştırılması ve buralarda fotokapan kullanımı ile mümkün olmuştur (Şekil 2).



Şekil 2. Su Samurunun yoğun olarak kullandığı alanlar
Figure 2. Areas used intensely by the Otter

Yuva girişleri, dışkı, besin artığı, kuyruk ve ayak izi türün izlenmesine yardımcı olan emarelerdir (Veryeri ve Yerli, 2002). Su samurunun doğrudan izlenmesi yerine dışkı ve ayak izi gibi dolaylı metotlarla izlenmesinin daha uygun olduğu ifade edilmiştir (Strachan and Jefferies, 1996, Toyran, 2010). Bu izlerin tespit edildiği veya türün kullanabileceği düşünülen noktalara fotokapan yerleştirilmiş ve fotokapan ile bir noktada en az 15 gün gözlem yapılmıştır. Gerekli görüldüğünde fotokapanın yönü ve yeri değiştirilerek alanın tamamı taranmıştır. Tür

için, fotokapan ile görüntülediği noktaların habitat özellikleri irdelenmiştir.

Su samurlarının yuva girişleri su içinde bulunur (Albayrak, 1995). Yuva olarak kullandığı yerler, su kenarlarında bulunan ağaç kökleri, yoğun sazlıklar ve kovuklardır. Yuva çıkışı genellikle su yüzeyinin alt kısmındadır (Şekil 3).

Ayrıca su üstüne açılan bir hava deliği de vardır. Yuvaları boru şeklinde ve oldukça uzundur (Kayaöz, 2002).

Yumuşak zemin üzerinde sürünen kuyruk, ayak izlerinin yanında çizgi şeklinde iz bırakır (Şekil 4).

Su samuru, dışkısını su dışında kalan taşlara ve kütüklere bıraktığından (Şekil 5), faal oldukları yerler kolayca saptanabilir (Albayrak, 1995).

Dışkı, balık yağı gibi kokar. İçerisindeki kuş, memeli ve sürüngenlere ait deri, tüy, kıl ve kemik parçaları tam olarak sindirilmediğinden teşhis edilebilir (Şekil 6). Dışkı içerisindeki balık kılçıkları, yumurta kabukları, balık pulları, yediği omurgasız hayvanların kabukları bariz şekilde bellidir (Huş, 1974). Bir noktada dışkı bırakma frekansı yüksek ise o noktada Su samurunun sık bulunduğu, yuvasının yakınlarda olduğu veya üreme yerlerine yakın olduğu kabul edilebilir (Suseven, 2005).

Su samuruna ait besin artıkları da dikkat çekicidir. Yedikleri tatlı su istakozunun kafa, kıskaç ve ayak-

larını, balıkların ise kafa ve kuyruklarını genellikle yemeden alanda bırakırlar (Şekil 7).



Şekil 3. Su samuru yuva girişi
Figure 3. Entrance of the Otter nest



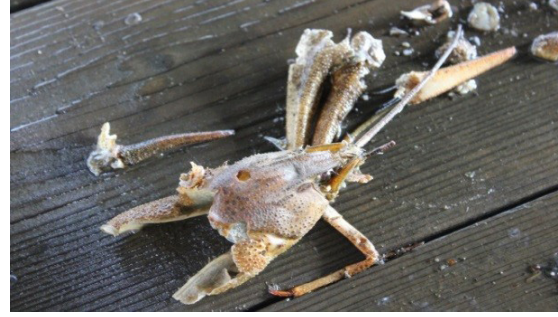
Şekil 4. Su samuru ayak ve kuyruk izi
Figure 4. Feet and tail tracks of otter



Şekil 5. Taş üzerine bırakılmış bir dışkı örneği
Figure 5. A faecal sample left on the stone



Şekil 6. Kuş ve balık kalıntısı içeren Su samuru dışkıları
Figure 6. Otter faeces containing of birds and fish residues



Şekil 7. Su samuru besin artıkları
Figure 7. Food residues of the Otter

3. Bulgular

Sucul ortamlara bağımlı yaşayan bu tür, açık alanlardan ziyade boylu olmayan bitki örtüsünün bulunduğu alanlarda yaşamaktadır (Erlinge, 1968). İyi bir yüzücü (Albayrak, 2002) olan Su samurları bitki örtüsünden yuva, saklanma ve beslenme aktiviteleri için yararlanırlar (Topal, 2005).

Abant Gölü'nün doğu, kuzeybatı ve güneyinde tur-balık alanları vardır.

Çalışma sahası su alanı, riparian (sahil) alanlar ve diğer alanlardan oluşmaktadır. Su alanları yer yer nilüfer, kamış ve diğer su bitkileri tarafından mevsimsel olarak kaplanan dere ve göl alanlarının su yüzeyinden oluşmaktadır. Riparian alanlar tür için örtü görevi yapan kamış, sazlık, söğüt, ağaç ve diğer sucul bitkileri üzerinde barındıran, su sahil çizgisinden itibaren en fazla 15 metreye kadar olan sulak alanlardan oluşmaktadır. Diğer alanlar ise suya uzaklığı 15 metreden daha fazla olan ağaçlık, çalılık, çayırılık, bataklık veya bunların bir araya gelerek oluşturdukları yapılarından oluşmaktadır.

Alanda sazlık, çalılık, ağaçlık ve otlak alanların yanında, yapı alanları başlıca habitat tipleridir. Sazlıklar kamış, junkus, nilüfer ve diğer sucul bitkilerle kaplı ve genellikle bataklık alanlardır. Çalılıklar genellikle çapı 5 cm'yi geçmeyen söğüt ve diğer odunsu bitkilerle kaplı alanlardır. Ağaçlıklar çapı 5 cm'den fazla odunsu bitkilerle kaplı alanlardır. Otlaklar tek ve çok yıllık otsu bitkilerle kaplı alanlardır. Yapı alanları ise çalışma alanının bir Tabiat Parkı olmasından dolayı insan faaliyetleri için yapılmış yürüyüş, atlı gezi, olta balıkçılığı, çadır kamp, piknik, konaklama, Milli Parklar İdaresi aktivitelerinin yürütülmesi için kullanılan tesis, bina ve ek yapılar ile yollardan oluşmaktadır.

Alanın çevresindeki yaylalarda yaşayan insanlar tarafından büyük baş hayvan otlatması da yapılmaktadır. Çalışma alanının tamamında bütün yıl boyunca ve günün her saatinde sahipleri tarafından terk edilmiş ve kısmen yabanileşmiş, bazen sürüler oluşturan "sokak köpeği" olarak tanımlanan

hayvanlar gözlemlenmiştir.

Araziye yerleştirilen fotokapanlar ile elde edilen görüntüler ayrıntılı olarak incelenmiş ve Su samuru görüntüsü elde edilen noktaların yerleri haritalara işlenmiştir. Çalışmada türün 7 ayrı lokaliteyi sık kullandığı, ancak bazen başka noktalarda da faal olduğu tespit edilmiştir (Şekil 8).

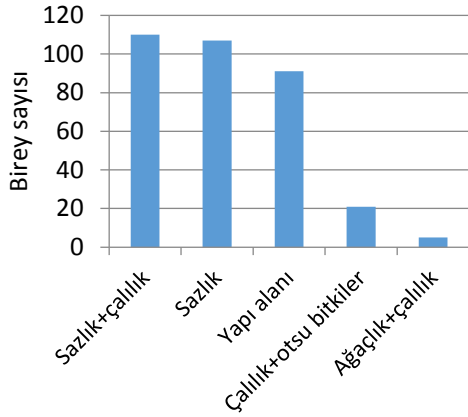
Su samuru ile ilgili bütün bulgular kayıt altına alınmış, gerekli görülen objelerin fotoğrafları çekilerek görsel bilgiler de toplanmıştır. Elde edilen bilgi ve bulgular değerlendirilerek türün genellikle tercih ettiği noktalarındaki habitatlar belirlenmiştir.

Fotokapan ile Su samuru görüntülenen noktalar habitat özelliklerine göre değerlendirildiğinde (Şekil 9), türün sazlık ve çalılıkların iç içe olduğu alanları diğer habitatlara nazaran daha çok tercih ettiği görülmüştür. Otsu bitkiler bakımından fakir ağaçlık ve çalılık alanları ise nadiren kullandığı görülmektedir.

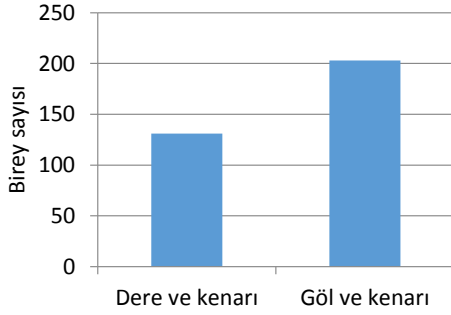
Su samuruna ait görüntü elde edilen noktalar sucul alan tiplerine göre değerlendirildiğinde; dere ve dere kenarlarından daha fazla göl ve göl kenarlarını tercih ettiği tespit edilmiştir (Şekil 10).



Şekil 8. Su samurunun kullandığı alanlar
Figure 8. Areas used by the Otter



Şekil 9. Su samurunun habitat tercihleri
Figure 9. Habitat preferences of otter



Şekil 10. Su samurunun sucul alan tercihi
Figure 10. Aquatic area preferences of the Otter

4. Tartışma ve Sonuç

Çalışmamızda, türün kullandığı alanların belirlenmesi için arazide Su samuru izlerinin bulunduğu noktalar incelenmiş, genellikle gündüz pasif, gece ise faal olduğu (Erlinge, 1968.), çalışmamızda da ortaya konmuştur.

Birçok çalışma, bitki örtüsü yoğunluğu ile Su samuru populasyon yoğunluğu arasında güçlü korelasyon olduğunu göstermektedir (Cho ve ark., 2009).

Su samuru yaşam alanları habitat özelliklerine göre değerlendirildiğinde (Şekil 8) sazlık ve çalılık alanların iç içe olduğu alanları diğer alanlara göre daha çok tercih ettiği dikkat çekmektedir. Sazlık alanlar tür için örtü fonksiyonu görmektedir. Su samuru sazlık alanlarda hem gizlenebilmekte, hem de hızlı hareket edebilmektedir.

Bitki örtüsünce fakir yapı alanlarını, çalılık + otsu bitkiler ve ağaçlık + çalılık alanlara nazaran daha az kullanması beklenirken, daha sık kullandıkları görülmektedir. Çalışma alanında Su samurunun görüldüğü yapı alanları göl kenarında bulunan iskele ve balkon altlarıdır. Yarı sucul ve gecelil canlılar (Güven, 2000) olan Su samuru, bu nokta-

ları insanların faal olmadıkları zaman dilimlerinde kullanmaktadır. Buralarda tespit edilen besin artığı kalıntılarındaki bolluk, Su samurunun yakaladığı avını yemek için buraları kullandığını göstermektedir. İskele altları insanlar tarafından görülmemekle birlikte, Su samuru da insanları görmemekte ve ürkmemektedir. Ayrıca bu yapı alanlarında Su samuru için olmazsa olmaz yaşam kaynağı olan su alanları ile bağlantılar engelsiz ve yakın olduğundan tür buralarda kendini güvenli hissetmektedir.

Alandaki otsu bitkiler; sert yapısından dolayı kuruduktan sonra dikili kalan “kalıcı bitkiler” ve daha yumuşak yapısından dolayı kuruduktan sonra dikili kalmayan “geçici bitkiler” olmak üzere iki farklı formda görülmektedir. Su samuru geçici bitkilerle kaplı alanları, kalıcı bitkilerle kaplı alanlara nazaran daha fazla tercih etmektedir. Geçici bitkiler ise kalıcı bitkilere kıyasla daha yumuşak bir yapıdadır ve genellikle örtme / gizleme oranı daha yüksektir. Bu sebeple hem hayvanın hareket kabiliyetini daha az engellemekte, hem de daha iyi bir gizlenme ortamı oluşturmaktadır.

Türün su kenar ekosistemini oluşturan sucul ve yarı sucul bitkilerden meydana gelen habitatları sık tercih ettiği görülmüştür. Littoral bölgede bulunan çalılık ve sazlık alanlar tür için iyi bir örtü oluşturmaktadır. İnsanların yoğun olarak kullandığı tabiat parkında bu habitat tipi türün gündüzü geçirmesi, üreyebilmesi (McCafferty, 2005) ve besin kaynağına kolay ulaşabilmesine imkân sağlamaktadır. Abant Gölü'nde yaşayan Su samuru bireylerinin de sazlık ve çalılık alanlarda tespit edilmesi bu bilgiyle örtüşmektedir.

Su samurunun tercih ettiği noktalar habitat tiplerine göre değerlendirildiğinde; dere ekosistemine nazaran göl ekosistemini daha fazla tercih ettiği tespit edilmiştir (Şekil 10). Çoğunlukla sahil çizgisine en fazla 15 m mesafede aktif olup, Göle en uzak 330 m mesafedeki dere ekosisteminde tespit edilmiştir. Gölün su kaynaklarını oluşturan dereler oldukça küçük olup Tür için yeterince besin kaynağı sunmamakta, avlanma, gizlenme ve diğer aktiviteleri sınırlamaktadır. Bu durum türün Gölün yakın çevresini, derelere nazaran daha fazla tercih etmesine sebep olmaktadır.

Su samuru; ekosistemin sağlıklı işleyip işlemediği hakkında önemli bilgiler sunan bir gösterge tür ve aynı zamanda potansiyel bir “bayrak tür” adaydır. “Bayrak tür” tanımlanan bir habitat, çevresel bir konu veya kampanya için temsilci veya sembol olarak seçilen, koruma çalışmalarında halkın ilgisini çekebilecek, sempatisini kazanabilecek, güçlü ve olumlu etki oluşturabilen karizmatik türdür (Başkaya ve ark., 2005). Bu araştırma ile, Bolu Abant Gölü için “bayrak tür” adayı olabilecek Su samurunu Abant Gölü'ndeki habitat tercihleri ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Not: Bu makale, 2011-2013 yıllarında T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne “Abant Gölü Tabiat Parkında Su Samuru (*Lutra lutra* L.)’nin Yaşam Alanı Tercihi ve Populasyon Durumunun Belirlenmesi” başlığıyla gerçekleştirilen araştırma sonucunda hazırlanan ve OGM Araştırma İhtisas Grupları Toplantısında yayınlanması yönünde karar verilen Proje Sonuç Raporunun (Turan ve ark., 2013) özetidir.

Kaynaklar

- Albayrak, İ., 1995: Su samuru ve Akyaka. Tübitak, Bilim ve Teknik, Ankara, 28 (337): 97.
- Albayrak, İ., 2002: Kırıkkale Kızılırmak’taki Su Samuru (*Lutra lutra* L. 1758) Populasyonu, (Mammalia: Carnivora). 1-14, içinde: Su Samurunun Türkiye’deki Durumu II. Sempozyum, 21-22 Eylül 2002, Beymelek, Antalya (İ. Albayrak, Ed.), TÜBİTAK Matbaası, Ankara, 1-94.
- Başkaya, Ş., Bilgili, E., Başkaya, E ve Uçarlı, Y., 2005. Doğu Ladini (*Picea orientalis*)’nin Yayılış Gösterdiği Yüksek Dağ Ormanlarının Gösterge ve Bayrak Türü; Dağ horozu (*Tetrao mlokosiewiczzi*), Ladin Sempozyumu, KTÜ Basımevi, Cilt I, 247-257. Trabzon.
- Bonesi, L., Chanin, P. & Macdonald, D. W. 2004: Competition between Eurasian otter (*Lutra lutra*) and American mink (*Mustela vison*) probed by niche shift. *Oikos* 106: 19–26.
- Cho, H., Choi, K. and Lee S, Park Y. 2009. Characterizing habitat preference of Eurasian river otter (*Lutra lutra*) in streams using a self-organizing map. *Limnology* 10: 203–213.
- Erdoğan, A., Öz, M., Sert, H., 2000. Su samurunun Antalya yöresinde ve dünyadaki durumu. *Tabiat ve İnsan Dergisi*, Ankara, yıl 34, sayı 1, sayfa 11
- Erlinge, S., 1968: Territoriality of the Otter (*Lutra lutra* L.) *Oikos* 19: 81-98.
- Güven, N., 2000: Türkiye Su samuru projesi. *Tabiat ve İnsan Dergisi*, Ankara, yıl 34 (1), sayfa 32-36.
- Huş, S., 1974 Av hayvanları ve avcılık, Kutulmuş Matbaası, İstanbul, sayfa 170-173.
- Kayaöz, E., 2002: Türkiye’deki Su samurunun korunmasının önemi ve yaşama alanlarını saptama çalışmaları. Su samurunun Türkiye’deki durumu II. Sempozyumu kitapçığı, sayfa 31 Antalya 2002.
- McCafferty, D. 2005: Ecology and conservation of otters (*Lutra lutra*) in Loch Lomond and The Trossachs National Park. *Glasgow Naturalist*, 24 (3). pp. 29-35. ISSN 0373-241X.
- Strachan R. and Jefferies D.J. 1996: Otter survey of England 1991-1994. Vincent Wildlife Trust, London, 222 pp.
- Suseven, B., 2005: Tirebolu İlçesi’ndeki Su samurunu durumu. Su Samurunun Türkiye’deki Durumu I. Sempozyum, 1999, Antalya.
- Topal, F., 2005: Elazığ ve Malatya yöresi su samurlarının (*Lutra lutra*) taksonomik incelemesi. Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Ana bilim dalı Yüksek Lisans tezi.
- Toyran, K., 2010: Kırıkkale Kızılırmak Su Samuru (*Lutra lutra* Linnaeus 1758) Yayılış Alanlarının Belirlenmesi, Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Doktora Tezi.
- URL 2015a: <http://www.iucnredlist.org/search> (Erişim tarihi: 10.12.2015).
- URL 2015b: http://www.uhdigm.adalet.gov.tr/sozlesmeler/coktarafli-soz/ak/turkce/104_tur.pdf (Erişim tarihi: 15.12.2015).
- Uysal, İ., 2002: Balık yetiştiriciliği ve Su samuru ilişkisi, Su samurunun Türkiye’deki durumu II. Sempozyumu kitapçığı, sayfa 64, Antalya 2002.
- Veryeri, N.G., Yerli S.V., 2002: Doğu Akdeniz Bölgesi Su samuru çalışması. Su samurunun Türkiyedeki durumu II. sempozyum kitapçığı. s.73-83.
- Veryeri, N.G., Yerli S.V., 2008: Su samuru araştırmasında kullanılan yöntem ve Doğu Akdeniz örneği. Su samurunun Türkiye’deki durumu III. sempozyum kitapçığı. s.27.

Gözeli yöresindeki (Elazığ) meşe (*Quercus* sp.) ormanlarına asılan yapay yuvalardaki böcekçil kuşların kuluçka faaliyetleri

Özden YALÇIN^{1*}, Nihat GÜLDAŞ², Yrd. Doç. Dr. Kiraz Erciyas YAVUZ³, Ali OKUR¹, Ahmet ÇOK¹, Yrd. Doç. Dr. Hakan YOĞURTÇU⁴

¹Güneydoğu Anadolu Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü-ELAZIĞ

²Malatya Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü –Yeşilyurt, MALATYA

³Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ornitoloji Araştırma Merkezi-SAMSUN

⁴Tunceli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Kimya Mühendisliği Bölümü-TUNCELİ

*İletişim yazarı/Corresponding author: ozdenyalcin@ogm.gov.tr, Geliş tarihi/Received: 13.11.2015, Kabul tarihi/Accepted: 20.01.2016

Öz

Orman Genel Müdürlüğü (OGM), Güneydoğu Anadolu Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün 24.4101 numaralı projesi ile desteklenmiş olan bu çalışma, Elazığ Orman Bölge Müdürlüğü sınırları içerisinde yer alan Elazığ ili Sivrice ilçesi Gözeli mevkiindeki meşe ormanlarında 2009-2013 yılları arasında gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın amacı farklı bakılara asılan farklı renkteki küçük ve büyük yuva sandıklarında yuva yapan kuş türleri ve bu türlerin kuluçka faaliyetlerini saptamaktır. Kuluçkalarını başarı ile tamamlayan *Ishakkuşu* (*Otus scops*) haricindeki kuş türlerinin hepsi, hem küçük, hem de büyük yuvaları kullanmış ve öncelikli yuva tercihleri şu şekilde olmuştur: Büyük baştankara (*Parus major*) küçük yuvaların %66,4'ünde, Mavi baştankara (*Cyanistes caeruleus*) büyük yuvaların %16,3'ünde, Sıvacı kuşu (*Sitta europaea*) büyük yuvaların %23,2'sinde, Kaya serçesi (*Petronia petronia*) küçük yuvaların %15,2'sinde, Ev Serçesi (*Passer domesticus*) büyük yuvaların %27,9'unda ve *Otus scops* ise sadece büyük yuvaların %7'sinde yuvalanmıştır.

Asılan yuvalarda başarılı kuluçka durumunun farklı kuş türlerine göre bakı tercihleri arasında farklılıklar vardır. Bakı tercihlerinin büyük yuvalarda güney (%39,5), doğu (%34,9), kuzey (%16,3) ve batı (%9,3); küçük yuvalarda ise güney (%33,2), doğu (%27,2), batı (%20,8) ve kuzey (%18,8) olduğu belirlenmiştir.

Farklı renklerde asılan kuş yuvalarında başarılı kuluçka yapan kuş türlerinin renk tercihleri değişmektedir. Büyük yuvalarda *Parus major* yeşil yuvaları, *Cyanistes caeruleus* sarı yuvaları, *Sitta europaea* turuncu yuvaları, *Petronia petronia* sarı ve mavi yuvaları, *Passer domesticus* ise sarı, mavi ve boyanmamış yuvaları daha fazla tercih etmiştir. Kuşların yuva tercihinde yuva boyutu, renk ve bakanın türler arası farklılık gösterdiği ortaya çıkmıştır. Bir türün daha yoğun bulunduğu alanda, o türe uygun yuvanın tercih edilerek asılması, ormanlardaki biyolojik mücadele kapsamında daha verimli sonuçlar elde edilmesini sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Yapay yuva sandıkları, böcekçil kuşlar, meşe ormanları, Elazığ

Breeding activity of insectivorous birds in nest-boxes positioned at oak (*Quercus* sp.) forests of Gözeli (Elazığ)

Abstract

This study, supported by the Southern Forestry Research Institute (Elazığ) of the General Directorate of Forestry (GDF) with project number 24.4101, has been performed in oak forests of Gözeli village, Sivrice county, Elazığ Province within the areas of the Elazığ Regional Forestry Directorate between 2009 to 2013 years, aimed at finding out the bird species and their breeding activities in the nest-boxes with different sizes, colors and positioned at different slopes placed by the research team. Within the all successful breeding birds only Scops Owl (*Otus scops*) has preferred big sized nest-boxes, whereas other species has used both small and big nest-boxes. The most preferred size of each species is as, Great tit (*Parus major*) used 66,4% and Rock sparrow (*Petronia petronia*) used 15,2% of all small nest-boxes, Blue tit (*Cyanistes caeruleus*) used 16,3%, Nuthatch (*Sitta europaea*) used 23,2%, House sparrow (*Passer domesticus*) used 27,9% and *Otus scops* used 7% of all the big nest-boxes.

Nest-boxes positioned at different slopes were preferred by different bird species at different slopes. In big nest-boxes south (39,5%), east (34,9%), north (16,3%) and west (9,3%); in small nest-boxes south (33,2%), east (27,2%), west (20,8%) and north (18,8%) was most preferred, respectively. Preference of different colored nest-boxes was different among species. In big nestboxes *Parus major* has referred the green, *Cyanistes caeruleus* has preferred the yellow, *Sitta europaea* has preferred the orange, *Petronia petronia* has preferred the yellow and blue, *Passer domesticus* has preferred yellow, blue and unpainted nest-boxes, mostly.

It has been find out that nest-boxes' sizes, colors and positions at slopes has differed in selection of nest-boxes among the bird species. At the sites with high density of a species, there should be mostly the most preferred nest-boxes in size and colors should be positioned at the location to increase the breeding bird numbers and to be more efficient in biological controls of forests.

Keywords: Nest-boxes, insectivorous birds, oak forest, Elazığ

1. Giriş

Günümüzde sanayileşme, şehirleşme, tarımsal uygulamalar ve doğal alanlarının azalması gibi nedenlerden dolayı kuşlar doğal yuva yapacak alanlar bulmakta zorlanmaktadır. Yapay sandık yuvalar, kuşlara bu olumsuz şartlara rağmen üreyebilmeleri için büyük bir avantaj sağlamaktadır (Du Feu, 2005). Ormanlarda yaşayan kuşların çoğunluğu, özellikle ağaçkakanlar, ağaçlarda yapmış olduğu deliklere yuva yapmaktadırlar. Hazır yuvalar bazen kuşlar için yeterli olmamakta veya her kuş türü tarafından tercih edilmemektedir (Du Feu, 2005).

Zararlılara karşı kimyasal mücadele amaçlı kullanılan pestisit uygulamaları besin zincirinde önemli ölçüde olumsuzlukların yaşanmasına neden olmaktadır. DDT başta olmak üzere, pek çok pestisit kuşları ve diğer yaban hayvanlarını öldürmektedir (Hallmann ve ark., 2014). Tarım zararlısı olan fare vb. küçük memeli türleri ile mücadele için tarım alanları yakınlarına yapay yuvalar asılarak baykuş türlerinin bu alanlarda popülasyonunun artması, böylelikle tarım zararlısı memeli türleri ile mücadele edilmesi sağlanmaktadır (Taylor, 1994). İngiltere’de popülasyon sayısında düşüş görülen Peçeli baykuş (*Tyto alba*) yapay yuvalar sayesinde eski popülasyon büyüklüğüne kavuşmuştur (Taylor, 1994).

Zararlı böcek popülasyonunu azaltmak için canlı organizmadan faydalanmak suretiyle yapılan mücadeleye “biyolojik mücadele” denilmekte (OGM, 2013) ve bu mücadelede, zararlı böceklerle beslenen «böcekçil kuşlar» en önemli yeri işgal etmektedirler. Araştırmalar, bir kuşun bilhassa yavrulama döneminde günde kendi ağırlığının birkaç misli böcek tükettiğini ortaya koymuştur (OGM, 2013). Böcekçil kuşların diyetinin %80’den fazlası ormanlardaki böceklerden oluşmaktadır (Takekawa ve ark., 1982). Bu nedenle böcekçil kuşlar doğal den-

ge için oldukça önemlidir. Jedlicka ve ark. (2014), bağlarda çekirge ile mücadele etmek ve üreme döneminde o alandaki kuş sayısını arttırmak için kutu yuvaları kullanmıştır. Mols ve Visser (2002) ise *Parus major*’un elma bahçelerinde tırtıl ile mücadele ederek elma üretiminin arttığını belirtmiştir.

OGM tarafından orman zararlılarıyla biyolojik mücadele amacıyla 1973-2012 arasında Türkiye genelinde toplam 1.413.257 adet yapay kuş yuvasını ormanlarımıza asmıştır (OGM, 2013). Ancak bu yuvaların ne kadarının kullanıldığı, kuluçka başarısının ne olduğu ve böcekçil kuş türleri tarafından tercih edilip edilmediği ile ilgili çalışmalar oldukça sınırlıdır (Kaçar ve ark., 2004). Bu araştırma ile hangi yuvaların daha tercih edilebilir olduğu ortaya konularak, asılacak yeni yuvalar için öneriler getirilmesi amaçlanmıştır.

Çalışmada amaç, biyolojik mücadelede önemli görevleri yerine getiren kuşların yuvalanmasına destek olmak ve meşe ormanlarına konulan yapay kuş yuvalarıyla ilgili çeşitli değişkenlerin (yuvanın bakışı, rengi ve büyüklüğü) kuluçka başarısına etkisi olup olmadığını belirlemektir. Ağırlıklı olarak tercih edilen renk, boyut ve bakıldaki yuvaların çoğaltılarak asılması böcekçil türlerde kuluçka faaliyetini yapay yuvalarda arttırması ve bunun da biyolojik mücadeleye büyük katkılar sağlaması hedeflenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

Çalışma, Elazığ ili Sivrice ilçesi sınırları içerisinde ve Elazığ Orman İşletme Müdürlüğü, Keban Orman İşletme Şefliğine bağlı ve Elazığ’ın 45 km güneybatısındaki Gözeli mevkiinde yapılmıştır (Şekil 1). Yuvaların asıldığı noktalar 1160 m ile 1750 m yükseltiler arasında olup yuvaların asıldığı bu çalışma alanı baltalık işletme sınıfındadır.



Şekil 1. Çalışma alanının konumu
Figure 1. Location of the study site

2.1. Materyal

Çalışmada kullanılan yapay yuva sandıkları, çam kerestesinden yapılmış ve yuvalar proje ekibi ile Enstitü personeline hazırlanıp boyanmıştır (Şekil 2). Küçük yuva sandıkları 14 x 17 x 20 cm ebatlarında olup 1,5 cm kalınlığındaki tahtalardan yapılmış ve yuva giriş deliği 35 mm çapındadır. Büyük yuva sandıkları ise 14 x 17 x 30 cm ebatlarındadır ve yine 1,5 cm kalınlığındaki tahtalardan yapılmış olup yuva giriş deliği 60 mm çapındadır.



Şekil 2. Yuva sandıklarının yapımı
Figure 2. Construction of the nest-boxes

Çalışmada sarı, mavi, yeşil, turuncu ve doğal ahşap rengi olmak üzere 5 farklı yuva sandık rengi kullanılmış ve kolay izlenebilir olmaları için siyah boya ile tüm yuva sandıklarına numara verilmiş ve bu yuvaları tel ile ağaçlara bağlanmıştır (Şekil 3).



Şekil 3. Yuva sandıklarının ağaçlara asılması
Figure 3. Hanging of the nest-boxes to trees

2.2. Yöntem

Farklı renklerden oluşan yuva sandıkları belirlenen 40 noktaya ve her noktada toplam 10 yuva (5 küçük ve 5 büyük) olacak şekilde toplam 400 adet yerleştirilmiştir. Bu noktaların seçiminde yuvaları farklı bakılarda yer alacak şekilde konumlandırmağa öncelik verilmiştir. Ayrıca her farklı renkten yuva içerecek şekilde 5 büyük ve 5 küçük yuvanın birbirine çok yakın asılabileceği noktalar yuva yeri olarak seçilmiştir. Yuvalar çalışma alanına 2009 Ekim-Kasım aylarında asılmış ve yuva asılan 2 noktanın arası en az 20-25 m olmuştur.

Kuşların bakı tercihlerinin belirlenmesi amacıyla, bu yuvalar kuzey, doğu, güney ve batı yamaçlara

ve yuva girişleri her zaman güneyi görecektir şekilde asılmıştır. Yuvalar yol boyuna, su kaynağına yakın yerlere, yerleşim yerlerine yakın yerlere ve su kaynaklarından uzakta olup ormanın derinliklerine ve rastgele konumlandırılmıştır. Asılan yuvaların kolay bulunabilmesi için ağaç gövdeleri kırmızı yağlı boya ile işaretlenmiştir.

Kuş türlerinin tespiti, yuva yapımı ve kuluçka faaliyetleri için kuş gözlemine uygun 8x42 el dürbünleri, Canon EOS 350d marka dijital fotoğraf makinesi ve Canon EF 400 mm f/5.6 L USM Tele Lens (objektif), el feneri, fotoğraf çekimine uyumlu Konus 7122 Konuspot 100 20x-60x zoom marka kuş gözlem teleskopu ile tripod kullanılmıştır.

Asılan yuvaların kontrolü Nisan, Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarına kadar sürmüştür. Yuva yapımı ve kuluçka gibi faaliyetler kuşlar rahatsız edilmeden gözlenmiş, haftada 2-3 gün sabah erken saatlerden gün batımına kadar gözlem ve kontroller yapılmıştır (Şekil 4). Büyük ve küçük yuvalarda başarılı kuluçka yapan, yani en az bir yumurtadan yavru çıkan kuşların hangi renk yuvalarda ve hangi bakılarda yuva yaptıkları belirlenmiştir.



Şekil 4. Yuvalarda gözlem ve kontroller
Figure 4. Controls and monitoring of the nest-boxes



Şekil 5. Yuvaların temizlenmesi
Figure 5. Cleaning of the nest-boxes

Ebeveynlerin koku, vb. yüzünden yuvayı terk etmesini önlemek amacıyla işlemlerde ameliyat eldiveni kullanılarak her yuva için gözlem tarihi, yuva çeşidi (büyük, küçük), yuva numarası, kuş türleri ve kuluçka faaliyetleri kayıt edilmiştir. Yuvalar her yıl Ekim ve Kasım aylarında temizlenerek (Şekil 5) eksiklikleri giderilmiştir.

3. Bulgular

Bulgular kısmındaki tüm yüzde değerleri kullanılmış yuvalar dikkate alınarak hesaplanmış ve değerlendirme 3 yıllık ortalama alınarak yapılmıştır. Asılan büyük ve küçük yuvalarda kuluçka faaliyeti başarılı olan kuş türlerinin bakı ve renk tercihleri arasındaki ilişki Ki-Kare testi ($p<0,05$) ile saptanmıştır.

Pearson Korelasyon ($p<0,1$) testi uygulanarak, kuluçka başarısı ile yuva rengi arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığı değerlendirilmiştir. Yağış miktarının üreme başarısına etkisi ise bağımsız örneklem t-testi ($p<0,5$) ile test edilmiştir.

Büyük yuvalarda 43, küçük yuvalarda ise 250 kuluçka faaliyeti gözlenmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Küçük ve büyük yuvalarda tür bazında başarılı kuluçka sayısı (2010, 2011 ve 2012).

Table 1. Clutch size in small and large sized nest boxes for every species (2010, 2011 and 2012)

Kuş türü	Büyük yuva	Küçük yuva
<i>Parus major</i>	9	166
<i>Cyanistes caeruleus</i>	7	13
<i>Sitta europaea</i>	10	10
<i>Petronia petronia</i>	2	38
<i>Passer domesticus</i>	12	23
<i>Otus scops</i>	3	0
Toplam	43	250

3.1. Yuva sandıklarında tespit edilen kuş türleri

Büyük baştankara (*Parus major* Linnaeus 1758): Asılan yuvalara en fazla yuva yapan kuş türü olup kuluçka faaliyeti başarılı olan büyük yuvaların ortalama %20,9'unda, küçük yuvaların ise ortalama %66,4'ünde kuluçka faaliyetini başarı ile tamamlamıştır.

Mavi baştankara (*Cyanistes caeruleus* Linnaeus 1758): Kuluçka faaliyeti başarılı olan büyük yuvaların %16,3'ünde, küçük yuvaların ise %5,2'sinde kuluçka faaliyetini başarı ile tamamlamıştır.

Sıvacı kuşu (*Sitta europaea* Linnaeus 1758): Kuluçka faaliyeti başarılı olan büyük yuvaların %23,2'sinde, küçük yuvaların ise ortalama %4'ünde kuluçka faaliyetini başarıyla tamamlamıştır.

Kaya serçesi (*Petronia petronia* Linnaeus 1766): Kuluçka faaliyeti başarılı olan büyük yuvaların %4,7'sinde, küçük yuvaların ise %15,2'sinde kuluçka faaliyetini başarı ile tamamlamıştır.

Ev serçesi (*Passer domesticus* Linnaeus 1758): Kuluçka faaliyeti başarılı olan büyük yuvaların %27,9'unda, küçük yuvaların ise %9,2'sinde kuluçka faaliyetini başarı ile tamamlamıştır.

İshakkuşu (*Otus scops* Linnaeus 1758): Asılan yuva sandıklarından sadece büyüklere yumurtasını bırakmıştır. Kuluçka faaliyeti başarılı olan büyük yuvaların %7'sinde kuluçka faaliyeti başarılıdır.

3.2. Asılan yuvalarda yuva seçimi ve kuluçka faaliyetleri

Asılan büyük ve küçük yuvalardaki kuluçka faaliyetlerinin önceki ve sonraki yıllara göre kullanım durumu incelendiğinde, kuşların büyük yuvalarda genellikle daha önce kullanılmayan yuvaları tercih ettikleri, küçük yuvalarda ise kullanılan yuvaların sonraki yıllarda da kuluçka faaliyetleri için kullanıldığı görülmüştür.

Genellikle *Parus major*, *Cyanistes caeruleus* ve *Sitta europaea* türleri diğer türlerin kullandıkları yuvaları nadiren kullanmakta ve önceki yıllardaki kullandıkları kendi yuvalarını veya boş yuvaları tercih ettikleri görülmektedir. Ancak *Passer domesticus* ile *Petronia petronia* türleri diğer türler tarafından kullanılan yuvaları da sonraki yıllarda kullanmaktadırlar.

Parus major ve *Cyanistes caeruleus* türleri yuvalarını genellikle ot, yosun, keçi kılı, koyunyünü ve küçük yapraklarla kaplamaktadır. *Sitta europaea* ise dökülen kuru meşe yapraklarıyla doldurmakta ve yuvada bulunan açıklıkları çamurla sıvayarak kapatmaktadır. Yuva giriş deliğini ise kendine göre giriş deliği oluşturarak içeriden sıvayla deliği daraltmaktadır. *Petronia petronia* ot, keçi kılı ve koyunyünü kullanarak, *Passer domesticus* ise kuru ot ve ot filizleri, saman parçaları ve tüyler kullanarak yapmaktadır. *Passer domesticus* yuva içinin hemen hemen tamamını otla doldurmakta ve yuvasını giriş deliğinden tabana doğru boru şeklinde yapmakta, yumurtalarını ise tabana yakın bırakmaktadır.

3.2.1. Farklı bakılara asılan yuva sandıklarının durumu

Kuşların bakı tercihlerini belirlemek amacıyla farklı bakılara asılan büyük ve küçük yuva sandıklarında kayıp yuva, boş yuva ve kuluçka faaliyetleri Tablo 2 ve Tablo 3'de verilmiştir. Ayrıca farklı bakılara asılan hem büyük, hem de küçük yuvalarda kuluçka faaliyeti başarılı olan kuşlar ile bakı tercihleri arasında istatistik olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p=0,999$).

Tablo 2. Farklı bakılara asılan büyük yuva sandıklarının durumu
Table 2. Nest-box preferences at different slopes in the big sized nest-boxes

Bakı	Yıllar	Kayıp Yuva	Boş	Kuluçka Faaliyetleri			Toplam Yuva
				Yarım Kalan Yuva	Başarısız Kuluçka	Başarılı Kuluçka	
Kuzey	2010	-	40	7	1	2	50
	2011	2	41	1	4	2	50
	2012	-	40	7	-	3	50
	Toplam	2	121	15	5	7	150
	Ortalama	0,7	40,3	5,0	1,7	2,3	50
Doğu	2010	1	43	2	-	4	50
	2011	-	40	3	1	6	50
	2012	-	40	4	1	5	50
	Toplam	1	123	9	2	15	150
	Ortalama	0,3	41,0	3,0	0,7	5,0	50
Güney	2010	2	39	7	1	1	50
	2011	1	36	4	3	6	50
	2012	2	31	5	2	10	50
	Toplam	5	106	16	6	17	150
	Ortalama	1,7	35,3	5,4	2,0	5,6	50
Batı	2010	-	44	3	2	1	50
	2011	3	43	2	-	2	50
	2012	1	47	1	-	1	50
	Toplam	4	134	6	2	4	150
	Ortalama	1,3	44,7	2,0	0,7	1,3	50
Genel Toplam	12	484	46	15	43	600	
Yıllık Ortalama	4,0	161,3	15,4	5,0	14,3	200	
%	2,0	80,6	7,7	2,5	7,2	100,0	

3.2.2. Kuş türlerine göre bakı tercihi

Asılan büyük yuvalarda başarılı olan kuluçkalar, kuş türlerinin bakı tercihlerine göre incelendiğinde *Parus major* güney (%7) ve batı (%7) bakıdaki yuvaları, *Cyanistes caeruleus* doğu (%9,3) bakıdaki yuvaları, *Sitta europaea* doğu (%11,6) bakıdaki yuvaları, *Petronia petronia* doğu (%4,7) bakıdaki yuvaları, *Passer domesticus* güney (%18,6) bakıdaki yuvaları, *Otus scops* ise doğu (%4,7) bakıdaki yuvaları daha çok tercih etmiştir.

Büyük yuvalarda, başarılı kuluçkanın yoğun olduğu bakılar sırasıyla, güney (%39,5), doğu (%34,9), kuzey (%16,3) ve batı (%9,3)'dir (Şekil 6).

Küçük yuvalarda ise başarılı kuluçkalar, kuş türlerinin bakı tercihlerine göre incelendiğinde ise *Parus major* güney (%23,6), *Cyanistes caeruleus* doğu (%2,4), *Sitta europaea* doğu (%1,6), *Petronia pet-*

ronia doğu (%6,8) ve *Passer domesticus* ise kuzey (%5,6) bakıdaki yuvaları daha çok seçmiştir. Küçük yuvalarda, başarılı kuluçkanın yoğun olduğu bakılar sırasıyla, güney (%33,2), doğu (%27,2), batı (%20,8) ve kuzey (%18,8)'dir (Şekil 7).

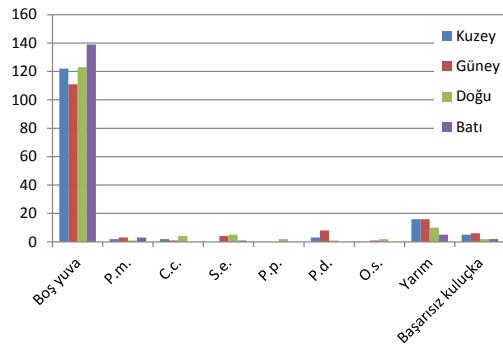
Büyük ve küçük yuvalarda kuluçka faaliyetinin olmadığı yani boş kalan yuvaların sayısı ise güney bakıda daha azdır. Ayrıca hem büyük yuvalarda ($p=0,002$), hem de küçük yuvalarda ($p=0,001$) başarılı kuluçka yapan kuş türleri ile bakı tercihleri arasındaki ilişki istatistik olarak anlamlıdır.

3.2.3. Yuva renklerinin başarılı kuluçka faaliyetine etkileri

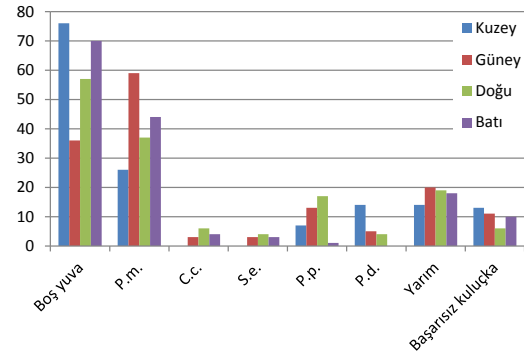
Farklı renklere boyanarak çalışma alanına asılan büyük ve küçük yuva sandıklarında başarılı kuluçka faaliyetinin renklere göre dağılımı Tablo 4'de verilmiştir. 3 yıl boyunca kullanılan bütün yuvalarda ku-

Tablo 3. Farklı bakılara asılan küçük yuva sandıklarının durumu
Table 3. Nest-box preferences at different slopes in the small sized nest-boxes

Bakı	Yıllar	Kayıp Yuva	Boş	Kuluçka Faaliyetleri			Toplam Yuva
				Yarım Kalan Yuva	Başarısız Kuluçka	Başarılı Kuluçka	
Kuzey	2010	1	19	6	5	19	50
	2011	1	24	4	6	15	50
	2012	1	30	4	2	13	50
	Toplam	3	73	14	13	47	150
	Ortalama	1,0	24,3	4,7	4,3	15,7	50
Doğu	2010	-	18	11	-	21	50
	2011	-	16	2	2	30	50
	2012	-	23	6	4	17	50
	Toplam	-	57	19	6	68	150
	Ortalama	-	19,0	6,3	2,0	22,7	50
Güney	2010	-	9	9	8	24	50
	2011	1	12	3	2	32	50
	2012	-	14	8	1	27	50
	Toplam	1	35	20	11	83	150
	Ortalama	0,3	11,7	6,7	3,6	27,7	50
Batı	2010	-	18	11	5	16	50
	2011	1	23	2	4	20	50
	2012	2	25	6	1	16	50
	Toplam	3	66	19	10	52	150
	Ortalama	1,0	22,0	6,4	3,3	17,3	50
Genel Toplam		7	231	72	40	250	600
Yıllık Ortalama		2,3	77,0	24,0	13,3	83,4	200
%		1,2	38,5	12,0	6,6	41,7	100,0



Şekil 6. Farklı bakılara asılan büyük yuvalardaki kuluçka faaliyetleri
Figure 6. Breeding activities in the big sized nest-boxes at different slopes



Şekil 7. Farklı bakılara asılan küçük yuvalardaki kuluçka faaliyetleri
Figure 7. Breeding activities in the small sized nest-boxes at different slopes

luçka başarısı ile renk seçimi arasında anlamlı düzeyde bir korelasyon olmadığı ($r=-0,17$ ve $p=0,547$) ve yine ilk kuluçka ile yuva rengi arasında ($r=-0,106$, $p=0,394$) bir korelasyon olmadığı tespit edilmiştir.

Gözlemlere dayalı olarak hem büyük, hem de

küçük yuvalarda ilk kuluçka faaliyetleri genellikle sarı yuvalarda başlamıştır. Küçük yuvalardaki ilk kuluçka renk tercihleri 2010 yılında sarı, mavi ve turuncu yuvalarda; 2011 yılında sarı, yeşil ve turuncu yuvalarda; 2012 yılında ise sarı, mavi ve yeşil yuvalarda olmuştur.

Tablo 4. Farklı büyüklükte asılan kuş yuvalarının renklere göre üreme durumu
Table 4. Breeding numbers in different sized and coloured nest-boxes

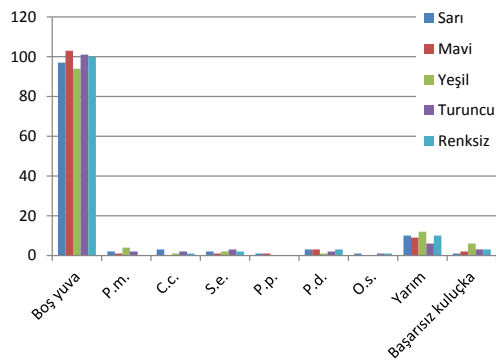
Yuva Türü	Yıllar	Renklere Göre Kuluçka Başarı Durumu					Başarılı Kuluçka
		S	M	Y	T	K	
Büyük Yuva	2010	2	-	2	2	2	8
	2011	5	2	3	4	2	16
	2012	5	4	3	4	3	19
	Toplam	12	6	8	10	7	43
	Yıllık Ort.	4,0	2,0	2,7	3,3	2,3	14,3
	%	27,9	14,0	18,6	23,2	16,3	100,0
Küçük Yuva	2010	17	16	15	14	18	80
	2011	22	16	18	22	19	97
	2012	16	16	13	10	18	73
	Toplam	55	48	46	46	55	250
	Yıllık Ort.	18,3	16,0	15,3	15,3	18,3	83,2
	%	22,0	19,2	18,4	18,4	22,0	100,0

Büyük yuvalarda ise başarılı kuluçkaların farklı kuş türlerine göre renk tercihleri şöyledir: *Parus major* yeşil (%9,3) yuvaları, *Cyanistes caeruleus* sarı (%7) yuvaları, *Sitta europaea* turuncu (%7) yuvaları, *Petronia petronia* sarı (%2,3) ve mavi (%2,3) yuvaları, *Passer domesticus* sarı (%7), mavi (%7) ve boyanmamış (%7) yuvaları, *Otus scops* ise sarı (%2,3), turuncu (%2,3) ve boyanmamış (%2,3) yuvaları daha fazla tercih etmiştir (Şekil 8).

Küçük yuvalarda başarılı kuluçkaların, farklı kuş

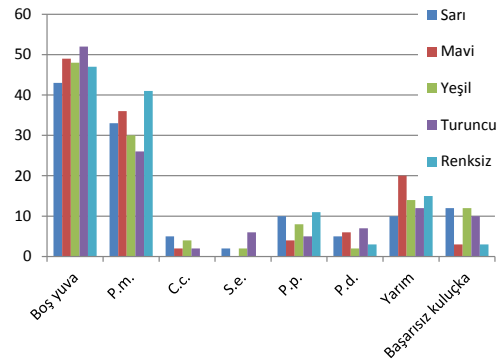
türüne göre renk dağılımı ise şöyle olmuştur: *Parus major* boyanmamış (16,4) yuvaları, *Cyanistes caeruleus* sarı (%2) yuvaları, *Sitta europaea* turuncu (%2,4) yuvaları, *Petronia petronia* boyanmamış (%4,4) yuvaları, *Passer domesticus* ise turuncu (%2,8) yuvaları daha çok seçmiştir (Şekil 9).

Büyük yuvalarda başarılı kuluçka yapan kuş türleri ile renkler arasındaki ilişki istatistik ($p=0,873$) olarak anlamsızdır. Küçük yuvada ise başarılı kuluçka yapan kuş türleri ile renkler arasındaki ilişki istatistik



Şekil 8. Farklı renklere asılan büyük yuvalardaki kuluçka faaliyetleri

Figure 8. Breeding activities in the different coloured and big sized nest-boxes



Şekil 9. Farklı renklere asılan küçük yuvalardaki kuluçka faaliyetleri

Figure 9. Breeding activities in the different coloured and small sized nest-boxes

($p=0,017$) olarak anlamlıdır.

Büyük yuvalardan, kuluçka faaliyetinin olmadığı yani boş olan mavi yuva sayısı en fazla ve yeşil renkli boş yuva sayısı en az olmuştur. Küçük yuvalarda ise kuluçka faaliyeti olmayan turuncu boş yuva sayısı en fazla ve sarı boş yuva sayısı en az olmuştur.

3.3.4. Kuluçka faaliyetini etkileyen biyotik ve abiyotik faktörler

Yuva kontrollerinde, boş ve dolu iken yuvayı işgal ederek kuluçka başarısını etkileyen istilacıların *şunlar* olduğu saptanmıştır: Hasancık (Ağaç yediuyuru, *Dryomys nitedula*), Sincap (*Sciurus anoma-*

lus), Beyaz şeritli yarası (*Pipistrellus kuhlii*), Bombus arısı (*Bombus* sp.), Örümcek (*Araneae*), Alacalı (Şeritli) ve Engerek (*Vipera xanthina*). Yavru ve yumurtalara en çok zarar veren ve en fazla yuva terkine neden olan Hasancıktır (Tablo 5 ve Şekil 10-15).

Yuvalardan birine av tüfeği ile sıkılıp zarar verilmiştir (Şekil 16). Çalışma süresince büyük yuvalarda 3, küçük yuvalarda ise 15 yuvadaki yumurta kaybı, yavruların ölme ve kaybolma nedeni ise belirlenmemiştir.

Kuluçka faaliyetleri başlamadan önce her ilkbahar (Mart ayında) yuvalar tekrar kontrol edilmiş ve rüzgârın etkisiyle düşen veya yön değiştiren yuvalar tekrar yerleştirilerek hazır hale getirilmiştir.

Tablo 5. Yuvalarda kuluçka faaliyetini etkileyen biyotik faktörler
Table 5. Biotic factors affecting the breeding activities in the nest-boxes

Yuva Türü	Gözlem Yılı	Yuvaya Zarar Veren İstilacılar						Toplam
		Hasancık	Sincap	Yarasa	Bombus arısı	Örümcek	Yılan	
Büyük Yuva	2010	6	3	3	-	-	-	12
	2011	5	2	2	-	-	-	9
	2012	7	4	4	-	-	-	15
Toplam		18	9	9	-	-	-	36
Küçük Yuva	2010	11	-	6	2	1	2	22
	2011	12	-	7	1	2	3	25
	2012	8	-	5	-	1	1	15
Toplam		31	-	18	3	4	6	62
Genel Toplam		49	9	27	3	4	6	98



Şekil 10. Yuva işgalcisi Hasancık ve yuvaya zarar verme şekli
Figure 10. Nest predator *Dryomys nitedula* and its damage to nest-box

Gözeli yöresindeki (Elazığ) meşe (*Quercus* sp.) ormanlarına asılan yapay yuvalardaki böcekçil kuşların kuluçka faaliyetleri



Şekil 11.Yumurta ve yavrulara zarar veren Alacalı engerek
Figure 11. Nest predator *Vipera xanthina* while damaging the eggs and the chicks



Şekil 12.Yuva işgalcisi *Bombus* arıları
Figure 12. Nest predator *Bombus* bee

Breeding activity of insectivorous birds in nest-boxes positioned at oak (*Quercus* sp.) forests of Gözeli (Elazığ)



Şekil 13. Yuva işgalcisi Örümcek
Figure 13. Nest predator Araneae



Şekil 14. Yuva işgalcisi Sincap
Figure 14. Nest predator *Sciurus anomalus*

Gözeli yöresindeki (Elazığ) meşe (*Quercus* sp.) ormanlarına asılan yapay yuvalardaki böcekçil kuşların kuluçka faaliyetleri



Şekil 15. Yuva işgalcisi Yarasa
Figure 15. . Nest predator *Pipistrellus kuhlii*



Şekil 16. Tüfek sıkılan bir yuva
Figure 16. Gun shooting traces on the nest-box

Kuşların kuluçka faaliyetlerini etkileyen önemli diğer faktörler ise kuluçka (Nisan- Temmuz) dönemindeki yağış ve sıcaklıkların miktarıdır. Kuluçkanın yoğun olduğu aylardaki yağış miktarı fazla ise kuluçka başarısı artmış, yağış az ise azalmıştır. Yağış miktarının kuluçka başarısına etkisinin istatistik

olarak (F 0,010 ve p 0,922) anlamsız olduğu görülmüştür. Ancak rakamsal olarak, kuluçkanın yoğun olduğu aylarda yağış miktarı ile kuluçka başarısı arasında pozitif bir ilişki olduğu görülmüştür (Tablo 6). Karların erimesi ve vejetasyonun başlamasıyla birlikte kuluçka faaliyetleri de başlamıştır.

Tablo 6. Yıllık ve kuluçka dönemi ortalama yağış (mm) ile ortalama sıcaklık (°C) miktarları
Table 6. Mean annual precipitations (mm) and temperatures (°C) during the breeding season

Parametreler	Yıllar		
	2010	2011	2012
Yıllık ortalama yağış (mm)	24,1	36,9	37,9
Kuluçka dönemi ortalama yağış (mm)	25,8	45,8	35,6
Yıllık ortalama sıcaklık (°C)	15,4	12,8	13,8
Kuluçka dönemi ortalama sıcaklık (°C)	21,2	19,1	21,1
Toplam başarılı kuluçka	88	113	92

4. Tartışma ve Sonuç

Kuş türlerinin yuva büyüklüğüne göre tercihleri incelendiğinde, büyük yuvalarda *Passer domesticus*, *Sitta europaea*, *Parus major*, *Cyanistes caeruleus*, *Otus scops* ve *Petronia petronia* türleri; küçük yuvalarda ise *Parus major*, *Petronia petronia*, *Passer domesticus*, *Cyanistes caeruleus* ve *Sitta europaea* türleri kuluçka faaliyetlerini başarı ile tamamlamıştır. *Otus scops* türü sadece büyük yuvaları tercih etmiştir.

Kızıroğlu (1981), Baştankaralar (*Paridae*) üzerine yapay yuva kullanarak yapmış olduğu araştırmada yuvaları *Parus major*, *Cyanistes caeruleus*, *Çam baştankarası* (*Periparus ater*) ve Akyanaklı baştankara (*Parus lugubris*) olmak üzere 4 türün işgal ettiğini belirlemiştir.

Albayrak (2002), Anadolu sıvacısı (*Sitta krueperi*) üzerine yaptığı araştırmada yapay yuvaları *Sitta krueperi*, *Parus major*, *Cyanistes caeruleus*, *Periparus ater*, *Parus lugubris*, Bahçe tırnaşıkkuşu (*Certhia brachydactyla*), Kızılkuyruk (*Phoenicurus phoenicurus*) ve *Otus scops* olmak üzere 8 kuş türünün işgal ettiğini belirlemiştir. Kaçar ve ark. (2004) yapay yuvalar ile gerçekleştirdikleri çalışmada yuvalara *Parus major*, *Periparus ater*, *Phoenicurus phoenicurus*, *Sitta krueperi*, *Otus scops* ve *Certhia brachydactyla* olmak üzere 6 kuş türünün yerleştiğini tespit etmişlerdir. Özvardar (2011)' ise çalışmasında asılan yapay yuvaları 6 kuş türünün, yani *Cyanistes caeruleus*, *Periparus ater*, *Sitta krueperi*, Ağaç serçesi (*Passer montanus* ile *Passer domesticus*) işgal ettiği belirtilmektedir.

Bu çalışmada, diğer çalışmalardan farklı olarak, *Petronia petronia* ve *Sitta europaea*'nin da kutu yuvaları kullandığı görülmüştür.

Asılan yuvalarda ilk kuluçka faaliyetleri *Parus major*, *Cyanistes caeruleus* ve *Sitta europaea* türlerindedir ve bu yuvaları en son terk edenler *Petronia petronia* ve *Passer domesticus* türleridir. Alandaki ilk kuluçka faaliyeti ve yuva yapımı rakımı en düşük olan güney yamaçlarda (bakı) başlamış, son yuvalanmalar ise rakımı yüksek olan kuzey kesimlerde (bakı) olmuştur.

Yapay yuvalardaki kuluçka faaliyetleri genellikle Nisan ayında başlamış, yuvalarda yavru yoğunluğu Mayıs-Haziran aylarında olmuştur. Bazı yuvalarda ise Temmuz sonuna kadar yavruların olduğu da görülmüştür.

Passer domesticus ve *Petronia petronia*, diğer türler tarafından kullanılan yuvaları sonraki yıllarda da kullanmaktadır. *Petronia petronia* aynı yıl *Parus major* ve *Cyanistes caeruleus* tarafından kullanılıp terk edilen yuvalara kendi yuva materyallerini taşıyıp kuluçka gerçekleştirmiştir.

Yuva seçiminde bakı faktörü incelendiğinde, en fazla güney ve doğu bakılı yamaçlara asılan yuvalar tercih edilmiştir. Büyük yuvalarda bunları kuzey ve batı bakılar, küçük yuvalarda ise batı ve kuzey bakılar izlemiştir. Ancak asılan yuvalara gelen böcekçil kuş türleri aynı olmakla birlikte, küçük yuvalardaki kuluçka faaliyeti büyük yuvalara oranla çok yüksektir.

Küçük yuvalarda *Parus major* güney bakıdaki

yuvaları, *Cyanistes caeruleus* doğu bakıdaki yuvaları, *Sitta europaea* doğu bakıdaki yuvaları, *Petronia petronia* doğu bakıdaki yuvaları, *Passer domesticus* ise kuzey bakıdaki yuvaları daha çok tercih etmiştir. Bu yüzden ormanlarımıza asılan küçük yapay yuvaların güney, doğu ve batı bakılı yamaçlara asılmasına öncelik verilebilir.

Çeşitli araştırmalarda ılıman kuşakta yapılan sandık yuva çalışmalarında bakının yuva tercihi önemli olmadığı saptanmış (Raphael, 1985; Toland ve Elder, 1987; Charter ve ark. 2007; Goodenough ve ark. 2008); ancak kuluçka başarısı ile bakı arasında ilişki olup olmadığı bu çalışmalarda yer almamıştır.

Yapay yuva seçiminde giriş deliğinin yönü kuş türlerine göre farklılıklar göstermektedir (Albayrak, 2002; Albayrak ve Erdoğan, 2005; Goodenough ve ark., 2008; Charter ve ark., 2010; Albayrak ve ark., 2011). Yuva giriş deliği farklı yönlerde olabilir, ama kuşlar güvenlikleri açısından yuva içinin ışık almasını tercih edecekleri için yuvalar, giriş delikleri güvenli olacak şekilde asılmalıdır.

Asılan küçük yapay yuva sandıklarında giriş deliği 35 mm, büyük yuvaların giriş deliği ise 60 mm'dir. Bazı küçük yuvaların giriş deliklerini kuşlar gaga layıp genişletmeye çalışmıştır ki yuvayı kuluçka dönemi sahiplenme veya yuva giriş deliğini genişletmek amacıyla yaptıkları düşünülmektedir. Buna göre bazı türlerin yuvaya daha kolay girip çıkması için alana giriş deliği çapı 25-40 mm olan farklı küçük yuvaların asılması da faydalı olacaktır. Nitekim RSPB (2013) ve Özvardar (2011) her kuş türü için farklı büyüklükte yuva giriş deliklerini önermektedirler.

Yuva deliği boyutunun, kuşların yuvayı yıldan yıla tekrar tercih etmesinde önemli bir unsur olduğu, ayrıca yuva deliği çapının, bazı yuva istilacıları ya da başka türlerce genişletilebileceği belirtilmiştir (Rendell ve Robertson, 1989). Çalışmamızda bu tür bir olguya rastlanılmamış ve bazı yuvalar birkaç yıl üst üste tekrar kullanılmıştır.

Kuşların kuluçka faaliyetlerinin başlangıcında aynı noktaya asılan farklı renkteki yuva tercihlerinde genellikle sarı yuva sandıklarını öncelikle tercih ettikleri gözlemlenmiştir. Kuluçka faaliyetlerinde renk tercihleri incelendiğinde, büyük yuvalarda sırasıyla yeşil, sarı, boyanmamış, turuncu ve mavi renklerin, küçük yuvalarda ise sırasıyla sarı, boyanmamış, yeşil, mavi ve turuncu yuvalar tercih edilmiştir.

Browne (2006), benzer bir çalışmada yeşil renkli yuvaların (%72) kahverengi yuvalara (%28) göre daha çok tercih edildiğini saptamıştır. Kaçar ve ark. (2004) tarafından Antalya'da yapılan benzer çalışmada Elmalı Sedir Araştırma Ormanı'na asılan küçük yuvalara kuşların (%23,4) boyanmamış, (%22,7) mavi, (%20,2) sarı ile yeşil ve (%13,5) tu-

runcu renkteki yuvaları tercih ettikleri gözlenmiştir. Bük-Lütfi Büyükyıldırım Araştırma Ormanı'na (Antalya) astıkları küçük yuvalarda ise (%24,4) sarı, (%23,9) yeşil, (%20,3) turuncu, (%18,0) mavi ve (%13,4) boyanmamış yuvaları tercih ettiklerini belirlemişlerdir.

Albayrak (2002) ise Antalya yöresinde yaşayan Anadolu sıvacısı (*Sitta krueperi*)'nin biyolojisiyle ilgili araştırmasında, farklı renkteki (sarı, turuncu, mavi, yeşil ve boyasız) yuvalardan en çok işgal edilenlerin boyasız yuvalar olduğunu ve yeşil yuvalarının hiçbir kuş türü tarafından kullanılmadığını belirtmiştir.

Bu çalışmada ise büyük yuvalarda başarılı kuluçka yapan kuşlar sırası ile sarı, turuncu, yeşil, boyanmamış ve mavi renkteki yuvaları; küçük yuvalarda ise sarı-boyanmamış, mavi ve yeşil-turuncu yuvaları daha çok tercih edip kuluçkalarını başarıyla tamamlamışlardır.

Bütün bu çalışmalar dikkate alındığında öncelikli tercih edilen renk farklıdır. Renk tercihi kutu yuvaları kullanan türler önemli rol oynayabilir.

Yukarıda belirtilen çalışmalarda tür bazlı ve detaylı değerlendirmeler yapılmamıştır. Çalışmamızda ise kuş türlerine göre renk tercihleri incelenmiş ve büyük yuvalarda *Parus major* yeşil yuvaları, *Cyanistes caeruleus* sarı yuvaları, *Sitta europaea* turuncu yuvaları, *Petronia petronia* sarı ve mavi yuvaları, *Passer domesticus* ise sarı, mavi ve boyanmamış yuvaları daha fazla tercih etmiştir. Küçük yuvalarda ise *Parus major* boyanmamış yuvaları, *Cyanistes caeruleus* sarı yuvaları, *Sitta europaea* turuncu yuvaları, *Petronia petronia* boyanmamış yuvaları ve *Passer domesticus* turuncu yuvaları daha fazla tercih etmiştir.

Büyük yuvalara, alan içerisinde bulunan daha iri böcekçil kuş türlerinin yuva yapmaları beklenirken, küçük yuvalardan farklı olarak, sadece ağırlıklı olarak böcekçil beslenmeyen *Otus scops* yuva yapmıştır. Büyük yuvaların asılma yüksekliği, yuva uçma deliği, yuva büyüklüğü, vb. farklı faktörlerin yuvalanmaya engel teşkil ettiği düşünülmektedir. Bund (2013) yuvanın yerden asılma yüksekliği, ebadı ve yuva giriş deliğinin her kuş türü için farklılıklar gösterdiğini ifade etmiştir. İbibik için yuva yüksekliğinin 3-10m, yuva giriş deliğinin 70mm ve yuva ebadının 220 x 250 x 350 mm olmasını; Sığırcık (*Sturnus vulgaris*) içinse yuva yüksekliğinin 3-10m, yuva giriş deliğinin 45-50 mm ve yuva ebadının 160 x 160 x 320 mm olmasını önermiştir.

Bu çalışmada ise asılan büyük yuvalara beklenen türlerin gelmeyişi sebepleri ve çözümleri başka çalışmaların konusudur ve desteklenmeleri gerekir.

Kuluçka başarısını etkileyen faktörlerin başında

alan içerisindeki kuşlar için gerekli besin maddelerinin miktarları gelmektedir. Ancak projemizle asılan yuvalara zarar veren canlı türleri Hasancık, *Bombus* arıları, örümcek, sincap, yaras ve yılan gibi istilacıdır. Alan içinde yaygın olarak bulunan Hasancık yuvaları istila edip yumurta ve yavrulara en çok zararı vermiştir. Zarar, kuzey bakılara asılan yuvalarda daha yüksektir.

McCleery ve ark. (1996), ahşap yuvaların tercih edilmesini ve ahşap yuva yapımında çok az çimento kullanılırsa yuva predasyonunun metal ya da diğer materyalden yapılmış yuvalardan daha az olacağını belirtmişlerdir. Gelecekteki çalışmalarda predasyon faktörünün yuva malzemesi ile etkileşimde olduğu ve uygun malzemelerin seçimiyle predasyonun azaltılabileceği göz önüne alınmalıdır.

Kuluçka faaliyetinin yoğun olduğu aylardaki yağış miktarları incelendiğinde, yağış miktarının fazla olduğu yıllarda kuluçka başarısının arttığı, yağışın az olduğu yıllarda ise kuluçka başarısının azaldığı görülmektedir. Kaçar ve ark. (2004) benzer çalışmalarında 1999-2003 yılları arası kuluçka döneminde yağışın arttığı yıllarda kuluçka başarısının arttığını, yağışın azaldığı yıllarda ise o başarının düştüğünü belirtmişlerdir.

Kuluçka başarısını en çok etkileyen faktörlerden birinin de sıcaklık olduğu araştırmalarda belirtilmiş ve düşük sıcaklıklarda vücudun temel ihtiyaçlarını karşılayacak ve yumurta oluşturmaya yetecek enerjinin sağlanamadığı ve kuluçka başarısının azaldığı belirtilmiştir (Nager ve Van Noordwijk, 1992; Yom-Tov ve Wright, 1993).

Başarılı yuvaların içerisi ebeveynler tarafından neredeyse tamamen ot ve benzeri maddelerle doldurulduğu için mevcut yuva kapaklarıyla yuva içi gözlemlerin yapılması zorlaşmıştır. Kuş yuvalarına ön, yan veya arka yüze küçük menteşeler takılarak, kapakların dışı doğru açılması halinde kontrol ve denetim işleri daha da kolaylaşacaktır.

Kuş türlerine göre farklı renkteki yuvaların tercih edilmesi farklıdır. Bu yüzden ormanlara asılan boyanmamış yuva sandıklarının, yanı sıra renkli yuvaların kullanılması durumunda birçok kuş türü kuluçka faaliyetini arttırabilecektir.

Yapay yuva sandıklarında kuluçka başarısını arttırmak için güney, doğu ve batı bakı yamaçlar tercih edilmelidir.

Yuvayı, oluşabilecek parazitlerden korumak amacıyla her sonbahar bitiminde yuvalar temizlenmeli ve ilkbahar başlangıcında kontrol edilerek eksiklikleri giderilmelidir.

Sonuç olarak, Orman Genel Müdürlüğü'nün orman zararlılarıyla biyolojik mücadele amacıyla yıllardır

astığı bu yuvaların ekonomik boyutu küçümsenmeyecek miktarlara ulaşmaktadır. Bu emek ve maliyetin karşılığının alınması, ekolojik dengenin korunabilmesi ve biyolojik mücadele ile ormanlarımızın daha iyi korunması amacıyla yapılacak çalışmalar desteklenmelidir.

Not: Bu makale, 2012-2014 yıllarında T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Güney Doğu Anadolu Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne "Farklı Geometrik Şekillerde Yapılan Kuş Yuvalarının Yuvalanmaya Etkisi (Gözeli Örneği)" başlıklı, bitirilen araştırma projesi sonucunda hazırlanan ve OGM Araştırma İhtisas Grupları Toplantısında yayınlanması yönünde karar verilen Proje Sonuç Raporunun (Yalçın ve ark., 2014) özetidir.

Kaynaklar

Albayrak, T. 2002. Antalya Bölgesinde yaşayan Anadolu sıvacısı (*Sitta krueperi*)'nin biyolojisi ile ilgili araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Antalya. 105s.

Albayrak, T., Erdogan, A. 2005. Breeding ecology of Krueper's nuthatch (*Sitta krueperi*) near Antalya, Turkey. *Israel Journal of Zoology*. 51: 309 - 314.

Albayrak, T., Erdoğan, A., Fırat, M.Z. 2011. A model of habitat suitability for Krueper's nuthatch (*Sitta krueperi*). *Bird Study*. 58(1): 50 - 56.

Browne, S.J. 2006. Effect of nestbox construction and colour on the occupancy and breeding success of nesting Tits (*Parus* spp.). *Bird Study*. 53(2): 187 - 192.

Bund, 2013. <http://vorort.bund.net/suedlicher-oberrhein/nistkaesten-nisthilfen-voegel.html>, (Erişim tarihi: 15.04.2013).

Charter M., Izhaki I., Bouskila A., Leshem Y. 2007. Breeding success of the Eurasian kestrel (*Falco tinnunculus*) nesting on buildings in Israel. *J. Raptor Res.* 41: 139-143.

Charter, M., Meyrom, K., Leshem, Y., Aviel, S., Izhaki, I., Motro, Y. 2010. Does nest box location and orientation affect occupation rate and breeding success of Barn owls (*Tyto alba*) in a semi-arid environment? *Acta Ornithologica*. 45(1): 115 - 119.

Du Feu, C. 2005. Nestboxes (extracts from British trust for ornithology field guide (1993 edition), Number 23. With some additions and amendments. 38 pp.

Goodenough, E.A., Maitland, P.D., Hart, G.A., Elliot, L.S. 2008. Nestbox orientation: A species-specific influence on occupation and breeding success in woodland passerines. *Bird Study*. 55: 222-232.

Hallmann, C.A., Foppen, R.P.B., Turnhout, C.A.M., Kroon, H., Jongejans, E. 2014. Declines in insectivorous birds are associated with high neonicotinoid concentrations. *Nature*, 511: 341-343.

Jedlicka, J.A., Letourneau, D.K., Cornelisse, T.M. 2014.

Establishing songbird nest boxes increased avian insectivores and reduced herbivorous arthropods in a Californian vineyard, USA. *Conservation Evidence*, 11: 34-38.

Kaçar, S., Erdoğan, A., Öz, M. 2004. Antalya Araştırma Ormanları (Bük-Lütfi Büyük Yıldırım ve Elmalı Sedir)'ndeki böcekçil kuşların belirlenmesi, beslenme biyolojileri ve çoğalmalarının desteklenmesi, Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Teknik Bülten No: 19, Antalya.

Kızıroğlu, İ. 1981. Ankara Beynam Ormanı'ndaki baştankara (*Parus L.*) cinsi (Aves) türlerinin biyoloji, ekoloji ve davranışları ile ilgili araştırmalar. TÜBİTAK, TBAG-371, 216 pp.

McCleery, R.H., Clobert, J., Julliard, R. Perrins, C.M. 1996. Nest predation and delayed cost of reproduction in the great tit. *J. Anim. Ecol.* 65: 96-104.

Mols, C.M.M., Visser, M.E. 2002. Great tits can reduce caterpillar damage in apple orchards. *Journal of Applied Ecology*, 39: 888-899.

Nager, R.G., Van Noordwijk, A.J. 1992. Energetic limitation in the egg-laying period of great tits. *Proc. R. Soc. Lond. B* 249: 259-263.

OGM, 2013. <http://www2.ogm.gov.tr/koruma/2008uretim.htm>, (Ziyaret tarihi: 15.04.2013).

Özvardar, B. 2011. Ege Üniversitesi kampüsü, Çiçekli köyü (Bornova) ve Karabel Ormanı'na (Kemalpaşa)

asılan sandık yuvalarda kuluçkaya yatan kuş türlerinin tespiti ve üreme biyolojileri üzerine araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.

Raphael M. G. 1985. Orientation of American kestrels nest cavities and nest trees. *Condor* 87: 437-438.

Rendell, W.B., Robertson, R.J. 1989. Nest site characteristics, reproductive success and cavity availability for Tree swallows breeding in natural cavities. *Condor* 91: 875-885.

Royal Society for Protection of Birds (RSPB), 2013. <http://www.rspb.org.uk/advice/helpingbirds/nestboxes>.

Takekawa, J.Y., Garton, E.O., Langelier, L.A. 1982. Biological control of forest insect outbreaks: the use of avian predators. *Trans. North American Wildlife and Natural Resources*, 47: 393-409.

Taylor, I. 1994. Barn owls: predator-prey relationships and conservation. Cambridge: Cambridge University Press.

Toland B. T., Elder, W. H. 1987. Influence of nest-box placement and density on abundance and productivity of American kestrels in central Missouri. *Wilson Bull.* 99: 712-717.

Yom-Tov, Y. Wright, J. 1993. The effect of heating nest-boxes on egg laying in the Blue tit (*Parus caeruleus*). *Auk* 110, 95-99



ORMAN GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

1839
'dan bugüne

Dış İlişkiler Eğitim ve Araştırma Dairesi Başkanlığı
Beştepe Mahallesi Söğütözü Caddesi No:8/1 06560
Yenimahalle / ANKARA