

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ

ALANINDA ARAŞTIRMALAR VE DEĞERLENDİRMELER



EDİTÖR

Prof. Dr. Deniz AYDEMİR

ARALIK 2025

YAYLIK 3032

gece
kitaplığı

İmtiyaz Sahibi / Yaşar Hız
Yayına Hazırlayan / Gece Kitaplığı

Birinci Basım / Aralık 2025 - Ankara
ISBN / 978-625-8570-43-4

© copyright

Bu kitabın tüm yayın hakları Gece Kitaplığı'na aittir.
Kaynak gösterilmeden alıntı yapılamaz, izin almadan hiçbir yolla çoğaltılamaz.

Gece Kitaplığı

Kızılay Mah. Fevzi Çakmak 1. Sokak
Ümit Apt No: 22/A Çankaya/ANKARA
0312 384 80 40
www.gecekitapligi.com / gecekitapligi@gmail.com

Baskı & Cilt

Bizim Büro
Sertifika No: 42488

**ORMAN MÜHENDİSLİĞİ
ALANINDA ARAŞTIRMALAR VE
DEĞERLENDİRMELER**

ARALIK 2025

EDİTÖR

Prof. Dr. Deniz AYDEMİR

gece
kitaplığı

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 1

ISIL İŞLEM GÖRDÜKTEN SONRA TAŞ VERNİĞİ UYGULANMIŞ LİMBA ODUNUNDA RENK PARAMETRELERİ ÜZERİNE SICAK SU BUHARININ ETKİLERİ

Ümit AYATA 7

BÖLÜM 2

KONTROLSÜZ OTLATMANIN BİTKİ ÇEŞİTLİLİĞİ VE MERA VEJETASYONUNA KISA VADELİ ETKİLERİ

Şahin PALTA, Berat Caner ASLAN 17

BÖLÜM 3

KURT ÜZÜMÜ BİTKİSİNE AİT EKTSRAKTIN VE MORDAN MADDESİ OLARAK FARKLI MİKTARLARDA HAZIRLANMIŞ ALMAN KINA TAŞI TOZUNDAN OLUŞAN BOYAR MADDELERİNİN SARIÇAM ODUNUNDA UYGULANMASI

Ümit AYATA 27

BÖLÜM 4

ORMAN TOPRAKLARINDA REKREASYONEL BASKININ ARBUSKÜLER MİKORİZAL FUNGUS DİNAMİKLERİNE ETKİSİ

Eren BAŞ, Şahin PALTA, Nursima TOSUN 37

BÖLÜM 5

DİKİLİ AĞAÇ SATIŞI KAVRAMINA İLİŞKİN GELİŞTİRİLEN METAFORLAR: ORMANCILIK YÖNETİCİ VE TEKNİK PERSONELİNE YÖNELİK BİR ÇALIŞMA

Damla YILDIZ 51

BÖLÜM 6

ORMANCILIK VE TOMRUKÇULUK SEKTÖRÜNÜN FİNANSAL PERFORMANSININ ORAN ANALİZİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Ufuk DEMİRCİ 65

BÖLÜM 1

ISIL İŞLEM GÖRDÜKTEN SONRA TAŞ VERNİĞİ UYGULANMIŞ LİMBA ODUNUNDA RENK PARAMETRELERİ ÜZERİNE SICAK SU BUHARININ ETKİLERİ

Ümit AYATA¹

¹ Doç. Dr. Bayburt Üniversitesi, Sanat ve Tasarım Fakültesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü, Bayburt, Türkiye, umitayata@bayburt.edu.tr ORCID ID: 0000-0002-6787-7822

1. Giriş

Ahşap işleme, ahşabın daha sonraki işlemler için iyi bir yüzey elde etmesi amacıyla zımparalama, kazıma ve planyalama gibi çeşitli işlemlerin bir kombinasyonunu gerektirmektedir. Yüzey hazırlandıktan sonra, çeşitli kaplamalar uygulanmaktadır. Yaygın olarak kullanılan kaplamalar arasında vernik, cila ve çeşitli boyalar bulunmaktadır. Ahşap parçalarını birbirine bağlamak için çeşitli yapıştırıcılar kullanılmaktadır. Ahşap yüzeyini parlak hale getirmek için vernik ve cilalar, ahşabı bakteriyel bozulmadan korumak için antibakteriyel boyalar ve ahşabı güneş ışığından korumak için UV stabilizatörleri ve koruyucular kullanılmaktadır. Ahşap işleme endüstrisinden kaynaklanan atık su, tipik olarak bu işlemlerden ve işlem ekipmanı temizliğinden kaynaklanmaktadır. Ahşap işleme süreci, uçucu organik bileşiklerin (VOC'ler) ve diğer tehlikeli kirleticilerin önemli bir kaynağıdır. VOC emisyonunu azaltmak için bazen düşük VOC'li kaplamalar kullanılmaktadır (Badve ve ark., 2013).

Dış mekan uygulamalarında kullanılan biyolojik bir malzeme olan ahşap, hava koşullarına ve mikroorganizmaların saldırısına karşı hassastır. Hizmet ömrünü uzatmak ve hoş görünümünü korumak için abiyotik ve biyotik etkilerden korunması gerekmektedir. Pigmentli kaplamalar veya UV emici içeren kaplamalar, ultraviyole (UV) ışığı yoluyla bozulmayı ve ahşap yüzeylerin aşınmasını önlemek için mevcut tek etkili önlemlerdir. UV ışığına ek olarak, ahşap üzerindeki kaplamaların özellikleri esas olarak ahşap alt tabakanın kendisinden ayrıca nem ve ahşabın nem içeriği, sıcaklık, atmosferik kirleticiler ve mikroorganizmalar gibi çevresel faktörlerden etkilenmektedir (Xie ve ark., 2006).

Ahşap kaplama sistemlerini incelerken tüm bu faktörler dikkate alınmalıdır, çünkü bunlar yüzey kuvvetleri arasındaki etkileşimlerde önemli bir bozulmaya neden olabilmektedir ve ahşap ile sıvı kaplama malzemesi arasındaki arayüzdeki koşulları etkileyebilmektedir. Ayrıca, nihai ahşap kaplama sisteminin stabilitesini de olumsuz etkileyebilirler (Kudela, 2012; Anwar ve ark., 2018).

Ahşap farklı ağaçlardan kaynaklanan doğal bir ürün olduğu için, kullanımına sınırlamalar getirilmiştir ve istenen işlevselliği kazanmak için malzemenin dönüştürülmesi gerekmektedir. Bu durum, modern ve son derece sanayileşmiş çağda giderek daha belirgin hale geldiği bildirilmiştir. Bu nedenle, ahşap malzemenin esas olarak neme duyarlılık, düşük boyutsal kararlılık, sertlik ve aşınma direnci, termit, mantar, deniz kurdu gibi zararlılara karşı düşük biyolojik bozulma direnci ve UV ışınlarına karşı düşük direnç gibi zayıf noktalarının üstesinden gelmek için modifikasyon uygulanmaktadır (Jones ve Sandberg, 2020).

Odun ısıya maruz kaldığında nem içeriği azalmaktadır, bu da büzülmeye ve yaklaşık 270°C'de pirolizin başlamasına yol açmaktadır. Bu işlem, odunu yanıcı gazlara ayrıştırmaktadır ve bu gazlar doğrudan alevlerin yokluğunda yaklaşık 400°C'de tutuşmaktadır. Düşük ısı iletkenliği nedeniyle, yanma öncelikle yüzey tabakasını etkiler ve iç katmanları yalıtan ve koruyan, mekanik özellikleri muhafaza eden kömürleşmiş bir dış tabaka oluşturmaktadır. Bu doğal kömürleşme etkisi, odunun yanıcı olmasına rağmen belirli koşullar altında kontrollü yangın davranışı sergileyebilmesinin nedenini açıkladığı bildirilmiştir (Finsa, 2012; Alcántara ve ark., 2025).

Bu çalışmada, ısı işlem görmemiş ve görmüş (212°C'de 2 saat süre) limba (*Terminalia superba*) odunu deney örneklerinin yüzeylerine uygulanmış taş verniği katmanlarında 45 dakika süre boyunca 100°C'de yapılan sıcak su buharı uygulamasının renk parametreleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır.

2. Materyal ve Metot

Bu çalışmada, limba (*Terminalia superba*) odunu kullanılmıştır. Deney örnekleri 100 mm x 100 mm x 15 mm boyutlarında hazırlanmıştır. Hazırlanan numuneler, ISO 554 (1976) standardına uygun olarak iklimlendirilmiştir. 212°C'de 2 saat süre ile ısı işlem görmüş ve görmemiş ahşap malzemeler ile taş verniği satın alınarak elde edilmiştir. Isıl işlemli ve işlemsiz olan ahşap yüzeyler, 120, 150 ve 220 grit zımpara kâğıtları kullanılarak zımparalanmıştır. Daha sonra yüzeyler toz ve kalıntılardan arındırılmıştır. Taş verniği, zımparalanıp temizlenmiş ahşap yüzeylere fırça kullanılarak 2 kat halinde uygulanmıştır (ASTM D 3023-98, 2017). 2 hafta süre ile oda koşullarında bekletilen deney örnekleri su buharına dayanıklılık testi (TS EN 438-2+A1, 2019) için 100°C'de 45 dakika süre boyunca sıcak su buharına maruz kalmıştır. Daha sonra renk parametreleri [kroma (C^*), kırmızı (a^*) renk tonu, sarı (b^*) renk tonu, ışıklılık (L^*) ve ton (h°) açısı] (ASTM D 2244-3, 2007) ölçülmüştür. ΔC^* : kroma kısmı veya doygunluk farkı ve ΔH^* : ton bölümü veya gölge farkı olmaktadır (Lange, 1999). Çizelge 1'de renk parametreleri hakkında bazı önemli bilgiler verilmektedir. Aşağıdaki formüller ile toplam renk farklılıkları hesaplanmıştır.

$$\Delta H^* = [(\Delta E^*)^2 - (\Delta L^*)^2 - (\Delta C^*)^2]^{0.5} \quad (1)$$

$$\Delta a^* = (a^*_{\text{sıcak su buharı uygulanmış deney örneği}}) - (a^*_{\text{sıcak su buharı uygulanmamış deney örneği}}) \quad (2)$$

$$\Delta L^* = (L^*_{\text{sıcak su buharı uygulanmış deney örneği}}) - (L^*_{\text{sıcak su buharı uygulanmamış deney örneği}}) \quad (3)$$

$$C^* = [(a^*)^2 + (b^*)^2]^{0.5} \quad (4)$$

$$\Delta E^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{0.5} \quad (5)$$

$$\Delta C^* = (C^*_{\text{sıcak su buharı uygulanmış deney örneği}}) - (C^*_{\text{sıcak su buharı uygulanmamış deney örneği}}) \quad (6)$$

$$h^0 = \arctan (b^*/a^*) \quad (7)$$

$$\Delta b^* = (b^*_{\text{sıcak su buharı uygulanmış deney örneği}}) - (b^*_{\text{sıcak su buharı uygulanmamış deney örneği}}) \quad (8)$$

Çizelge 1. Renk parametreleri ile ilgili önemli bilgiler

$\Delta L^*, \Delta a^*, \Delta b^*$ ve ΔC^* (Lange, 1999)	Parametre	Referansa kıyasla		
		Pozitif durumda		Negatif durumda
	ΔL^*	Daha açık		daha koyu
	Δb^*	Daha sarı		Daha mavi
	ΔC^*	Daha net ve daha parlak		Mat, daha bulanık
	Δa^*	Daha kırmızı		Daha yeşil
Jirouš ve Ljuljka, (1999) renk aralığı	ΔE^* aralığı	Renk değişim tahmini	ΔE^* aralığı	Renk değişim tahmini
	< 0.20	Anlaşılamaz	3.00 - 6.00	Çok belirgin
	0.20 - 0.50	Çok hafif	6.00 - 12.00	Yoğun
	0.50 - 1.50	Hafif	> 12.00	Çok yoğun
	1.50 - 3.00	Belirgin		

Bir istatistik programı kullanılarak en düşük ve en yüksek ölçümler, standart sapma, varyans analizleri, % değişim oranları, ortalamalar ve homojenlik grupları hesaplanmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Renk parametreleri için ölçüm sonuçları Çizelge 2’de verilmiştir. L^* değerleri her iki deney grubunda yapılan sıcak su buharı uygulaması sonrasında azalış (ısıl işlemsiz verniklenmiş deney örneği için %8.44 ve ısıl işlemlili verniklenmiş deney örneği için %8.51) göstermiştir. a^* değerleri yapılan sıcak su buharı uygulaması ile ısıl işlemsiz verniklenmiş deney örneklerinde %24.47 oranında azalış durumu tespit edilirken, ısıl işlemlili verniklenmiş deney örneği için %2.06 oranında artış belirlenmiştir. b^* değerleri yapılan sıcak su buharı uygulaması sonrasında ısıl işlemsiz verniklenmiş deney örneği için %12.88 oranında azalış gösterirken, ısıl işlemlili verniklenmiş deney örneği için %44.55 oranında artış elde edilmiştir. C^* değerleri yapılan sıcak su buharı uygulaması tarafından ısıl işlemsiz verniklenmiş deney örneği için %13.90 oranında azalış verirken, ısıl işlemlili verniklenmiş deney örneği için %23.58 oranında artış bulunmuştur. h^0 değerleri her iki deney grubunda yapılan sıcak su buharı

uygulanması sonrasında azalış (ısıl işlemsiz verniklenmiş deney örneği için %3.14 ve ısıl işlemli verniklenmiş deney örneği için %22.83) durumları sergilemiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Ölçüm sonuçları

Test	Isıl İşlem Uygulaması	Sıcak Su Buharı Uygulaması	Orta-lama	Değişim (%)	HG	Mini-mum	Maksi-mum	Standart Sapma	Varyasyon Katsayısı
L^*	Isıl İşlem	Yok	61.62	↑8.44	A*	61.00	62.20	0.42	0.69
	Yok	Var	66.82		B	66.53	67.05	0.16	0.23
	Isıl İşlem	Yok	29.96	↑8.51	D**	28.32	30.70	0.73	2.44
	Var	Var	32.51		C	32.28	32.64	0.12	0.36
a^*	Isıl İşlem	Yok	9.93	↓24.47	A*	9.50	10.36	0.27	2.75
	Yok	Var	7.50		C**	7.17	7.99	0.24	3.15
	Isıl İşlem	Yok	9.22	↑2.06	B	7.38	10.75	1.07	11.56
	Var	Var	9.41		B	9.06	9.86	0.26	2.73
b^*	Isıl İşlem	Yok	30.59	↓12.88	A*	29.95	30.94	0.29	0.95
	Yok	Var	26.65		B	25.99	27.19	0.36	1.36
	Isıl İşlem	Yok	8.62	↑44.55	D**	7.01	9.89	0.87	10.13
	Var	Var	12.46		C	12.09	13.13	0.28	2.27
C^*	Isıl İşlem	Yok	32.16	↓13.90	A*	31.62	32.50	0.26	0.81
	Yok	Var	27.69		B	27.19	28.18	0.32	1.17
	Isıl İşlem	Yok	12.64	↑23.58	D**	10.18	14.39	1.26	9.94
	Var	Var	15.62		C	15.30	15.96	0.24	1.51
h^o	Isıl İşlem	Yok	72.01	↑3.14	B	71.28	72.93	0.52	0.73
	Yok	Var	74.27		A*	72.90	74.97	0.60	0.81
	Isıl İşlem	Yok	43.11	↑22.83	D**	38.94	47.00	2.56	5.94
	Var	Var	52.95		C	51.56	55.36	1.10	2.08
Çalışmada verniksiz deney örneği kullanılmamıştır.									
Çalışmada sadece verniklenmiş deney örnekleri sıcak su buharına tabi tutulmuştur.									
Sıcak su buharı uygulaması 100°C’de 45 dakika süre boyunca deney örneklerine uygulanmıştır.									
Homojenlik Grubu (HG) sütunu için *: En yüksek sonuç, **: En düşük sonuç, Ölçüm Sayısı: 10									

Peker ve ark., (2025) tarafından yapılan araştırmada, Anadolu kestanesi odununa uygulanmış mat ve yarı mat vernik katmanlarında yapılan sıcak su buharı uygulaması ile renk parametrelerinde değişimlerinin olduğu bildirilmiştir.

Toplam renk farklılıklarına ait sonuçları Çizelge 3’de verilmiştir. ΔL^* değerleri pozitif (referansa göre daha açık) olarak bulunmuştur. Δa^* , Δb^* ve ΔC^* değerleri ısıl işlem görmemiş

ve taş verniği ile verniklenmiş deney örneklerinde yapılan sıcak su buharının etkisi ile negatif (sırası ile referansa göre daha yeşil, daha mavi ve mat, daha bulanık) olarak elde edilirken, ısıt işlem görmüş ve taş verniği ile verniklenmiş deney örneklerinde yapılan sıcak su buharının etkisi ile pozitif (sırası ile referansa göre daha kırmızı, daha sarı ve daha net ve daha parlak) olarak tespit edilmiştir. ΔE^* değerleri ısıt işlem görmemiş ve taş verniği ile verniklenmiş deney örneklerinde yapılan sıcak su buharının etkisi ile 6.96 ve ısıt işlem görmüş ve taş verniği ile verniklenmiş deney örneklerinde yapılan sıcak su buharının etkisi ile 4.62 olarak elde edilmiştir. Bu sonuçlar neticesinde renk kriteri (Jirouš ve Ljuljka, 1999) ile belirtilen Çizelge 1 ile kıyaslandığında ısıt işlem görmemiş ve taş verniği ile verniklenmiş deney örneklerinde yapılan sıcak su buharının etkisi ile “yoğun (6.00-12.00)” ve ısıt işlem görmüş ve taş verniği ile verniklenmiş deney örneklerinde yapılan sıcak su buharının etkisi ile “çok belirgin (3.00-6.00)” şeklinde kriterlerin tespit edildiği belirlenmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Toplam renk farklılıklarına ait sonuçları

Isıl İşlem Uygulaması	Sıcak Su Buharı Uygulaması	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔC^*	ΔH^*	ΔE^*	Renk Kriteri (Jirouš ve Ljuljka, 1999)
Yok	Var	5.19	-2.43	-3.94	-4.47	1.22	6.96	Yoğun (6.00-12.00)
Var	Var	2.55	0.18	3.85	2.98	2.43	4.62	Çok belirgin (3.00-6.00)
Çalışmada verniksiz deney örneği kullanılmamıştır.								
Çalışmada sadece verniklenmiş deney örnekleri sıcak su buharına tabi tutulmuştur.								
Sıcak su buharı uygulaması 100°C’de 45 dakika süre boyunca deney örneklerine uygulanmıştır.								

Renk parametreleri için varyans analizi sonuçları Çizelge 4’de gösterilmektedir. Bütün testler üzerinde ısıt işlem uygulaması (A), sıcak su buharı uygulaması (B) ve etkileşim (AB) anlamlı bulunmuştur (Çizelge 4).

Çizelge 4. Varyans analizi sonuçları

Test	Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kare	F Değeri	p≤0.05 (*: Anlamlı)
L^*	Malzeme Türü	11046.029	3	3682.010	19569.601	0.000*
	Hata	6.773	36	0.188		
	Toplam	102173.191	40			
	Düzeltilmiş Toplam	11052.802	39			
a^*	Malzeme Türü	33.284	3	11.095	33.283	0.000*
	Hata	12.000	36	0.333		
	Toplam	3296.996	40			
	Düzeltilmiş Toplam	45.285	39			
b^*	Malzeme Türü	3421.322	3	1140.441	4316.916	0.000*
	Hata	9.510	36	0.264		
	Toplam	18767.454	40			
	Düzeltilmiş Toplam	3430.832	39			
C^*	Malzeme Türü	2639.374	3	879.791	1949.118	0.000*
	Hata	16.250	36	0.451		
	Toplam	22060.089	40			
	Düzeltilmiş Toplam	2655.624	39			
h^o	Malzeme Türü	6815.333	3	2271.778	1081.392	0.000*
	Hata	75.628	36	2.101		
	Toplam	153716.286	40			
	Düzeltilmiş Toplam	6890.962	39			

4. Sonuçlar

Çalışmada verniklenmiş (ısırl işlemli ve işlemsiz ahşap malzemeler) yüzeylerde yapılan sıcak su buharı işlemi ile renk parametrelerinin değiştiği belirlenmiştir.

Kaynaklar

- Alcántara, F.B., Ramírez, J. C., and Gómez, J.C., (2025). Evaluation of reaction-to-fire behaviour of wood chipboard: A comparative study of treatments and coatings, *Materiales de Construcción*, 75(360): e395-e395. DOI: 10.3989/mc.2025.410325.
- Anwar, U.M.K., Tumirah, K., and Fatihah, A.N., (2018). Wood coatings, *Technology Bulletin*.
- ASTM D 2244-3, (2007). Standard practice for calculation of color tolerances and color differences from instrumentally measured color coordinates, ASTM International, West Conshohocken, PA.
- ASTM D 3023-98, (2017). Standard practice for determination of resistance of factory-applied coatings on wood products to stains and reagents, ASTM International, West Conshohocken, PA.
- Badve, M., Gogate, P., Pandit, A., and Csoka, L., (2013). Hydrodynamic cavitation as a novel approach for wastewater treatment in wood finishing industry, *Separation and Purification Technology*, 106: 15-21. DOI: 10.1016/j.seppur.2012.12.029.
- Finsa, (2012). Soluciones Ignífugas. Soluciones de madera técnica ignífuga para todo tipo de proyectos. [Internet]. Available from: <https://www.finsa.com/documents/20121/587bb005-69ea-6ddb-9836-c69a2768021f>.
- ISO 554, (1976). Standard atmospheres for conditioning and/or testing, International Standardization Organization, Geneva, Switzerland.
- Jirouš, R.V., and Ljuljka, B., (1999). Boja drva i njezine promjene prilikom izlaganja atmosferskim utjecajima, *Drvna Industrija*, 50(1): 31-39.
- Jones, D., and Sandberg, D., (2020). A review of wood modification globally—updated findings from COST FP1407. *Interdisciplinary Perspectives on the Built Environment*, 1. DOI: 10.37947/ipbe.2020.vol1.1
- Kudela, J., and liPtaKova, E., (2006). Adhesion of coating materials to wood, *Journal of Adhesion Science and Technology*, 20: 875-895.
- Lange, D.R., (1999). *Fundamentals of Colourimetry - Application Report No. 10e*. DR Lange: New York, NY, USA.
- Peker, H., Çamlıbel, O., ve Ayata, Ü., (2025). Anadolu kestenesi odununa uygulanmış mat ve yarı mat vernik katmanlarında bazı yüzey özellikleri üzerine sıcak su buharının etkileri, *ASERC 3. Uluslararası Sağlık, Mühendislik, Mimarlık ve Matematik Kongresi*, 14-16 Kasım 2025, İstanbul, Türkiye.

- TS EN 438-2+A1, (2019). Yüksek basınçta sıkıştırılmış dekoratif laminatlar (HPL) – Termoset reçine esaslı levhalar – Bölüm 2: Özelliklerin tayini. Ankara: TSE.
- Xie, Y., Krause, A., Militz, H., and Mai, C. (2006). Coating performance of finishes on wood modified with an N-methylol compound, *Progress in Organic Coatings*, 57(4): 291-300. DOI: 10.1016/j.porgcoat.2006.06.010.

BÖLÜM 2

KONTROLSÜZ OTLATMANIN BİTKİ ÇEŞİTLİLİĞİ VE MERA VEJETASYONUNA KISA VADELİ ETKİLERİ

Şahin PALTA¹, Berat Caner ASLAN²

¹ Doç. Dr. Bartın Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Havza Amenajmanı ABD, Bartın Orcid: 0000-0002-0223-62151

² Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği ABD, Lisans Öğrenci, Bartın, Orcid: 0009-0000-8178-3286

1. Giriş

Mera ekosistemlerinde uygulanan düzensiz ve aşırı otlatma sonucunda, alanlardaki baskılar artmakta ve otlatma kapasiteleri aşılıarak, vejetasyon örtüsü zarar görmektedir. Bunun sonucunda primer süksesyon ile oluşan ve içerisinde çok sayıda azalıcı bitkiyi barındıran klimaks vejetasyon alandan uzaklaşmaktadır. Klimaks vejetasyon mera ekosistemlerinin vazgeçilmezi olan, ekosistemi koruyan ve alanın doğal halini temsil eden genellikle azalıcı nitelikteki çok yıllık bitkilerden oluşmaktadır. Meralardaki klimaks vejetasyon dengesinin bozulması, alanların verimsizleşmesine ve biyolojik çeşitliliğinin azalmasına sebep olmaktadır.

Mera alanları hayvanların beslenmesi açısından en ucuz kaba yemin karşılandığı ekosistemlerdir (Açıkgöz, 2001; Anonim, 2004). Verimsizleşme ve doğal bitki örtüsünün bozulması bu tarz mera ekosistemlerinden elde edilen kaba yem üretiminin azalmasına yol açmaktadır. Kaba yem açığının artması yerel hayvancılıkla ilgili ciddi sorunlar meydana getirmektedir. Kaba yem açığının kapatılmasında ithal yemlere olan ihtiyaç ile üreticilerin maaliyeti artmaktadır. Klimaks vejetasyonun bozulması ile hayvansal ürünlerin (et ve süt gibi) kalitesi ve lezzeti azalmaktadır. Ayrıca, hayvanlarda beslenme yetersizliğinden dolayı sağlık durumları da olumsuz etkilenmektedir. Bu gibi durumların önüne geçilmesi için ise mera ekosistemlerinin sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesi gerekmektedir. Sistemli bir şekilde otlatma yapılması, mera ekosistemlerinin iyileştirilmesi ve yem üretimlerinin artırılması hem hayvancılık verimini hem de çevresel sürdürülebilirliği artırabilir. Bu aşamaların yapılması için ekosistemin tanınması, mevcut durumunun bilinerek önlemlerin alınması ve uygulanması gerekmektedir.

Mera yönetimi; mera alanlarındaki vejetasyon örtüsünün, toprak özelliklerinin ve diğer kaynakların korunmasını, sürdürülebilirliğin sağlanmasını ve otlayan hayvanlardan en yüksek verimin elde edilmesini amaçlayan planlama süreci olarak tanımlanmaktadır (Anonim, 1999). Mera vejetasyonu, toprak, iklim, topoğrafya ve mikroorganizmalar gibi çevresel faktörlerin etkisi altında olan organik bir varlıktır. Bu kadar faktörün etkisi altındaki mera vejetasyonu, yıldan yıla, mevsimden mevsime hatta gün içindeki koşullara bağlı olarak farklılıklar arz eden bir yapıya sahiptir (Çakmakçı vd., 2002). Bu dinamiklik, mera ekosistemlerinin sürdürülebilir yönetimi açısından kritik bir öneme sahip olup, çevresel koşullardaki değişimlerin dikkate alınmasını da zorunlu kılmaktadır. Ayrıca son yıllarda özellikle düz ve düze yakın mera ekosistemleri tahrip edilmiş ve tarım arazilerine dönüştürülmüştür (Bilgi ve Özalp, 2016; Yıldız vd., 2022; Dönmez vd., 2024). Bununla birlikte, dünya genelinde meralar üzerinde barındırdıkları bitki vejetasyonu sayesinde önemli bir toprak koruma görevi üstlenmektedir (Wilcox vd., 2024; Palta vd., 2025). Bu nedenle ekosistemlerin korunması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması günümüzde ön plana çıkmanın ötesinde artık bir zorunluluk haline gelmiştir.

Mera alanlarında uygulanan otlatma sistemlerinin yanlış seçilmesi ve alanın taşıyabileceği kapasitenin üzerinde otlatma yapılması, doğal vejetasyon örtüsünün tahrip olmasına ve alanın sürdürülebilirliğinin sağlanamamasına sebep olmaktadır (Çaçan vd., 2014). Bu gibi olumsuz durumların önüne geçilebilmesi için meraların mevcut durumlarının bilinmesi önem taşımaktadır. Mera alanlarındaki verimin, otlatma kapasitesinin, botanik kompozisyonun hesaplanması ise alanın mevcut durumunun anlaşılmasına katkı sağlamaktadır (Büyükburç, 1996). Dolayısıyla, doğal mera ekosistemlerinin etkin bir şekilde yönetilmesinde, uygun yönetim tekniklerinin uygulanması hem biyolojik çeşitliliğin korunmasında hem de botanik kompozisyonun sürdürülebilirliğinde belirleyici bir rol oynamaktadır. Vejetasyon analizleri, bir meranın ekolojik durumunu, geçmişteki kullanım şiddetinin etkilerini, otlatma kapasitesini, yem değerini, yem verimini, ayrıca toprak ve su koruma özelliklerini belirlemeye olanak tanımaktadır (Gökbulak, 2003). Kaliteli bir mera bitkisi, genellikle iyi bir toprak örtüsü sağlama kapasitesine de sahipken, aynı zamanda hayvanlar tarafından tercih edilmesi ve yüksek besin değeri taşıması temel bir özellik olarak kabul edilmektedir (Uluocak, 1984). Mera ekosistemlerinde yapılan vejetasyon araştırmalarında, genellikle buğdaygiller, baklagiller ve diğer familyalara ait bitki türleri karşımıza çıkmaktadır (Koç, 1995). Genellikle baklagiller ve

buğdaygiller familyalarına ait bitki taksonları mera ekosistemlerinde istenilen türler arasında yer almaktadır. Buğdaygiller, karbonhidrat bakımından zengin, baklagiller yüksek protein içerikleriyle öne çıkmakta, diğer bitki familyaları ise mineral element açısından daha zengin özellikler taşımaktadır (Andıç, 1981; Vallentine, 2000).

Mera ekosistemlerinin mevcut durumu, bu alanların yönetimi ve sürdürülebilirliğinin sağlanabilmesi için temel bir bilgi kaynağı teşkil etmektedir. Bu nedenle, mevcut mera ekosistemlerine yönelik yapılacak araştırmaların artırılması ve alınacak önlemlerin kapsamının genişletilmesi gerekmektedir. Ülkemizde, mera ekosistemlerinin vejetasyon özelliklerine dair farklı bölgelerde yürütülmüş çeşitli bilimsel çalışmalar bulunmaktadır. Örneğin Balabanlı vd. (2006) aşırı ve kontrolsüz otlatmanın meralardaki klimaks bitki türlerini azalttığını ve bitki kompozisyonunun orijinal halinden uzaklaştırdığını belirtmiştir. Bartın ilinde bulunan bir mera ekosisteminde yapılan çalışmada, diğer familyalara ait bitki örtüsünün baklagiller ve buğdaygiller familyalarına ait bitki örtüsünden daha fazla olduğu bildirilmiştir (Şengönül vd. 2009). Farklı yükselti basamaklarındaki mera ekosistemlerinde yapılan bir çalışmada, yükseltinin artmasına bağlı olarak vejetasyon örtüsünün azaldığı ve botanik kompozisyonundaki buğdaygillerin oranının arttığı tespit edilmiştir (Palta vd. 2023).

Bu çalışma, Bartın ili merkeze bağlı Kutlubeydemirci köyü doğal mera alanında gerçekleştirilmiştir. Aynı merada 2017 yılı vejetasyon döneminde yapılan bir çalışmada, mera alanının 2017 yılına ait bitki tür çeşitliliği, botanik kompozisyonu, azalıcı, çoğalıcı ve istilacı bitkileri belirlenmiştir. Bu çalışmanın amacı, 2017–2025 yılları arasındaki sekiz yıllık dönemde kontrolsüz otlatmanın doğal meralarda bitki tür çeşitliliği, botanik kompozisyon ve azalıcı, çoğalıcı ile istilacı bitki gruplarındaki değişimleri ortaya koymaktır. Konu ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde; çalışmaların daha çok kontrolsüz olarak otlatılan bazı doğal meraların vejetasyon özelliklerinin belirlenmesi üzerine olduğu görülmüştür (Bakoğlu, 1999; Balabanlı vd., 2006; Şengönül vd., 2009; Babalık, 2008; Yavuz vd., 2012; Babalık ve Sarıkaya, 2015; Lermi vd., 2016; Babalık ve Fakir, 2017; Özcan, 2017; Palta vd., 2022; Palta vd., 2023; Palta vd., 2024). Ancak aynı doğal meranın vejetasyon karakteristiklerinin kontrolsüz otlatmaya bağlı olarak kısa vadede değişimini irdeleyen çalışmalara rastlanmamıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1 Materyal

Bu çalışma, Bartın ilinin Merkezine bağlı Kutlubeydemirci köyünde bulunan uzun yıllardır doğal mera olarak kullanılan bir alanda gerçekleştirilmiştir. Araştırma alanı 32°20'15" doğu enlemi ve 41°34'50" kuzey boylamı arasında düz bir alan olmakla birlikte ortalama yüksekliği ortalama 25 m'dir. Çalışma alanının iklimi Köppen-Trewartha sınıflandırmasına göre Dobk iklim sınıfında (yazları ılık, kışları serin, ılıman denizsel) yer almakta, Thornthwaite sınıflandırmasına göre ise B2rB2'b3 (nemli, su açığı olmayan) iklim sınıfında yer almaktadır (Baş vd., 2024).

2.2 Yöntem

2.2.1 Çalışma Alanında Yapılan Analizler

Çalışma alanında vejetasyon analizi ve toprakların bazı fiziksel ve kimyasal analizleri yapılmıştır. Bu kapsamda alanda toplam 10 adet toprak örneği alınmış ve 10 adet transekt hattı oluşturulmuştur.

Çalışma alanlarına ait toprakların tane çapları, Bouyoucos hidrometre yöntemine göre belirlenmiştir (Bouyoucos 1962). Toprak sınıflandırması ise uluslararası tane çapı sınıflarına göre yapılmıştır (İrmak 1954; Gülçur 1974). Toprak reaksiyonu (pH) ölçümü için örnekler 1/2.5 oranında saf su ile ıslatılarak 24 saat bekletilmiş ve ardından analiz edilmiştir (İrmak 1954; Gülçur 1974; Rowell 1994; Kantarcı 2000). Organik karbon içeriği Walkley–Black yaş yakma yöntemiyle

belirlenmiştir (Walkley ve Black 1934; Irmak 1954; Gülçur 1974). Elektriksel iletkenlik (toprak tuzluluğu) ölçümü için topraklar 1/5 oranında saf su ile karıştırılmış, mekanik karıştırıcıda 1 saat çalkalandıktan sonra iletkenlik ölçer ile analiz edilmiştir (Gülçur 1974; Erüz 1979; Rhoades 1982). Kireç içeriği (CaCO_3), Scheibler kalsimetre yöntemiyle belirlenmiştir (Allison ve Moodie 1965; Gülçur 1974; Kaçar 1995). Toplam azot içeriği modifiye Kjeldahl yöntemine göre analiz edilmiştir (Bremner ve Mulvaney 1982; Kaçar 1995). Yarayışlı fosfor Bray ve Kurtz (1945) yöntemine, yarayışlı potasyum ise Atalay (1982) yöntemine göre belirlenmiştir.

Vejetasyon döneminde düzenli olarak doğal mera alanına gidilmiş ve teşhis için bitkiler toplanmıştır. Botanik kompozisyonun ve vejetasyon örtüsünün hesaplanmasında çizgi kesişme veya transekt hat yöntemi kullanılmıştır. Yöntemde tüm mera alanını temsil edecek şekilde 1 m uzunluğunda 10 adet transekt hattı oluşturulmuş, botanik kompozisyon ve vejetasyon örtüsü hesaplanmıştır (Gökbulak, 2013). Ayrıca teşhis edilen bitkiler azalıcı, çoğalıcı ve istilacı olarak sınıflandırılmıştır (Dyksterhuis, 1948; Bakır, 1987; Anonim, 2008).

Kutlubeydemirci köyü doğal mera alanında, matematiksel olarak karşılaştırmada kullanılan, basit ve doğrudan analize yarayan Sorenson'un benzerlik indeksine göre vejetasyonun çeşitliliği belirlenmiştir. Sayısal veriler ile değerlendirilen bu analiz yöntemi bitki türlerinin sayısı ile ilgilidir. Bu durumda Sorenson'un benzerlik indeksini gösteren aşağıdaki eşitliklere göre vejetasyon benzerliği ortaya koyulmuştur (Kent & Coker, 1992; Gökbulak 2013);

$$Ss=2a/(2a+b+c) \quad Ds=((b+c))/(2a+b+c)$$

Ss = İndekse göre benzerlik (Sorenson)

Ds = İndekse göre farklılık (Sorenson)

a = İki alanda da bulunan aynı türlerin sayısı

b = 1. alandaki tür sayısı

c = 2. alandaki tür sayısı

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Kontrolsüz olarak otlatma yapılan Kutlubeydemirci köyüne ait doğal mera alanına ait toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklere ait ortalama değerler Tablo 3.1'de belirtilmiştir.

Tablo 3.1: Mera alanındaki toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait değerler.

Toprak Özellikleri	Mera Alanı
Organik Karbon (%)	2.56
Toplam Azot (%)	0.22
P_2O_5 (kg/da)	5.89
K_2O (kg/da)	117.75
Kil (%)	43.03
Toz (%)	19.82
Kum (%)	37.15
CaCO_3 (%)	5.37
pH(H_2O)	6.21
Elektriksel İletkenlik (dS m^{-1})	1.08

Toprakların kil, kum ve toz içerikleri sırasıyla %43.03, %37.15 ve %19.82 olarak belirlenmiş ve killi sınıfta yer aldığı tespit edilmiştir. Ayrıca çalışma alanı toprağının kireç içeriği az, reaksiyonu hafif asidik ve tuzsuzdur. Topraklarda bulunan toplam azot ve organik karbon içerikleri iyi seviyede bulunmuştur. Ayrıca topraktaki fosfor ve potasyumunda orta seviyede olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3.1).

Kutlubeydemirci köyü doğal merasında yapılan analiz sonuçlarına göre, toplamda 15 familyaya ait 42 bitki taksonu belirlenmiştir. Bu bitki taksonlarından 8 adeti baklagiller, 11 adeti buğdaygiller, 23 adeti ise diğer familyalara aittir. Ayrıca alandaki bitki taksonlarının 8 adeti tek yıllık, 32 adeti çok yıllık sınıfta yer alırken, 9 adeti azalıcı, 8 adeti çoğalıcı, 25 adeti ise istilacı grupta yer almaktadır (Tablo 3.2).

Tablo 3.2: Mera alanında teşhis edilen bitki taksonları

Familyalar	Bitki Taksonları	Azalıcılar	Çoğalıcılar	İstilacılar	Tek Yıllıklar	Çok Yıllıklar
Apiaceae	<i>Oenanthe pimpinelloides</i> L.			*		*
	<i>Daucus carota</i> L.			*		*
Asteraceae	<i>Anthemis cotula</i> L.			*		*
	<i>Centaurea iberica</i> TREV. EX SPRENGEL			*		*
	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.			*		*
	<i>Lactuca serriola</i> L.			*		*
Boraginaceae	<i>Echium vulgare</i> L.			*		*
	<i>Heliotropium dolosum</i> DE NOT.			*	*	
Cyperaceae	<i>Carex remota</i> L.			*		*
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia stricta</i> L.			*	*	
	<i>Euphorbia helioscopia</i> L.			*	*	
Fabaceae	<i>Dorycnium graecum</i> (L.) SER.		*			*
	<i>Galega officinalis</i> L.			*		*
	<i>Lotus corniculatus</i> L.	*				*
	<i>Medicago lupulina</i> L.	*				*
	<i>Medicago sativa</i> L.	*				*
	<i>Ononis spinosa</i> L.			*		*
	<i>Trifolium pratense</i> L.	*				*
	<i>Trifolium repens</i> L.	*				*
Juncaceae	<i>Juncus inflexus</i> L.			*		*
Lamiaceae	<i>Prunella vulgaris</i> L.			*		*
	<i>Mentha pulegium</i> L.			*		*
	<i>Teucrium chamaedrys</i> L.			*		*
Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L.		*			*
	<i>Plantago major</i> L.		*			*
Poaceae	<i>Avena fatua</i> L.	*			*	
	<i>Agrostis capillaris</i> L.		*		*	
	<i>Bromus arvensis</i> L.			*	*	
	<i>Bromus hordeaceus</i> L.			*	*	
	<i>Cynosurus cristatus</i> L.		*			*
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) PERS.		*			*
	<i>Dactylis glomerata</i> L.	*				*
	<i>Hordeum bulbosum</i> L.		*			*
	<i>Lolium perenne</i> L.	*				*
	<i>Phleum pratense</i> L.	*				*
	<i>Poa trivialis</i> L.		*			*

Polygonaceae	<i>Rumex acetosella</i> L.			*		*
Rosaceae	<i>Potentilla reptans</i> L.			*		*
	<i>Rubus sanctus</i> SCHREBER			*		*
Rubiceae	<i>Galium verum</i> L.			*		*
Solanaceae	<i>Verbena officinalis</i> L.			*	*	
Verbenaceae	<i>Verbena officinalis</i> L.			*		*

Kutlubey Demirci köyünün doğal merasında yapılan analizler sonucunda, alanın vejetasyon örtüsü %100 olarak tespit edilmiştir. Baklagillerin, buğdaygillerin ve diğer familyaların botanik kompozisyona katılma oranları sırasıyla %11.70, %35.40 ve %52.90 olarak belirlenmiştir (Tablo 3.2).

Tablo 3.2: Mera alanındaki vejetasyon analizi sonuçlarına ait değerler

Botanik Kompozisyon	Mera Alanı
Vejetasyon Örtüsü (%)	100
Baklagiller (%)	11.70
Buğdaygiller (%)	35.40
Diğer Familyalar (%)	52.90

Araştırmanın sonuçları, Kutlubeydemirci köyü doğal mera alanındaki son 8 yılda bitki tür çeşitliliğinde belirgin bir azalma meydana geldiğini ortaya koymuştur. Palta ve Genç Lermi (2018) tarafından aynı alanda 2017 yılında tespit edilen 19 familya ve 54 bitki taksonu, bu çalışma kapsamında 15 familya ve 42 bitki taksonuna düşmüştür. Toplamda 4 familya ve 12 bitki taksonu mera alanından kaybolduğu belirlenmiştir. Bu azalmanın özellikle baklagiller ve diğer familyalara ait türlerde daha belirgin olması, mera alanının ekolojik dengesinin bozulduğunun bir göstergesidir. Ancak bu bitki taksonlarının azalmasının sebebinin, uzun yıllardır gelen düzensiz ve yoğun otlatma baskısından kaynakladığı düşünülmektedir. Sorenson benzerlik indeksi sonuçlarına göre %46.67'lik benzerlik ve %53.33'lük farklılık, iki dönem arasında vejetasyon yapısının yarıdan fazlasının değiştiğini ortaya koymaktadır.

Literatürde de belirtildiği üzere düzensiz, aşırı ve plansız otlatma, meralarda vejetasyon örtüsünün ve tür çeşitliliğinin olumsuz etkilenmesine sebep olmaktadır (Elmore ve Beschto, 1987; Gökkuş ve Koç, 2001; Türk vd. 2003; Palta vd., 2024). Elde edilen bulgularda, buradaki bilimsel yaklaşımı desteklemektedir. Özellikle bu çalışmada tespit edilen 25 tane istilacı bitki taksonunun diğer gruplara oranla daha fazla olması meranın otlatma baskısı altında olduğunu açıkça göstermektedir.

Vejetasyon örtüsü çevresel faktörlerden etkilendiği gibi mera ekosisteminin kullanılması sırasında da etkilenebilmektedir (Elmore ve Beschto, 1987; Türk vd. 2003). Ancak Batı Karadeniz bölgesindeki mera ekosistemlerinde yapılan çalışmalar incelendiğinde, vejetasyon örtüsünün genellikle %50-90 arasında değişiklik gösterdiği bilinmektedir (Şengönül vd., 2009, Palta, 2012; Uzun vd., 2016; Baş, 2023). Bu çalışmada da benzer şekilde araştırma alanının vejetasyon örtüsü %100 olarak tespit edilmiştir. Mera ekosistemlerinde diğer önemli bir konu olan botanik kompozisyon kavramı, bir mera ekosistemi için oldukça önemli olan ve bitkilerin yüzde olarak ifade edilmesinde kullanılan bir kavram olarak ön plana çıkmaktadır (Okatan, 1986). Çalışmadaki mevcut botanik kompozisyon durumuna bakıldığında, baklagillerin %11.70, buğdaygillerin %35.40, diğer familyaların ise %52.90 oranında temsil edildiği görülmüştür. Palta ve Genç Lermi (2018)'in bulgularıyla karşılaştırıldığında ise özellikle baklagillerin ve buğdaygillerin belirgin şekilde değiştiği görülmektedir. 2017 yılında baklagillerin kompozisyondaki oranının %18.2 olarak belirlenmiş olması, mevcut çalışmada elde edilen %11.70'lik değer uzun yıllar süren otlatma baskısı nedeniyle azaldığını düşündürmektedir. Buna karşılık, buğdaygillerin oranının önceki çalışmada %28.5 iken bu çalışmada %35.40'a yükselmesi, rizomlu kök ve stolonlu gövde yapıları sayesinde otlatmaya baklagillere kıyasla daha dayanıklı olmalarından kaynaklanmış olabilir. Bu durumda, hayvanların

protein kaynağının belirgin şekilde azalmasına bağlı olarak dengesiz beslenme sorunlarının artacağı düşünülmektedir.

4. SONUÇ

Bu çalışma, Kutlubeydemirci köyü doğal mera alanında vejetasyon özelliklerinde meydana gelen değişimleri ortaya koymak amacıyla yürütülmüş ve elde edilen bulgular mera ekosisteminin son yıllarda önemli düzeyde baskı altında kaldığını göstermiştir. Araştırma alanında vejetasyon örtüsünün %100 olmasına rağmen, botanik kompozisyonun önceki yıllara kıyasla belirgin biçimde değiştiği tespit edilmiştir. Özellikle 2017 yılında Palta ve Genç Lermi tarafından belirlenen 19 familya ve 54 taksonluk bitki çeşitliliğinin, bu çalışmada 15 familya ve 42 taksona düşmüş olması; merada uzun yıllardır devam eden düzensiz ve yoğun otlatma baskısının bitki tür çeşitliliği üzerinde olumsuz etkiler meydana getirdiğini ortaya koymaktadır. Sorenson benzerlik indeksinin %46,67 olarak hesaplanması da iki dönem arasındaki bitki örtüsü benzerliğinin yarıdan az olduğunu ve vejetasyon yapısının önemli ölçüde değiştiğini göstermektedir.

Botanik kompozisyon açısından değerlendirildiğinde, baklagillerin oranının %18,2'den %11,70'e düşmesi, bu gruptaki türlerin otlatma baskısına karşı daha duyarlı olmasının bir sonucu olarak görülmektedir. Buna karşılık buğdaygillerin oranının %28,5'ten %35,40'a yükselmesi, bu türlerin otlatma sonrası yeniden sürgün verebilme yeteneği sayesinde daha dayanıklı bir yapı gösterdiğini ortaya koymaktadır. Diğer familyalara ait türlerin sayıca azalması ise, otlatma baskısının ekosistemin genel bitki çeşitliliği üzerinde geniş kapsamlı bir etkisi olduğunu göstermektedir. Ayrıca 25 adet istilacı türün varlığı, meranın ekolojik dengesinin bozulmaya devam ettiğini ve dayanıklı, düşük kaliteli türlerin ekosistemde baskın hâle geldiğini göstermektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, çalışma alanında bitki tür çeşitliliğinin azalması, botanik kompozisyonun değişmesi ve istilacı türlerin artması; mera ekosisteminin sürdürülebilirliğinin tehdit altında olduğunu göstermektedir. Bu durum, meraların plansız ve aşırı kullanılması sonucu ortaya çıkan olumsuzlukların bir göstergesi niteliğindedir. Mera ekosistemlerinin korunması ve verimliliğinin artırılması için alanın taşıma kapasitesine uygun otlatma planlarının uygulanması, otlatma baskısının kontrol altına alınması, bozulan alanlarda ıslah çalışmalarının yapılması ve meranın düzenli olarak izlenmesi gerekmektedir.

Teşekkür

Bu çalışma TÜBİTAK-2209/A 1919B012427227 numaralı bilimsel araştırma projesiyle desteklenmiştir. Desteklerinden dolayı TÜBİTAK'a teşekkürlerimizi sunarız.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, E. 2001. Yembitkileri (3. Baskı). Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı, Yayın No: 182. VİPAŞ A.Ş: Yayın No: 58. 584, Bursa
- Allison, L.E., Moodie, C.D. (1965). Carbonate. In: Black, C.A. (ed.) Methods of soil analysis. American Society of Agronomy, Wisconsin, 1379-1396.
- Andıç, C. 1981. Çayır ve Meralarda Yabancı Ot Sorunu ve Doğu Anadolu Çayır ve Meralarında Rastlanan Yabancı Otlar. Doğu Anadolu Bölgesi Çayır Mera ve Yem Bitkileri Yetiştiriciliği ve Sorunları Semineri Tebliğleri, 8-15 Haziran 1981, Muş, s. 92-103
- Anonim, (1999). Çayır-Mera Amenajmanı ve Islahı. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü. Bölüm 13, Mera Amenajmanı Teknikleri, Ekiz H., S:173.
- Anonim, (2008). Türkiye'nin Çayır ve Mera Bitkileri. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü. Koordinatör: Serin Y., 468 s.
- Atalay, İ. Z. (1982). Gediz Havzası alüvyial topraklarının potasyum durumu ve bu topraklarda alınabilir potasyum miktarlarının tayininde kullanılacak yöntemler üzerinde bir araştırma. (Doçentlik Tezi), Ege Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, İzmir.
- Babalık, A. A. (2008). Isparta yöresi meralarının vejetasyon yapısı ile toprak özellikleri ve topoğrafik faktörler arasındaki ilişkiler. Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Isparta, 164 s.
- Babalık, A. A. ve Fakir, H. (2017). Korunan ve otlatılan mera alanlarında vejetasyon özelliklerinin karşılaştırılması: Kocapınar Merası örneği. Türkiye Ormancılık Dergisi, 18(3), 207-211.
- Babalık, A.A. & Sarıkaya, H. (2015). Isparta ili zengi merasında ot verimi ve botanik kompozisyonun tespiti üzerine bir araştırma. Turkish Journal of Forestry, 16(2), 96-101.
- Bakır, Ö. (1987). Çayır-Mera Amenajmanı. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 992, Ders Kitabı No: 292.
- Bakoğlu, A. (1999). Otlatılan ve Korunan İki Farklı Mera Kesiminin Bazı Toprak ve Bitki Örtüsü Özelliklerinin Karşılaştırılması. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 128s., Erzurum.
- Balabanlı, C., Albayrak, S., Türk, M., & Yüksel, O. (2006). Türkiye çayır-meralarında bulunan bazı zararlı birkiler ve hayvanlar üzerindeki etkileri. Turkish Journal of Forestry, 7(2), 89-96.
- Baş, E., 2023. Büyük Melen Çayı'nın farklı kıyı zonlarının bazı vejetasyon ve toprak özelliklerinin değişimine etkilerinin araştırılması. Yüksek Lisans tezi, Bartın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- Baş, E., Palta, Ş., & İpek, İ. C. (2024). Türkiye'nin Batı Karadeniz Bölgesi'nde Yer Alan Bartın İlının Thornthwaite ve Köppen Yöntemlerine Göre İklim Sınıflandırması. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 26(4), 329-344.
- Bouyoucos, G.J. (1962) Hydrometer method improved for making particle size analyses of soils. Agron. J. 54, 464-465.
- Bray, R. H., Kurtz, L. T. (1945). Determination of total, organic, and available forms of phosphorus in soils. Soil science, 59(1), 39-46.
- Bremner, J.M., Mulvaney, C.S. (1982) Nitrogen-total. In: Page, A.L. (ed.) Methods of soil analysis, Part 2 Chemical and Microbiological Properties. SSSA Book series No: 9, Madison, pp. 595-622.

- Büyükburç, U. (1996). Türkiye’de çayır-mera ve yem bitkileri ile diğer kaba yem kaynaklarının değerlendirilmesi ve geliştirilmesine yönelik öneriler. Türkiye III. Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Kongresi, 32- 42, Erzurum.
- Çaçan, E., Aydın, A. ve Başbağ, M. (2014). Korunan ve otlatılan iki farklı doğal alanın botanik kompozisyon açısından karşılaştırılması. Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences, Special issue:2, 1734-1741.
- Çakmakçı, S., Aydınoğlu, B., Özyiğit, Y. A. Ş. A. R., Arslan, M. E. H. M. E. T., & Tetik, M. (2002). Burdur-Kemer ilçesi Akpınar yaylasında bitki ile kaplı alanın belirlenmesinde üç farklı ölçüm yönteminin kullanılması ve karşılaştırılması. Akdeniz University Journal of the Faculty of Agriculture, 15(2), 1-7.
- Dyksterhuis, E. J. (1948). The Vegetation of the Western Cross Timbers. Ecological Monographs. 18: 325-376.
- Dönmez, A. H., Baş, E., Yılmaz, N., & Sargıncı, M. (2024). Arazi kullanım değişikliğinin toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerine etkisi: Batı Karadeniz örneği. *Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi*, 10(1), 35-44.
- Elmore, W. ve Beschta, R.L. (1987). Riparian areas: perceptions in management. Rangelands Archives, 9 (6): 260-265.
- Eruz, E. (1979). Toprak tuzluluğu ve bitkiler üzerindeki genel etkileri. İÜ Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, 29(2): 112–120 s.
- Gökbulak, F. (2003). Selected physical properties of heavily trampled soils on livestock trails. Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University, 53(1), 39-46.
- Gökbulak, F. (2013). Meralarda vejetasyon analizi. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 5151, Fakülte Yayın No: 503, İstanbul, 157 s.
- Gülçur F. (1974). Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Analiz Metodları. Kutulmuş Matbaası, İÜ Yayın No. 1970, Orman Fakültesi Yayın No. 201, İstanbul, 225p.
- Irmak, A. (1954). Arazide ve Laboratuarda Toprağın Araştırılması Metodları, İÜ Yayın No. 559, Orman Fakültesi Yayın No. 27, İstanbul, 150 s.
- Kaçar, B. (1995). Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri, III. Toprak Analizleri. AÜ Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No: 3, Ankara, 705 s.
- Kantarcı, M.D. (2000). Toprak İlmi. İstanbul Üniversitesi Toprak İlmi ve Ekoloji Anabilim Dalı, İÜ Yayın No. 4261, Orman Fakültesi Yayın No. 462, İstanbul, 420 s.
- Kent, M. ve Coker, P. (1992). Vegetation Description and Analysis. A Practical Approach. CRC Pres, Inc., Boca Raton, Florida, U.S., CRC 363 p.
- Koç, A. 1995. Topoğrafya ile Toprak Nem ve Sıcaklığının Mera Bitki Örtülerinin Bazı Özelliklerine Etkileri. Doktora Tezi. AÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum, 181 s
- Lermi, A. G., Palta, S., & Ozturk, H. (2016). Bartın İlinde Bir Mera Islah Çalışmasının Değerlendirilmesi: Serdar Köyü Örneği. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 18(2), 65-70.
- Okatan, A. (1986). Trabzon-Meryemana Deresi Yağış Havzası Alpin Meralarının Bazı Fiziksel ve Hidrolojik Toprak Özellikleri ile Vejetasyon Yapısı Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Trabzon, 309 s
- Özcan, M. (2017). Effect of rotational grazing on some soil properties in Duzce of Turkey. Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University, 67(1), 29-36.

- Palta Ş (2012). Bartın yöresi çayır-mera alanlarında bulunan Gramineae familyasına ait bitkilerde Arbusküler Mikorizal Fungusların (AMF) varlığının ve ekolojik özelliklerinin belirlenmesi. Bartın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın, Doktora Tezi.
- Palta, Ş., & Lermi, A. G. (2018). Bartın ili Kutlubey Demirci köyü merasının bazı özelliklerinin belirlenmesi. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 20(2), 352-359.
- Palta, Ş., Caniş, C. ve Baş, E. (2024). Antalya Serik İlçesi Yumaklar Köyü Kırçalı Merasının Vegetasyon ve Toprak Karakteristiklerinin Araştırılması. *Ziraat & Orman, Su Ürünlerinde Araştırma ve Değerlendirmeler*. Gece Kitaplığı, 49-66 s.
- Palta, Ş., Kara, İ. ve Baş, E. (2022). Oluşumuna Göre Farklı Meraların Bazı Edafik Özelliklerinin Karşılaştırılması. *Ziraat & Orman, Su Ürünlerinde Araştırma ve Değerlendirmeler*. Gece Kitaplığı, 169-185 s.
- Palta, Ş., Yaman, İ., & Baş, E. (2023). Yükseltiye göre meraların bazı toprak ve vegetasyon özelliklerinin karşılaştırılması. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 25(1), 153-169.
- Palta, Ş., Tokel, E., Baş, E., & Souza, T. (2025). Effects of forest-to-agriculture conversion on soil arbuscular mycorrhizal fungi in the Western Black Sea Region. *Soil and Tillage Research*, 252, 106581.
- Rhoades, J.D. (1982) Soluble Salts. In: Page, A.L. (ed.) *Methods of soil analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties*. SSSA Book series, No: 9, Madison, 149-157.
- Rowell, D.L. (1994). *Soil science: methods and applications*. Longman Scientific and Technical, Singapore.
- Şengönül, K., Kara, M., Palta, Ş. & Şensoy, H. (2009). Bartın Uluyayla yöresindeki mera vegetasyonunun bazı kantitatif özelliklerinin saptanması ve ekolojik yapının belirlenmesi. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 11(16), 81-94.
- Türk, M., Bayram, G., Budaklı, E. ve Çelik, N. (2003). Sekonder mera vegetasyonunda farklı ölçüm metodlarının karşılaştırılması ve mera durumunun belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17 (1): 65-77.
- Uluocak, N. 1984. Toprak Koruması ve Yem Niteliği Bakımından Türkiye'nin Doğal Otlak Bitkileri II. Baklagiller. İÜ Orman Fakültesi Yayınları, İÜ Yayın No: 3198, Orman Fakültesi Yayın No: 358, İstanbul, 159 s.
- Uzun F, Alay F, İspirli K (2016). Bartın İli Meralarının Bazı Özellikleri. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*. *Turk J Agric Res*. 3: 174-183. ISSN: 2148-2306.
- Vallentine, J. F. 2000. *Grazing Management*. Provo, Utah, 659 pp.
- Walkley, A., Black, A.I. (1934). An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter, and proposed modification of the chromic acid titration method. *Soil Sci*. 37, 29– 38.
- Wilcox, B. P., Caldeira, M. C., Leite, P. A., Lobo-do-Vale, R., & Bugalho, M. N. (2024). Understory shrubs improve soil infiltrability in overgrazed Mediterranean oak woodlands, but have little impact on ungrazed woodlands. *Forest Ecology and Management*, 569, 122186.
- Yavuz, T., Sürmen, M., Töngel, M. Ö., Avağ, A., Özaydın, K. A. & Yıldız, H. (2012). Amasya mera vegetasyonlarının bazı özellikleri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, (1), 181-185.

BÖLÜM 3

KURT ÜZÜMÜ BİTKİSİNE AİT
EKTSRAKTIN VE MORDAN MADDESİ
OLARAK FARKLI MİKTARLARDA
HAZIRLANMIŞ ALMAN KINA
TAŞI TOZUNDAN OLUŞAN BOYAR
MADDELERİNİN SARIÇAM
ODUNUNDA UYGULANMASI

Ümit AYATA¹

¹ Doç. Dr. Bayburt Üniversitesi, Sanat ve Tasarım Fakültesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü, Bayburt, Türkiye, umitayata@bayburt.edu.tr ORCID ID: 0000-0002-6787-7822

Ahşap, bitkisel üretimden elde edilen ve dekoratif amaçlarla kullanılan belki de tek değerli kaynaktır. Az çok doğal bir renge sahiptir ve bu renk, farklı yöntemlerle değiştirilebilmektedir (Bechtold ve Mussak, 2009).

Doğal boyalar, hayvansal veya bitkisel kaynaklardan kimyasal işlem görmeden elde edilen renklendiricilerden (boyalar ve pigmentler) oluşmaktadır. Bunlar esas olarak mordan boyalardır. Ancak bazı tekne, solvent, pigment, direkt ve asit türleri de bilinmektedir. İnsanlar eski çağlardan beri çeşitli boya bitkilerinin kökleri, gövdeleri, kabukları, yaprakları, meyveleri ve çiçeklerini kullanarak halı, kilim ve kıyafetleri boyamak için doğal boyalar kullandığı bildirilmiştir (Gulrajani, 1992; Yusuf ve ark., 2015).

Boya, tekstil, kâğıt, ahşap, vernik, deri, mürekkep, kürk, gıda maddeleri, kozmetikler, ilaçlar, diş macunları vb. gibi sonsuz çeşitlilikteki malzemelere renk vermek için kullanılan oldukça renkli bir madde olarak tanımlanabilmektedir. Boyaların kimyası açısından, bir boya molekülünün iki ana kimyasal grubu vardır: kromoforlar ve okzokromlar. Genellikle aromatik bir halka olan kromofor, renklendirme özelliğiyle ilişkilidir. $-C=C$, $=C=O$, $-C-S$, $=C-NH$, $-CH=N-$, $-N=N-$ ve $-N=O$ gibi doymamış bağlara sahiptir ve bu bağların sayısı rengin yoğunluğunu belirler. Okzokrom, boya molekülünün substratla birleşmesine yardımcı olarak substrata renk vermektedir (Krishnamurthy, 1999; Siva, 2007).

$KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ kimyasal formülüne sahip olan potasyum alüminyum sülfat dodekahidrat (potas şap), şap adı verilen geniş bir izotopik bileşik ailesine aittir. Şap ailesinin genel formülü $M^{1+} M^{3+} (XO_4)_2 \cdot 12H_2O$ 'dur; burada M^{1+} tek değerlikli bir katyondur (NH_4 , K, Rb, Cs, Na) ve M^{3+} üç değerlikli bir katyondur (Al, Ga, In, Cr, Fe), $X=S$, Se. Şapların kristal yapıları birim hücrede kübik sisteme, $Pa3$ uzay grubuna ve dört formül birimine sahiptir. Bu yapılar atomik düzenlerin farklı olması nedeniyle α , β ve γ olmak üzere üç tipe ayrılmaktadır (Lipson ve Beevers, 1935; Abdulwahab ve ark., 2019).

Solanaceae familyasına ait olan kurt üzümü veya goji meyvesi (*Lycium barbarum* L.), olağanüstü sağlık yararları nedeniyle geniş çapta tanınmaktadır (Jatoi ve ark., 2018; Fatchurrahman ve ark., 2022).

Goji meyveleri (*Lycium* meyveleri), birbirine yakın iki bitki olan *Lycium chinense* ve *Lycium barbarum*'dan elde edilmektedir. Genellikle Asya'da, özellikle Çin'in kuzeybatı bölgelerinde bulunurlar. *Lycium*, patatesten domatese, patlıcana kadar sarıdan kırmızıya kadar bazı meyveler de dâhil olmak üzere çok sayıda besin üreten *Solanaceae* familyasına aittir. Bu *Lycium* türlerinin her ikisi de genellikle goji berry ve wolfberry olarak pazarlanmaktadır. 1-2 cm uzunluğunda, parlak turuncu-kırmızı elipsoid renkte, tatlı ve keskin bir tada sahip bir meyvedir (Kulczyński ve Gramza-Michałowska, 2016; Ma ve ark., 2019).

Goji bitkileri, Güney'deki subtropiklerden İç Moğolistan'daki soğuk ve kuru iklime kadar yetiştirilen Çin'e özgüdür. Ticari meyve üretimi İç Moğolistan yakınlarında yoğunlaşmıştır. Meyveler, sapın yanında yeşil bir kaliks bulunan bir domates gibi kırmızıdır. Tohumlar domates tohumlarına benzer şekilde küçük ve yenilebilirdir. Çiçeklerin rengi mor olup zamanla sarıya döndüğü bildirilmiştir (Amagase ve Farnsworth, 2011; Amagase, 2014; Wenli ve ark., 2019).

Lycium barbarum 3 m yüksekliğe kadar büyümektedir, *Lycium chinense* ise biraz daha küçüktür ve gri-yeşil yaprakları alternatif, mızrak şeklindedir ve yaprak sapına doğru giderek daralmaktadır. Tür bir ila üç koltuk altı çiçek sunmaktadır. Kaliks ve pistiller kaynaşmıştır: kaliks çift dişlidir ve alt dudağı çift dişlidir. Taç huni şeklinde, açık mor veya mor olup, beş loblu bir kenar boşluğuna sahiptir. Tabanda tüylü olan dört stamen vardır. Yumurtalık tek stilde iki odacıklıdır (Amagase ve ark., 2009; Anonim, 2010; Donno ve ark., 2015).

Kurutulmuş goji meyvelerinin kalitesi genellikle görünüm, lezzet, doku, temizlik ve besin değerleri açısından değerlendirilmektedir. Kurutulmuş goji meyvelerinin kalitesi genel olarak görünüm, lezzet, doku, temizlik ve besin değerleri açısından değerlendirilmekte olup piyasadaki fiyat ve tüketim miktarını belirleyecektir. Tür farklılıkları, hasat koşulları ve bazı bireysel tercihlerin yanı sıra, kurutulmuş goji meyvelerinin kalitesi tüketimden önce kurutma

işlemi ve depolama ortamından da oldukça etkilenmektedir (Esmaili ve ark., 2007; Cui ve ark., 2022).

Goji meyveleri, önemli biyolojik işlevlere sahip fitokimyasalların kaynağıdır ve süper meyveler olarak tanımlanmaktadır. Goji meyvelerinde bulunan ana biyoaktif maddeler arasında polisakkaritler yer almaktadır ve bunu karotenoidler, özellikle zeaksantin, fenolik ve flavonoid bileşikler, kateşinler ve p-cumárico'nun yanı sıra kafeik ve klorojenik asitler takip etmektedir. Son olarak goji meyvelerinde steroidler ve alkaloidler bulunmaktadır (Pedro ve ark., 2018; Aparecida Plastina Cardoso ve ark., 2023).

Bu çalışmada, mordan maddesi olarak farklı miktarlarda (0.5, 1, 1.5, 2 ve 2.5 gr) hazırlanmış Alman kına taşı tozundan oluşan boyar maddelerinin ve kurt üzümü (*Lycium barbarum*) bitkisine ait ekstraktın sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) odununa uygulanması sonrasında elde edilen renk parametrelerindeki değişimler incelenmiştir.

2. Materyal ve Metot

Bu çalışmada, sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) odununa ait olan ısıtılmış ve işlemsiz deney örnekleri 100 mm x 100 mm x 20 mm boyutlarında hazırlanmıştır. Örnekler üzerinde iklimlendirme işlemleri gerçekleştirilmiştir (ISO 554, 1976).

Deney tasarımı: Kontrol deney örneği (herhangi bir yüzey işlemi yok) ve boyalı örnekler: 1 gr kurt üzümü (*Lycium barbarum*) bitkisi ekstraktına sahip 50 ml su mordanlı boyalı deney örnekleri ile 1 gr kurt üzümü bitkisi ekstraktına sahip 50 ml su mordanlı (0.5, 1, 1.5, 2 ve 2.5 gr) deney örnekleri ve 1 saat süre ile kaynatma.

Uygulama öncesi ve sonrası yüzey renk değişimleri, bir renk cihazı ve ASTM D 2244-3 (2007) standardı ile belirlenmiştir. ΔC^* parametresi renk doygunluğundaki farkı, ΔH^* ise ton veya gölge farklılığını ifade etmektedir (Lange, 1999).

Toplam renk farkları aşağıdaki formüller ile hesaplanmıştır.

$$\Delta C^* = (C^*_{\text{işlem görmüş}}) - (C^*_{\text{işlem görmemiş}}) \quad (1)$$

$$\Delta E^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{0.5} \quad (2)$$

$$h^{\circ} = \arctan (b^*/a^*) \quad (3)$$

$$\Delta H^* = [(\Delta E^*)^2 - (\Delta L^*)^2 - (\Delta C^*)^2]^{0.5} \quad (4)$$

$$\Delta a^* = (a^*_{\text{işlem görmüş}}) - (a^*_{\text{işlem görmemiş}}) \quad (5)$$

$$C^* = [(a^*)^2 + (b^*)^2]^{0.5} \quad (6)$$

$$\Delta L^* = (L^*_{\text{işlem görmüş}}) - (L^*_{\text{işlem görmemiş}}) \quad (7)$$

$$\Delta b^* = (b^*_{\text{işlem görmüş}}) - (b^*_{\text{işlem görmemiş}}) \quad (8)$$

Çizelge 1’de renk konusu hakkında bazı önemli bilgiler verilmiştir.

Çizelge 1. Renk parametreleri ile ilgili önemli bilgiler

ΔL^* , Δa^* , Δb^* ve ΔC^* (Lange, 1999)	Parametre	Referansa kıyasla		
		Pozitif durumda		Negatif durumda
	ΔL^*	Daha açık		daha koyu
	Δb^*	Daha sarı		Daha mavi
	ΔC^*	Daha net ve daha parlak		Mat, daha bulanık
Jirouš ve Ljuljka, (1999) renk aralığı	Δa^*	Daha kırmızı		Daha yeşil
	ΔE^* aralığı	Renk değişim tahmini	ΔE^* aralığı	Renk değişim tahmini
	< 0.20	Anlaşılamaz	3.00 - 6.00	Çok belirgin
	0.20 - 0.50	Çok hafif	6.00 - 12.00	Yoğun
	0.50 - 1.50	Hafif	> 12.00	Çok yoğun
	1.50 - 3.00	Belirgin		

Çalışmada kullanılan ekipmanlara ve malzemelere ait görüntüler Şekil 1’de gösterilmektedir.



Şekil 1. Çalışmada kullanılan ekipmanlara ve malzemelere ait görüntüler

Bir istatistik programının kullanılması ile varyans analizleri, standart sapma, en düşük ve yüksek veriler, ortalamalar, % değişim oranları ve homojenlik grupları belirlenmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

Sadece boyasız ve mordansız boyalı uygulamalar üzerinde ölçülen renk parametrelerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 2’de gösterilmiştir. Bütün renk parametrelerinde boyama uygulaması anlamlı olarak tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Sadece boyasız ve mordansız boyalı uygulamalar üzerinde ölçülen renk parametrelerine ait varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Test	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kare	F Değeri	p≤0.05 (*: Anlamlı)
Boyama Uygulaması	L^*	111.628	1	111.628	233.707	0.000*
	a^*	9.912	1	9.912	80.519	0.000*
	b^*	7.976	1	7.976	15.208	0.001*
	C^*	12.656	1	12.656	20.970	0.000*
	h^o	35.805	1	35.805	118.122	0.000*
Hata	L^*	8.598	18	0.478		
	a^*	2.216	18	0.123		
	b^*	9.440	18	0.524		
	C^*	10.864	18	0.604		
	h^o	5.456	18	0.303		
Toplam	L^*	111971.663	20			
	a^*	701.971	20			
	b^*	9130.023	20			
	C^*	9831.984	20			
	h^o	111544.479	20			
Düzeltilmiş Toplam	L^*	120.226	19			
	a^*	12.128	19			
	b^*	17.416	19			
	C^*	23.520	19			
	h^o	41.261	19			

Sadece boyasız ve mordansız boyalı uygulamalar üzerinde renk parametrelerine ait ölçüm sonuçları Çizelge 3’de verilmiştir. Bu sonuçlara göre, sadece mordansız olarak yapılan boya uygulaması ile L^* ve h^o değerlerinde azalışlar bulunurken, a^* , C^* ve b^* değerlerinde artışlar tesit edilmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Sadece boyasız ve mordansız boyalı uygulamalar üzerinde renk parametrelerine ait ölçüm sonuçları

Test	Boyama Uygulaması	Orta-lama	Değişim Oranı (%)	HG	Standart Sapma	Mini-mum	Maksi-mum	Varyasyon Katsayısı
L^*	Yok	77.15	↓6.13	A*	0.79	76.02	77.90	1.03
	Var	72.42		B**	0.57	71.83	73.45	0.79
a^*	Yok	5.17	↑27.27	B**	0.45	4.72	5.79	8.61
	Var	6.58		A*	0.22	6.25	6.83	3.33
b^*	Yok	20.71	↑6.13	B**	0.95	19.90	22.06	4.59
	Var	21.98		A*	0.38	21.57	22.59	1.72
C^*	Yok	21.35	↑7.45	B**	1.03	20.49	22.77	4.83
	Var	22.94		A*	0.38	22.59	23.60	1.66
h^o	Yok	76.01	↓3.53	A*	0.55	75.11	76.69	0.73
	Var	73.33		B**	0.55	72.67	74.32	0.75
L^* : Işıklılık, b^* : Sarı renk tonu, a^* : Kırmızı renk tonu, C^* : Kroma, h^o : Ton açısı, HG: Homojenlik Grubu sütunu için *: En yüksek sonuç, **: En düşük sonuç, Ölçüm Sayısı: 10								

Sadece boyalı deney örnekleri üzerinde renk parametrelerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4’de verilmiştir. Bütün renk parametrelerinde mordan maddesi miktarı anlamlı olarak elde edilmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Sadece boyalı deney örnekleri üzerinde renk parametrelerine ait varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Test	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kare	F Değeri	$p \leq 0.05$ (*: Anlamlı)
Mordan Maddesi Miktarı	L^*	8833.388	5	1766.678	3252.911	0.000*
	a^*	1343.615	5	268.723	296.951	0.000*
	b^*	118.442	5	23.688	102.520	0.000*
	C^*	407.495	5	81.499	97.669	0.000*
	h^o	5677.391	5	1135.478	1103.875	0.000*
Hata	L^*	29.328	54	0.543		
	a^*	48.867	54	0.905		
	b^*	12.477	54	0.231		
	C^*	45.060	54	0.834		
	h^o	55.546	54	1.029		
Toplam	L^*	132655.835	60			
	a^*	15535.358	60			
	b^*	23369.064	60			
	C^*	38863.521	60			
	h^o	173133.250	60			
Düzeltilmiş Toplam	L^*	8862.716	59			
	a^*	1392.481	59			
	b^*	130.920	59			
	C^*	452.555	59			
	h^o	5732.937	59			

Sadece boyalı (mordanlı ve mordansız) deney örnekleri üzerinde renk parametrelerine ait ölçüm sonuçları Çizelge 5’de gösterilmiştir. Bu sonuçlara göre, mordansız ve mordanlı olarak yapılan boya uygulamaları ile L^* ve h^o değerlerinde azalışlar bulunurken, a^* , C^* ve b^* değerlerinde artışlar elde edilmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 5. Sadece boyalı (mordanlı ve mordansız) deney örnekleri üzerinde renk parametrelerine ait ölçüm sonuçları

Test	Mordan Miktarı (gr)	Orta-lama	Değişim Oranı (%)	HG	Standart Sapma	Mini-mum	Maksi-mum	Varyasyon Katsayısı
L^*	0.0	72.42	-	A*	0.57	71.83	73.45	0.79
	0.5	42.15	↓41.80	B	1.40	41.12	44.61	3.33
	1.0	40.55	↓44.01	C	0.72	40.18	42.57	1.78
	1.5	38.14	↓47.33	E**	0.34	37.64	38.84	0.88
	2.0	39.76	↓45.10	D	0.42	39.24	40.39	1.05
	2.5	39.52	↓45.43	D	0.40	38.97	40.03	1.00
a^*	0.0	6.58	-	E**	0.22	6.25	6.83	3.33
	0.5	20.88	↑217.33	A*	1.74	19.16	23.63	8.34
	1.0	16.75	↑154.56	C	1.17	15.63	19.43	7.01
	1.5	14.37	↑118.39	D	0.64	13.10	14.93	4.47
	2.0	19.93	↑202.89	B	0.48	19.55	20.81	2.40
	2.5	13.62	↑106.99	D	0.57	12.89	14.41	4.22
b^*	0.0	21.98	-	A*	0.38	21.57	22.59	1.72
	0.5	20.09	↓8.60	C	0.59	19.47	21.00	2.92
	1.0	18.31	↓16.70	D**	0.67	17.82	20.16	3.67
	1.5	18.39	↓16.33	D	0.43	17.43	18.64	2.32
	2.0	20.85	↓5.14	B	0.31	20.41	21.40	1.51
	2.5	18.47	↓15.97	D	0.41	17.91	19.08	2.22
C^*	0.0	22.94	-	C**	0.38	22.59	23.60	1.66
	0.5	28.91	↑26.02	A*	1.53	27.36	31.29	5.31
	1.0	24.83	↑8.24	B	1.20	23.95	28.00	4.82
	1.5	23.35	↑1.79	C	0.71	21.91	23.81	3.06
	2.0	28.85	↑25.76	A	0.47	28.33	29.71	1.63
	2.5	22.95	↑0.04	C	0.59	22.23	23.81	2.56
h°	0.0	73.33	-	A*	0.55	72.67	74.32	0.75
	0.5	44.10	↓39.86	F**	1.37	41.60	45.53	3.11
	1.0	47.58	↓35.12	D	1.46	45.27	49.26	3.06
	1.5	52.01	↓29.07	C	0.73	51.16	53.63	1.40
	2.0	46.30	↓36.86	E	0.65	45.41	47.59	1.40
	2.5	53.60	↓26.91	B	0.96	51.74	54.62	1.79
L*: Işıklılık, b*: Sarı renk tonu, a*: Kırmızı renk tonu, C*: Kroma, h°: Ton açısı, HG: Homojenlik Grubu sütunu için *: En yüksek sonuç, **: En düşük sonuç, Ölçüm Sayısı: 10								

Sadece boyalı (mordanlı ve mordansız) deney örneklerine ait toplam renk farklılıkları sonuçları Çizelge 6’da sunulmaktadır. ΔL^* değerleri bütün boyalı mordanlı ve mordansız deney örneklerinde negatif (referansa göre daha koyu) olarak elde edilmiştir. Δa^* değerleri bütün boyalı mordanlı ve mordansız deney örneklerinde pozitif (referansa göre daha kırmızı) olarak tespit edilmiştir. Δb^* değerleri mordansız deney örneklerinde pozitif (referansa göre daha sarı) olarak elde edilirken, bütün mordanlı örnekler üzerinde negatif (referansa göre daha mavi) olarak bulunmuştur. ΔC^* değerleri bütün boyalı mordanlı ve mordansız deney örneklerinde pozitif (referansa göre, daha net ve daha parlak) olarak bulunmuştur. ΔE^* değerleri Alman kına taşının farklı oranlarda kullanılması sonrasında 0.0 gr için 5.09, 0.5 gr için 33.53, 1.0 gr için 33.66, 1.5 gr için 35.34, 2.0 gr için 35.30 ve 2.5 gr için 33.83 olarak hesaplanmıştır. Renk kriteri (Jirouš ve Ljuljka, 1999) açısından bakıldığında mordansız boyalı örneklerde “çok belirgin (3.00 - 6.00)” kriteri şeklinde tespit edilirken, bütün diğer örneklerde ise “çok yoğun (> 12.00)” kriteri şeklinde elde edilmiştir (Çizelge 6).

Çizelge 6. Toplam renk farklılıklarına ait sonuçlar

Uygulama Üzerindeki Farklılıkların Sonuçları	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔC^*	ΔH^*	ΔE^*	Renk kriteri (Jirouš ve Ljuljka, 1999)
0.0 gr Alman kına taşı tozu ile boyalı deney örneği ile boyasız deney örneği arasındaki fark	-4.73	1.41	1.26	1.59	1.02	5.09	Çok belirgin (3.00 - 6.00)
0.5 gr Alman kına taşı tozu ile boyalı deney örneği ile boyasız deney örneği arasındaki fark	-35.00	15.71	-0.62	7.56	13.78	38.37	Çok yoğun (> 12.00)
1.0 gr Alman kına taşı tozu ile boyalı deney örneği ile boyasız deney örneği arasındaki fark	-36.60	11.58	-2.41	3.48	11.31	38.46	
1.5 gr Alman kına taşı tozu ile boyalı deney örneği ile boyasız deney örneği arasındaki fark	-39.00	9.20	-2.33	2.00	9.28	40.14	
2.0 gr Alman kına taşı tozu ile boyalı deney örneği ile boyasız deney örneği arasındaki fark	-37.39	14.76	0.14	7.50	12.71	40.19	
2.5 gr Alman kına taşı tozu ile boyalı deney örneği ile boyasız deney örneği arasındaki fark	-37.63	8.45	-2.25	1.60	8.60	38.63	
0.5 gr Alman kına taşı tozu ile boyalı deney örneği ile 0.0 gr Alman kına taşı tozu ile boyalı deney örneği arasındaki fark	-30.27	14.30	-1.89	5.97	13.13	33.53	
1.0 gr Alman kına taşı tozu ile boyalı deney örneği ile 0.0 gr Alman kına taşı tozu ile boyalı deney örneği arasındaki fark	-31.87	10.18	-3.67	1.89	10.65	33.66	
1.5 gr Alman kına taşı tozu ile boyalı deney örneği ile 0.0 gr Alman kına taşı tozu ile boyalı deney örneği arasındaki fark	-34.28	7.79	-3.59	0.40	8.57	35.34	
2.0 gr Alman kına taşı tozu ile boyalı deney örneği ile 0.0 gr Alman kına taşı tozu ile boyalı deney örneği arasındaki fark	-32.66	13.35	-1.13	5.90	12.03	35.30	
2.5 gr Alman kına taşı tozu ile boyalı deney örneği ile 0.0 gr Alman kına taşı tozu ile boyalı deney örneği arasındaki fark	-32.90	7.04	-3.51	0.00	7.87	33.83	

4. Sonuçlar

Çalışmada kullanılan Alman kına taşı tozunun ve kurt üzümü ekstraktlarının ahşap malzemeye ait renginde değişimlere neden olduğu belirlenmiştir.

Kaynaklar

- Abdulwahab, A.M., Al-magdashi, Y.A.A., Meftah, A., Al-Eryani, D.A., and Qaid, A.A., (2019). Growth, structure, thermal, electrical and optical properties of potassium aluminum sulfate dodecahydrate (potash alum) single crystal, *Chinese Journal of Physics*, 60: 510-521. DOI: 10.1016/j.cjph.2019.05.034.
- Amagase, H., (2014). Antioxidants in Goji Berry juice (*Lycium barbarum*) and effects of processing steps, In *Processing and impact on antioxidants in beverages*, pp. 155-163. Elsevier.
- Amagase, H., and Farnsworth, N.R., (2011). A review of botanical characteristics, phytochemistry, clinical relevance in efficacy and safety of *Lycium barbarum* fruit (Goji). *Food Research International*, 44(7): 1702-1717.
- Amagase, H., Sun, B., and Borek, C., (2009). *Lycium barbarum* (goji) juice improves in vivo antioxidant biomarkers in serum of healthy adults, *Nutrition Research*, 29(1): 19-25. DOI: 10.1016/j.nutres.2008.11.005.
- Anonim, (2010). Are some of the more exotic berry types, such as goji and acai berries, better for health than the more common berries such as strawberries, blueberries and raspberries?, *Mayo Clinic Health Letter (English Ed.)*, 28(2010), p. 8.
- Aparecida Plastina Cardoso, M., Windson Isidoro Haminiuk, C., Pedro, A.C., de Andrade Arruda Fernandes Fernandes, I., Akemi Casagrande Yamato, M., Maciel, G. M., and Do Prado, I.N., (2023). Biological effects of goji berry and the association with new industrial applications: A review. *Food Reviews International*, 39(5), 2990-3007. DOI: 10.1080/87559129.2021.2007261.
- ASTM D 2244-3, (2007). Standard practice for calculation or color tolerances and color, differences from instrumentally measured color coordinates, ASTM International, West Conshohocken, PA.
- Bechtold, T., and Mussak, R., (2009). *Handbook of natural colorants* (Vol. 8). John Wiley & Sons, Ltd. ISBN: 978-0-470-51199-2.
- Cui, C., Zhao, D., Huang, J., and Hao, J., (2022). Progress on research and development of goji berry drying: A review, *International Journal of Food Properties*, 25(1): 435-449. DOI: 10.1080/10942912.2022.2046054.
- Donno, D., Beccaro, G.L., Mellano, M.G., Cerutti, A.K., and Bounous, G., (2015). Goji berry fruit (*Lycium* spp.): Antioxidant compound fingerprint and bioactivity evaluation, *Journal of Functional Foods*, 18: 1070-1085. DOI: 10.1016/j.jff.2014.05.020.
- Esmaili, M., Sotudeh-Gharebagh, R., Cronin, K., Mousavi, M.A.E., and Rezazadeh, G., (2007). Grape drying: a review, *Food Reviews International*, 23(3): 257-280. DOI: 10.1080/87559120701418335.
- Fatchurrahman, D., Amodio, M.L., and Colelli, G., (2022). Quality of goji berry fruit (*Lycium barbarum* L.) stored at different temperatures, *Foods*, 11(22): 3700. DOI: 10.3390/foods11223700.
- Gulrajani, M.L., (1992). *Natural dyes and their application to textiles*. Department of Textile Technology, Indian Institute of Technology.
- ISO 554, (1976). Standard atmospheres for conditioning and/or testing, International Standardization Organization, Geneva, Switzerland.
- Jatoi, M.A., Fruk, M., Buhin, J., Vinceković, M., Vuković, M., and Jemrić, T., (2018). Effect of different storage temperatures on storage life, physico-chemical and sensory attributes of goji berry (*Lycium barbarum* L.) fruits, *Erwerbs-Obstbau*, 60(2): 119-126. DOI: 10.1007/s10341-017-0344-8.
- Jirouš, R.V., and Ljuljka, B., (1999). Boja drva i njezine promjene prilikom izlaganja atmosferskim utjecajima, *Drvena Industrija*, 50(1): 31-39.

- Krishnamurthy, K.V., (1999). *Methods in Cell Wall Cytochemistry*, CRC Press, Boca Raton.
- Kulczyński, B., and Gramza-Michałowska, A., (2016). Goji berry (*Lycium barbarum*): composition and health effects—a review, *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 66(2): 67-75. DOI: 10.1515/pjfn-2015-0040.
- Lange, D.R., (1999). *Fundamentals of Colourimetry - Application Report No. 10e*. DR Lange: New York, NY, USA.
- Lipson, H., and Beevers, C.A., (1935). The crystal structure of the alums, *Proceedings of the Royal Society of London. Series A-Mathematical and Physical Sciences*, 148(865): 664-680. DOI: 10.1098/rspa.1935.0040.
- Ma, Z.F., Zhang, H., Teh, S.S., Wang, C.W., Zhang, Y., Hayford, F., Wang, L., Ma, T., Dong, Z., Zhang, Y., and Zhu, Y., (2019). Goji berries as a potential natural antioxidant medicine: An insight into their molecular mechanisms of action, *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2019(1): 2437397. DOI: 10.1155/2019/2437397.
- Pedro, A.C., Maurer, J.B.B., Zawadzki-Baggio, S.F., Ávila, S., Maciel, G.M., and Haminiuk, C.W.I., (2018). Bioactive compounds of organic goji berry (*Lycium barbarum* L.) prevents oxidative deterioration of soybean oil, *Industrial Crops and Products*, 112: 90-97. DOI: 10.1016/j.indcrop.2017.10.052.
- Siva, R., (2007). Status of natural dyes and dye-yielding plants in India, *Current Science*, 92(7): 916-925.
- Wenli, S., Shahrajabian, M.H., and Qi, C., (2019). Therapeutic roles of goji berry and ginseng in traditional Chinese, *Journal of Nutrition and Food Security*, 4(4): 293-305. DOI: 10.18502/jnfs.v4i4.1727.
- Yusuf, M., Shahid, M., Khan, M.I., Khan, S.A., Khan, M.A., and Mohammad, F., (2015). Dyeing studies with henna and madder: A research on effect of tin (II) chloride mordant, *Journal of Saudi Chemical Society*, 19(1): 64-72. DOI: 10.1016/j.jscs.2011.12.020.

BÖLÜM 4

ORMAN TOPRAKLARINDA REKREASYONEL BASKININ ARBUSKÜLER MİKORİZAL FUNGUS DİNAMİKLERİNE ETKİSİ

Eren BAŞ¹, Şahin PALTA², Nursima TOSUN³

¹ Arş. Gör. Bartın Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Havza Amenajmanı ABD, Bartın Orcid: 0000-0002-0260-7485

² Doç. Dr. Bartın Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Havza Amenajmanı ABD, Bartın Orcid: 0000-0002-0223-6215

³ Nursima TOSUN, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği ABD, Lisans Öğrenci, Bartın, Orcid: 0009-0007-4311-0575

1. Giriş

Günümüz Türkiye'sinde artan sanayileşme ve istihdam, kent merkezlerindeki nüfus artışına neden olmaktadır. Artan nüfusa bağlı olarak insanlar kent merkezlerine yakın ormanlık alanları daha aktif kullanmaya başlamıştır. Bu durum ise beraberinde rekreasyon alanlarındaki doğal ekosistemleri olumsuz yönde etkilemektedir.

İnsanların aktif kullandığı bu rekreasyon alanları günümüzde resmi olarak Kent Ormanları olarak isimlendirilmektedir. Kent ormanları, kent merkezinin içerisinde veya yakın çevresinde konumlanan, insanlara rekreatif imkanlar sunan, doğal ve yapay olarak kurulmuş ormanlık alanlardır (Uslu ve Ayaşlıgil, 2007; Gümüş ve Kaya, 2021). Kent ormanları, havanın temizlenmesi, göl ve nehirlerin temizlenmesi, karbon tutulumu ve biyoçeşitliliğin korunması gibi birçok ekolojik fayda sağlamaktadır (Atmış ve Günşen, 2015). Bu tarz kent ormanlarının içerisinde bulunan doğal bitki örtüsü, peyzaj çeşitliliği, insanları pozitif olarak etkilemiş ve vakit geçirebilecekleri rekreasyon alanları haline getirmiştir (Gül ve Akten, 2005). Rekreasyon alanlarında yapılan etkinliklerin doğayı tanıma ve koruma gibi olumlu etkileri bulunduğu gibi toprak kirliliği, sıkışması, organik madde kaybı ve vejetasyon örtüsünün tahribi gibi olumsuz etkileri de bulunmaktadır (Sun ve Walsh, 1998). Rekreasyon alanlarında yapılan bu tarz insan faaliyetlerinin bilinçsiz bir şekilde yapılması doğal kaynaklarımızı olumsuz etkilemektedir (Gül ve Akten, 2005). Yapılan bazı çalışmalarda, insanların rekreasyon alanlarında yapmış oldukları faaliyetleri sonucunda vejetasyon örtüsü, bitki tür çeşitliliği ve topraktaki organik madde miktarının azaldığı, toprak hacim ağırlığının ise önemli derecede arttığı belirtilmiştir (Leney, 1974; Brown vd., 1977; Jim, 1987; Uzun, 2012). Bu çalışmalara benzer olarak rekreasyon alanlarında kampçılık gibi etkinliklerin ise aynı şekilde vejetasyon örtüsünün ve tür çeşitliliğinin tahrip olup azalmasına, hatta yok olmasına, ağaç köklerinin zarar görmesine ve toprak organik maddesinin azalması, toprak hacim ağırlığının ise önemli derecede artmasına sebep olduğu bildirilmiştir (Frissell ve Duncan, 1965; Cole, 1981; Zabinski ve Gannon, 1997; Marion, 2003; Uzun, 2012). Rekreasyon alanlarında antropojen etkiler sonucunda meydana gelen vejetasyon örtüsünün tahribi ve fiziko-kimyasal toprak bozulmalarının yanında toprak biyolojisi de olumsuz etkilenmektedir. Toprak biyolojisinin bir konusu olan ve mikroorganizmalar grubunda bulunan arbusküler mikorizal funguslar (AMF), bitki ve toprak ile sürekli etkileşim içerisinde olduğundan, vejetasyonun ve toprağın tahribinden olumsuz etkilenmektedir (Milazzo vd., 2023).

Günümüzde çoğu araştırmada, orman ağaçları ve pek çok kültür bitkisinin mikoriza ile simbiyotik ilişki kurdukları hatta bazılarının simbiyotik ilişkiden öte mikorizaya bağımlı oldukları ifade edilmiştir. Örneğin çam türleri (*Pinus* sp.) mikoriza ile ortak yaşam kuramadığında depresyona girmekte, orkide türleri ise gelişimini sürdürememektedir (Marschner, 1995). Pinaceae familyasına ait türlerde de AMF'nin bulunduğu dair literatürde kanıtlar giderek artmaktadır (Cázares ve Trappe 1993, Vardavakis 1992, Cázares ve Smith 1996, Smith ve diğ. 1998; Toprak, 2016).

AMF konukçu bitkiler üzerinde bir tutunma yüzeyi elde ederek konukçu bitkilerden yaşamlarını sürdürmek için bazı organik maddeler ile karbonhidratları almaktadır. Konukçu bitkiler ise AMF sayesinde topraktan aldığı besin elementlerinden daha etkin bir şekilde faydalanmaktadır. Bu şekilde ise AMF ile konukçu bitki arasında simbiyotik mutualistik bir ilişki meydana gelmektedir (Rhodes, 1980; Bolan vd., 1987; Li vd., 1991; Demir, 1998). Obligat biyotrof olan AMF, konukçu olarak tanımlanan bitki köklerinde simbiyotik mutualistik olarak yaşayan mikroorganizmalardır. AMF, konukçu bitki olmaksızın kültür şeklinde üretilmemektedir. Toprakta buluna AMF sporları, farklı çevre ve toprak koşulları altında konukçu bitki olmaksızın çimlenebilmektedir. Ancak, çimlenen sporlar konukçu bitki olmaksızın yeterli miktarda hif üretilmemekte ve yaşamlarını devam ettirememektedir (Giovannetti, 2000). AMF yaşamı sporun çimlenmesi ile başlamaktadır. Çimlenen spor konukçu bitkinin köküne nüfuz ettikten sonra ekstra ve intra radikal hif, vesikül ve arbuskül gibi propagüller üretmektedir. Son olarak yeni generasyon için sporlar üretilerek yaşam döngüsü tamamlanmaktadır (Bücking vd., 2012).

AMF köklerin absorpsiyon kapasitesini geliştirerek konukçu bitkinin su ve besin maddesi alımını artırmaktadır. Böylece, konukçu bitkinin kök gelişimini ve kök hücrelerinin yenilenmesini

sağlamaktadır. AMF fosfor (P), azot (N), bakır (Cu), mangan (Mn), çinko (Zn), kükürt (S) ve kalsiyum (Ca) gibi bitki besin maddelerinin alınmasına da yardımcı olmaktadır (Sieverding, 1991; Mukerji vd., 2000; Ortaş, 2002). AMF, konukçu bitkilerin kök patojenlerine karşı toleransını artırmaktadır (Davis, 1980; Graham ve Menge, 1982). AMF ile simbiyotik ilişki kuran bitkilerin, fizyolojisinde ve kök morfolojisinde önemli değişimler olmaktadır. Bu değişim, hücre membran permeabilitesini ve kök hücrelerinin biyokimyasal yapısını etkilemektedir. Böylece kök salgılarının miktarının ve kalitesinin artmasıyla topraktaki mikroorganizma çeşitliliği yükselmektedir. Böylece bitki kökleri ile AMF propagüllerinin yer aldığı ortama mikorizosfer adı verilmektedir (Linderman, 1988; Linderman, 1994). Mikorizosferdeki mikroflora ve AMF etkileşimleri kök patojenlerini de etkilemektedir. (Dehne ve Schönbeck, 1979). AMF ile ilişki kuran bitkilerde antifungal kitinaz enzimi konsantrasyonlarının (Dehne vd., 1978) ve arginin amino asidi bileşeninin (Baltruschat ve Schönbeck, 1975) artmasıyla kök patojenlerinin sporulasyonunun engellendiği belirtilmiştir.

AMF, toprak ekolojisi, toprak yapısının sürdürülebilirliği ve suya dayanıklı agregat (toprak parçacığı) stabilitesi açısından oldukça önemlidir (Rillig, 2004; Bedini vd., 2009; Fokom vd., 2012). AMF, konukçu bitki ile toprak arasında kurduğu fiziksel bağı dışsal hifleriyle oluşturmaktadır. Bu AMF hifleri, toprak agregatlarını bir ağ gibi sararak toprağa hidrofobik yapıştırıcı özelliğinde salgılar vererek toprak strüktürünü iyileştirmektedir (Miller ve Jastrow, 2000). AMF, toprak strüktürünün iyileşmesine bağlı olarak erozyon ile meydana gelebilecek toprak kayıplarını engellemektedir (Tisdall, 1994). AMF sporlarının ve hiflerinin duvar yapısında bulunan ve bir gliko protein olan glomaline sahiptir (Driver vd., 2005). Suya dayanıklı agregat stabilitesi üzerinde etkili olan glomaline, AMF hifleri tarafından salgılandığı gibi hiflerin parçalanması sonucunda da ortaya çıkmaktadır (Wright ve Upadhyaya, 1998; Rillig vd., 2001; Driver vd., 2005).

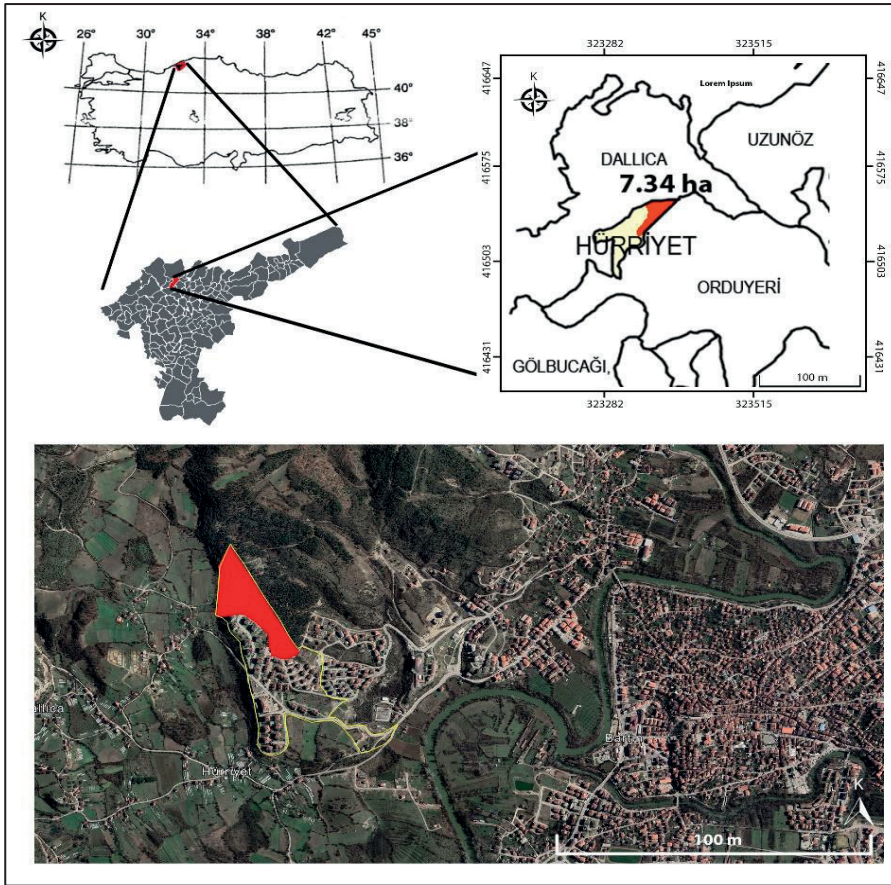
Ormanlık alanların rekreasyon alanlarına dönüştürülmesi sonucunda da yapılmış mevcut çalışmalar bulunmaktadır. Örneğin; Trappe vd. (2009) tarafından Oregon'un Krater Gölü Mikki Parkı'nda yapılan çalışmada, orman alanının rekreasyonel olarak yoğun kullanılması sonucunda bitki örtüsünün değiştiği, toprak sıkışıklığının arttığı ve insan etkisiyle bozulmuş alanlarda mikorizal kompozisyon ve çeşitliliğin azaldığı belirtilmiştir. Tyburska vd. (2013) tarafından benzer şekilde Polonya'da yapılan bir çalışmada, insan etkisinin yoğun olduğu kentsel alanlarda mikorizal kolonizasyonun azaldığı ortaya koyulmuştur. Hindistan'da bulunan bir rekreasyon alanında gerçekleştirilen başka bir çalışmada ise insanların yaptığı olumsuz faaliyetler sonucunda, AMF'nin çeşitliliğinin, spor yoğunluğunun, köklere enfekte olma yüzdesi ile hif uzunluğunun azaldığı ifade edilmiştir (Gupta vd. 2018).

Bu çalışmada, ormanlık alanlarda gerçekleştirilen rekreasyonel faaliyetlerden AMF'nin nasıl etkilendiği araştırılmıştır. Araştırma alanı rekreasyon faaliyetleri öncesinde orman olarak kullanılmakta iken son yıllarda ormanın bir kısmı rekreasyona açılarak kent ormanına dönüştürülmüştür. Dolayısıyla yoğun bir insan girişi yaşanan alanda toprak sıkışması meydana gelmektedir. Bununla birlikte toprak üzerindeki bulunan ve toprakların başta organik madde ve azotun kaynağı olan ölü örtü de bu durumdan olumsuz yönde etkilenmektedir. Rekreasyon faaliyetlerine bağlı olarak sıkışan toprak ile dengesi bozulan azot ve karbon döngüsünün AMF'nin spor yoğunluğu ve çeşitliliğini nasıl etkilediği tam olarak bilinmemektedir. Bu nedenle çalışmanın amacı, rekreasyona açılan ve rekreasyona açılmayan ormanlık alanların toprak özellikleri ve AMF spor sayıları ile çeşitliliklerinin nasıl değiştiğini belirlemektir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1 Materyal

Bu çalışma, Bartın İli Hürriyet Mahallesi TOKİ konutlarının kuzey-doğusunda yer alan Kent Ormanı'nda gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda söz konusu araştırma alanlarından birisi olan ormanlık alan $32^{\circ}20'16''$ doğu enlemi ve $41^{\circ}39'19''$ kuzey boyları arasında ve 146 m yüksekliğinde, rekreasyon alanı ise $32^{\circ}20'06''$ doğu enlemi ve $41^{\circ}39'03''$ kuzey boyları arasında yer almakta olup, ortalama yüksekliği 96 m'dir (Şekil 2.1). Araştırmada, rekreasyona açılan ve açılmayan sahalardaki toprakların bazı fiziko-kimyasal özellikleri ile AMF'nin spor yoğunluğu ve çeşitliliği karşılaştırılmıştır. Rekreasyonun AMF'e etkisini net olarak görebilmek ve bitki familyalarından kaynaklanabilecek farklılıkları ortadan kaldırmak için Gramineae familyasına ait taksonlar ile çalışılmıştır. AMF'nin spor yoğunluğunu belirlemek için Gramineae familyasına ait taksonların rizosfer bölgesinden olmak üzere, rekreasyon alanından ve rekreasyona açılmamış ormanlık alandan toprak örnekleri alınmıştır.



Şekil 2.1: Çalışma alanının haritada gösterimi

2.2 Yöntem

2.2.1 Çalışma Alanlarına ait Toprakların Analizleri

Toprakların fiziksel ve kimyasal analizleri için, rekreasyon alanından ve rekreasyona açılmamış ormanlık alandan 10'ar adet olacak şekilde, toplamda 20 adet toprak örneği alınmıştır. Toprak analizlerinde, kum, toz, kil içerikleri, toprak sınıfı (tekstür), kireç içeriği, elektriksel iletkenlik (EC), aktüel pH (H₂O), organik karbon, toplam azot, alınabilir fosfor ve potasyum içerikleri analiz edilmiştir.

Çalışma alanlarına ait toprakların tane çapları Bouyoucos hidrometre yöntemine göre (Bouyoucos, 1962), toprak sınıfı ise uluslararası tane çap sınıflandırılmasına göre yapılmıştır (İrmak,

1954; Gülçur, 1974). Toprak reaksiyonu, hava kurusu hale gelen toprakların 1/2.5 oranında saf su ile karıştırılmasıyla (Irmak 1954; Gülçur, 1974; Rowell, 1994; Kantarcı, 2000), elektriksel iletkenliği ise 1/5 oranında saf su ile karıştırılmasıyla belirlenmiştir. (Gülçur 1974; Eruz, 1979; Rhoades, 1982). Toprak reaksiyonu pH metre ile, elektriksel iletkenlik ise EC probu ile ölçülmüştür. Toprak tuzluluğu, elde edilen elektriksel iletkenlik değerleri üzerinden tespit edilmiştir. Kireç içerikleri, Scheibler kalsimetre yöntemine göre belirlenmiştir (Allison ve Moodie, 1965; Gülçur, 1974; Kacar, 1995). Organik karbonun bulunmasında Walkley-Black yaş yakma yöntemi kullanılmıştır (Walkley ve Black, 1934; Irmak, 1954; Gülçur, 1974). Topraktaki azot içerikleri modifiye Kjeldahl yöntemine göre tespit edilmiştir (Bremner ve Mulvaney, 1982; Kacar, 1995). Atalay (1982)'e göre toprakların potasyum içerikleri, Olsen vd. (1954)'e göre de toprakların fosfor içerikleri belirlenmiştir.

2.2.2 Çalışma Alanlarına ait Arbusküler Mikorizal Fungusların Analizleri

Arbusküler mikorizal fungusların analizleri için rekreasyon alanından ve rekreasyona açılmamış ormanlık alandan 10'ar adet olacak şekilde, toplamda 20 adet toprak örneği alınmıştır. Buradaki toprak örnekleri normal toprak örneklerinden ayrı olarak bitkilerin rizosfer bölgesinden ve yaklaşık 0-30 cm derinlikten alınmıştır. Rizosfer bölgesinden alınan toprak örneklerinin içerisindeki AMF'nin belirlenmesinde ıslak eleme yöntemi kullanılmıştır (Gerdeemann ve Nicolson, 1963; Jenkins, 1964; Sieverding, 1991). Daha sonra analiz edilen AMF'lerin cins bazında morfolojik teşhisleri yapılmıştır (Schenck ve Perez, 1990; INVAM, 2020). AMF sporlarının sayılmasında Olympus SZX7 marka, cinslerin teşhisinde ise Olympus CX21 marka mikroskoplar kullanılmıştır.

2.1.3 İstatistikî Analizler

Çalışmanın sonuçlarına göre toprak özellikleri ve AMF spor sayılarının örnek alanlara göre farklı olup olmadığını anlamak için SPSS programında "t" testi yapılmıştır.

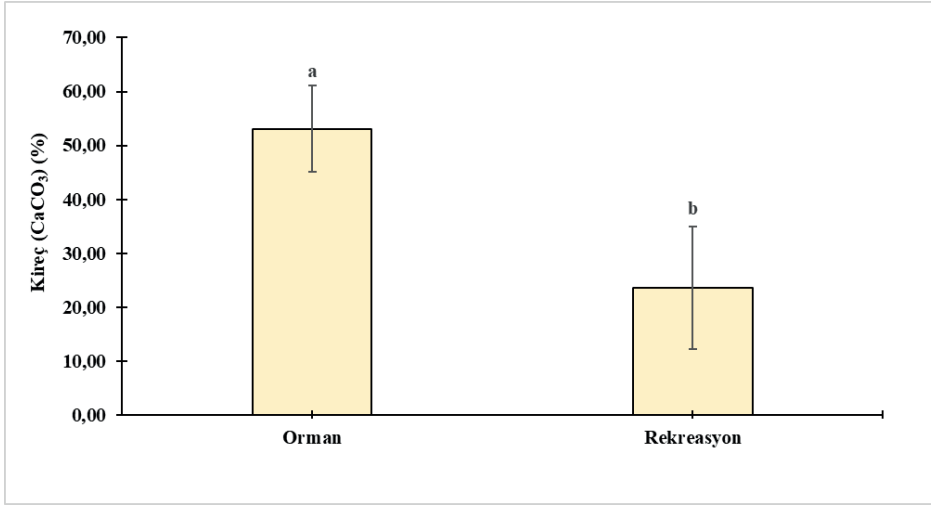
3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Orman ve ormandan rekreasyon alanına dönüştürülmüş arazi kullanımlarındaki toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait ortalama değer ve standart sapma değerleri Tablo 3.1'de gösterilmiştir. Uygulanan t testi sonuçlarına göre her iki alan için sadece kireç içeriği (CaCO_3) değerlerinde istatistikî ($p < 0.05$) olarak bir farklılık tespit edilmiştir (Şekil 3.1).

Tablo 3.1: Orman ve rekreasyon alanlarındaki toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait değerler.

Toprak Karakteristikleri	Orman	Rekreasyon
Organik Karbon (%)	1,91($\pm 0,69$) ^a	1,44($\pm 0,97$) ^a
Toplam Azot (%)	0,18($\pm 0,06$) ^a	0,12($\pm 0,08$) ^a
P ₂ O ₅ (kg/da)	6,09($\pm 2,59$) ^a	5,97($\pm 1,46$) ^a
K ₂ O (kg/da)	45,58($\pm 14,71$) ^a	56,09($\pm 19,38$) ^a
Kil (%)	38,83($\pm 3,96$) ^a	40,73($\pm 3,80$) ^a
Toz (%)	20,84($\pm 5,47$) ^a	25,90($\pm 11,01$) ^a
Kum (%)	40,33($\pm 7,92$) ^a	33,38($\pm 9,23$) ^a
CaCO ₃ (%)	53,11($\pm 8,05$) ^a	23,54($\pm 11,42$) ^b
pH(H ₂ O)	7,60($\pm 0,07$) ^a	7,65($\pm 0,15$) ^a
Elektriksel İletkenlik (dS m ⁻¹)	0,46($\pm 0,10$) ^a	0,52($\pm 0,08$) ^a
AMF Spor Sayısı (50gr/adet)	28,50($\pm 3,24$) ^a	20,40($\pm 5,81$) ^b

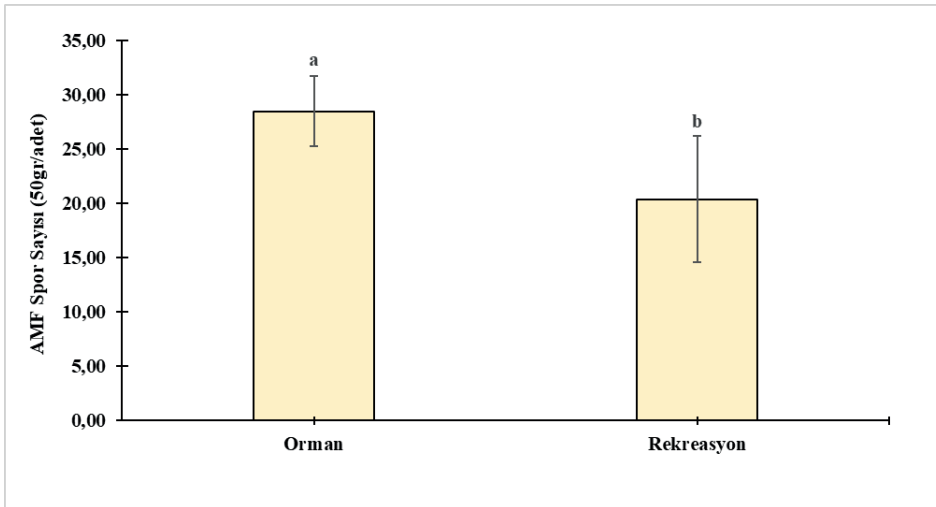
Toprakların kireç içerikleri ormanlık alanda %53,11, rekreasyona açılmış alanda ise %23,54 olarak tespit edilmiştir. Ormanlık ve rekreasyona açılmış alanların kireç içerikleri arasında %100'ün üzerinde bir fark olduğu görülmektedir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1: Orman ve rekreasyon alanlarındaki toprakların kireç içerikleri

Toprakta uygun miktarda bulunan kireç içeriği, bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri iyileştirerek toprak verimliliğini olumlu yönde etkilemektedir. Ancak aşırı kireç içeriği, bitki büyümesi üzerinde olumsuz etkilere yol açabilmektedir. Dolayısıyla, topraktaki kireç miktarının dengeli olması, hem toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerinin iyileştirilmesi hem de bitkilerin gelişiminin desteklenmesi açısından önemlidir (Bolat, 2007). Çalışma alanı olan ormanlık ve rekreasyona açılmış alanlar kireçli ana materyal üzerinde yer almakta olup her iki alanda da kalsiyum karbonat oranı yüksek seviyededir. Ancak, bu iki alan arasında istatistiksel olarak farklılıklar bulunmaktadır. Nemli iklim koşullarında artan yağış miktarı, topraktaki kirecin yıkanarak taşınmasına neden olmakta ve zamanla kireç içeriğinin azalmasına yol açmaktadır. Bartın ili, 1974-2023 yılları arasındaki meteorolojik veriler ve yapılan iklim sınıflandırmalarına göre nemli iklim bölgesi içerisinde yer almaktadır (Baş vd., 2024).

Yapılan AMF analizlerine ait değerler Tablo 3.2’de gösterilmiştir. Orman ve ormandan rekreasyon alanına dönüştürülmüş arazi kullanımlarında AMF spor sayısı istatistiki ($p < 0.05$) olarak farklı tespit edilmiştir (Şekil 3.2). Ayrıca yapılan AMF analizlerine göre her iki alanda da toplam 5 adet AMF cinsine ait sporlar teşhis edilmiştir. Ormanlık alanda *Acaulospora* sp., *Funneliformis* sp., *Glomus* sp., *Racocetra* sp. ve *Rhizophagus* sp. cinsleri, rekreasyona açılmış alanda ise *Funneliformis* sp., *Glomus* sp. ve *Rhizophagus* sp. cinsleri teşhis edilmiştir.



Şekil 3.2: Orman ve rekreasyon alanlarındaki AMF spor sayısı

Elde edilen bulgular, arazi kullanımı olarak rekreasyona açılmış ormanlık alandaki AMF’nin tür çeşitliliği ve spor yoğunluğunun nasıl değiştiğini göstermektedir. Yapılan bu çalışma ile arazi

kullanımı olarak özellikle orman ekosistemlerin dönüşümünde AMF'nin nasıl etkilendiği ortaya koyulmuştur.

Antropojenik etkilerin AMF çeşitliliğine etkileri üzerine yapılan çalışmalar genellikle tarım alanlarını kapsamaktadır (Jansa vd., 2003; Lumini vd., 2011; Manoharan vd., 2017; Mirás-Avalos vd., 2011; Verbruggen vd., 2012). Ancak ormanlık alanların rekreasyon alanlarına dönüştürülmesiyle bozulan orman ekosistemlerine yönelik çalışmalar sınırlıdır. Bu tarz rekreasyona dönüştürülmüş alanların aktif kullanımı sırasında toprak olumsuz yönde etkilenmektedir. Yapılan araştırmalara göre rekreasyon alanlarında yapılan piknik ve kampçılık gibi etkinlikler sonucunda vejetasyon örtüsünün ve çeşitliliğinin azaldığı, toprak organik maddesinin azaldığı, toprak hacim ağırlığının ise arttığı bildirilmiştir (Frissell ve Duncan, 1965; Leney, 1974; Brown vd., 1977; Cole, 1981; Jim, 1987; Zabinski ve Gannon, 1997; Marion, 2003; Uzun, 2012). Çalışmada toprak özellikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark ortaya çıkmamasının, dönüşümün üzerinden uzun yıllar geçmemiş olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Aynı zamanda bu tarz antropojen etkiler sonucunda toprak biyolojisi de olumsuz etkilenmektedir (Caruso vd., 2012; De Vries vd., 2013; Lekberg vd., 2012; Tsiafouli vd., 2015 Schwambach vd., 2024).

AMF'ler toprak biyolojisinin bir konusu olan mikroorganizmalar arasında yer almaktadır. AMF'ler bitki ve toprak ile sürekli etkileşim içerisinde olduğundan, vejetasyon ve toprağın tahribinden olumsuz yönde etkilenebilmektedir. Yapılan bu çalışmada AMF spor yoğunluğu istatistiki anlamda farklı bulunmuştur ve AMF spor sayısının rekreasyon alanında daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Çalışma alanında yapılan gözlemler sonucunda rekreasyona açılmış alanda vejetasyon örtüsünün daha az olduğu belirlenmiştir. Bu durumun bitki köklerinde yaşayan AMF varlığını ve çeşitliliğini olumsuz yönde etkileyebileceği düşünülmektedir. Bitki tür çeşitliliği ile AMF spor yoğunluğu, kolonizasyonu ve kompozisyonu arasında pozitif ilişkiler olduğu bildirilmiştir. (Van Der Heijden vd., 1998; Bever vd., 2001) Rekreasyona açılmış alanlardaki AMF varlığının azalması yapılan önceki çalışmalarla da benzerlik göstermektedir (Trappe vd., 2009; Tyburska vd., 2013; Gupta vd., 2018).

Spor yoğunluğunun her iki alanda da az çıkmasının sebebi çalışma alanının *Pinus pinaster* meşceresinde olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. *P. pinaster* meşceresinde ışık miktarının düşük olmasına bağlı olarak toprak sıcaklığının azalmasının ve türün ibreli yapısının, AMF spor yoğunluğunu etkileyebileceğini düşündürmektedir. Smith ve Read, (1997) tarafından yapılan bir çalışmada, AMF'nin kök kolonizasyonunun ve yoğunluğunun çevresel faktörlerden olan ışık ve sıcaklık ile değiştiği bildirilmiştir. Baş, (2023) ise AMF ile toprak sıcaklığı arasında pozitif bir korelasyon olduğunu belirtmiştir. Bu sonuçlara göre, toprak örnekleri her ne kadar Gramineae familyasına ait türlerin rizosfer bölgesinden alınsa da *P. pinaster* meşceresinin altında bulunan türlerde AMF spor varlığının az olduğu belirlenmiştir. Çalışma alanında hem rekreasyon baskısının bulunması hem de *P. pinaster* meşceresinin kendine özgü mikorizal yapısının olması, AMF sporulasyonu ve çeşitliliğinin azalmasında etkili olmuş olabilir. Bitkilerle kurulan mikorizal ilişkiler, özellikle bitki istilası sırasında değişiklik gösterebilmekte ve bu değişiklikler yerel AMF topluluklarının direncini belirlemede önemli bir rol oynamaktadır (Richardson vd., 2000; Pringle vd., 2009; van der Putten 2012; Johnson vd., 2013; Traveset ve Richardson 2014). Ektomikorizal ilişki kuran çam türlerinin baskın olduğu meşcerelerde AMF topluluklarının olumsuz etkilenebildiği çeşitli araştırmalarla ortaya koyulmuştur (Cumming ve Kelly, 2007; Gazol vd., 2016). Özellikle ektomikorizal ilişkili olan ağaç türlerinin doğal olarak AMF bitkilerinin bulunduğu ekosistemlere taşınması, mevcut ekosistem üzerindeki süreçlerde değişimlere yol açabilmekte (Hynson vd., 2013; Nunez ve Dickie, 2014) ve bu durum AMF'lerle birlikte diğer toprak mikroorganizmalarının da işleyişini etkileyebilmektedir (Gazol vd., 2016). Ayrıca ektomikorizal türlerin toprak ve ölü örtü tabakasının kimyasal yapısını değiştirdiği ve bunun AMF üzerinde baskı oluşturabildiği önceki araştırmalarda gösterilmiştir (Tyndall, 2005; Cumming ve Kelly, 2007; Piotrowski vd., 2008; Becklin vd., 2012). Tüm bu bilgiler ışığında, ektomikorizal bir tür olan *P. pinaster*'in hâkim olduğu meşcerede AMF topluluklarını baskılanması, literatürde belirtilen Ektomikorizal-AMF etkileşim mekanizmalarıyla da uyum göstermektedir.

4. SONUÇ

Bu çalışma, aynı orman ekosistemi içinde yer alan ormanlık alan ile rekreasyona açılmış alanın AMF toplulukları üzerindeki etkilerini ortaya koymuştur. Orman alanında beş, rekreasyona açılmış alanda ise üç AMF cinsine ait sporlar belirlenmiştir. *Funneliformis* sp., *Glomus* sp. ve *Rhizophagus* sp. türlerinin rekreasyon alanında bulunurken, *Acaulospora* ve *Racocetra* cinslerinin yalnızca ormanlık alanda tespit edilmesi, rekreasyon faaliyetlerinin AMF tür çeşitliliğini sınırladığını göstermektedir. Rekreasyon alanında AMF spor sayısının anlamlı düzeyde düşük bulunması, insan kaynaklı baskının toprak biyolojisi üzerinde olumsuz etkiler oluşturduğunu desteklemektedir. Ayrıca, çalışmanın yürütüldüğü alanın *Pinus pinaster* meşceresi altında yer alması, ektomikorizal–arbusküler mikorizal etkileşimi açısından önemli bir bulgu sunmaktadır. Genel olarak, bu çalışma, orman ekosistemlerinin rekreasyon amacıyla kullanımının yalnızca alt florayı ve toprağın fiziko-kimyasal özelliklerini değil, aynı zamanda toprak biyotasının önemli bir bileşeni olan AMF topluluklarını da etkilediğini göstermektedir. Bu yönüyle çalışma, sürdürülebilir orman ekosistemleri ve bu alanlarda gerçekleştirilecek olan rekreasyon planlamasında toprak mikrobiyal topluluklarının dikkate alınması gerektiğini vurgulamaktadır.

Teşekkür

Bu çalışma TÜBİTAK-2209/A 1919B012323869 numaralı bilimsel araştırma projesiyle desteklenmiştir. Desteklerinden dolayı TÜBİTAK’a teşekkürlerimizi sunarız.

KAYNAKLAR

- Allison, L.E. ve Moodie, C.D. (1965). "Carbonate", In: Black, C.A. (ed.) Methods of soil analysis. American Society of Agronomy, Wisconsin, 1379-1396.
- Atalay, İ.Z. (1982). "Gediz Havzası Alüviyal Topraklarının Potasyum Durumu ve Bu Topraklarda Alınabilir Potasyum Miktarlarının Tayininde Kullanılacak Yöntemler Üzerinde Bir Araştırma", Ege Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, İzmir.
- Atmış, E. ve Günşen, H.B. (2015). "Kent Yaşamında Önemi Anlaşılmayan Bir Değer: Kent Ormanları", I Uluslararası Kent Araştırmaları Kongresi Bildiriler Kitabı, ss. 246-265. 16-17 Nisan 2015, Eskişehir.
- Baltruschat, H. ve Schönbeck, F. (1975). "Studies on the influence of endotrophic mycorrhiza on the infection of tobacco by Thielaviopsis basicola", Phytopath. Z., 84, 172-188.
- Baş, E. (2023). Büyük Melen Çayı'nın farklı kıyı zonlarının bazı vejetasyon ve toprak özelliklerinin değişimine etkilerinin araştırılması. Yüksek lisans tezi, Bartın, Türkiye, 113s.
- Baş, E., Palta, Ş. ve İpek, İ. C. (2024). Türkiye'nin Batı Karadeniz Bölgesi'nde Yer Alan Bartın İlinin Thornthwaite ve Köppen Yöntemlerine Göre İklim Sınıflandırması. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 26(4), 329-344.
- Becklin, K. M., Pallo, M. L. ve Galen, C. (2012). Willows indirectly reduce arbuscular mycorrhizal fungal colonization in understorey communities. *Journal of Ecology*, 100(2), 343-351.
- Bedini, S., Pellegrino, E., Avio, L., Pellegrini, S., Bazzoffi, P., Argese, E. ve Giovannetti, M. (2009). "Changes in soil aggregation and glomalin-related soil protein content as affected by the arbuscular mycorrhizal fungal species *Glomus mosseae* and *Glomus intraradices*", Soil Biol. Biochem., 41(7) 1491-1496.
- Bever, J. D., Schultz, P. A., Pringle, A., & Morton, J. B. (2001). Arbuscular Mycorrhizal Fungi: More Diverse than Meets the Eye, and the Ecological Tale of Why: The high diversity of ecologically distinct species of arbuscular mycorrhizal fungi within a single community has broad implications for plant ecology. *Bioscience*, 51(11), 923-931.
- Bolan, N.S., Robson, A.D. ve Barrow, N.J. (1987). "Effects of Vesicular - arbuscular mycorrhizae the availability of iron phosphates to plants", Plant and Soil, 99, 401-410.
- Bolat, İ. (2007). Farklı Arazi Kullanım Biçimlerinin Toprağın Mikrobiyal Biyokütle Karbon (C_{mic}) ve Azot (N_{mic}) İçeriğine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Zonguldak, 120 s.
- Bouyoucos, G.J. (1962). "Hydrometer method improved for making particle size analyses of soils", Agron. J., 54, 464-465.
- Bremner, J.M. ve Mulvaney, C.S. (1982). "Nitrogen-total", In: Page, A.L. (ed.) Methods of soil analysis, Part 2 Chemical and Microbiological Properties. SSSA Book series No: 9, Madison, pp. 595-622.
- Brown, J.H.I., Kalisz, S.P. ve Wright, W.R. (1977). "Effects of recreational use on forested sites", Environ. Manag., 1(5), 425-431.
- Bücking, H., Liepold, E. ve Ambilwade, P. (2012). "The role of the mycorrhizal symbiosis in nutrient uptake of plants and the regulatory mechanisms underlying these transport processes,. Editors: Dhal, N.K., Sahu, S.C., Plant Sci. 4: 108-132. IntechOpen.
- Caruso, T., Hempel, S., Powell, J. R., Barto, E. K. ve Rillig, M. C. (2012). Compositional divergence and convergence in arbuscular mycorrhizal fungal communities. *Ecology*, 93(5), 1115-1124.
- Cázares E. ve Smith J.E. (1996). Occurrence of vesicular-arbuscular mycorrhizae in *Pseudotsuga menziesii* and *Tsuga heterophylla* seedlings grown in Oregon coast range soils, *Mycorrhiza*, 6, 65-67.
- Cázares E. ve Trappe J.M. (1993). Vesicular endophytes in roots of the Pinaceae, *Mycorrhiza*, 2, 153-156.

- Cole, D.N. (1981). "Vegetational changes associated with recreational use and fire suppression in the Eagle Cap Wilderness, Oregon: some management implications", *Biol. Conserv.*, 20(4), 247–270. [https://doi.org/10.1016/0006-3207\(81\)90013-6](https://doi.org/10.1016/0006-3207(81)90013-6).
- Cumming, J.R. ve Kelly, C.N. (2007). *Pinus virginiana* invasion influences soils and arbuscular mycorrhizae of a serpentine grassland1. *The Journal of the Torrey Botanical Society*, 134(1), 63-73.
- Davis, R.M. (1980). "Influence of *Glomus fasciculatus* on *Thielaviopsis basicola* root rot of Citrus", *Plant Dis.*, 64, 839 - 840.
- De Vries, F. T., Thébault, E., Liiri, M., Birkhofer, K., Tsiafouli, M. A., Bjørnlund, L., ... ve Bardgett, R. D. (2013). Soil food web properties explain ecosystem services across European land use systems. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(35), 14296-14301.
- Dehne, H.W. ve Schönbeck, F. (1979). "Untersuchungen zum einfluss der endotraphen mykorrhiza auf pflanzenkrankheiten", II. Phenolstoffwechsel und Lignifizierung (The Influence of Endotrophic Mycorrhiza on Plant Diseases. II. Phenolmetabolism and Lignification) *Phytopath. Z.*, 95, 210 - 216.
- Dehne, H.W., Schönbeck, F. ve Baltruschat, H. (1978). "Untersuchungen zum Einfluss der Endotrophen Mycorrhiza auf Pflanzenkrankheiten", 3. Chitinase Aktivitat und Ornithin Zyklus (The influence Endotrophic Mycorrhiza on Plant Disease. 3. Chitinase - Activity and Ornithinecycle), *Z. Pflkrankh.*, 85, 666-678.
- Demir, S. (1998). "Bazı kültür bitkilerinde Vesiküler-Arbusküler Mikorrhiza (VAM) oluşumu ve bunun bitki gelişimi ve dayanıklılıktaki rolü üzerinde araştırmalar", Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma ABD, İzmir.
- Driver, J.D., Holben, W.E. ve Rillig, M.C. (2005). "Characterization of glomalin as a hyphal wall component of arbuscular mycorrhizal fungi", *Soil Biol. Biochem.*, 37, 101-106.
- Eruz, E. (1979). "Toprak tuzluluğu ve bitkiler üzerindeki genel etkileri", İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, 29(2), 112–120 s.
- Fokom, R., Adamou, S., Teugwa, M.C., Boyogueno, A.B., Nana, W.L., Ngonkeu, M.E.L., Tchameni, N.S., Nwaga, D., Tsala Ndzomo, G. ve Zollo, P.A. (2012). "Glomalin related soil protein, carbon, nitrogen and soil aggregate stability as affected by land use variation in the humid forest zone of south Cameroon", *Soil Tillage Res.*, 120, 69-75.
- Frissell, S.S. ve Duncan, D.P. (1965). "Campsite preference and deterioration in the Quetico-Superior canoe country", *J. For.*, 65, 256–260. <https://doi.org/10.1093/jof/63.4.256>
- Gazol, A., Zobel, M., Cantero, J. J., Davison, J., Esler, K. J., Jairus, T., ... ve Moora, M. (2016). Impact of alien pines on local arbuscular mycorrhizal fungal communities—evidence from two continents. *FEMS microbiology ecology*, 92(6), fiw073.
- Gerdemann, J.W. ve Nicolson, T.H. (1963). "Spores of mycorrhizal Endogonespecies extracted from soil by wet sieving and decanting", *Trans Br. Mycol. Soc.*, 1, 43–66.
- Giovannetti, M. (2000). "Spore germination and pre-symbiotic mycelial growth", İçinde: Y. Kapulnik, D.D. Douds Jr (Eds). *Arbuscular mycorrhizas: Physiology and function*, Kluwer Acad. Publ. Netherlands. 47-68 pp.
- Graham, J.H. ve Menge, J.A. (1982). "Influence of vesicular - arbuscular mycorrhizae and soil phosphorus on take all disease of wheat", *Phytopathol.*, 72, 95-98.
- Gupta, M.M., Gupta, A. ve Kumar, P. (2018)." Urbanization and biodiversity of arbuscular mycorrhizal fungi: The case study of Delhi, India", *Revista de Biología Tropical*, 66(4), 1547-1558.
- Gül, A. ve Akten, M. (2005). "Korunan doğal alanlarda rekreasyonel taşıma kapasitesi ve kavramsal yaklaşımlar", *Korunan Doğal Alanlar Sempozyumu*, Isparta, Türkiye, ss. 485-494.
- Gülçur, F. (1974). "Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Analiz Metodları", *Kutulmuş Matbaası*, İÜ Yayın No. 1970, Orman Fakültesi Yayın No. 201, İstanbul, 225p.

- Gümüş, C. ve Kaya, Z. (2021). "Bartın Kent Ormanı Florası", Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 23(2), 668-695.
- Hynson, N. A., Merckx, V. S., Perry, B. A. ve Treseder, K. K. (2013). Identities and distributions of the co-invading ectomycorrhizal fungal symbionts of exotic pines in the Hawaiian Islands. *Biological Invasions*, 15(11), 2373-2385.
- INVAM (2020). "International Culture Collection of Arbuscular and Vesicular-Arbuscular Mycorrhizal Fungi", <http://www.invam.caf.wvu.edu>.
- Irmak, A. (1954). "Arazide ve Laboratuarda Toprağın Araştırılması Metodları", İÜ Yayın No. 559, Orman Fakültesi Yayın No. 27, İstanbul, 150 s.
- Jansa, J., Mozafar, A., Kuhn, G., Anken, T., Ruh, R., Sanders, I. R. ve Frossard, E. J. E. A. (2003). Soil tillage affects the community structure of mycorrhizal fungi in maize roots. *Ecological Applications*, 13(4), 1164-1176.
- Jenkins, W.R. (1964). "A rapid centrifugal flotation technique for separating nematodes from soil", Plant Dis. Rep., 48, 692.
- Jim, Y.C. (1987). "Trampling impacts of recreationists on picnic sites in a Hong Kong Country Park", Environ. Conserv., 14(2), 117-127. <https://doi.org/10.1017/S0376892900011462>.
- Johnson, N. C., Angelard, C., Sanders, I. R. ve Kiers, E. T. (2013). Predicting community and ecosystem outcomes of mycorrhizal responses to global change. *Ecology Letters*, 16, 140-153.
- Kacar, B. (1995). "Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri, III. Toprak Analizleri", AÜ Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No: 3, Ankara, 705 s.
- Kantarcı, M.D. (2000). "Toprak İlmi", İstanbul Üniversitesi Toprak İlmi ve Ekoloji Anabilim Dalı, İÜ Yayın No. 4261, Orman Fakültesi Yayın No. 462, İstanbul, 420 s.
- Lekberg, Y., Schnoor, T., Kjølter, R., Gibbons, S. M., Hansen, L. H., Al-Soud, W. A., ... ve Rosendahl, S. (2012). 454-sequencing reveals stochastic local reassembly and high disturbance tolerance within arbuscular mycorrhizal fungal communities. *Journal of Ecology*, 100(1), 151-160.
- Leney, M.F. (1974). "The ecological effects of public pressure on picnic sites", Ph.D. thesis, Aberdeen University.
- Li, X.L., Marschner, H. ve George, E. (1991). "Extension of the phosphorus depletion zone in VA mycorrhizal white clover in a calcareous soil", Plant and Soil, 135, 41-48.
- Linderman, R.G. (1988). "Mycorrhizal interactions with the rhizosphere microflora: The mycorrhizosphere effect", Phytopathology, 78(3), 366-370.
- Linderman, R.G. (1994). "Role of VAM fungi in biocontrol", Mycorrhizae and Plant Health, ed. Pfleger F L and Linderman R G, APS Press, USA, 1-17 pp.
- Lumini, E., Vallino, M., Alguacil, M. M., Romani, M. ve Bianciotto, V. (2011). Different farming and water regimes in Italian rice fields affect arbuscular mycorrhizal fungal soil communities. *Ecological Applications*, 21(5), 1696-1707.
- Manoharan, L., Rosenstock, N. P., Williams, A. ve Hedlund, K. (2017). Agricultural management practices influence AMF diversity and community composition with cascading effects on plant productivity. *Applied Soil Ecology*, 115, 53-59.
- Marion, J.L. (2003). "Camping impact management on the Appalachian National Scenic Trail", Appalachian Trail Conference, Harper's Ferry, WV. 109 pp.
- Marschner, H. (1995). "Mycorrhizas", Mineral nutrition of higher plants. 2nd Ed. Academic Press. pp. 566-595.
- Miller, R.M. ve Jastrow, J.D. (2000). "Mycorrhizal fungi influence soil structure", İçinde: Y.Kapulnik D.D. Douds Jr (Eds). *Arbuscular Mycorrhizas: Physiology and Function*, Kluwer Academic Publishers, 3-18 pp.

- Milazzo, F., Francksen, R. M., Abdalla, M., Ravetto Enri, S., Zavattaro, L., Pittarello, M., ... & Vanwalleghe, T. (2023). An overview of permanent grassland grazing management practices and the impacts on principal soil quality indicators. *Agronomy*, 13(5), 1366.
- Mirás-Avalos, J. M., Antunes, P. M., Koch, A., Khosla, K., Klironomos, J. N. ve Dunfield, K. E. (2011). The influence of tillage on the structure of rhizosphere and root-associated arbuscular mycorrhizal fungal communities. *Pedobiologia*, 54(4), 235-241.
- Mukerji, K.G., Chamola, B.P. ve Singh, J. (2000). "Mycorrhizal Biology", Kluwer Academic Plenum Publishers.
- Nunez, M. A. ve Dickie, I. A. (2014). Invasive belowground mutualists of woody plants. *Biological Invasions*, 16(3), 645-661.
- Olsen, S.R., Cole, C.V., Watanabe, F.S. ve Dean, L.A. (1954). "Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction with Sodium Bicarbonate", U. S. Department of Agriculture Circular No. 939.
- Ortaş, İ. (2002). "Do plants depend on mycorrhizae in terms of nutrient requirement?", Int. Conf. On Sustainable Land Use and Management, Çanakkale, 487 s.
- Piotrowski, J. S., Morford, S. L. ve Rillig, M. C. (2008). Inhibition of colonization by a native arbuscular mycorrhizal fungal community via *Populus trichocarpa* litter, litter extract, and soluble phenolic compounds. *Soil Biology and Biochemistry*, 40(3), 709-717.
- Pringle, A., Bever, J. D., Gardes, M., Parrent, J. L., Rillig, M. C. ve Klironomos, J. N. (2009). Mycorrhizal symbioses and plant invasions. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 40(1), 699-715.
- Rhoades, J.D. (1982). "Soluble Salts", In: Page, A.L. (ed.) Methods of soil analysis, Part 2, Chemical and Microbiological Properties, SSSA Book series, No: 9, Madison, 149-157.
- Rhodes, L.H. (1980). "The use of mycorrhizae in crop production systems", Outlook on Agr. 10(6), 275-281.
- Richardson, D. M., Allsopp, N., D'antonio, C. M., Milton, S. J., ve Rejmánek, M. (2000). Plant invasions—the role of mutualisms. *Biological Reviews*, 75(1), 65-93.
- Rillig, M.C. (2004). "Arbuscular mycorrhizae, glomalin, and soil aggregation", Can. J. Soil Sci., 84, 355-363.
- Rillig, M.C., Wright, S.F., Kimball, B.A. ve Leavitt, S.W. (2001). "Elevated carbon dioxide and irrigation effects on water stable aggregates in a sorghum field: A possible role for arbuscular mycorrhizal fungi", Global Change Biol., 7, 333-337.
- Rowell, D.L. (1994). "Soil science: methods and applications", Longman Scientific and Technical, Singapore.
- Schenck, N.C. ve Perez, Y. (1990). "Manual for the Identification of VA Mycorrhizal Fungi", 3rd ed. Gainesville: Synergistic Publications.
- Schwamback, D., Brandão, A. R. A., Rosalem, L. M., Oliveira, P. T., Anache, J. A., Wendland, E., ... ve Persson, M. (2024). Land use transformations in the Brazilian Savanna: A decade of soil erosion and runoff measurements. *Catena*, 246, 108412.
- Sieverding, E. (1991). "Vesicular-Arbuscular Mycorrhizae management in tropical agrosystems", Technical Cooperation, Federal Republic of Germany, 372 pp.
- Smith J.E., Johnson K.A. ve Cázares E. (1998). Vesicular mycorrhizal colonization of seedlings of Pineaceae and Betulaceae after spore inoculation with *Glomus intraradices*, *Mycorrhiza*, 7, 279-285.
- Smith, S.E. ve Read, D.J. (1997). Mycorrhizal Symbiosis. (Vesicular-Arbuscular Mycorrhizas), Academic Press, London, 9-161 pp.

- Sun, D. ve Walsh, D. (1998). "Review of studies on environmental impacts of recreation and tourism in Australia", J. Environ. Manag., 53, 323–338. <https://doi.org/10.1006/jema.1998.0200>
- Tisdall, J.M. (1994). "Possible role of soil microorganisms in aggregation in soils", Plant Soil, 159 (1), 115-123.
- Toprak, B. (2016). Ekto- Ve Arbusküler Mikoriza Aşıl原因 Karaçam (*Pinus Nigra*), Toros Sediri (*Cedrus Libani*) ve Saçlı Meşe (*Quercus Cerris*) Fidanlarının İç Anadolu'nun Yarı Kurak Sahalarındaki Ağaçlandırma Başarısı. Doktora Tezi, Düzce Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Düzce, 147 s.
- Trappe, M.J., Cromack, K., Trappe, J.M., Wilson, J., Rasmussen, M.C., Castellano, M.A. ve Miller, S.L. (2009). Relationships of current and past anthropogenic disturbance to mycorrhizal sporocarp fruiting patterns at Crater Lake National Park, Oregon, Canadian journal of forest research, 39(9), 1662-1676.
- Traveset, A. ve Richardson, D. M. (2014). Mutualistic interactions and biological invasions. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 45(1), 89-113.
- Tsiafouli, M. A., Thébault, E., Sgardelis, S. P., De Ruiter, P. C., Van Der Putten, W. H., Birkhofer, K., ... ve Hedlund, K. (2015). Intensive agriculture reduces soil biodiversity across Europe. *Global change biology*, 21(2), 973-985.
- Tyburska, J., Frymark-Szymkowiak, A., Kulczyk-Skrzeszewska, M. ve Kieliszewska-Rokicka, B. (2013). "Mycorrhizal status of forest trees grown in urban and rural environments in Poland", Ecological Questions, 18, 49-57.
- Tyndall, R.W. (2005). Twelve years of herbaceous vegetation change in oak savanna habitat on a Maryland serpentine barren after Virginia pine removal. *Castanea*, 70(4), 287-297.
- Uslu, Ş. ve Ayaşlıgil, T. (2007). "Kent Ormanlarının Rekreatyoneel Amaçlı Kullanımı ve İstanbul İli Örneğinde İrdelenmesi", Yıldız Teknik Üniversitesi Mim. Fak. E-Dergisi, Cilt 2, Sayı 4.
- Uzun, S. (2012). "Effects of recreational usage in Uludağ National Park on the some components of ecosystem", Ph.D. thesis, Duzce University, Institute of Science, Duzce.
- Van der Putten, W. H. (2012). Climate change, aboveground-belowground interactions, and species' range shifts. *Annual review of ecology, evolution, and systematics*, 43(1), 365-383.
- Van Der Heijden, M. G., Klironomos, J. N., Ursic, M., Moutoglis, P., Streitwolf-Engel, R., Boller, T., ... & Sanders, I. R. (1998). Mycorrhizal fungal diversity determines plant biodiversity, ecosystem variability and productivity. *Nature*, 396(6706), 69-72.
- Vardavakis E. (1992). Mycorrhizal endogonaceae and their seasonal variations in a Greek sand dune, *Pedobiologia*, 36, 373–382.
- Verbruggen, E., Van Der Heijden, M. G., Weedon, J. T., Kowalchuk, G. A. ve Rölting, W. F. (2012). Community assembly, species richness and nestedness of arbuscular mycorrhizal fungi in agricultural soils. *Molecular Ecology*, 21(10), 2341-2353.
- Walkley, A. ve Black, A.I. (1934). "An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter, and proposed modification of the chromic acid titration method", Soil Sci., 37, 29– 38.
- Wright, S.F. ve Upadhyaya, A. (1998). "A survey of soils for aggregate stability and glomalin, a glycoprotein produced by hyphae of arbuscular mycorrhizal fungi", Plant Soil, 198, 97-107.
- Zabinski, C.A. ve Gannon, J.E. (1997). "Effects of recreational impacts on soil microbial communities", Environ. Manag. 21, 233–238.

BÖLÜM 5

DİKİLİ AĞAÇ SATIŞI KAVRAMINA İLİŞKİN GELİŞTİRİLEN METAFORLAR: ORMANCILIK YÖNETİCİ VE TEKNİK PERSONELİNE YÖNELİK BİR ÇALIŞMA

Damla YILDIZ¹

¹ Dr. Öğr. Üyesi Karabük Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Ormancılık Politikası ve Yönetimi Ana Bilim Dalı, Karabük damlayildiz@karabuk.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6809-0538

Giriş

Yüz ölçümünün neredeyse %30'u orman alanları ile kaplı olan Türkiye'de orman alanlarının %99'luk kısmı devlete aittir. En büyük odun hammaddesi üreticisi pozisyonunda olan Orman Genel Müdürlüğü (OGM) üretilen odun hammaddesinin pazarlanmasını farklı biçimlerde gerçekleştirmektedir. Bu pazarlama şekillerinden birini de açık artırmalı dikili satış ve tahsisli dikili satış gibi farklı biçimlerde uygulanan “*Dikili Ağaç Satışı*” meydana getirmektedir. Orman alanlarında gerçekleştirilecek her türlü odun hammaddesi üretim iş ve işlemlerden 6831 sayılı Orman Kanunu'nun 27. maddesi gereği OGM görevlidir. 6831 sayılı Orman Kanunu'nundaki 30. madde ile orman ürünlerinin satışını düzenlemekte ve dikili ağaç satışı uygulamasına dayanak oluşturmaktadır (Coşgun ve Yıldız, 2024). Özellikle OGM kurumsal amaçları içerisinde, dikili satışların yaygınlık kazandırılmasını teşvik etmekte ve pazarlanan ürünlerdeki payını artırmayı hedeflemektedir. 1996 yılında 5038 sayılı tamim çıkarılarak, dikili ağaç satışıyla orman ürünlerinin değerlendirilmesinde yaşanan sorunların önlenmesi amaçlandığı ancak istenildiği gibi yaygınlaştırılamadığı bildirilmiştir (Şen ve Aközlü, 2015; Alkan ve Demir, 2015). OGM, dikili ağaç satışının doğru uygulanabilmesi için, 6877/A Dikili Ağaç Satışı Tamimini uygulamaya koymuştur ve bu tamimde 2015 yılından günümüze kadar yaklaşık olarak 18 değişiklik gerçekleştirmiştir. Bu durum dikili ağaç satışının tüm boyutlarının ciddi sorunlar içerdiğini göstermektedir. 2005 yılında toplam üretim içerisindeki dikili satış oranı %11,1 düzeyindeyken bu oran 2023 yılında %50'ye kadar ulaşmıştır. Geçen 18 yılda dikili satış miktarının 5 kat artırılmış olduğu görülmektedir. Sadece 2023 yılı için planlanmış olan dikili satış miktarı 2005 yılı tüm üretim planındaki miktarın %90 üzerindedir (Coşgun ve Yıldız, 2024). Literatürde dikili ağaç satışına yönelik çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Ancak yapılan bu çalışmalar arasında “*Dikili ağaç satışı*” kavramına yönelik bir metafor çalışmasına henüz rastlanmamıştır. Dikili ağaç satışı ile ilgili bu önemli çalışmanın özgün değer taşıdığı ve literatüre katkısının olacağı öngörülmektedir.

Dikili ağaç satışının diğer satış uygulamaları içerisindeki payının artırılması politikasının bir sonucu olarak bu uygulama için yapılan bilimsel araştırmaların da artış gösterdiği dikkati çekmektedir. Dikili satışların sosyal, ekonomik ve ekolojik olmak üzere üç etkisi bulunmaktadır. Bu etkilerden sosyal ve ekonomik etkileri üzerinde yeterince bilimsel araştırma gerçekleştirildiği görülmektedir. Ancak dikili ağaç satışının ekolojik etkileri üzerinde az sayıda çalışma (Coşgun ve Yıldız, 2024; Enez ve Arıca, 2008) bulunmaktadır. Dikili ağaç satışı uygulamasının hız kazanması sonrası, uygulamanın avantajları ve dezavantajları üzerine yapılan çalışmalar (Kaplan, 2005; İslamoğlu, 2010; Alkan ve Şahin, 2011; Açıcı, 2019; Aközlü, 2018) bulunmakla birlikte dikili satış uygulaması ile diğer satış uygulamaları arasındaki ekonomik boyutun araştırıldığı çalışmalar (Daşdemir, 2003; Daşdemir, 2011; Yeni, 2013; Yener, 2014; Demir, 2015; Alkan ve Demir, 2015; Cevahirci, 2019; İrmalı, 2023) yanı sıra dikili ağaç satışı uygulamasında önemli bir ilgi grubu olan orman köy kooperatiflerinin değerlendirildiği çalışmalar (Karakaya, 2006; Özler, 2013; Gültekin, 2015) gerçekleştirildiği görülmektedir. Dikili ağaç satışı uygulamasıyla orman işletmelerinin kazanç ve kayıplarının değerlendirildiği çalışmalar (Daşdemir, 2003; Başkalkan, 2011; Daşdemir, 2011; Yeni, 2013; Komut ve Öztürk, 2014; Yener, 2014; Demir, 2015; Gültekin, 2016; Cevahirci, 2019; Gültekin, 2020; İrmalı, 2023) yanı sıra dikili satış uygulamasının orman köylüsünün istihdamı ve orman köy kooperatifleri üzerindeki etkileri ile çevresel boyutlarını değerlendiren çalışmalar da (Karakaya, 2006; İslamoğlu, 2010; Özler, 2013; Kabasakal, 2014; Gültekin, 2015; Şen ve Aközlü, 2015; Kabasakal ve Tolunay, 2021) bulunmaktadır.

Dikili ağaç satışı çalışmalarında uygulanan yöntemler genel itibarıyla incelendiğinde; veri ve bilgi toplama ile üretme yöntemleri, literatür ve dokümantasyon analizi, anket, mülakat

ve arazi çalışmaları-örnek olay çözümlemeleri (Daşdemir, 2003; Kabasakal, 2014; Alkan ve Demir, 2015; Demir, 2015); betimsel ve içerik analizi (Kabasakal ve Tolunay, 2021); orman işletme ekonomisi disiplini mantıksal çıkarım (Daşdemir, 2011); H Formu – dikili satışın avantaj ve dezavantajları (Alkan ve Şahin, 2011); dikili üretim bölme verilerinin ekonomik karşılaştırması (Karakaya, 2006; Yeni, 2013; Kabasakal, 2014; Yener, 2014; Cevahirci, 2019; Kabasakal ve Tolunay, 2021; Irmalı, 2023); anket – SPSS ve AMOS ile YEM (Gültekin, 2015); anket - SPSS (İslamoğlu, 2010; Özler, 2013; Aközlü, 2018); ikincil veri değerlendirme (Gültekin ve Çar, 2008; Açıcı, 2019) ve SWOT – RWOT analizleri (Irmalı, 2023) şeklindedir.

Metafor (Mecaz) kavramıyla ilgili sosyal bilimlerde farklı alanlarda 1980 yılından beri birbirinden değişik çalışmalar bulunmaktadır. Metaforların kullanımı yoluyla nitel verilerin toplanması işletme, sosyoloji, psikoloji, uluslararası ilişkiler, felsefe, antropoloji gibi sosyal bilimlerin dışında mühendislik ve fen bilimleri içerisinde de sıklıkla kullanılmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Türkçe Sözlük'te (TDK, 2024) “*metafor*” kelimesinin karşılığı “*mecaz*” olarak açıklanmaktadır. Metafor kelimesi benzerlik (karşılaştırma, benzetme) ile aktarma (ikame, değiştirme) anlamlarına da gelmektedir (Saatcı Savsa ve Atalay Tohumcu, 2023). Metaforun, bir konunun daha anlaşılır hale getirilebilmesi amacıyla kişinin konuyla ilgili duygularının ve düşüncelerinin ifade edilme şekli olduğu da belirtilmektedir (Adu-Ampong, 2016: 248). Her kişinin aynı metafora farklı anlamlar yükleyebileceği bildirilmektedir. Dünya’da neredeyse son 20 senedir metafor kullanımı aracılığıyla veri toplamanın artmaya başladığı ama Türkiye için yeni bir yaklaşım olduğu belirtilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Olay ya da durumların anlamlandırılması yoluyla zihinsel olarak yapılandırılması sırasında metaforlar kullanılmaktadır. Karmaşık kavramların anlaşılmasını ifade etmek için kullanılan metaforlar sayesinde insanların başka türlü göremeyecekleri anlamlara odaklanılır (Steele ve ark., 2022). Metafor olarak bir olgunun kabul edilebilmesinde kavramla olgunun gerekçesi arasında belirli bir uyum söz konusudur.

Dikili satış yönteminin yıldan yıla artırılarak uygulanması yönünde eğilime sahip olan OGM’nin bu yaklaşımı literatürde sık sık tartışılan bir konudur. Tam da bu noktada ormancılık örgütü çalışanlarının konuya ilişkin bilinç altlarındaki algılarını ortaya koymak oldukça gerekli ve önemlidir. Bu çalışmanın amacı; ormancılık örgütü yönetici ve teknik personelin “*Dikili ağaç satışı*” kavramına yönelik algılarının metaforlar aracılığıyla elde etmek ve toplanan metaforları sınıflandırarak algılama biçimlerini değerlendirmektir. Ormancılık taşra örgütü çalışanlarının “*Dikili ağaç satışı*” kavramı konusundaki ürettikleri metaforlar daha öncesinde ele alınan bir konu olmayıp bu açıdan çalışmanın özgün olduğu düşünülmektedir.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmadaki amaç ormancılık yönetici ve teknik personelin “*Dikili ağaç satışı*” kavramına ilişkin algılarının metaforlar yoluyla elde edilmesi ve üretilen bu metaforların sınıflandırılarak katılımcıların algılama biçimlerinin değerlendirilmesidir. Bu amaca yönelik çalışmada soruları:

- Ormancılık yönetici ve teknik personeli “*Dikili ağaç satışı*” kavramına yönelik hangi metaforları üretmişlerdir?
- Ormancılık yönetici ve teknik personelinin “*Dikili ağaç satışı*” kavramına yönelik ürettikleri metaforlar hangi kategoriler kapsamında değerlendirilmiştir? şeklindedir.

Bu çalışmada nitel araştırma tekniklerinden olan olgubilim (fenomoloji) deseni ve amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Olgubilimsel çalışmalarda aslında farkına varılan ancak çok ayrıntılı anlayışa sahip olunamayan olgular üzerinde derinlemesine anlayışla

yaklaşılmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Aynı zamanda bireylerin olguya yönelik algılarıyla olguya yüklenen anlamların gün yüzüne çıkarılması öncelikli amaçlar arasında yer almaktadır.

Çalışma grubunu Zonguldak OBM bünyesindeki Karabük'te bulunan orman işletme müdürlüklerinde görev yapan 98 ormancılık yönetici ve teknik personeli oluşturmuştur. Orman işletme müdürü ile müdür yardımcısı, orman işletme şefi, işletme mühendisi ve orman muhafaza memuru şeklindeki pozisyonlarda görev alan personelin gönüllü katılımıyla çalışma yürütülmüştür.

Çalışma, katılımcıların demografik bilgilerinin yer aldığı ve metafor sorusunun bulunduğu iki bölümden meydana gelen görüşme formunun kullanılması şeklinde uygulanmıştır. Veriler yüz yüze yürütülen görüşmelerle toplanmıştır. Demografik bilgilerde katılımcılara; yaş, cinsiyet, eğitim durumu, görevi, toplam hizmet süresi, ormancılıktaki çalışma yılı ile ilgili sorular yönlendirilmiştir. Açık uçlu soru kısmında ise; ormancılık örgütü çalışanlarının dikili ağaç satışına dair metaforik algılarının ortaya koyulması için “*Dikili ağaç satışı.....gibidir. Çünkü*” ifadesinin bulunduğu yarı yapılandırılmış görüşme formundan yararlanılmıştır. Her bir katılımcının “*Dikili ağaç satışı*” kavramı için birden çok metafor üretmelerine izin verilmiştir. Form doldurulmaya başlanmadan öncesinde katılımcılara metaforun ne olduğu anlatılmış, formun üzerinde bazı metafor cümleleri örneklerine yer verildikten sonra metafor analizi yöntemi ve amaçları hakkında katılımcılar bilgilendirilmişlerdir.

Verilerin analizinde tümevarımcı yaklaşım (kodlamalar aracılığıyla verilerin altında yatmakta olan kavramların yanı sıra kavramlar arasındaki ilişkilerin ortaya çıkarılması) tercih edilmiştir. Verilerin çözümlenmesinde “*içerik analizi*” kullanılmıştır. Veriler kategori ve kodlar şeklinde ayrı ayrı çözümlenerek yorumlanmış ve analiz edilerek görselleştirilmelerinde ise MAXQDA 2020 veri analiz programından yararlanılmıştır. Nitel yollarla elde edilen bilgiler analiz edilerek nicel verilerle desteklenmiş ve ayrıca nicel analiz verileri SPSS 22 istatistik paket programı ile Microsoft Excel aracılığıyla tablolar halinde sunulmuş, frekansları (f) ve yüzde değerleri (%) hesaplanmıştır. Araştırma güvenilirliğini ortaya koymak adına elde edilen metaforların kategorileştirilmesi sırasında önce araştırmacı kategorileştirme işlemi yapmıştır. Kategorilerin arasında uyum birliğinin sağlanması amacıyla uzman görüşü alınarak fikir birliği ve uyum sağlanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Katılımcıların Demografik Bilgileri

Araştırma sonucunda elde edilen bulgular tablolar ve şekiller halinde aşağıda sunulmuştur. Tablo 1’de katılımcılara ait demografik bilgiler yer almıştır.

Tablo 1. Çalışmaya katılan orman mühendislerinin tanımlayıcı bilgileri.

Özellikler	n	%
Cinsiyet	Erkek	87
	Kadın	11
Yaş Grupları	18 ile 25 yaş arasında	13
	26 ile 45 yaş arasında	62
	46 ile 65 yaş arasında	23
Eğitim Durumu	Lise	12
	Önlisans	45
	Lisans	40
	Lisans üstü	1
Görev Pozisyonu	Yönetici	5
	Orman işletme şefi	31
	Orman muhafaza memuru	62
Toplam Hizmet Süresi	0-5 yıldır	57
	6-10 yıldır	9
	11-15 yıldır	4
	16-20 yıldır	7
	21 yıldan çok	21
Ormancılıktaki Hizmet Yılı	0-5 yıldır	62
	6-10 yıldır	5
	11-15 yıldır	4
	16-20 yıldır	10
	21 yıldan çok	17

Tablo 1 değerlendirildiğinde; katılımcıların %88,8’i erkek olup %63,3’ü 26-45 yaş aralığındadır. Eğitim durumlarına göre; katılımcıların büyük çoğunluğunun önlisans (%45,9) ve lisans (%40,8) mezuniyetinde olduğu bulunmuştur. Görev pozisyonlarına bakıldığında; %63,3’ü orman muhafaza memuru iken nerdeyse üçte biri (%31,6) orman işletme şefidir. Toplam hizmet yıllarına göre katılımcıların %58,2’sinin ve ormancılıktaki hizmet sürelerine göre de %63,3’ünün 1-5 yıl süredir bir çalışma hayatı bulunmaktadır (Tablo 1).

Dikili Ağaç Satışı Kavramına Yönelik Üretilen Metaforlar ve Metafor Kategorileri

Katılımcıların dikili ağaç satışını neye benzettiklerine dair soru sorulmuştur. Katılımcıların dikili ağaç satışına dair geliştirdikleri metaforlar Şekil 1’de sunulmuştur.



Şekil 1. Dikili ağaç satışı metaforları.

Katılımcılar tarafından dikili ağaç satışı kavramına yönelik 93 farklı metafor üretilmiş olup birden fazla katılımcı tarafından geliştirilen metaforların frekans dağılımları incelendiğinde en fazla üretilen metaforun **“peşin satış (f=7)”** olduğu bulunmuştur (Şekil 1). Bu metafor dışında birden fazla üretilen 10 metafor olduğu görülmüş olup bunlar kitap (f=2), maden suyu (f=2), silah (f=2), araba (f=2), karpuz (f=2), tasarruf etme (f=2), hayat (f=2), bomba (f=2), ateş (f=2) ve saat (f=2) şeklindedir. Geri kalan 82 metafor birer katılımcı tarafından kullanılmıştır (Tablo 2). Başka bir çalışmada *“Orman işletmelerin mallarını daha hızlı paraya çevirmesi”* faktörüne fırsatlar SWOT grubunda yer verilmiş ve orman işletme şefleri tarafından bu faktöre en yüksek öncelik değeri verildiği görülmüştür. Bu çalışma bulgularında ortaya çıkan “peşin satış” kavramının en fazla üretilen metafor olması yukarıdaki çalışma sonucuyla paralellik taşımaktadır (İrmalı, 2023). Benzer şekilde bir başka çalışmada da orman işletmedeki çalışanların %90’ının dikili ağaç satışı yöntemini malların daha hızlı paraya çevrilmesinde yardımcı bir araç olarak görmüşlerdir (Demir, 2015).

Tablo 2. Katılımcıların dikili ağaç satışı kavramına ilişkin oluşturdukları metaforlar.

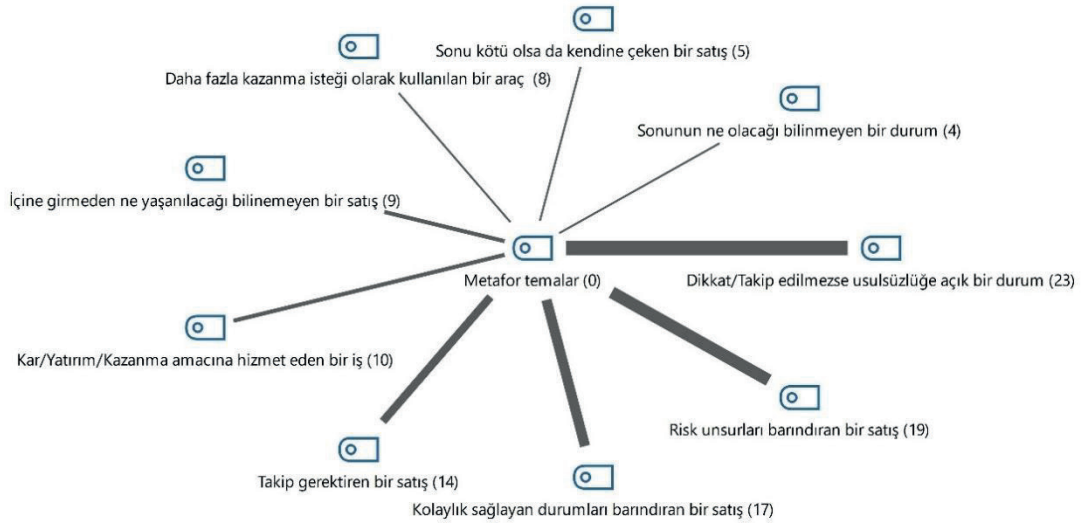
Metaforun ismi	f	Metaforun ismi	f	Metaforun ismi	f
Kılıç	1	Lüks bir ev	1	Keçi	1
Maç	1	Kırık ayna	1	Karpuz	2
Karadeniz	1	Tereyağından kıl çekmek	1	Açmayan çiçek	1
Okyanus	1	Trafik	1	Tasarruf etme	2
İpe serilen un	1	Araba alım satımı	1	Takım elbise	1
Yüksek gerilim hattı	1	Doğrudan işgücünü artırmak	1	Limonata	1
Can simidi	1	Meyve veren ağaç	1	Para	1
Doktorluk mesleği	1	Kalem	1	Su	1
Solan bir çiçek	1	Maden suyu	2	Zarara sebep olmayan durum	1
Ekmek fırını	1	Silah	2	Hamur	1
Açık kapı	1	Araba	2	Araba kullanma	1
Kitap	2	Ayakkabı	1	İşgücü kolaylığı	1
Veresiye defteri	1	Çekişme	1	Rahatlık	1
Kolonya	1	Çanak anten	1	Peşin satış	7
Klima	1	Güzel bir müzik	1	Hayat	2
Kapı	1	Uzaktan görünen orman	1	Kumbara	1
Elma	1	Dışarıdan yemek söylemek	1	Real madrid	1
Yaprak	1	Çay	1	Bomba	2
Sonsuz bir evren	1	Everest dağı	1	İlaç	1
Öğrenci	1	Uçurum	1	Ateş	2
Alkol	1	Zarar	1	Mandalina	1
Kuş	1	Mağara	1	Esnaflık	1
Ormancı	1	Uğraşılmayan iş	1	Elektrik	1
Dert	1	Kaynak makinesi	1	Saat	2
Fırtına	1	Bir taşla iki kuş vurmak	1	Kayın gençliği	1
Bıçak	1	Dibi görünmez çukur	1	Ahşap işleme	1
Sandalye	1	Gül	1	Beyaz mendil	1
Aksiyon filmi	1	Sarmaşık	1	Su	1
Çiçek	1	Sezonda üretilen sebze	1	Saç tıraşı	1
Bireysel emeklilik	1	Çocuk	1	Otomatik araba	1
Ekmek	1	Beşiktaş	1	Fenerbahçe	1
Toplam = 109					

Tablo 2'ye göre katılımcıların dikili ağaç satışına yönelik toplam 109 adet metafor geliştirdikleri görülmektedir. Oluşturulan metaforların 9 ayrı kavramsal kategoride toplandığı bulunmuştur. Katılımcıların geliştirdikleri metafor kategorileri ve frekansları (f) ile yüzdelik oranları (%) Tablo 3'te yer almıştır.

Tablo 3. Katılımcıların dikili ağaç satışı kavramına yönelik ürettikleri metafor kategorileri.

No	Metafor kategorileri	f	%
1	İçine girmeden ne yaşanılacağı bilinmeyen bir satış	9	8,3
2	Sonu kötü olsa da kendine çeken bir satış	5	4,6
3	Kar/Yatırım/Kazanma amacına hizmet eden bir iş	10	9,2
4	Takip gerektiren bir satış	14	12,8
5	Kolaylık sağlayan durumları barındıran bir satış	17	15,6
6	Risk unsurları barındıran bir satış	19	17,4
7	Dikkat/Takip edilmezse usulsüzlüğe açık bir durum	23	21,1
8	Sonunun ne olacağı bilinmeyen bir durum	4	3,7
9	Daha fazla kazanma isteği olarak kullanılan bir araç	8	7,3
Toplam		109	100,0

Katılımcılar tarafından dikili ağaç satışına yönelik en fazla üretilen metaforun 23 adet metafor ile “*Dikkat/Takip edilmezse usulsüzlüğe açık bir durum*” kategorisi altında toplandığı görülmektedir. Daha sonra azalan sıralama ile “*Risk unsurları barındıran bir satış*” (19 metafor), “*Kolaylık sağlayan durumları barındıran bir satış*” (17 metafor), “*Takip gerektiren bir satış*” (14 metafor), “*Kar/Yatırım/Kazanma amacına hizmet eden bir iş*” (10 metafor), “*İçine girmeden ne yaşanılacağı bilinmeyen bir satış*” (9 metafor), “*Daha fazla kazanma isteği olarak kullanılan bir araç*” (8 metafor), “*Sonu kötü olsa da kendine çeken bir satış*” (5 metafor) ve “*Sonunun ne olacağı bilinmeyen bir durum*” (4 metafor) kategorileri yer almaktadır (Tablo 3; Şekil 2).



Şekil 2. Dikili ağaç satışı kavramına dair kod-alt kod-bölümler modeli.

Şekil 2’de dikili ağaç satışı kavramına yönelik üretilen metaforların kod-alt kod-bölümler modeli sunulmuştur. Modelde en fazla metafor üretilen kodun yer aldığı kategoriye ait çizgi genişliği kod sıklığını yansıtmaktadır. Bu doğrultuda “*Dikkat/Takip edilmezse usulsüzlüğe açık bir durum*” kategorisi, en kalın çizgi genişliğini oluşturmuş olup en fazla metaforun yer aldığı kategoriye göstermektedir. Bu korku ve endişe bildiren bulguya paralel bir şekilde birçok çalışmada (Daşdemir, 2011; Yener, 2014; Gültekin, 2020; İrmalı, 2023) bu hususun altı çizilmiştir. Sıklıkla dikili ağaç satışları sırasında kontrolün ve denetimin titizlikle gerçekleştirilmesi gerektiği vurgulanmakta olup aksi halde usulsüzlüklerin ve suiistimallerin yaşanması kaçınılmaz bir durum olarak görülmektedir (Gültekin, 2020). Yine benzer şekilde dikili ağaç satışları ile birlikte usulsüzlük ve kaçakçılık artışının yaşanmasının yanı sıra orman

kaynakları ile sağladığı faydalardaki sürekliliğin tehlikeye düşeceği endişesi dile getirilmiştir (Daşdemir, 2011).

Katılımcıların dikili ağaç satışı kavramına yönelik ürettikleri metafor kategorilerinin oranı, hangi metaforlardan oluştuğu ve her bir kategoriye ait metafor örneği aşağıda ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır:

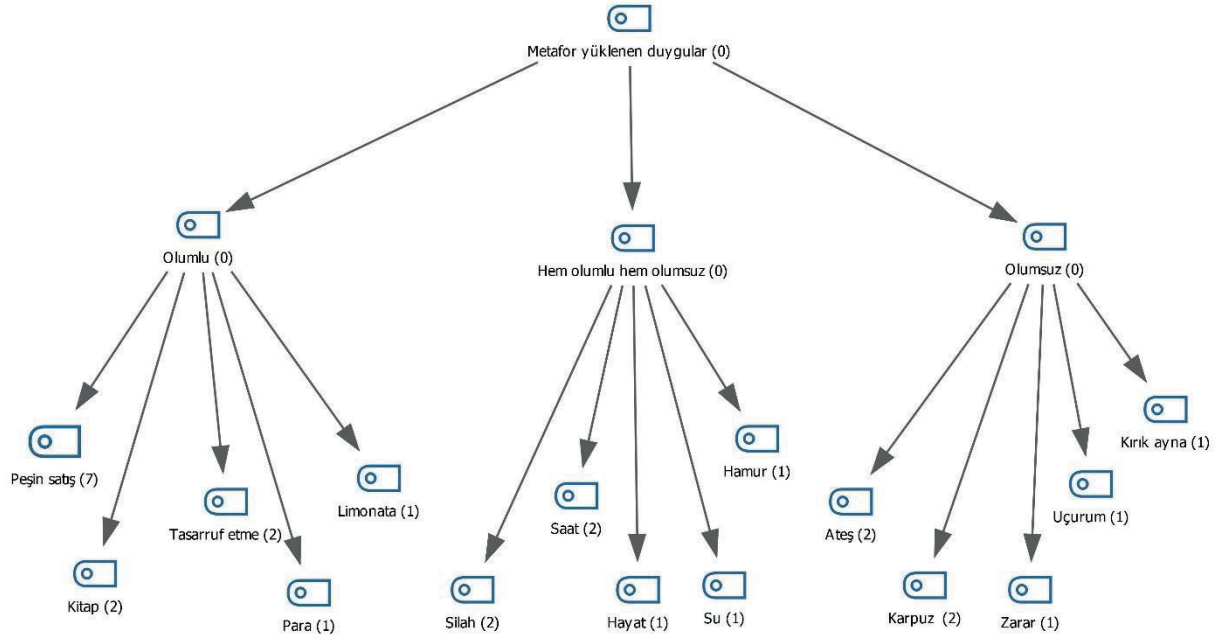
- **“Dikkat/Takip edilmezse usulsüzlüğe açık bir durum”** kategorisi üretilen 23 metaforla birinci sırada bulunmakta olup tüm metaforlar içindeki oranı %21,1’dir. Bu kategoride geliştirilen metaforlar incelendiğinde; ateş, ayakkabı, bıçak, saatli bomba, alkol, araba, sarmaşık vb. metaforların yer aldığı ortaya konmuştur. Bu kategoriye örnek metafor *“Dikili ağaç satışı çiçek gibidir. Çünkü ihmal edildiğinde telafisi güç ve dönüşü olmayan sorunlar çıkartabilir.”* şeklindedir. Benzer bir araştırmada dikili ağaç satışlarındaki en büyük dezavantajın ormanları korumak olduğu bildirilmiş hatta üretim faaliyetlerindeki yetersiz kontrol ile denetimin gerçekleştirilmesi sonucunda suistimallerin yaşanabileceği vurgulanmıştır (Yener, 2014). Yine benzer şekilde Irmalı (2023) tarafından gerçekleştirilen çalışmada *“Gerekli denetim ile kontrolün yerinde ve zamanında gerçekleştirilmediğinde usulsüzlüğe müsait sistem olması”* faktörü tehditler SWOT grubunda yer almış ve bu faktöre orman işletme şefleri tarafından en yüksek öncelik değeri verilmiştir.
- **“Risk unsurları barındıran bir satış”** kategorisi içerisinde 19 metafor yer almakta olup toplam metaforlar içerisinde %17,4’lük oranı bulunmaktadır. Bu kategori altında üretilen metaforlara bakıldığında; hamur, çanak anten, trafik, karpuz, klima vb. metaforların yer aldığı ortaya konmuştur. Bu kategoriye örnek metafor *“Dikili ağaç satışı çanak anten gibidir. Çünkü doğru yöne kurmazsan sinyal alamazsın.”* şeklindedir. Başka bir çalışmada da dikili satıştaki riskler vurgulanmış olup özellikle bölmenin ya da bölmecinin en güzel temsilini yapacak ağaçların tespit edilmesinde ve verim yüzdelerinin hesaplanmasında gerekli özenin gösterilmemesi durumlarında orman işletmelerin ya da alıcıların zarara uğrama riskinin bulunduğu iddia edilmiştir (Demir, 2015).
- **“Kolaylık sağlayan durumları barındıran bir satış”** kategorisi içerisinde 17 metafor yer almakta olup toplam metaforlar içerisinde %15,6’lık oranı bulunmaktadır. Bu kategori altında üretilen metaforlara bakıldığında; peşin satış, otomatik araba, tereyağından kıl çekmek, cam simidi vb. metaforların bulunduğu ortaya konmuştur. Bu kategoriye örnek metafor *“Dikili ağaç satışı otomatik araba gibidir. Çünkü kolay ilerleyiş sağlar.”* şeklindedir. Demir (2015), çalışmada orman mühendislerinin çoğunun (%80 oranında) dikili satışlar ile elde edilen kolaylıklar konusunda önceki satışlara oranla depolama gider ve işlemlerinin azaldığını ve üretim sürecinin kısaldığını işaret etmiştir.
- **“Takip gerektiren bir satış”** kategorisi içerisinde 14 metafor yer almakta olup tüm metaforların %12,8’lik oranını içermektedir. Bu kategoride üretilen metaforlar incelendiğinde; veresiye defteri, keçi, kuş, kalem, sezonda üretilen sebze vb. metaforların yer aldığı görülmüştür. Bu kategoriye örnek metafor *“Dikili ağaç satışı veresiye defteri gibidir. Çünkü hesabı iyi tutmak gerekir.”* şeklindedir. Alkan ve Demir (2015), dikili ağaç satışı konusunda en önemli sorunlardan biri olarak işi alan orman mühendislerinin veya büroların iş takibine yeterince önem vermemelerini görmüşlerdir. Çalışma sonucunda da yetkililerin %83,3 oranında orman mühendislerinin arazideki çalışmalara katılmadığını söylemeleri bu bulguyu desteklemektedir. Başka bir

çalışmada da benzer şekilde dikili ağaç satışlarındaki istihsal işlerinin tüm safhalarında sıkı kontrollerin gerçekleştirilmesi gerektiği yoksa sistemin işlemeyeceği iddia edilmiştir (Daşdemir, 2011).

- **“Kar/Yatırım/Kazanma amacına hizmet eden bir iş”** kategorisi içerisinde 10 metafor bulunmakta olup tüm metaforlar içinde %9,2’lik oranı bulunmaktadır. Bu kategoride üretilen metaforlar incelendiğinde; esnafılık, limonata, maç, tasarruf etme vb. metaforların yer aldığı ortaya konmuştur. Bu kategoriye örnek metafor *“Tasarruf etme gibidir. Çünkü üründen maksimum fayda sağlamak herkes için avantajlı olacaktır.”* şeklindedir. Dikili ağaç satışlarının yalnızca ekonomik yönünü ele alan başka bir çalışmada diğer orman ürün satış yöntemlerine göre bu satış yönteminin daha kârlı olduğu saptanmıştır (Cevahirci, 2020). Aslında dikili satışla ilgili birçok çalışmada bu yöntemin uygulanmasında birtakım eksiklikler olduğu, problemler yaşandığı ve söz konusu sıkıntılar giderilirse satışlarda daha kârlı olunacağı sıklıkla dile getirilmiştir.
- **“İçine girmeden ne yaşanılacağı bilinmeyen bir satış”** kategorisi içerisinde 9 metafor yer almakta olup toplam metaforlar içerisinde %8,3’lük oranı bulunmaktadır. Bu kategori altında üretilen metaforlara bakıldığında; açmayan çiçek, çay, uzaktan görünen orman, dibi görünmez çukur vb. metaforların yer aldığı ortaya konmuştur. Bu kategoriye örnek metafor *“Dikili ağaç satışı çay gibidir. Çünkü tatmadan şeker koyup koymadığını anlayamazsın.”* şeklindedir.
- **“Daha fazla kazanma isteği olarak kullanılan bir araç”** kategorisi içerisinde 8 metafor yer almakta olup toplam metaforlar içerisinde %7,3’lük oranı bulunmaktadır. Bu kategori altında üretilen metaforlara bakıldığında; kumbara, bireysel emeklilik, araba alım satımı vb. metaforların yer aldığı ortaya konmuştur. Bu kategoriye örnek metafor *“Dikili ağaç satışı kumbara gibidir. Çünkü her defasında daha büyük kumbara almak istersin.”* şeklindedir.
- **“Sonu kötü olsa da kendine çeken bir satış”** kategorisi içerisinde 5 metafor yer almakta olup toplam metaforlar içerisinde %4,6’lık oranı bulunmaktadır. Bu kategori altında üretilen metaforlara bakıldığında; mağara, gül, Karadeniz vb. metaforların yer aldığı belirlenmiştir. Bu kategoriye örnek metafor *“Dikili ağaç satışı gül gibidir. Çünkü herkes güzel kokuyor dese de diken çoktur.”* şeklindedir.
- **“Sonunun ne olacağı bilinmeyen bir durum”** kategorisi içerisinde 4 metafor yer almakta olup toplam metaforlar içerisinde %3,7’lik oranı bulunmaktadır. Bu kategori altında üretilen metaforlar incelendiğinde; hayat, kırık ayna, karpuz vb. metaforların yer aldığı ortaya konmuştur. Bu kategoriye örnek metafor *“Dikili ağaç satışı karpuz gibidir. Çünkü öngörün iyi değilse beklentin karşılanamayabilir.”* şeklindedir.

Dikili Ağaç Satışı Kavramına Yönelik Üretilen Metaforlara Yüklenen Duygular

Katılımcıların dikili ağaç satışı kavramına yönelik ürettikleri metaforlara yüklenen duygular analiz edilmiştir. Yapılan değerlendirmede metaforlar yansıttığı duygu durumuna göre *olumsuz, olumlu ve hem olumlu hem olumsuz* olmak üzere 3 şekilde irdelenmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Dikili ağaç satışı kavramına yönelik üretilen metafor duygularının hiyerarşik kod-alt modeli.

Çalışmada üretilen metaforlar incelendiğinde dikili ağaç satışı hakkında olumlu (49), olumsuz (18) ve hem olumlu hem olumsuz (42) algılar içeren metaforlar yüklenmiş olduğu görülmüştür (Şekil 3). Katılımcıların dikili ağaç satışına yönelik algılarında birinci sırada olumlu anlam yüklenen metaforlar yer almış olup ikinci sırada da uygulamaya yönelik tereddüt, şüphe ve şartlı gerçekleşme durumlarının ağırlık kazanması söz konusu olmuştur. Katılımcıların bu duygu durumlarını ortaya koyan bu bulgunun literatürdeki diğer bilimsel çalışmalarla benzerlik gösterdiği görülmektedir. Gültekin (2020) çalışmasında katılımcıların yaşadıkları sorunlar nedeniyle dikili ağaç satışına karşı negatif bir bakış açısı içerisinde olduğunu ortaya koymuştur. Aközlü (2018) ormancılık personelinin %97'sinin dikili satışlara olumlu baktıklarını bildirmiş olup Alkan ve Şahin (2011) ise ormancılık personelinin %61,6'sının bu uygulamaya olumlu baktığını bulmuşlardır. Başka bir çalışmada, ormancılık personelinin neredeyse %60'ının dikili satışı desteklediği ve yaygınlaşmasını istediği bulunmuş olmakla birlikte hala kurumun %40'ına yakınının şüphe duyduğu ortaya konmuştur (Araç, 2022).

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada ormancılık yönetici ve teknik personelinin “*Dikili ağaç satışı*” kavramına ilişkin algılarının metaforlar yoluyla elde edilmesi ve üretilen bu metaforların sınıflandırılarak katılımcıların algılama biçimlerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Oluşturulan metaforlar sayesinde ormancılık taşra örgütü çalışanlarının “*Dikili ağaç satışı*” kavramına bilinç altlarında yükledikleri anlamların gün yüzüne çıkarıldığı görülmektedir. Ormancılık yönetici ve teknik personelinin 98 kişi dikili ağaç satışına ilişkin 93 farklı metafor geliştirmiş olup toplam 109 geçerli metafor üretmişlerdir. Bu bulgudan yola çıkarak, katılımcıların dikili ağaç satışına yönelik algılarının oldukça çeşitlilik gösterdiğini söylemek mümkündür.

Çalışmada “*Dikili ağaç satışı*” kavramına yönelik en fazla “*Peşin satış (f=7)*” metaforunun üretildiği belirlenmiştir. Oluşturulan metaforların 9 ayrı kavramsal kategoride gruplandırıldığı görülmüştür. En çok kod üretilen 3 kategori;

- “*Dikkat/Takip edilmezse usulsüzlüğe açık bir durum (%21,1)*”
- “*Risk unsurları barındıran bir satış (%17,4)*” ve
- “*Kolaylık sağlayan durumları barındıran bir satış (%15,6)*” şeklindedir.

Çalışmada üretilen metaforlar incelendiğinde dikili ağaç satışı hakkında *olumlu, olumsuz ve hem olumlu hem olumsuz algılar içeren metaforlar* yüklenmiş olduğu görülmüştür.

OGM gerek stratejik amaçları içerisinde gerekse istatistiklerde dikili ağaç satışına yönelik yaklaşımlarında bu satış uygulamasını artırmaya yönelik anlayış içerisindedir. Hem literatürdeki çalışmalar hem de bu çalışma sonuçları dikkate alındığında araştırmacıların dikili ağaç satışlarının sosyal, ekonomik ve ekolojik boyutlarının her birine ayrı ayrı önem verdikleri görülmektedir. Bazı çalışmalarda dikili satış uygulamasında zamanında alandan çıkılıp çıkılmadığı da incelenmiş ve farklı yörelerde gerçekleştirilen uygulamalarda dikili satışta süre uzatma uygulamalarının %85-88 oranlarında olduğu bildirilmiştir. Bu sonuç ekolojik açıdan son derece dikkatli olunması gerektiğini vurgulamaktadır.

Bu çalışmada üretilen metaforlardan da anlaşılabileceği üzere gerek sağladığı kolaylıklar gerekse maddi kazanç sağlaması yönünden ormancılık personeli de dikili ağaç satışı konusuna çok da olumsuz bakmamaktadır. Ancak ürettikleri hem olumlu hem de olumsuz metaforlar uygulamaya yönelik korku, kuşku ve tereddütlerini açıkça ifade etmişlerdir. Özellikle uygulamanın takip ve kontrolü, uygulamanın izlenmesi ve değerlendirilmesi, ormancılık çalışanlarının dikili satışa konu alanlarda da titizliği asla elden bırakmaması son derece önemle dikkat edilmesi gerekli konular olarak görülmektedir. İleriki çalışmalarda farklı ilgi gruplarına yönelik metafor çalışmalarının gerçekleştirilmesi de önemli ve gereklidir.

Bilgi Notu: Bu çalışma, V. Ormancılıkta Sosyo-Ekonomik Sorunlar (ORMİS-2024; 30 Ekim-1 Kasım 2024-Isparta) Kongresi’nde sunulmuş ve sadece özeti yayınlanmıştır.

Kaynaklar

- Adu-Ampong, E. (2016). A metaphor analysis research agenda for tourism studies. *Annals of Tourism Research*, 57, 248-250, <http://shura.shu.ac.uk/22552/>
- Açııcı, Ş. (2019). Devlet orman işletmeleri tarafından gerçekleştirilen orman emvali satışları. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir.
- Aközlu, A. (2018). Ormancılıkta dikili satış yöntemindeki değişim ve uygulamadaki sorunların tüm paydaşlar açısından incelenmesi (Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü örneği). Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Alkan, S., & Şahin, H. A. (2011). Doğu Karadeniz Bölgesi'nde dikili satış uygulamaları konusunda ilgi gruplarının görüşleri. Çevre ve Orman Bakanlığı Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, DKO A Proje Sonuç Raporu, Trabzon, ISSN 1301-800X
- Alkan, H., & Demir, E. (2015). Dikili satış uygulamalarına yönelik sosyo-ekonomik çözümlemeler. IV. Ormancılıkta Sosyo-Ekonomik Sorunlar Kongresi, 15-17 Ekim 2015, Trabzon, s. 261-272.
- Başkalkan, S. N. (2011). Orman işletmelerinde odun hammaddesi satış fiyatlarının analizi (Isparta Orman Bölge Müdürlüğü örneği). Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Cevahirci, Ö. (2019). Orman işletmelerinde dikili satışların ekonomik analizi (Hendek Orman İşletme Müdürlüğü örneği). Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi - Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Coşgun, U., & Yıldız, U. (2024). Evaluation of marketing wood production in forestry. IV. International Architectural Sciences and Applications Symposium, 30-31 May 2024, Girne-Turkish Republic of Northern Cyprus.
- Daşdemir, İ. (2003). Asli orman ürünlerinde fiyat analizi (Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü örneği). Bartın Orman Fakültesi Yayınları, Üniversite Yayın No: 26 Fakülte Yayın No: 12, Bartın, ISBN 978-7138-22-7.
- Daşdemir, İ. (2011). Dikili ağaç satışlarının uygulanması üzerine değerlendirmeler. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 13(20), 71-79, ISSN: 1302-0943, EISSN: 1308-5875.
- Demir, E. (2015). Dikili satış uygulamalarına yönelik sosyo-ekonomik çözümlemeler. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Enez, K., & Arıca, B. (2008). Dikili satış sisteminin teknik ve çevresel açıdan irdelenmesi. VI. Ulusal Orman Fakülteleri Öğrencileri Kongresi, 8-9 Mayıs 2008, Düzce.
- Gültekin, Y. S., & Çar, E. (2008). Ormancılıkta dikili ağaç satışı yönteminin uygulanması üzerine araştırmalar. VI. Ulusal Orman Fakülteleri Öğrenci Kongresi, Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi, Düzce.
- Gültekin, Y. S. (2015). Devlet orman işletmelerinde dikili ağaç satışı uygulamasının yapısal eşitlik modellemesi ile analizi. Doktora Tezi, Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Düzce.
- Gültekin, Y. S. (2020). Dikili ağaç satışlarının ilgili grupları üzerine etkileri, Editör: Ok, K., Türkiye Ormancılar Derneği'nin 95. Kuruluş Yıldönümünde: Orman Varlığımız ve Ormancılık Üretim Faaliyetleri, Türkiye Ormancılar Derneği (TOD), ISBN: 978-975-93478-8-8, Ankara.

- Gültekin, Y. S. (2016). Türkiye’de dikili ağaç satışı konusunda yapılan çalışmaların değerlendirilmesi ve yapısal eşitlik modellemesi (YEM) ile ilgi gruplarının modellenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, Kış-2016, 15, Sayı: 56, 153-168.
- Irmalı, Ü. (2023). Dikili ağaç satış uygulamalarının analizi ve paydaş değerlendirmeleri. Yüksek Lisans Tezi, Karabük Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Karabük.
- İslamoğlu, N. (2010). Devlet ormanlarında yapılan dikili ağaç satışının paydaşlar açısından irdelenmesi (Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü örneği). Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kabasakal, E. (2014). Orman işletmelerinde odun hammaddesi satışlarının satış zamanı açısından karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Kabasakal, E., & Tolunay, A. (2021). Comparison of selling prices of raw wood materials in terms of sale times in Turkey. *International Scientific and Vocational Journal (ISVOS Journal)*, 5(1), 34-49.
- Kaplan, E. (2005). Orman ürünlerinin değerlendirilmesinde dikili ağaç satışı. I. Çevre ve Ormancılık Şurası, 24-25 Mart 2005, Antalya, 840-846.
- Karakaya, A. (2006). Dikili ağaç satış yöntemin değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Komut, O., & Öztürk, A. (2014). Dikili ağaç satışı uygulamasının yerel piyasadaki rekabete etkileri. II. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu, Akdeniz Ormanlarının Geleceği: Sürdürülebilir Toplum ve Çevre, 22-24 Ekim 2014, Isparta, s. 1068-1074.
- Özler, T. (2013). Isparta Orman Bölge Müdürlüğü’nde dikili ağaç satışlarının değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Saatcı Savsa, G., & Atalay Tohumcu, S. (2023). Turizm kavramına ilişkin turizm çalışanlarının metaforik algılarının incelenmesi. *Journal of Gastronomy, Hospitality and Travel*, 6(1), 418-427, DOI: 10.33083/joghat.2023.273.
- Şen, G., & Aközlü, A. (2015). Dikili ağaç satışı tamimlerindeki değişikliklerin ilgi grupları üzerine etkileri (Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü örneği). IV. Ormancılıkta Sosyo-Ekonomik Sorunlar Kongresi, 15-17 Ekim 2015, Trabzon, s. 455-471.
- Steele, R., Baird, J., & Davies, B. (2022). Using metaphors to make research findings meaningful. *Canadian Journal of Nursing Research*, 54(2), 99-100, DOI: 10.1177/0844562122108555
- TDK, (2024). Türk Dil Kurumu Sözlükleri. <https://sozluk.gov.tr/>, Erişim adresi: 10.09.2025
- Yener, A. (2014). Kahramanmaraş Orman İşletme Müdürlüğü’nde üretim işlerinde vahidi fiyat ve dikili satış yöntemlerinin karşılaştırılması üzerine araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Yeni, A. İ. (2013). Dikili ağaç satışı uygulamasının analizi (Borçka Orman İşletme Müdürlüğü örneği). Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2021). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Seçkin Yayıncılık, ISBN: 978-975-02-6982-0.

BÖLÜM 6

ORMANCILIK VE TOMRUKÇULUK SEKTÖRÜNÜN FİNANSAL PERFORMANSININ ORAN ANALİZİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Ufuk DEMİRCİ¹

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Artvin Çoruh Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Artvin udemirci08@artvin.edu.tr, ORCID: 0000-0001-9230-3778

1. Giriş

Sürdürülebilir kalkınmanın neredeyse tüm ülkeler tarafından temel amaç olarak kabul edildiği günümüzde, tüm doğal kaynaklardan olduğu gibi orman ekosistemlerinden de sürdürülebilir bir şekilde yararlanılması esastır. Özellikle iklim değişikliği, küresel ısınma, biyoçeşitliliğin azalması, hava kirliliği, su kirliliği, çölleşme ve erozyon gibi tüm dünyayı ilgilendiren çevresel sorunların çözümünde ormanlar hayati bir rol üstlenmektedir. Ormanlar hem bu sorunların etkilerinin azaltılmasında uygun maliyetli çözümler sunmakta, hem de sürdürülebilir kalkınmanın önemli bir parçası olmaktadır. Bu nedenle, orman kaynaklarını korumak ve ormancılık faaliyetlerini sürdürülebilir bir şekilde gerçekleştirmek gün geçtikçe daha da önem kazanmaktadır.

Ormancılık, “toplumun orman ürün ve hizmetlerine olan ihtiyaçlarını sürekli ve optimal olarak karşılamak amacı ile biyolojik ve teknik boyut yanında ekonomik, sosyal, kültürel ve yönetsel boyutlu çalışmaları da kapsayan çok yönlü ve sürdürülebilir bir etkinlik” olarak tanımlanmaktadır (DPT, 2001). Ormancılık sektörü ise “odun hammaddesi ve odun dışı orman ürünlerinden oluşan mal ve hizmetlerle ekolojik (toprak koruma, su üretimi, biyolojik çeşitlilik, yaban hayatı, karbon tutma vb.) ve sosyal fonksiyonlardan (otlatma-yem, rekreasyon, bilimsel araştırma vb.) oluşan hizmetleri” üreten bir sektör olarak ifade edilmektedir (DPT, 2007). Ormancılık sektörü, orman ekosistemden elde edilen ürün ve hizmetlerin katma değeri yüksek ürünlere dönüşümünü sağlayan ciddi yatırım ve araştırma gerektiren ve aynı zamanda sürdürülebilirliğin en yoğun olarak uygulanmakta olduğu önemli bir sektördür (KB, 2018).

Ormancılık sektörü, sahip olduğu ekonomik, ekolojik ve sosyokültürel işlevleri nedeniyle ülkelerin kırsal kalkınma başta olmak üzere genel kalkınma politikalarında önemli bir yere sahip olup, aynı zamanda milli ekonomiye ve istihdama katkı açısından stratejik bir role sahiptir. Özellikle orman ürünleri arzının sürekliliği, kırsal kalkınmanın desteklenmesi, biyolojik çeşitliliğin korunması ve sürdürülebilir doğal kaynak yönetiminin sağlanması açısından sektörün finansal yapısının güçlü olması stratejik bir gereklilik hâline gelmiştir. Bu nedenle sektörde faaliyet gösteren işletmelerin finansal performanslarının düzenli olarak izlenmesi ve değerlendirilmesi, karar vericiler, yatırımcılar ve kamu kurumları açısından kritik öneme sahiptir.

Son yıllarda küresel rekabetin artması, hammadde maliyetlerindeki dalgalanmalar, iklim değişikliğinin olumsuz etkileri ve riskleri ile sürdürülebilir üretim standartlarına uyum zorunluluğu gibi nedenler, ormancılık ve bu kapsamda yer alan tomrukçuluk sektörü için çeşitli fırsatlar ve tehditler sunmaktadır. Sektörde faaliyette bulunan işletmelerin böyle bir ortamda sürekliliğini sağlayabilmesi için finansal yapısının güçlü olması, diğer bir ifade ile başarılı bir finansal yönetim sağlayabilmesi gerekmektedir. Bu nedenle, işletmelerin finansal tablo verilerini sistematik bir çerçevede analiz ederek, finansal başarı durumlarını ortaya koymaları ve sürekli bir biçimde takip etmeleri elzem olmaktadır.

İşletmelerin finansal durumunu, kârlılığını ve verimliliğini değerlendirmek için çeşitli analiz yöntemleri ve tekniklerinden istifade edilebilmektedir. Finansal analiz tekniklerinin farklı sınıflandırmaları vardır. Genel olarak, bu teknikler; karşılaştırmalı analiz (yatay analiz), yüzde yöntemiyle analiz (dikey analiz), eğilim yüzdeleri analizi (trend analizi) ve oran olarak dört gruba ayrılmaktadır (Çabuk ve Lazol, 2004; Çetiner, 2007; Akgüç, 2008; Savcı, 2013).

Bu analiz tekniklerden biri olan oran analizi; finansal tablolardaki çeşitli kalemler veya kalem grupları arasındaki oranlar şeklinde tanımlanmaktadır (Chandra, 2008). Bu oranlar, analizin amacı veya ilgili sektör veya konuya bağlı olarak farklı şekillerde sınıflandırılmaktadır. Oran

analizi, çok sayıda finansal göstergenin ilişkisel olarak incelenmesine imkân tanınması nedeniyle özellikle sektörel karşılaştırmalar açısından önemli avantajlar sağlamaktadır. Ormancılık ve tomrukçuluk alanında faaliyet gösteren işletmelerin üretim süreçlerinin doğası gereği yüksek sermaye ihtiyacı, uzun üretim döngüleri ve piyasa dalgalanmalarına duyarlılık gibi özellikler taşıması, bu yöntemin kullanımını daha da anlamlı hâle getirmektedir.

Bu çalışmanın amacı, Türkiye’de ormancılık ve tomrukçuluk sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin finansal performanslarını oran analizi yöntemiyle inceleyerek sektörün finansal yapısına ilişkin bütüncül bir değerlendirme sunmaktır. Bu kapsamda, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB) tarafından yayınlanan ve 2009-2024 dönemini kapsayan sektör bilançoları ve gelir tabloları ile standart oranlar tablosundan istifade edilmiştir. Çalışmada elde edilen bulguların, sektörde karar alma süreçlerine katkı sunması, finansal yönetim stratejilerinin geliştirilmesine zemin oluşturması ve gelecekte yapılacak araştırmalara yön göstermesi beklenmektedir.

Literatür irdelendiğinde Türkiye’de ormancılık sektörü ve ormancılık ile ilgili sektörlerin finansal performansına ilişkin çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Bu çalışmalardan bazılarında (Açıkgöz Altunel, 2003; Türker ve Açıkgöz, 2006; Demirci, 2021) devlet orman işletmelerinin finansal analizi ele alınmakta iken, bazı çalışmalarda ise (Öztürk, 1997; Öztürk ve Türker, 1997; Şentürk, 2007; Korkmaz, 2012) devlet orman işletmelerinin verimliliği ve ekonomik analizi yapılmaktadır. Ayrıca orman ürünleri sanayisinin (Akyüz ve ark., 2004; Akyüz ve ark., 2012; Akyüz ve ark., 2017) ve orman ürünleri ve mobilya sektörünün (Aydın, 2023; Kavas ve Medetoğlu, 2023) finansal yapısını irdeleyen çalışmalar da bulunmaktadır. Genel olarak, Türkiye'deki literatürü değerlendirdiğimizde, oran analizi yöntemi kullanarak ormancılık ve tomrukçuluk sektörünün finansal performansını belirlemeyi amaçlayan herhangi bir çalışmaya rastlanmadığı görülmektedir.

2. Materyal ve Yöntem

Çalışmanın temel verisini TCMB tarafından düzenli olarak yayınlanan sektör bilançoları, gelir tabloları ve standart oranlar tablosu oluşturmaktadır. Türkiye’de faaliyet gösteren reel sektör firmalarına ilişkin gelişmelerin izlenebilmesi için sektör ve ölçek seviyesinde finansal tabloları ve bu tablolardan derlenen verileri sağlayan TCMB, Avrupa Birliği İstatistik Ofisi (EUROSTAT) tarafından güncellenen ekonomik faaliyet sınıflaması NACE Rev.2’yi esas alarak 17 ana sektör ve bu sektörlerle ait alt sektörler belirlemiştir. Bu ana sektörlerden biri de “A- Tarım, Ormancılık ve Balıkçılık Sektörü”dür. Bu sektör ise üç alt sektörden oluşmaktadır (TCMB, 2025a):

- 01-Bitkisel ve hayvansal üretim ile avcılık ve ilgili hizmet faaliyetleri
- 02-Ormancılık ve tomrukçuluk
- 03-Balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliği

Bu çalışmada araştırma konusu olarak ormancılık ve tomrukçuluk sezonu seçilmiş ve uzun dönem finansal analiz yapılabilmesi amacıyla araştırma dönemi 2009-2024 olarak belirlenmiştir. Bu döneme ait finansal tablolar TCMB’nin kurumsal web sayfasından elde edilmiştir.

Çalışmada finansal analiz tekniklerinden biri olan oran analizinden yararlanılmıştır. Bu oranlar, analizin amacı veya ilgili sektör veya konuya bağlı olarak farklı şekillerde sınıflandırılabilir. Literatüre dayalı olarak bu çalışmada, Tablo 1’deki oran grupları ve

oranlar değerlendirmeye alınmıştır (Çabuk ve Lazol, 2004; Savcı, 2013; TCMB, 2025b). Likidite oranları, işletmelerin kısa vadeli borçlarını ödeyebilme durumunu belirlemek ölçmek için kullanılmaktadır. İşletmenin varlıklarını mümkün olduğunca hızlı ve düşük maliyetle nakde çevirme kabiliyetini göstermektedir. Finansal yapı (kaldıraç) oranları ise bir işletmenin kaynaklarını ne ölçüde öz kaynak (sermaye) ve ne ölçüde yabancı kaynak (borç) ile finanse ettiğini göstermektedir.

Üçüncü grupta yer alan faaliyet oranları, işletmenin varlıklarını ne kadar hızlı nakde dönüştürdüğünü, kaynaklarını ne derece etkin kullandığını ve operasyonel performansını değerlendirmek için kullanılan oranlardır. Son gruptaki kârlılık oranları ise bir işletmenin satışları, varlıkları ve öz sermayesi üzerinden ne kadar kâr elde ettiğini gösteren finansal oranlardır. İşletmenin kârlılık düzeyini, verimliliğini ve finansal performansını değerlendirmek için kullanılmaktadır.

Tablo 1. Finansal oranları ve formülleri

Oran Grubu	Oran Adı	Oran Grubu	Oran Adı
Likidite Oranları	Cari Oran	Faaliyet Oranları (Devir Hızları)	Stok Devir Hızı
	Asit Test Oranı		Alacak Devir Hızı
	Nakit Oranı		Çalışma Sermayesi Devir Hızı
	Stoklar / Aktif Toplamı Oranı		Net Çalışma Sermayesi Devir Hızı
	Stok Bağımlılık Oranı		Borç Devir Hızı
	Kısa Vadeli Alacaklar / Aktif Toplamı Oranı		Aktif Devir Hızı
Finansal Yapı Oranları	Yabancı Kaynaklar Toplamı / Aktif Topl. Oranı (Kaldıraç Oranı)	Kârlılık Oranları	Ekonomik Rantabilite Oranı
	Öz Kaynaklar / Aktif Toplamı Oranı		Aktif Kârlılığı
	Öz Kaynaklar / Yabancı Kaynaklar Top. Oranı		Faaliyet Kâr Marjı
	Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar/ Kaynak (Pasif) Toplamı Oranı		Brüt Satış Kâr Marjı
	Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar/ Kaynak (Pasif) Toplamı Oranı		Net Kâr Marjı

3. Bulgular ve Tartışma

Bu çalışmanın konusu olan ormancılık ve tomrukçuluk sektörü TCMB tarafından yapılan sınıflandırmaya göre şu alt sektörlerden oluşmaktadır:

- “021-Orman yetiştirme (silvikültür) ve diğer ormancılık faaliyetleri”
- “022-Tomrukçuluk”
- “023-Ağaç dışındaki yabani olarak yetişen ürünlerin toplanması”
- “024-Ormancılık için destekleyici faaliyetler”

Ormancılık ve tomrukçuluk sektörünün mevcut durumu ele alındığında, 2024 yılı sonu itibarıyla, TCMB’ye finansal bilgilerini sunan 1121 firmanın olduğu ve bunların büyük çoğunluğunun (%86) mikro ölçekli işletme olduğu görülmektedir. 2024 yılında net satışlar yaklaşık 17 milyar ₺ olarak gerçekleşmiştir. Sadece dört büyük ölçekli firma bulunmasına rağmen, bu dört büyük ölçekli firmanın satışları toplam satışların %31,5’ini oluşturmaktadır. Aynı durum toplam varlıklar için de geçerli olup; toplam varlıkların %33’ü büyük ölçekli firmalara aittir. Firmaların öz kaynakları irdelendiğinde ise küçük ölçekli firmaların öz kaynak

büyükliğünün %35 ile en çok paya sahip olduğu söylenebilir (Tablo 2). Ayrıca 2024 yılında bu sektördeki firmaların 605 tanesi kâr elde ederken, 500 firma ise dönemi zarar ederek kapatmıştır. Kâr ya da zarar oluşmamış firma sayısı da 16 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 2. Sektör hakkında genel bilgiler

Ölçek	Firma		Net Satışlar		Aktif Toplamı		Öz Kaynaklar	
	Sayısı	%	Bin ₺	%	Bin ₺	%	Bin ₺	%
Mikro	966	86,2	3.269.750,1	19,3	2.371.377,8	16,4	1.143.350,2	23,7
Küçük	130	11,6	4.902.895,0	28,9	4.024.793,4	27,8	1.686.433,0	35,0
Orta	21	1,9	3.464.043,8	20,4	3.285.617,9	22,7	828.295,6	17,2
Büyük	4	0,4	5.348.907,1	31,5	4.772.270,6	33,0	1.157.331,1	24,0
Toplam	1.121	100	16.985.596,0	100	14.454.059,7	100	4.815.409,9	100

3.1. Likidite Oranları Analiz Sonuçları

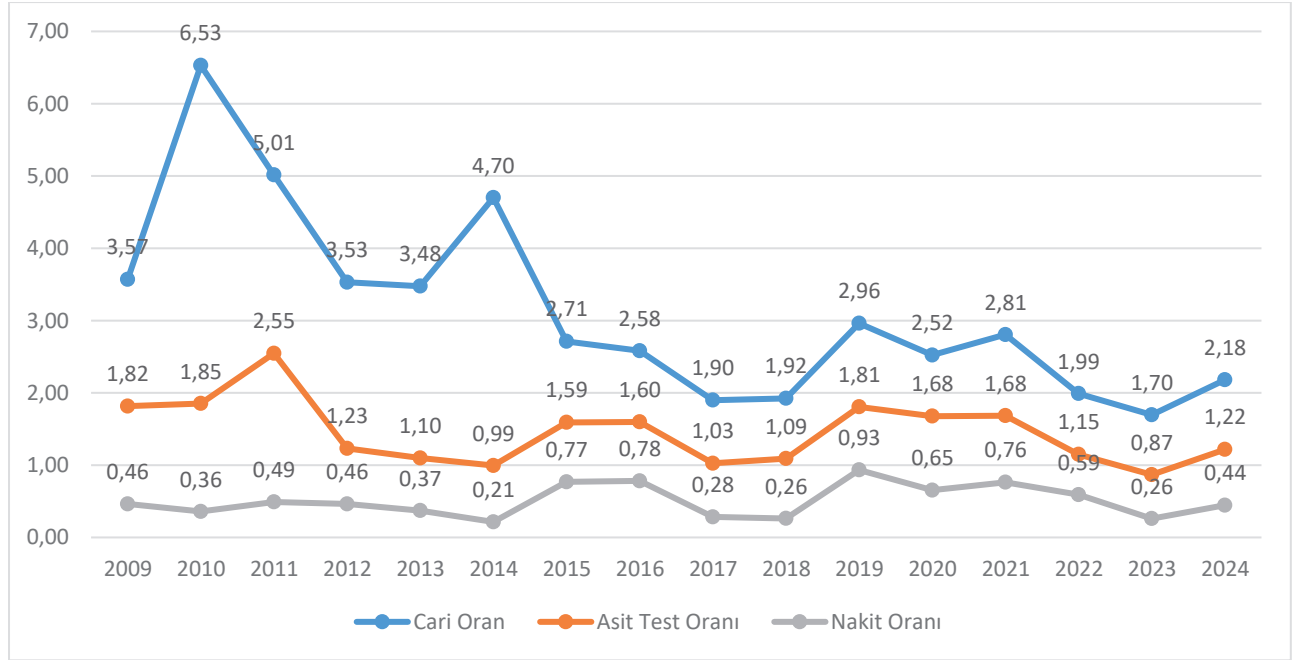
Likidite oranları işletmenin kısa vadeli borçlarını zamanında ödeyip ödemeyeceğini gösteren oranlardır (Çetiner, 1996). Likidite analizi sayesinde işletmelerin kısa vadeli borçlarını ödeme gücü belirlenebilirken, aynı zamanda işletmeye konulan sermayenin yeterliliği de test edilebilmektedir (Akıncı ve Erdoğan, 1995). İşletmelerde likiditeyi belirlemede istifade edilen cari oran, asit-test oranı ve nakit oranı geleneksel/klasik likidite oranları olarak ifade edilmektedir. Literatürde yer alan bazı çalışmalarda geleneksel likidite oranlarının yanında stoklar/işletme (çalışma) sermayesi oranı, stok bağımlılık oranı ve kısa vadeli alacaklar/dönen varlıklar oranları gibi diğer bazı oranların da hesaplandığı görülmektedir (Omağ, 2023).

Bu araştırmada kullanılan likidite oranlarının yıllar içerisindeki değişimi Şekil 1 ve Şekil 2’de gösterilmektedir. Buna göre cari oran, asit-test oranı ve nakit oranının 2009-2024 döneminde benzer bir eğilim göstererek, dalgalı bir seyre sahip olduğunu ifade etmek mümkündür. Cari oran, bilançoda bir yıl vadeli dönen varlıkların aynı vadeye sahip kısa vadeli yabancı kaynaklara (borçlara) bölünmesi ile elde edilen oran olup, literatürde cari oranın gelişmiş ülkelerde 2’den büyük, gelişmekte olan ülkelerde ise 1,5’ten büyük olması beklenmektedir (Çabuk ve Lazol, 2004; Akgüç, 2008). Mevcut araştırmada ise ülkemizdeki ormancılık ve tomrukçuluk sektöründeki firmaların cari oranının hiçbir yıl 1,5’in altına düşmediği görülmektedir. Hatta 2010 yılında pik değere (6,53) ulaşmıştır. 2009-2024 dönemi ortalama cari oran ise 3,13 olarak hesaplanmıştır. Bu nedenle sektördeki işletmelerin kısa vadeli borçlarını ödeme kapasitesine sahip olduğunu ifade etmek mümkündür.

Cari oranda bir işletmenin kısa vadeli borçlarını karşılamasında dönen varlıkların tümü hesaplama dahil edilirken, döner varlık kalemlerinden biri olan stoklar ile peşin ödenmiş giderlerin likit varlık olarak düşünülmemeyeceği görüşünden hareketle, bu kalemlerin hesaplama dışında tutulması sonucu asit-test (likidite) oranı geliştirilmiştir. Bu oranın 1’den düşük çıkması işletmenin kısa vadeli borç yükümlülüklerini karşılamada sorunlar yaşayabileceğini ve stoklara bağımlı olduğu anlamına gelmektedir (Çabuk ve ark., 2013). Ormancılık ve tomrukçuluk sektöründeki işletmelerin ilgili dönemdeki asit-test oranı irdelendiğinde, sadece 2 yılda (2014 ve 2023) 1’in altına düştüğü ve 16 yıllık ortalama değer 1,45 olduğu görülmektedir. Bu durum sektördeki işletmeler için olumlu bir durum olarak değerlendirilebilir.

Nakit oranı, “asit test oranı”na göre likiditeye daha duyarlı bir oran olup, bu oranın hesaplanmasında sadece nakit ve nakit benzerleri ile finansal araçlar kullanılmaktadır. Nakit oran ile işletmenin alacaklarını tahsil edememesi halindeki kısa vadeli borçlarını ödeyebilme

gücü hesaplanmaktadır. Bu oranın 0,2'den düşük olmaması gerektiği düşünülmektedir (Çabuk ve Lazol, 2004; Akgüç, 2008). Mevcut çalışmada sektör ortalamasının hiçbir yıl bu değerin altına düşmediği ve ilgili dönem ortalamasının ise 0,51 olduğu hesaplanmıştır. Bu noktada, sektördeki işletmelerin güçlü bir finansal yapıya sahip oldukları söylenebilir.

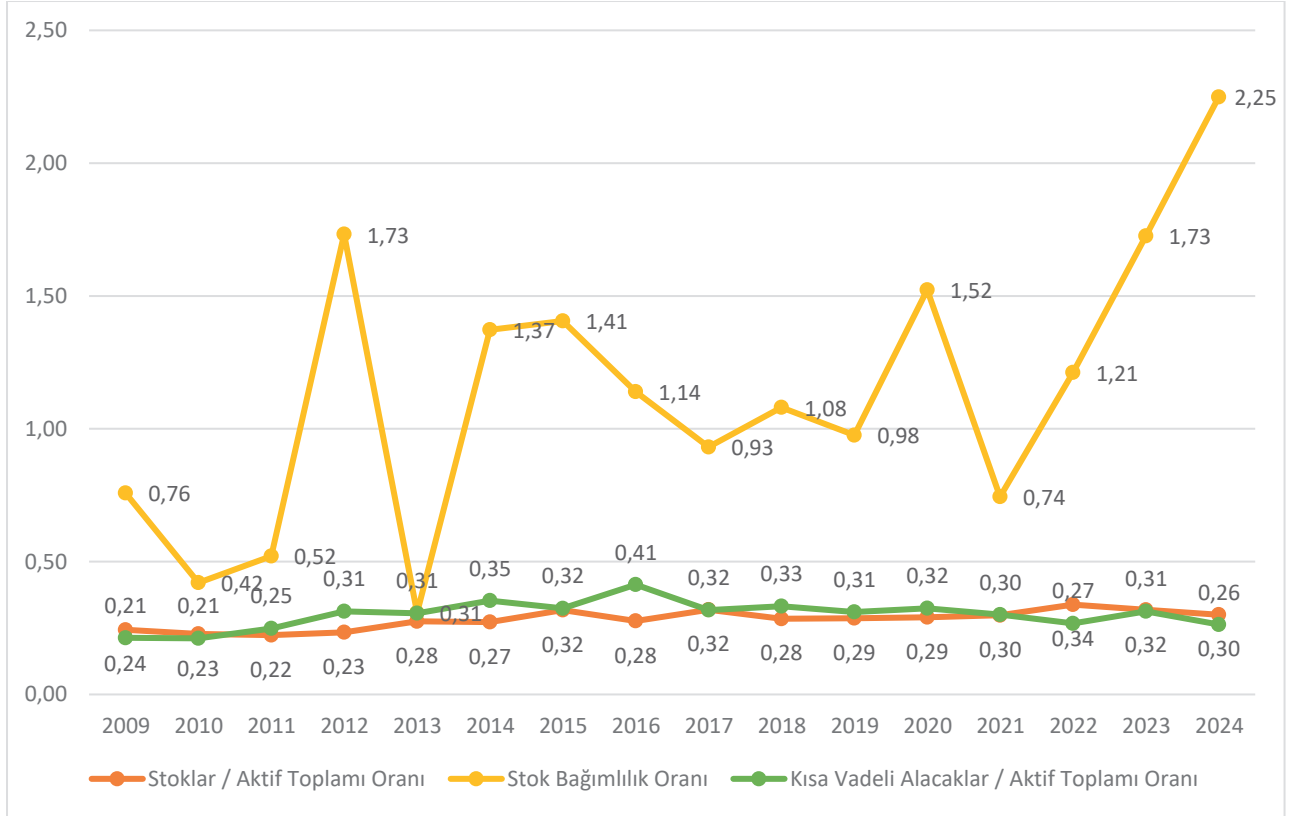


Şekil 1. Likidite oranları-1

Likidite oran grubunda yer alan diğer bir oran ise stoklar/varlık (aktif) toplamı oranıdır. Bu oran, işletmenin stoklarının toplam varlıklara oranını göstermekte olup, yüksek bir stok oranı, işletmenin varlıklarının büyük bir kısmını stoklarla finanse ettiğini, düşük bir stok oranı ise işletmenin stoklarını minimumda tuttuğunu ve varlıklarını daha fazla likit varlığa yatırdığını belirtmektedir. Ülkemizde ormancılık ve tomrukçuluk sektöründe faaliyette bulunan firmaların bu oranının ilgili dönemdeki değişimi irdelendiğinde, yıllar içerisinde çok değişiklik göstermediği ve 0,22-0,32 aralığında değiştiği gözlemlenmektedir. Bu durum işletmelerin stok yönetimi ile ilgili genel olarak tutarlı bir politikaya sahip olduklarını göstermektedir.

Kısa vadeli borçların ödenmesi için mevcut stokların kaç katı daha satış yapılması gerektiğini gösteren stok bağımlılık oranı ise ilgili dönemde dalgalı bir seyir izlemektedir. Özellikle 2021 yılından sonra artış göstermiş ve maksimum değerine 2024 yılında ulaşmıştır. Bu durumun temel nedeni 2021-2024 yıllarında kısa vadeli borçların stoklara göre çok daha hızlı artış göstermesidir. Stok bağımlılık oranının yükselmesi istenilen bir durum değildir, çünkü işletmelerin kısa vadeli borçlarını ödeyebilmeleri için stok devir hızını artırmak veya satışları artırmak gibi çeşitli önlemler alması zorunlu hale gelmektedir. Bu nedenle ormancılık ve tomrukçuluk sektöründeki işletmelerin genel olarak son yıllarda bu noktada başarılı bir performans gösteremediklerini ifade etmek mümkündür.

Likidite oranlarının sonuncusu olarak kısa vadeli alacaklar/aktif toplamı oranı ise işletmenin kısa vadeli alacaklara ilişkin etkili bir tahsilatın olup olmadığını, yani müşterilerinden gelecek nakit akışlarına dayalı olarak varlıklarını finanse edebilme durumlarını göstermektedir. Örneğimizde bu oranın 0,21-0,41 arasında değiştiği ve yıllar içerisinde yatay bir seyre sahip olduğu görülmektedir.



Şekil 2. Likidite oranları-2

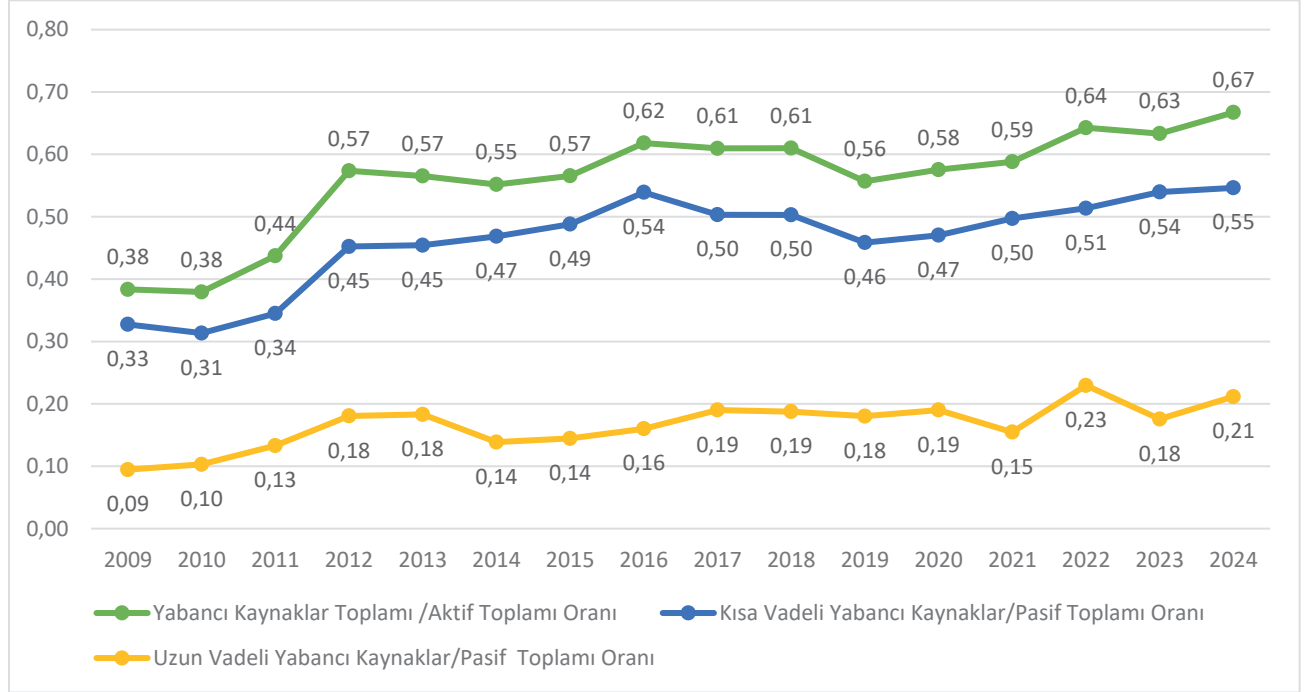
3.2. Finansal Yapı Oranları Analiz Sonuçları

Finansal yapı oranları, işletmelerin sermayesinin hangi oranda yabancı kaynaklardan finanse edildiğini belirlemede kullanılmaktadır. İşletmelerin uzun vadeli finansal yapılarını ve risk durumlarını ortaya koymada kullanılan bu oranlar, borçlanma oranları olarak da adlandırılır. Bu oranlar ile alacaklıların öz sermaye karşısında güvence durumunun ve borçlanmanın işletme kârına olumlu veya olumsuz katkısının ne olduğu ile kaynakların aktifin finansmanında nasıl bir etkiye sahip olduğu ortaya konulmaktadır (Yılmaz, 2009).

Finansal yapı oranlarının yıllar içerisinde değişimi Şekil 3 ve Şekil 4'te gösterilmektedir. Kısa vadeli, uzun vadeli ve toplam yabancı kaynakların işletmenin toplam aktif ya da pasif içerisindeki oranları Şekil 3'te yer almaktadır. Her üç oran da 2009-2024 döneminde artış trendinde görülmektedir. Bu kapsamdaki ilk oran yabancı kaynakların aktif toplamına oranı yani kaldıraç oranıdır. Bu oran, toplam aktifin ne kadarının yabancı kaynaklardan finanse edildiğini göstermektedir. Bu oranın 0,5 dolayında olması olağan karşılanabilir. Lakin enflasyonist durumda enflasyonun pasif yapı üzerindeki olumsuz etkisi nedeniyle bu değer 0,7'lere kadar çıkması da olasıdır (Çabuk ve Lazol, 2004). Ormancılık ve tomrukçuluk sektöründeki işletmeler ilgili dönemin başında toplam aktifin %38'i yabancı kaynaklar ile finanse edilirken, dönem sonunda ise bu oran %67'ye çıkmıştır. Bu oranın yüksek çıkması, işletmenin riskli bir finansmana sahip olduğu ve işletmelerin kredi riskinin arttığı anlamına gelmektedir.

Kaldıraç oranındaki artışın temel nedeni bilançodan da açıkça görüldüğü üzere dönem içerisinde kısa vadeli borçların hem miktar hem de oransal olarak ciddi miktarda artışıdır. Dönem sonunda %55 seviyesi ile rekor kıran kısa vadeli borçlanma oranı işletmeler açısından istenilen bir durum değildir. Özellikle literatürde bu oranın 1/3 seviyesini aşmaması uygun

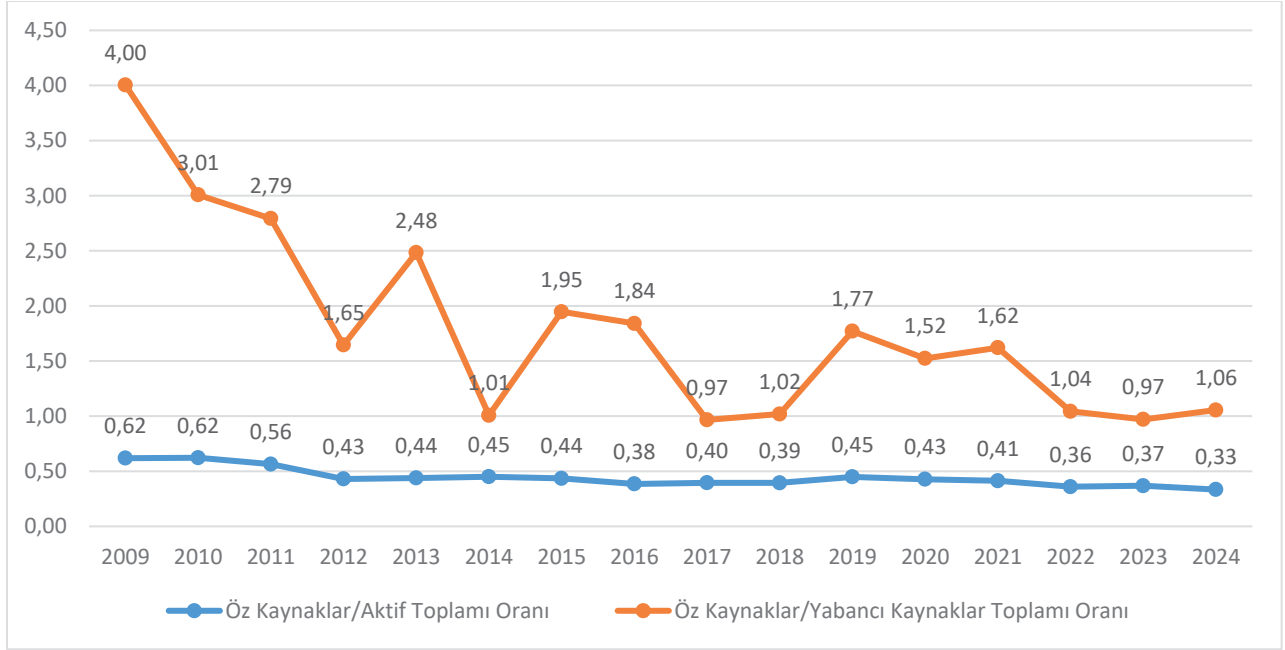
olarak kabul edilmektedir (Akgüç, 2008; Çabuk ve ark., 2013). Aynı dönemde işletmeler göreceli olarak uzun vadeli borçlanmaya ise daha az gitmiştir. Bu nedenle uzun vadeli borçların oranındaki artış sınırlı kalmıştır.



Şekil 3. Finansal yapı oranları-1

Finansal yapı oranları kapsamında irdelenen diğer oranlar ise öz kaynakların aktife ve yabancı kaynaklara oranlarıdır. Öz kaynakların aktif toplamına oranı, işletme varlıklarının ne derecede işletme sahibi ya da ortaklarca finanse edildiğini göstermektedir. Bu oranın standart değeri 0,5 olarak kabul edilmekte ve zaman içerisinde artış eğiliminde olması finansal yönetim açısından başarılı bir durum olarak değerlendirilmektedir (Çabuk ve Lazol, 2004; Akgüç, 2008). Fakat ormancılık ve tomrukçuluk sektöründeki işletmelerin bu açıdan başarısız oldukları söylenebilir. Dönem başında 0,62 oran ile öz kaynakla finansman söz konusu iken, dönem içerisinde azalış eğiliminde olmuş ve dönem sonunda bu oran neredeyse yarı yarıya azalarak, 0,33'e kadar gerilemiştir. Her ne kadar toplam öz kaynaklar dönem içerisinde artmış olsa da, işletmelerin özellikle son yıllarda göreceli olarak çok fazla kısa vadeli borçlanma yoluna gitmeleri bu durumun nedeni olarak ifade edilebilir.

Yine aynı gerekçeden ötürü öz kaynakların yabancı kaynaklara oranı dönem içerisinde ciddi şekilde azalmıştır. Oranın bu denli azalması öz kaynak-borç dengesi açısından sorun olarak değerlendirilebilir. Bu noktada işletme yöneticilerinin öz kaynaklar ile yabancı kaynaklar arasında optimal bir denge kurması gerekmektedir.



Şekil 4. Finansal yapı oranları-2

3.3. Faaliyet Oranları Analiz Sonuçları

Varlık kullanım oranları veya devir hızları olarak adlandırılan bu oranlar, işletmenin sahip olduğu iktisadi kıymetleri ne ölçüde etkin bir şekilde kullanıldığını belirlemede kullanılmaktadır. Bu oranların temel dayanak noktası, satışlar ile çeşitli aktif kalemler arasında uygun bir denge ve ilişki bulunduğu (Çabuk ve Lazol, 2004). Faaliyet oranları Şekil 5 ve Şekil 6'da yer almaktadır.

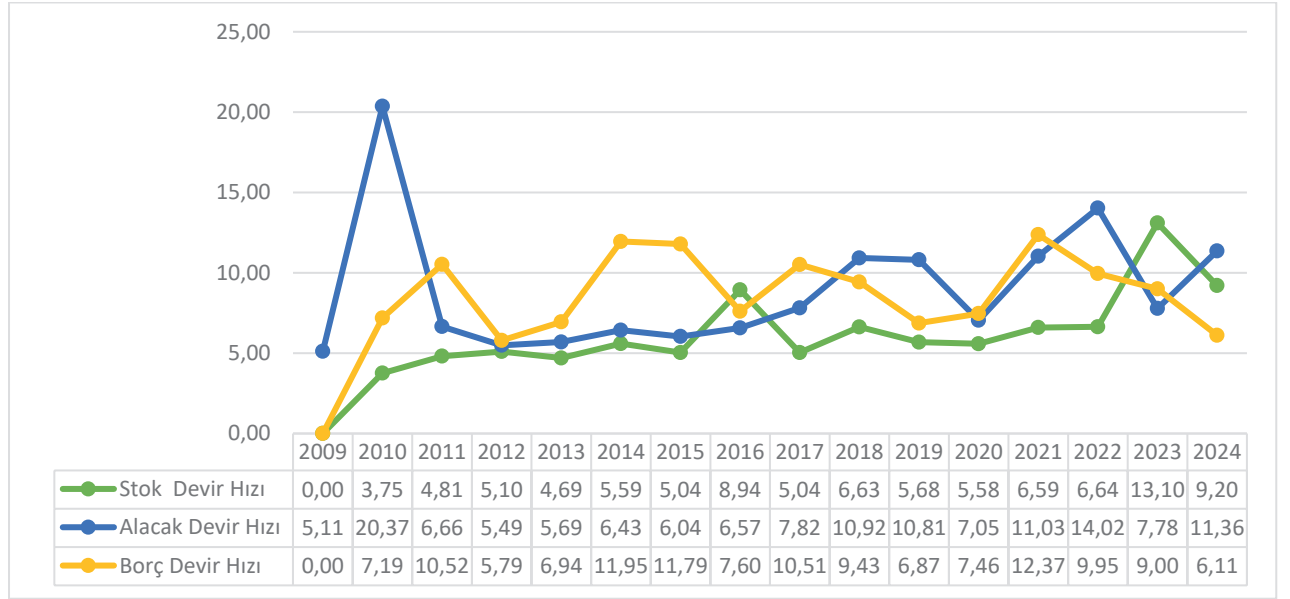
Bu kapsamdaki ilk oran stok devir hızıdır. Stok devir hızı stoklar ile satışlar arasındaki bağı ortaya koymaya yarayan bir oran olup, işletmenin stoklarının likiditesi konusunda iyi bir gösterge olarak kabul edilmektedir (Ceylan, 1998). Elde edilen sonuç stokların ortalama kaç günde elden çıkarıldığını göstermektedir. Tek başına çıkan sonuç üzerinden sabit bir analiz ve yorum yapmak doğru değildir. Çünkü bu değer sektör, sektördeki rekabet yoğunluğu ve ürün gibi faktörlere bağlı olarak değerlendirildiğinde sağlıklı sonuçlar elde edilebilecektir.

Ormancılık ve tomrukçuluk sektörü ile ilgili stok devir hızı değerlerine bakıldığında ilgili dönemde artış eğilimi göze çarpmaktadır. 2010 yılında stoklar ortalama olarak 96 günde elden çıkarılırken, dönem sonunda bu süre 39 güne kadar inmiştir. Bu durum işletmeler açısından önemli bir gelişme olarak değerlendirilebilir.

İşletmelerin satışlarından doğan alacaklarını ne kadar süre içerisinde tahsil edebildiğini gösteren alacak devir hızının yüksek olması, işletmelerin daha kısa vadede alacaklarını tahsil edebildiğini ve etkin bir tahsilat politikasına sahip olduğunu göstermektedir. Bu değer sektöre ve sektörün içinde bulunduğu koşullara göre değiştiğinden, standart bir değere sahip değildir. Dönem içerisinde sektördeki işletmelerin alacak devir hızı bazı yıllarda azalmasına rağmen, genel olarak artış göstermiştir. Bu nedenle alacakların ortalama tahsil süresi 70 günden 32 güne kadar gerilemiştir. Bu durum sektördeki işletmeler lehine bir gelişme olarak değerlendirilebilir.

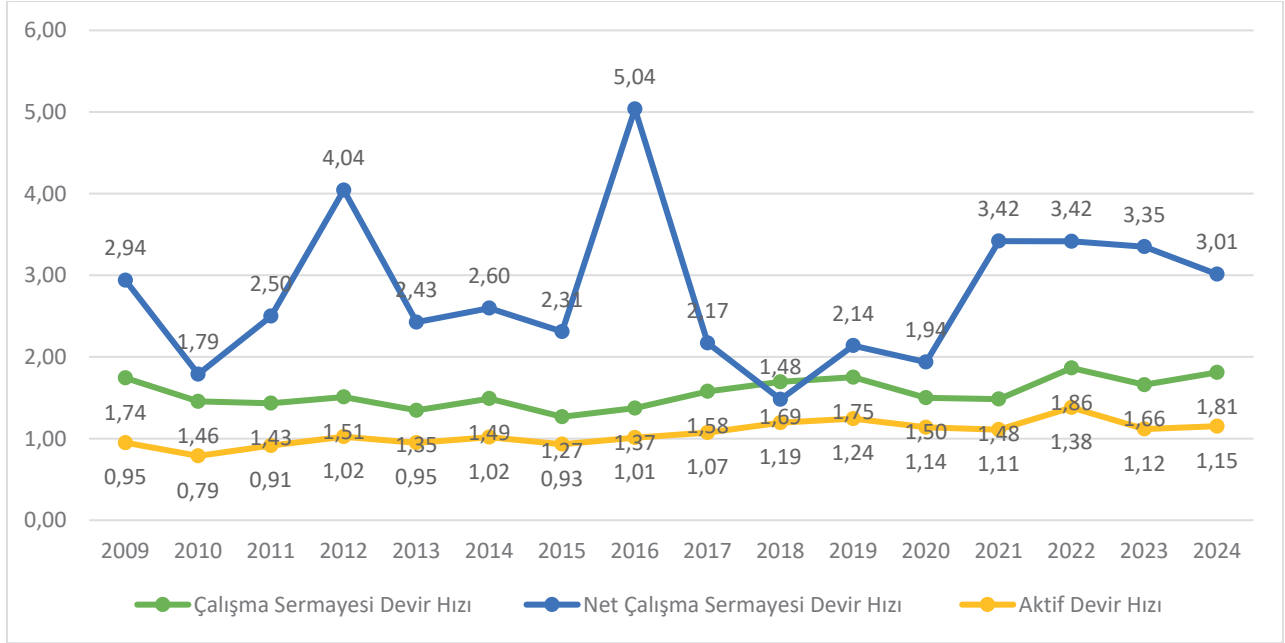
Borç devir hızı ise işletmenin borç yükümlülüklerini yıllık olarak ne hızda yerine getirdiğini gösteren bir değerdir. Yüksek bir borç devir hızı, işletmenin borçlarını hızlı bir şekilde ödediğini ifade etmektedir. Ormancılık ve tomrukçuluk sektöründeki işletmelerin borç devir

hızları dönem içerisinde dalgalı bir seyre sahip olup, ortalaması 8,89'dur. Diğer bir ifade ile ortalama borç ödeme süresi 41 gün olmaktadır.



Şekil 5. Faaliyet oranları-1

Çalışma sermayesi devir hızı, işletmenin net satışlarının brüt işletme sermayesine bölünmesi ile bulunmakta iken, net çalışma sermayesi devir hızı ise işletmenin net satışlarının net işletme sermayesine (dönen varlıklardan kısa vadeli borçların çıkarılması) bölünmesi ile hesaplanmaktadır. Her ne kadar oranın yüksek olması işletme açısından olumlu bir durum olarak değerlendirilirse de de geçmiş yıllar ve rakip işletmelerle kıyaslama yapıldığında daha faydalı sonuçlar çıkarılabilir. Sektördeki işletmelerin bu devir hızları irdelendiğinde, çalışma sermayesi devir hızının çok fazla değişmediği, diğer taraftan net çalışma sermayesi devir hızının ise çok inişli çıkışlı bir grafiğe sahip olduğu görülmektedir. Özellikle 2021 yılından sonra net satışların ciddi bir şekilde artmış olmasına rağmen, aynı dönemde kısa vadeli borçlanmanın daha fazla artması nedeniyle, net çalışma sermayesi devir hızında bir azalış meydana gelmiştir.



Şekil 6. Faaliyet oranları-2

Faaliyet oranları kapsamında ele alınan son oran ise aktif devir hızıdır. Aktif devir hızı, net satışların aktif toplamına bölünmesi ile hesaplanmaktadır. İşletmenin aktif varlıklarının kaç katı satış yaptığını göstermektedir. Bu oranın büyük ölçekli sanayi işletmelerinde 2, küçük ölçekli işletmelerde ise 2-4 arasında olması uygun görülmektedir (Çabuk ve Lazol, 2004). Fakat bu oranın ormancılık ve tomrukçuluk sektöründe dönem ortalaması 1,06 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca dönem içerisinde de yatay seyre sahiptir. Her ne kadar diğer sanayi işletmelerinde bu değer 2 veya fazla olması beklense de ormancılık, madencilik, enerji ve ulaşım gibi bazı sektörlerde bu değer doğal olarak düşük olabilmektedir. Örneğin Aydın (2023) tarafından gerçekleştirilen çalışmada BIST’te işlem gören “orman ürünleri ve mobilya sektörü” işletmelerinin aktif devir hızları da genellikle 1 civarında hesaplanmıştır.

3.4. Kârlılık Oranları Analiz Sonuçları

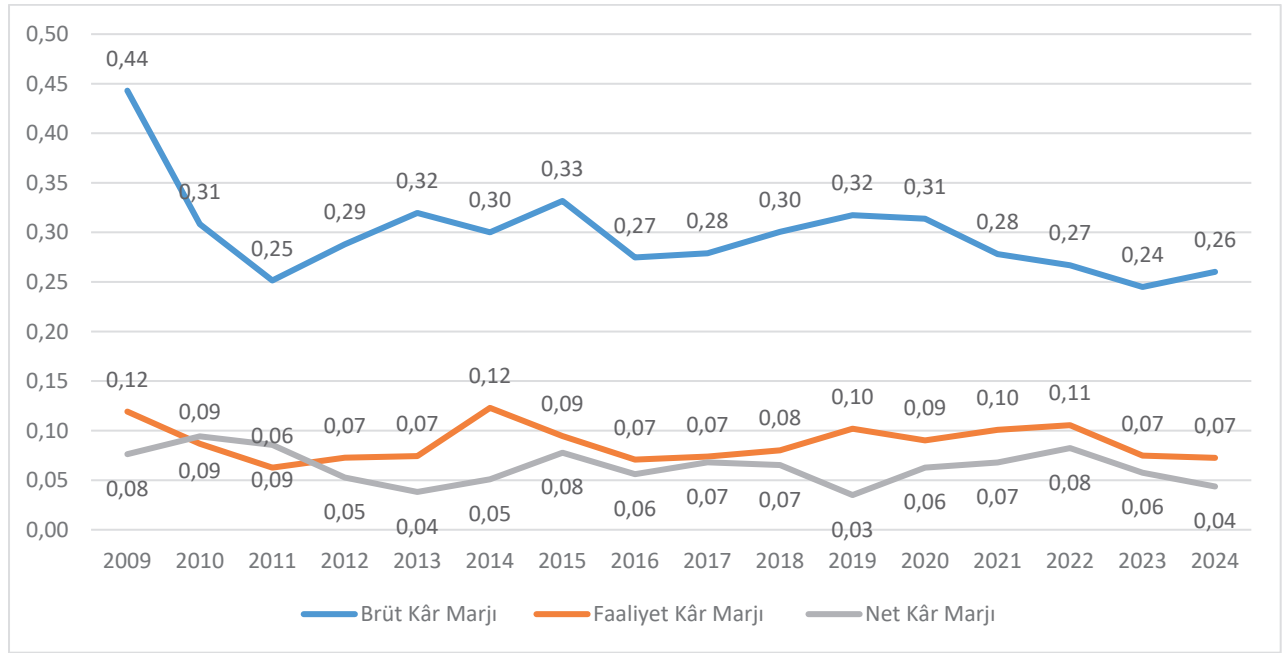
Kârlılık oranları, işletmenin faaliyet sonucunda ortaya çıkan kârın yeterli olup olmadığını belirleyen oranlardır. Bu oranlar özellikle işletme yönetiminin etkinliğini ölçmektedir. Bu oranlar yöneticilerin yanı sıra işletme sahipleri, işletmeye kredi verenler, işletmeye yatırım yapmak isteyenler, çalışanlar ve devlet açısından önemlidir (Savcı, 2013). İşletmelerin kuruluş amaçlarından biri kâr elde etmek olduğundan, kârlılık hem işletme sahipleri hem de paydaşlar açısından önem arz etmektedir.

Kârlılık oranları yorumlanırken, işletmelerin faaliyette bulundukları sektördeki rakip işletmelerin ve sektörün genel kârlılık oranları ile ekonominin genel durumu ve enflasyon gibi faktörler de göz önünde bulundurulmalıdır (Pamukçu, 1999). Kârlılık oranları farklı açılardan çeşitli şekillerde aşağıdaki gibi sınıflandırılmaktadır (Yılmaz, 2009):

- “Kâr ile satışlar arasındaki ilişkileri gösteren oranlar”
- “Kâr ile sermaye arasındaki ilişkileri gösteren oranlar”
- “Ortaklara sağlanan gelirin yeterliliğini ölçmede kullanılan oranlar”
- “Kârın mali yükümlülükleri yerine getirme yeterliliğini ölçmede kullanılan oranlar”

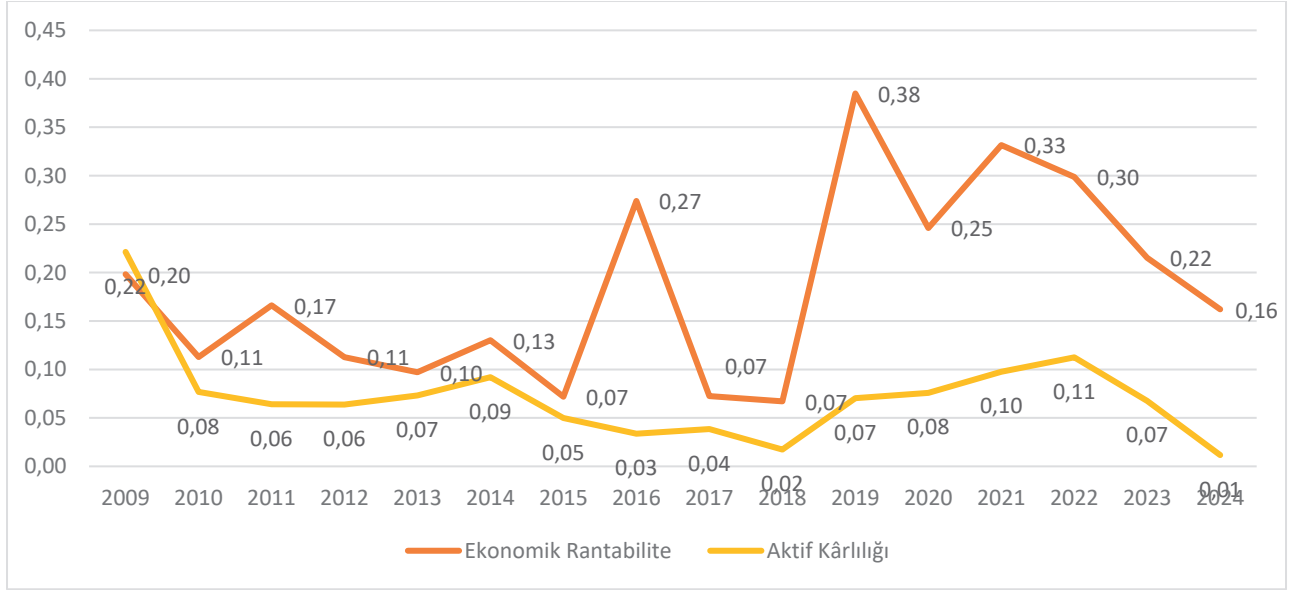
Kâr ile satışlar arasındaki ilişkileri gösteren oranlar ise brüt kâr marjı, faaliyet kâr marjı ve net kâr marjıdır. Brüt kâr marjı, net satışların yüzde kaçının brüt satış kârı olarak kazanıldığını, faaliyet kâr marjı, net satışların yüzde kaçının faaliyet kârı olduğunu ve benzer şekilde net kâr marjı ise net kârın işletmenin yaptığı net satışların yüzde kaçını teşekkül ettiğini gösteren oranlardır.

Ormancılık ve tomrukçuluk sektörüne ait kâr marjları irdelendiğinde (Şekil 7), genel olarak bir azalma eğilimi olduğu görülmektedir. Sektörde faaliyette bulunan işletmelerin brüt kâr marjı yüksek iken faaliyet kâr marjı ile net kâr marjı çok düşük seviyede gerçekleşmiştir. Bu durumun temel nedeni ilgili dönemde faaliyet giderlerinin yüksek olması ve yıllar içerisinde net satışlara göre daha fazla artmasıdır. Yani, sektördeki işletmeler kârlılıklarını artırmak istiyorlarsa faaliyet giderlerini azaltmanın yolunu bulmaları gerekmektedir.



Şekil 7.Kârlılık oranları -1

Çalışma kapsamında kâr ile sermaye arasındaki ilişkileri gösteren oranlardan ekonomik rantabilite ve aktif kârlılığı oranları da değerlendirilmiştir (Şekil 8). Ekonomik rantabilite, vergi öncesi kârın ve finansman giderlerinin toplam kaynaklara oranı şeklinde ifade edilmektedir. İşletmelerin yapmış oldukları yatırımın getirisi olarak vergiden önceki kâr ve faiz giderleri baz alındığından, esas faaliyet kârlılığını ölçmesi açısından ekonomik rantabilite, işletme için en doğru kârlılık ölçme oranlarından (Yenisu, 2019). Mevcut örnekte, sektördeki işletmelerin ekonomik rantabilite oranının 2019 yılında maksimum seviyeye (0,38) çıktığı görülmektedir. Sonraki yıllarda ise düşüş yaşanmıştır. Genel olarak istikrarsız bir durum söz konusudur.



Şekil 8. Kârlılık oranları -2

Son oran ise aktif kârlılığdır. Aktif kârlılık oranı bir işletmenin sahip olduğu aktif toplamının ne kadar kârlı olduğunu gösteren oran olup, işletme varlıklarının ne kadar iyi yönetildiğinin bir göstergesidir. Bu oran aynı zamanda yatırım getirisi olarak adlandırılmaktadır (Akgül, 2020). Ormancılık ve tomrukçuluk sektöründe yer alan işletmelerin aktif kârlılıkları incelendiğinde, dönem başına 0,22 olan bu oranın dönme sonunda 0,01'e kadar düştüğü görülmektedir (Şekil 8). Bunun temel nedeni ise dönem içerisinde faaliyet giderlerinin fazla yükselmesi neticesinde dönem net kârının çok düşük seviyede gerçekleşmesidir.

4. Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmada, ülkemizde ormancılık ve tomrukçuluk sektöründeki işletmelerin 2009-2024 dönemine ait finansal performansları oran analizi yöntemiyle kapsamlı bir şekilde değerlendirilmiştir. TCMB sektör bilançoları ve gelir tabloları temelinde yapılan analizlerde, sektörün likidite, finansal yapı, faaliyet ve kârlılık oranları hesaplanarak değerlendirmelerde bulunulmuştur.

Likidite oranları, sektörün kısa vadeli borçlarını ödeyebilme kapasitesinin güçlü olduğunu göstermektedir. Cari oran ve nakit oranının dönem boyunca kabul edilen standart değerlerin üzerinde seyretmesi, işletmelerin kısa vadeli borç ödeme gücünün yüksek olduğuna işaret etmektedir. Bununla birlikte stok bağımlılık oranındaki artış, özellikle son yıllarda kısa vadeli borçlanmanın stoklara kıyasla daha hızlı yükseldiğini ve işletmeler açısından potansiyel bir risk oluşturduğunu göstermektedir.

Finansal yapı oranları, sektörün giderek artan oranda borçla finanse edildiğini ortaya koymaktadır. Kaldıraç oranının dönem sonunda %67 seviyesine ulaşması ve kısa vadeli borçların pasif toplamı içindeki payının %55'e çıkması, işletmelerin finansal risk düzeyini artırmaktadır. Buna karşın öz kaynakların aktife oranındaki belirgin düşüş, sektörün uzun vadeli finansal sürdürülebilirliği açısından dikkat edilmesi gereken bir durumdur.

Faaliyet oranları sektörün operasyonel açısından daha olumlu bir görünüm sergilemektedir. İlgili dönemde stok devir hızının artması ve alacak tahsil sürelerinin kısalması, işletmelerin stok

yönetimi ile tahsilat performanslarında iyileşme sağladığını göstermektedir. Bununla birlikte çalışma sermayesi ve net çalışma sermayesi devir hızlarındaki dalgalanma, kısa vadeli borçlardaki hızlı artışla ilişkilendirilebilir ve bu durum nakit akış yönetiminde kırılganlıklara işaret edebilmektedir.

Kârlılık oranları ise sektörün en zayıf performans gösterdiği alan olarak dikkat çekmektedir. Brüt kâr marjı yüksek olmasına rağmen, faaliyet giderlerinin yıllar içerisinde hızlı artması, faaliyet kârı ve net kâr marjının düşük seviyelerde kalmasına neden olmuştur. Aktif kârlılığı ve ekonomik rantabilite oranlarındaki gerileme de kârlılık baskısını doğrulamaktadır. Bu sonuçlar, üretim ve işletme maliyetlerinin etkin bir şekilde yönetilemediğini göstermekte; özellikle enflasyonun, girdi maliyetlerindeki artışın ve finansman yükünün kârlılığı sınırladığı düşünülmektedir.

Çalışma kapsamında sektörün daha başarılı bir finansal performans gösterebilmesi için şu öneriler geliştirilmiştir:

- Ormancılık ve tomrukçuluk sektöründe faaliyet gösteren firmaların borçlanma yapılarını gözden geçirmeleri, finansal risklerin azaltılması hususunda önem arz etmektedir. Özellikle son yıllarda kısa vadeli borçların toplam borç içerisindeki payının ciddi derecede artmış olması nedeniyle, firmaların önlem alarak kısa vadeli borçları kademeli bir şekilde düşürmesi ve böylece daha dengeli bir borç vade yapısına sahip olması gerekmektedir.
- Özellikle kısa vadeli yükümlülüklerin artış eğilimi dikkate alınarak, nakit akış yönetimini güçlendirmek adına, stratejik işletme sermayesi planlaması yapılmalıdır.
- Sektördeki işletmelerin gelir tabloları irdelendiğinde, faaliyet giderlerinin sürekli bir şekilde arttığı görülmektedir. Sektörün kârlılık performansının iyileştirilmesi amacıyla faaliyet giderlerinin kontrol altına alınması kritik öneme sahiptir. Bu noktada, enerji verimliliği, lojistik planlama, üretim süreci optimizasyonu ve dijitalleşme gibi maliyet düşürücü stratejilerin uygulanması, faaliyet giderlerini düşürecek ve net kâr marjını yükseltecektir.
- Etkin stok yönetimi modelleri geliştirilip uygulanarak ve envanter planlama süreçleri gözden geçirilip iyileştirilerek, stok bağımlılık oranındaki artışın önüne geçilmelidir. Sektörün temel hammaddesi olan tomruk ve diğer odun kökenli orman ürünleri tedarik zincirinin iyileştirilmesi bu alanda önemli kazanımlar sağlayabilir.
- Orta ve uzun vadede finansal istikrarı sağlamak amacıyla öz kaynak yapısının güçlendirilmesine yönelik politikalar hayata geçirilmelidir. Gerek sermaye artımı yaparak gerekse de kârları yeniden yatırıma yönlendirerek öz kaynak yapısının iyileştirilmesi bu noktada önem arz etmektedir.
- Son olarak işletmelerin daha verimli, iktisadi ve kârlı bir şekilde yönetilmesi için finansal analizlere dayalı karar verme kültürünün teşvik edilmesi gerekmektedir. Bu noktada firmalar hem kendi finansal analizlerini düzenli ve sistematik bir şekilde yapmalı hem de TCMB veri tabanlarını kullanarak sektörün genel eğilimini takip etmelidir. Daha iyi ve güvenilir bir finansal analiz için, genel ekonomik durum, ülke ve sektör koşulları da göz önünde bulundurularak değerlendirmeler yapılmalı ve eğer mümkünse diğer ülkelerdeki benzer işletmelerin finansal yapıları ile karşılaştırmalara yer verilmelidir.

Kaynaklar

- Açıkgöz Altunel, T. A. (2003). *Orman işletmelerinin etkinliklerine ilişkin finansal çözümler* (Yüksek lisans tezi). İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul.
- Akgüç, Ö. (2008). *Mali tablolar analizi*. Arayış Basım ve Yayıncılık. İstanbul.
- Akgül, Y. (2020). Şirket büyüklüğünün aktif kârlılığı üzerindeki etkisi: Türk sigortacılık sektöründen kanıtlar. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(39), 993–1006.
- Akıncı, N., & Erdoğan, N. (1995). *Finansal tablolar ve mali analiz* (4. baskı). Barış Yayınları, Fakülteler Kitabevi, İzmir.
- Akyüz, K. C., Yıldırım, İ., & Akyüz, İ. (2017). Yüzde yöntemi ve bazı finansal oranlar yardımıyla orman ürünleri sanayi sektöründe yer alan firmaların değerlendirilmesi. *İleri Teknoloji Bilimleri Dergisi*, 6(3), 93–101.
- Akyüz, K. C., Balaban, Y., & Yıldırım, İ. (2012). Bilanço oranları yardımıyla orman ürünleri sanayisinin finansal yapısının değerlendirilmesi. *International Journal of Economic and Administrative Studies*, 5(9), 133–144.
- Akyüz, K. C., Cavrar, Ç., Yıldırım, İ., & Akyüz, İ. (2004). Orman ürünleri sanayisinin finansal yapısının incelenmesi. *Kafkas Üniversitesi Artvin Orman Fakültesi Dergisi*, 1–2, 31–39.
- Aydın, S. (2023). Orman ürünleri ve mobilya sektörü finansal analizi. İçinde Y. Kılıç, M. F. Buğan, & A. Bayrakdaroglu (Ed.), *Borsa İstanbul'da finansal analiz uygulamaları: Sektörler bazında incelemeler-I (2018–2022)* (ss. 163–184). Özgür Yayınları, Gaziantep.
- Ceylan, A. (1998). *İşletmelerde finansal yönetim*. Ekin Kitabevi.
- Chandra, P. (2008). *Financial management: Theory and practice*. McGraw Hill Publishing.
- Çabuk, A., & Lazol, İ. (2004). *Mali tablolar analizi* (Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No: 154; Vipaş AŞ Yayın No: 30). Çınar Matbaacılık, Bursa.
- Çabuk, A., Başar, A. B., Sevim, Ş., Karagül, A. A., Sayılır, Ö., & Erol, C. (2013). *Finansal tablolar analizi* (1. baskı). Anadolu Üniversitesi Web-Ofset, Eskişehir.
- Çetiner, E. (1996). *İşletmelerde mali analiz* (3. baskı). Tutibay Basım ve Yayın Evi, Ankara.
- Çetiner, E. (2007). *İşletmelerde mali analiz*. Gazi Kitabevi, Ankara.
- Demirci, U. (2021). Financial analysis of the state forestry organizations: Example of Turkey. *Asian Journal of Research in Agriculture and Forestry*, 7(1), 34–47.
- DPT. (2001). *Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı: Ormancılık Özel İhtisas Komisyonu Raporu*. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara.
- DPT. (2007). *Dokuzuncu Kalkınma Planı: Ormancılık Özel İhtisas Komisyonu Raporu*. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara.
- Kavas, Y. B., & Medetoğlu, B. (2023). BIST orman ürünleri ve mobilya sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin TOPSIS ve finansal analiz yöntemleri ile performanslarının değerlendirilmesi. *Abant Sosyal Bilimler Dergisi*, 23(1), 80–97.
- KB. (2018). *On birinci kalkınma planı (2019–2023): Ormancılık ve orman ürünleri çalışma grubu raporu*. Kalkınma Bakanlığı, Ankara.

- Korkmaz, M. (2012). Orman işletmelerinde iktisadilik düzeyinin TOPSIS yöntemi ile analizi. *SDÜ Orman Fakültesi Dergisi*, 13, 14–20.
- Omağ, A. (2023). Likidite analizinde kullanılan oranlar üzerine bir inceleme. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(3), 783–792. <https://doi.org/10.29106/fesa.1329910>
- Öztürk, A. (1997). *Artvin ve Ardanuç Devlet Orman İşletme Müdürlükleri karşılaştırmalı örnekleri yardımı ile devlet orman işletmelerinde ekonomik başarının belirlenmesi* (Yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Trabzon.
- Öztürk, A., & Türker, M. F. (1997). Devlet orman işletmelerinde mutlak ve nispi ekonomik başarı analizi (Artvin ve Ardanuç Devlet Orman İşletmeleri örnekleri). *İç Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 81, 41–70.
- Pamukçu, A. B. (1999). *Finans yönetimi*. Der Yayınları, İstanbul.
- Savcı, M. (2013). *Mali tablolar analizi*. Murathan Yayınevi, Trabzon.
- Şentürk, G. (2007). Devlet orman işletmelerinde verimlilik ve iktisadilik analizi (İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü örneği). *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 57(2), 21–41.
- TCMB. (2025a). *Tarım, ormancılık ve balıkçılık sektörü*. 22 Kasım 2025 tarihinde erişildi. <https://www3.tcmb.gov.tr/sektor/#/tr/A/tarim-ormancilik-ve-balikcilik>
- TCMB. (2025b). *Ormancılık ve tomrukçuluk sektör bilançoları*. 22 Kasım 2025 tarihinde erişildi. <https://www3.tcmb.gov.tr/sektor/#/tr/A/02/ormancilik-ve-tomrukculuk>
- Türker, A., & Açıkgöz Altunel, T. (2006). Orman işletmelerinin etkinliklerine ilişkin finansal çözümlemeler. *Ormancılıkta Sosyo-Ekonomik Sorunlar Kongresi* (26–28 Mayıs 2006), 163–173, Ilgaz.
- Yenisu, E. (2019). Finansal tabloların oran analizi ile incelenmesi: Adese örneği. *Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(1), 19–45.
- Yılmaz, U. (2009). *İşletmelerde oran analizi yoluyla finansal performans ölçümlenmesi ve bir uygulama* (Yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, İstanbul.