

Kütahya Yöresi Orman Yangını Sahalarında Silvikültürel Uygulamaların Değerlendirilmesi

Gülnur Saba ERTUĞRUL¹, Nebi BİLİR^{2*}

¹Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Isparta

²Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Isparta

Geliş Tarihi (Received): 16.05.2022, Kabul Tarihi (Accepted): 25.07.2022

✉ Sorumlu Yazar (Corresponding author*): nebibilir@isparta.edu.tr

☎ +90 246 2146476 📠 +90 246 2146599

ÖZ

Bu çalışmada, ağaçlandırmada öncelikli alanlardan olan yangın sahalarındaki gerçekleştirilen silvikültürel uygulamalara yönelik; 2007 yılında yangın geçirmiş ve Anadolu Karaçamı [*Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe] ile ağaçlandırılmış 1000 m² büyüklüğündeki üç alan örneklenmiştir. Kütahya Orman Bölge Müdürlüğü'nden örneklenen bu alanlar yaş, boy ve dip çap bakımından irdelenmiştir. Sahaların genelinde ortalama boy, dip çap ve yaş değerleri sırasıyla 221,3 cm, 6,7 cm ve 8,8 yıl olarak bulunurken; fidan sayıları ise 189, 204 ve 323 olarak belirlenmiştir. Uygulanan varyans analizi sonucu, örnek alanlar büyüme özellikleri bakımından %99 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir. Duncan testi sonucunda, örnek alanların boy bakımından, yaş ve çapa göre daha heterojen bir yapı gösterdiği ortaya çıkmıştır. Korelasyon analizi sonucunda örnek alanlar ($r>0,52$) ve bu alanların genelinde ($r>0,37$); çalışmaya konu özellikler arasında istatistiksel bakımdan anlamlı ($p<0,01$) pozitif ilişkiler belirlenmiştir. Çalışmada, orman yangını sonrası ağaçlandırılan sahalarda başarı durumu irdelenerek, silvikültürel gereksinimlerin belirlenmesi ile ormancılıkta yangın kültürü gibi uygulamalara katkı sağlanması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ağaçlandırma, büyüme, gençleştirme, silvikültür, yangın kültürü

Evaluation of Silvicultural Practices in Kütahya Region Forest Fire Areas

ABSTRACT

Silvicultural practices of fire areas that were prioritized in afforestation with the relevant suggestions were studied in three sampled areas, which of each 1000 m² burned in 2007, forested by Anatolian black pine [*Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe]. The areas sampled from Kütahya forest district were examined based on height, diameter at base, and age. Averages of height, diameter at base and age were 221.3 cm, 6.7 cm and 8.8 years, while numbers of trees were 189, 204 and 323 in sampled areas. Result of analysis of variance showed significant differences at 99% among the sampled areas for the characteristics. However, the areas were more heterogenous for height than diameter and age by Duncan's multiple range test. Positive and significant correlations ($p<0.01$) were found among the characteristics by results of correlation analysis in the areas ($r>0.52$) and their total ($r>0.37$). Results of the study showed that silvicultural practices were well accordance for sustainable forestry purposes to contribute forestry practices such as fire culture.

Keywords: Afforestation, growth, regeneration, silvicultur, fire culture

Kütahya Yöresi Orman Yangını Sahalarında Silvikültürel Uygulamaların Değerlendirilmesi

GİRİŞ

Orman yangını; çevresinin açık olması sebebiyle serbest yayılma özelliği göstererek ormanda bulunan ot, çalı, kuru dal, dikili kuru, kütük, yaprak gibi yanıcı maddeleri ve belirli miktarda canlı ağacı yakan bir yangındır (Çanakçıoğlu, 1993). Orman yangınları, Dünya'da her yıl yaklaşık 350 milyon ha alanı etkileyerek maddi kayıplarla birlikte, can kayıplarına da neden olmaktadır. Bu yangınlar, küresel iklim değişikliğinin ilerlemesine, hava kirliliğinin ve atmosfere karbon salınımının artmasına sebep olmakta; ormanların sunduğu ürün ve hizmetlerde değer kaybı oluşturmaktadır (Ferrare ve ark., 1990; Stocks ve ark., 1998; Bilgili ve ark., 2001; Zhang ve ark., 2003; Garcia-Ruiz ve ark., 2013). Orman yangınları, yangına gereksinimi olan ekosistemlerde ormanların devamlılığı ile ekolojik dengenin sağlanmasında önemli bir unsur olmasının yanında birçok olumsuz etkiye de sahiptir (Rowe ve Scotter, 1973; Van Wagner, 1978; Bilgili ve ark., 2001). Orman yangınlarının, yangın sonrasında bitki örtüsünün kaybolmasına bağlı olarak toprakta bulunan organik maddenin büyük ölçüde alandan uzaklaşması ile toprak verimliliğini olumsuz etkilemektedir (Certini, 2005; Çetin,

2016). Türkiye'de her yıl çok sayıda alanda yetişme ortamı, mevsimsel hava şartları, meşcere kuruluşu, ağaç türü ve yaşı gibi birçok etkene bağlı olarak orman yangınları meydana gelmektedir. Orman yangınları ile ekonomik ve ekolojik bakımdan değerli ormanlar kısa bir süre içinde kısmen veya tamamen yok olmaktadır (Pamay, 1960). Ülkemizde ormanların sürdürülebilirliğini engelleyen ve büyük bir kısmında yok olmasının temel sebeplerinin başında orman yangınları gelmektedir (Baş, 1977).

Orman Genel Müdürlüğü'nün 2020 yılı istatistik değerlerine göre, son 30 yılda 66562 adet orman yangını çıkmış ve bu yangınlar sonucu 314493 ha orman alanı zarar görmüş olup, 2016-2020 yıllarında 11442 adet orman yangında 47103 ha orman alanı etkilenmiştir. Türkiye genelinde 2020 yılında ise 3399 adet orman yangınında 29.971 ha orman alanı zarar görmüş olup 2020 yılında çalışmaya konu Kütahya ilinde 58 adet yangında 52 ha orman alanı etkilenmiştir. 2020 yılı verilerine göre orman yangını ile zarar gören, 20970,94 ha orman alanından 2367,61 ha örtü yangınına maruz olup zarar görmeyen alan; 5318,86 ha'dır (URL-1, 2021) (Tablo 1)

Tablo 1. Türkiye ve Kütahya'da orman yangınlarının yıllara göre dağılımı

	2016		2017		2018		2019		2020	
	Adet	Alan (ha)	Adet	Alan (ha)	Adet	Alan (ha)	Adet	Alan (ha)	Adet	Alan (ha)
Türkiye	3188	9156	2411	11993	2167	5644	2688	11332	3399	20971
Kütahya	68	11,0	48	14,0	52	183,0	38	72,0	58	52,0

Bilindiği üzere doğal veya beşeri faktörlerle meydana gelen orman yangınları en önemli orman zararlıları ve çevre sorunlarından biridir. Ancak bu yangınların zararları yanında sahadaki yanıcı maddelerin azalması nedeniyle yangın riskini düşürme ve potansiyel ağaçlandırma sahalarında diri örtü temizliği, tohum tahriki bakımından da olumlu rol oynayabilmektedir. Bu etki ormancılıkta yangın kültürü yani bilinçli yangın ya da orman yangınlarında karşı ateş olarak adlandırılmaktadır. Denetimli yakma olarak adlandırılan bilinçli orman yangını, gençleştirme alanında ölü ve diri örtü ile alana yayılmış kesim artıklarının belirli bir şiddet derecesinde yakılması olarak tanımlanmaktadır (Odabaşı ve ark., 2004). Yangın kültürünü gençleştirilecek meşcere toprağı üzerinde bulunan ve gençliğin alana gelmesini engelleyecek olan diri örtü ve kesim artıkları ile ölü örtünün yakılması şeklinde tanımlanmaktadır. Bu uygulama insana ilk başta ters gelse de önemli silvikültürel müdahalelerden biridir ve temel amacı gençleştirmeye yardımcı olmaktır (Ata, 1995). Orman yangınları

doğal bitki örtüsünün ve orman ekosisteminin bozulmasına neden olmasına karşın, sahadaki yanıcı maddelerin azalması nedeniyle yangın riskini düşürme ve potansiyel ağaçlandırma sahalarında diri örtü temizliği, tohum çimlenmesi bakımından da olumlu rol oynayabilmektedir. Ancak, yangın sonrası zarar gören orman ekosisteminin ıslahı, yanık sahaların verimsiz hale gelmeden öncelikli sahalar olarak, yetişme ortamı özellikleri ve ağaç türlerinin silvikültürel istekleri doğrultusunda ağaçlandırılmaktadır. Bu durum ormanların sürdürülebilirliği açısından önem ve ivedilik arz etmektedir.

Bu bilgiler ışığında çalışmada, Kütahya yöresinde orman yangını geçirmiş sahalar, yaş, boy ve dip çap bakımından karşılaştırılmıştır. Elde edilen bulgular ışığında sahaların silvikültürel uygulamalar ile yangın kültürü gibi özel uygulamalara katkı sağlanması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Çalışmanın gerçekleştirildiği, Kütahya Orman Bölge Müdürlüğü genel sahası 1165137 ha'dır. Bu sahanın 646552 ha (%55) ormanlık saha, ormanlık sahanın 412079 ha da (%63) verimli orman alanı olup bu alanın %48'ini Karaçam (294494 ha) oluşturmaktadır (URL-1, 2021). Çalışma kapsamında, Kütahya Orman Bölge Müdürlüğü'ne bağlı, Simav ve Emet Orman İşletme Müdürlükleri sorumluluk alanlarından her biri 1000 m² (20x50 m) büyüklüğünde olmak üzere üç orman yangını sonrası ağaçlandırma sahası (YAS) örneklenmiştir.

Simav Orman İşletme Müdürlüğü sınırlarındaki ormanlar, bulunduğu konum itibarıyla, Marmara iklimi özelliklerini göstermekte ve nispeten hafif yaz sıcaklığı, oldukça soğuk kışlar, normal kar yağışına sahiptir. Emet Orman İşletme Müdürlüğü sınırlarındaki ormanlar, İç

Ege iklim koşullarına, Akdeniz iklimine has özellikler yanında, karasal iklim koşulları ve Marmara iklim özelliklerinden de etkilenmektedir. Akdeniz iklimine kıyasla; yaz sıcaklık ve kuraklıkları nispeten daha az, kışları ise daha soğuk ve yağışları daha azdır. Yöre flora bölgeleri bakımından, Akdeniz, Avrupa-Sibirya (Öksin) ve İran-Turan fitocoğrafya bölgelerinin birbirlerine geçişine bağlı olarak her üç flora bölgesine ait bitki türleri bulunmaktadır.

Kütahya ili Simav ilçesinde, Söğüt Orman İşletme Şefliği ve Emet Orman İşletme Müdürlüğü Hisarcık Orman İşletme Şefliği sorumluluk alanında bulunan sahada 25.07.2007 tarihinde orman yangını başlamış ve bu yangın 06.08.2007 tarihinde tamamen sönmüştür (Şekil 1). Sahalarda 2007 yılında üretim faaliyetlerine başlanarak 37000 m³ yapacak orman emvali ile 12000 ster kağıtlık ve lif yonga odunu üretimi gerçekleştirilmiştir. Yangından zarar görmeyen, Karaçam bireyleri ise sahada bırakılmıştır.



Şekil 1. Yangın sahası ve bakım çalışmalarından bir görünüm

Üretim faaliyeti sonrası saha boşaltılarak aynı yıl arazi hazırlığına devam edilmiştir. Arazi hazırlığından sonra çizgi ekimi yöntemi ile suni gençleştirme çalışmalarına başlanmıştır. Tohum elde etmek için gerekli çalışmalar yapılmış, aynı yıl ekim ayından itibaren yanık saha civarındaki meşcerelerden kozalak toplatılarak tohum hasadı gerçekleştirilmiştir. 2008 yılı mart ayı başında sahada dozerle üretim artıkları 40 metrelik şeritlere toplatılmıştır. 1,5-2 m ara ile tesviye eğrilerine paralel olarak işçilerle çapa kullanılarak 15 cm derinlik, 25 cm genişlikte toprak işleme yapılmıştır. Tohumlar günlük

ilaçlanarak sahaya sevk edilmiş ve ekilmiştir. Ekilen tohumların üzeri 1-1,5 cm derinlikte kalacak şekilde fırça ile kapatılmıştır. Yanan sahalarının tamamında bu yöntem uygulanmıştır ve saha dikenli tel çitle çevrilmiştir. Yangın sonrası arazi hazırlığı yapılan sahanın 6,0 ha'lık kısmında makineli toprak işleme yapılarak çizgide tohum ekimi ve (2+0) yaşında 12000 adet Karaçam fidanı dikimi gerçekleştirilmiştir. 2009 yılı mayıs ayı ortalarında sahalarda %95 oranında çimlenme tespit edilmiş ve bu çimlenmelerde büyüme dönemi sonunda, %15 civarında kurumalar belirlenmiştir. 2014

Kütahya Yöresi Orman Yangını Sahalarında Silvikültürel Uygulamaların Değerlendirilmesi

yılı fidan sayım tutanaklarına göre sahaların başarı oranları sırasıyla %82, %90 ve %85'tir. Sahada oluşan boşluklara, diğer bakım çalışmaları ile birlikte, 200 kg tohum ekimi ile tamamlama yapılmış ve bu uygulama 2014 yılına kadar devam etmiştir. 2014 yılında seyreltme çalışmalarına başlanmıştır. Seyreltme çalışmasına başlandığı esnada, fidanların sık olmasından dolayı, fidan ara mesafesi 1 m'ye çıkarılmıştır (Şekil 1).

Yöntem

Silvikültürel çalışmalarda deneme alanı büyüklüğü, meşcere gelişim çağına göre farklılık göstermektedir.

Yapılan arazi çalışmalarında, genç meşcerelerde genellikle Odabaşı (1976), 20x50 m (1000 m²), Özalp (1989) 20x20 m (400 m²) büyüklüğünde alan örneklenmiştir. Araştırmada, genç bireylerde yapılacak dip çap, yaş ve boy ölçümleri ve arazinin fizyografik yapısı dikkate alınarak örnek alanları dikdörtgen olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda, çalışmada 20x50 m olmak üzere 1000 m² büyüklüğünde üç yangın geçirmiş saha (YAS) örneklenmiştir (Şekil 2). Emet Orman İşletme Müdürlüğü Hisarcık Orman İşletme Şefliği (YAS-1) ve Simav Orman İşletme Müdürlüğü Söğüt Orman İşletme Şefliğinden (YAS-2 ve YAS-3) örneklenen alanların genel özellikleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Yangın sonrası ağaçlandırma sahalarının genel özellikleri

Örnek Alan	Ağaç Türü	Meşcere Tipi	Tesis Yılı	Enlem	Boylam	Rakım	Bakı
YAS-1	Karaçam	Çka0	2008	39°11'4"N	29°6' 32"E	1375 m	Güney
YAS-2	Karaçam	Çka0	2008	39°9'12"N	29°6'55"E	1392 m	Güney
YAS-3	Karaçam	Çka0	2008	39°10'32"N	29°6'25"E	1410 m	Güney



Şekil 2. Örnek alanlardan genel görünüm

Örneklenen alanlarda 2019 yılı büyüme dönemi sonunda sağlıklı bireylerde boy (**B**, cm) ve dip çap (**D₀**, cm) ölçümleri ile yıllık tepe sürgünü sayısı yardımıyla, yaş (**Y**, yaş) tespiti yapılmıştır.

Verilerin Değerlendirilmesi

Örnek alanlarda yapılan ölçümler sonucu elde edilen veriler SPSS istatistik paket programı ile değerlendirilmiştir (SPSS, 2011). İki karakter arasındaki fenotipik ilişkiler Pearson korelasyon katsayısı ile aşağıdaki

eşitlik (1) yardımıyla tahmin edilmiştir (Sokal ve Rohlf, 1995).

$$r_p = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 \sum y^2}} \quad (1)$$

Eşitlikte;

r_p : fenotipik korelasyon katsayısını,

Kütahya Yöresi Orman Yangını Sahalarında Silvikültürel Uygulamaların Değerlendirilmesi

$\sum xy$: x ve y karakterlerinin çarpımlar toplamını,

$\sum x^2, \sum y^2$: karakterlerin fenotipik varyanslarını ifade etmektedir.

Örnek alanların boy ve çap bakımından karşılaştırılması amacıyla aşağıdaki doğrusal varyans (ANOVA) analizi modeli (2) uygulanmıştır.

$$Y_{ij} = \mu + F_i + e_{ij} \quad (2)$$

Modelde;

Y_{ij} : i. sahanın, j.bireyinin özelliğini,
 μ : genel ortalamayı,
 e_{ij} : hatayı göstermektedir.

Alanlar arasında istatistiksel bakımdan anlamlı farklılığın belirlenmesiyle ($p < 0,05$) Games Howell ve Duncan testi uygulanarak benzerlikler test edilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Büyüme Özellikleri

Sahaların genelinde ortalama boy, dip çap ve yaş değerleri sırasıyla 221,3 cm, 6,7 cm ve 8,8 yıl olarak bulunurken, örnek alan içi bireyler arasında geniş farklılıklar ortaya çıkmıştır (Tablo 3). Yapılan bir başka çalışmada da türün 11 yaşlı gençliklerinde boy ve dip çap değerleri sırasıyla 253 cm ve 7,8 cm bulunmuştur (Ertuğrul ve Bilir, 2020). Ancak bu gelişime birçok faktör etkili olabilmektedir (örneğin, Yazıcı ve Turan, 2016; Yazıcı, 2018; Özel ve ark., 2018). Örneğin, 2015 yılında çevresi tamamen diri örtüden temizlenen fidanların gelişimi 2016 yılında incelendiğinde, yeni oluşan sürgünlerin daha iyi gelişim gösterdiği ve yeni sürgünlerin boyunun 40-60 cm civarında olduğu belirlenmiştir. Bir başka çalışmada ise, makineli toprak işleme yapılan sahalarda ise yaz kuraklığından etkilenmeyen gençlik sayısında ripperle toprak işleme yapılan alan, pullukla toprak işleme yapılan alana göre çok daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Aynı çalışmada, insan gücü ile yapılan toprak işleme ise makineli toprak işleme yapılan alana göre ilk yıl çimlenmelerinde daha az fidecik elde edildiği ifade edilmiştir (Güney, 2014).

Tablo 3. Sahaların ortalama boy, çap ve yaş ile fidan sayısı değerleri

Örnek alan	N*	B (cm)**	D ₀ (cm)	Y
YAS-1	204	263,5 ^c	7,6 ^b	9,0 ^b
YAS-2	323	191,0 ^a	6,3 ^a	8,4 ^a
YAS-3	189	227,3 ^b	6,3 ^a	9,2 ^b
Genel	239	221,3	6,7	8,8

*: Ölçüm yapılan fidan sayısını; **: Aynı harfler benzer grupları göstermektedir

Yapılan bir başka çalışmada ise, Kütahya-Emet yangını sonrası yapılan bitkilendirme çalışmalarında ekim metodunun, fidan dikim metoduna göre daha başarılı olduğu belirlenmiştir. Yangın geçiren alanlarda toprak özelliklerinin bozulması sonucu fidan yetiştirme için uygun yetiştirme şartları oluşmamaktadır. Bu nedenle, fidanlık koşullarında ve iyi yetiştirme şartlarında yetiştirilen kaliteli fidanların, yangından zarar gören bozulmuş alanlara dikildiğinde fizyolojik olarak strese girdikleri ve büyüme özelliklerinde yavaşlama olduğu belirtilmiştir. Yangın sonrası bozulan alanlara gelen tohumlardan çimlenen fidanların bu olumsuz yetiştirme şartlarına daha iyi adapte olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle araştırma sonuçlarına göre, yangın sonrası alanlarda tohum ekimin yönteminin fidan dikim yöntemine tercih edilmesi önerilmiştir (Özel ve ark., 2011). Ertuğrul (2022) gençleştirme alanlarında fidan gelişiminin ve büyüme enerjisinin yangın sonrası ve normal ağaçlandırma sahalardan yüksek olduğunu belirlemiştir.

Ormanlıkta yetişme ortamının verimlilik göstergesi olarak en çok kullanılan ölçüm değeri bonitet göstergesidir (Fırat, 1972). Yükselti, eğim, bakı ve yamaç konumu gibi fizyografik faktörler ile çeşitli toprak ve ana kaya özellikleri alanın verimliliğinde etkili olan en temel yetiştirme ortamı faktörleridir. Bu yetiştirme ortamı faktörleri ve amaç türün bonitet göstergesi değerleri ile olan ilişkisi, türün potansiyel anlamda verimli olarak yetişebileceği mevkinin tespit edilmesi açısından büyük önem arz etmektedir (Özkan ve Kuzugüdenli, 2010).

Örnek alanlarda fidan sayıları 189 (YAS-3), 204 (YAS-1) ve 323 (YAS-2) bulunmuştur. Bu yüksek sayısal veriler, kültür bakımı çalışmalarının her yıl düzenli yapıldığını göstermektedir. Gerek arazide yapılan gözlemlerle gerekse ölçüm verilerinin değerlendirilmesi ile bu sonuca varılmıştır. Yangın sonrası karaçamın hâkim olduğu gençleştirme alanlarında yoğun bir şekilde laden (*Cistus spp.*) türleri bulunmaktadır. Ladenin yoğun bir şekilde populasyon oluşurmasının sebebi yangına bağlıdır. Laden tohumlarının kabuğu sert olduğu için,

Kütahya Yöresi Orman Yangını Sahalarında Silvikültürel Uygulamaların Değerlendirilmesi

yangın esnasında toprağın üst kısmında yükselen sıcaklığın etkisiyle çatlamaktadır. Böylece, suyu geçirmeyen ve tohumun uyku halinde olmasını sağlayan tohum kabuğundan kaynaklı çimlenme engeli yangının sıcaklığı ile ortadan kalkmaktadır (Trabaud ve Oustric, 1989; Pugnaire ve Lozano, 1997). Yangın sonrası alanlarda tohumların çimlenmesi üzerine külün etkisi incelendiği çalışmalarda, külün birçok bitki türünün çimlenmesini engellediği tespit edilmiştir (Izhaki ve ark., 2000).

Sahaların, boy, dip çap ve yaş bakımından karşılaştırılması amacıyla uygulanan varyans analizi sonucunda, sahalar arasında istatistiksel bakımdan anlamlı ($p < 0,01$) fark olduğu belirlenmiştir. Duncan testi sonucunda ise örnek alanların boy bakımından, yaş ve çapa göre daha heterojen bir yapı gösterdiği anlaşılmıştır (Tablo 3). Örnek alanlar arası farklılıklar, boy,

dip çap ve göğüs yüksekliği çapı Ehrami Karaçam (*Pinus nigra* Arnold. ssp. *pallasiana* var. *pyramidata*) ve Anadolu Karaçam'ı (Kartal ve Bilir, 2022) ile Toros Sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) (Bilir ve ark., 2018) ağaçlandırma sahalarında da belirlenmiştir.

Games Howell testine göre; fidan boyu bakımından YAS-1 ile YAS-2; YAS-1 ile YAS-3 ve YAS-2 ile YAS-3 alanları arasında, %99 önem düzeyinde anlamlı fark olduğu belirlenmiştir (Tablo 4). Dip çap bakımından; YAS-1 ile YAS-2 arasında, YAS-1 ile YAS-3 arasında %99 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Bu özellik bakımından, YAS-2 ile YAS-3 sahaları arasında ise anlamlı ($p > 0,05$) fark bulunamamıştır. Fidan yaşı bakımından ise YAS-2 ile YAS-1 ve YAS-2 ile YAS-3 arasında %99 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu ortaya çıkmıştır (Tablo 4).

Tablo 4. Sahalarının özelliklere ilişkin Games Howell test sonuçları

Özellik	Örnek alan (I)	Örnek alan (J)	Ortalama farkı (I-J)	Önem düzeyi (P)
B	YAS-1	YAS-2	72,49	0,000**
		YAS-3	36,24	0,000**
	YAS-2	YAS-3	-36,24	0,000**
D₀	YAS-1	YAS-2	1,27	0,000**
		YAS-3	1,28	0,000**
	YAS-2	YAS-3	0,00	1,000 ^{NS}
Y	YAS-1	YAS-2	0,66	0,000**
		YAS-3	-0,18	0,848 ^{NS}
	YAS-2	YAS-3	-0,84	0,000**

** : Farklılıklar %99 önem düzeyinde anlamlıdır; ^{NS} : Farklılıklar anlamsızdır

Özellikler Arasındaki İlişkiler

Gençlik ve sıklık bakımı uygulamalarına katkı sağlamak amacıyla çalışmaya konu özellikler arasındaki ilişkiler uygulanan korelasyon analiziyle tahmin edilmiştir. Uygulanan korelasyon analizi sonucunda gerek örnek alanlarda ve gerekse bunların tamamında çalışmaya konu özellikler arasında tamamı istatistiksel bakımdan anlamlı ($p < 0,01$) pozitif ilişkiler belirlenmiştir (Tablo 5). Ertuğrul ve Bilir (2020), tarafından yapılan bir araştırmada, Kütahya-Simav Yöresinde 2000-2002 yıllarında tohumlama kesimi uygulanmış Karaçam doğal gençleştirme sahası gençliklerinde boy, dip çap ve yaş özellikleri arasında istatistiksel bakımdan anlamlı ($p \leq 0,05$) pozitif ilişkiler belirlenmiştir. Benzer ilişkiler Ehrami Karaçam ve Anadolu Karaçam'ı (Kartal ve Bilir, 2022) ile

Toros Sediri (Bilir ve ark., 2018) ağaçlandırma sahalarında da ortaya çıkmıştır.

Tablo 1. Yangın sahalarına ilişkin korelasyon analizi sonuçları

Özellik	Örnek Alanı (r)	D ₀	B
B	YAS-1	0,825	-
	YAS-2	0,607	-
	YAS-3	0,865	-
	Genel	0,822	-
Y	YAS-1	0,582	0,522
	YAS-2	0,696	0,607
	YAS-3	0,703	0,641
	Genel	0,636	0,377

Kütahya Yöresi Orman Yangını Sahalarında Silvikültürel Uygulamaların Değerlendirilmesi

Yaşa bağlı olarak fidan dip çapı ve boyunda artımın belirlenmesi, fidan toprak altı ve toprak üstü gelişiminin uyumlu olduğunu göstermektedir. Özellikle ekim yoluyla alana gelen bireylerde çap ve boy arasında doğrusal bir ilişkinin olmadığı durumlarda sağlıklı bir büyümeden söz edilememektedir. Günel (1981) ve Yavuz (1992), tarafından gerçekleştirilen çalışma sonuçlarına göre artım ve büyüme ilişkilerinin bilinmesi yalnız yararlanmanın düzenlenmesi için değil, ekonomik bir birim olan orman işletmelerinin ekonomik başarısının denetlenmesinde önemli faktörlerden biridir.

SONUÇ

Bireysel alanlar ve sahaların genelinde ortalama boy, dip çap ve yaş değerleri başarılı olup, genelde ortalama boy 221,3 cm, dip çap 6,7 cm ve yaş 8,8 yıl olarak bulunmuştur. Ancak bu performans üzerine birçok çevresel ve biyolojik faktör etkili olabilmektedir. Bu nedenle diğer türler ve uygulamalar üzerinde de yeni çalışmalar gerçekleştirilmelidir. Çalışmaya konu özellikler arasında istatistiksel bakımdan anlamlı ($p<0,01$) fark belirlenmesi yöresel ormancılığın önemini vurgulamaktadır. Duncan testi sonucunda, örnek alanların boy bakımından, yaş ve çapa göre daha heterojen bir yapı göstermesi, boyun seleksiyon çalışmalarında daha ön planda olabileceğini ortaya çıkarmıştır.

Özellikler arasında istatistiksel bakımdan anlamlı ($p<0,01$) pozitif ilişkiler belirlenmesi, özellikle kültür bakımları için önem arz etmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu makale Prof. Dr. Nebi Bilir danışmanlığında Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nde yürütülen Doktora tez çalışmasının bir bölümünü içermektedir. Katkılarından dolayı Tez İzleme Komitesi, Sınav Jüri Üyeleri ve emeği geçenlere teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Ata, C. (1995). *Silvikültür tekniği*. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Bartın Orman Fakültesi Yayınları.
- Baş, R. (1977). Türkiye'de orman yangınları nedenleri, zararları ve yangınlara karşı alınacak önlemler. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 27(2):52-73.
- Bilgili, E., Sağlam, B., Başkent, E.Z. (2001). Yangın amenajmanı planlamalarında Yangın tehlike oranları ve coğrafi bilgi sistemleri. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, 4(2):88-96.
- Bilir, N., Yazıcı, N., Ozel, H.B. (2018). Examination of Taurus cedar (*Cedrus libani*) afforestation in Isparta Province of

- Turkey. International Conference Reforestation Challenges. 20-22 June, Belgrade.
- Certini, G. (2005). Effects of fire on properties of forest soils: A review. *Oecologia*, 143(1):1- 10.
- Çanakçıoğlu, H. (1993). *Orman koruma*. İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları.
- Çetin M. (2016). Determination of bioclimatic comfort areas in landscape planning: A case study of Cide Coastline. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 4(9):800-804.
- Ertuğrul, G.S., Bilir, N. (2020). Kütahya-Simav yöresi Anadolu Karaçamı doğal gençleştirme sahasında bazı değerlendirmeler. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 21:75-81.
- Ertuğrul, G.S. (2022). Kütahya yöresi orman yangını sahalarında silvikültürel uygulamaların değerlendirilmesi. Doktora Tezi, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Isparta.
- Ferrare, R.A., Fraser, R.S., Kaufman, Y.J. (1990). Satellite measurements of large - scale air pollution: measurements of forest fire smoke. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 95(D7): 9911-9925.
- Fırat, F. (1972). *Orman hasılat bilgisi*. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları.
- Garcia-Ruiz, J.M., Nadal-Romero, N., Renault, L., Begueria, S. (2013). Erosion in Mediterranean landscapes: changes and future challenges. *Geomorphology*, 198:20-36.
- Günel, A. (1981). *Orman hasılat bilgisi ders notları*. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları.
- Güney, H.S. (2014). Çerkeş - İsmetpaşa orman işletme şefliğindeki karaçam (*Pinus nigra*) doğal gençleştirme çalışmaları üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Izhaki, I., Henig-Sever, N., Ne'eman, G. (2000). Soil seed banks in Mediterranean Aleppo pine forests: The effect of heat, cover and ash on seedling emergence. *Journal of Ecology*, 88(4):667-675.
- Kartal, R., Bilir, N. (2022). Isparta Yöresi Ehrami karaçam ağaçlandırmalarının değerlendirilmesi: 30. yıl sonuçları. *Bartın University International Journal of Natural and Applied Sciences*, 5(1):10-17.
- Odabaşı, T. (1976). *Türkiye'de baltalık ve korulu baltalık ormanları ve bunların koruya dönüştürülmesi olanakları üzerine araştırmalar*. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları.
- Odabaşı, T., Çalışkan, A., Bozkuş, H.F. (2004). *Silvikültür tekniği (Silvikültür II)*. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları.
- Özalp, G. (1989). Çitdere (Yenice – Zonguldak) bölgesindeki orman toplulukları ve silvikültürel değerlendirilmesi. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Özel, H.B., Kırdar, E., Demirci, A., Görmez, Y. (2011). *Bazı yetişme ortamı koşulları ile kızılçam (Pinus brutia Ten.) fidanlarının büyüme performansı arasındaki ilişkiler*. I. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu. 26-28 Ekim, Kahramanmaraş.
- Özel, H.B., Bilir, N., Yazıcı, N., Çakmaklı, U. (2018). *Yamaç durumunun camiyanı karaçamı (Pinus nigra arnold.*

Kütahya Yöresi Orman Yangını Sahalarında Silvikültürel Uygulamaların Değerlendirilmesi

- subsp. pallasiana*) fidanlarının adaptasyon yeteneği üzerindeki etkisi. Uluslararası Marmara Fen ve Sosyal Bilimler Kongresi. 23-25 Kasım, Yalova.
- Özkan, K., Kuzugüdenli, E. (2010). Akdeniz Bölgesi Sütçüler yöresinde kızılçamın (*Pinus brutia* Ten.) verimliliği ile yetişme ortamı özellikleri arasındaki ilişkiler. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, A(1):16-29.
- Pamay, B. (1960). *Dursunbey Alaçam mntıkasında yangın sahalarının ağaçlandırılması imkanları ve buna ait denemeler*. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları.
- Pugnaire, F.I., Lozano, J. (1997). Effects of soil disturbance, fire and litter accumulation on the establishment of *Cistus clusii* seedlings. *Plant Ecology*, 131(2):207-213.
- Rowe, J.S., Scotter, G.W. (1973). Fire in the boreal forest. *Quaternary research*, 3(3):444-464.
- Sokal, R.R., Rohlf, F.J. (1995). *Biometry*. Wh Freeman and Company Press.
- SPSS (2011). IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20.0., NY: IBM Corp.
- Stocks, B.J., Fosberg, M.A., Lynham, T.J., Mearns, L.B., Wotton, M., Yang, Q., Jin, J.Z., Lawrence, K., Hartley, G.R., Mason, J.A., Mckenney, D.W. (1998). Climate change and forest fire potential in Russian and Canadian boreal forests. *Climatic Change*, 38(1):1-13.
- Trabaud, L., Oustric, J. (1989). Heat requirements for seed germination of three *Cistus* species in the garrigue of southern France. *Flora*, 183(3-4):321-325.
- URL-1 (2021). *Ormancılık istatistikleri*. Orman Genel Müdürlüğü web sitesi, www.ogm.gov.tr (Erişim Tarihi: 20.12.2021)
- Wagner, C.V. (1978). Age-class distribution and the forest fire cycle. *Canadian Journal of Forest Research*, 8(2):220-227.
- Yavuz, H. (1992). Değişik yaşlı meşcerelerde büyümenin Markov zincirleri yöntemi ile analiz edilmesi. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yazıcı, N., Turan, A. (2016). Effect of forestry afforestation on some soil properties: A case study from Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin*, 25(7):2509-2513.
- Yazıcı, N. (2018). Effect of species and environmental factors on growth performances in afforestation of *Cedrus libani* and *Pinus brutia*. *Fresenius Environmental Bulletin*, 27:6913-6917.
- Zhang, Y.H., Wooster, M.J., Tutubalina, O., Perry, G.L.W. (2003). Monthly burned area and forest fire carbon emission estimates for the Russian Federation from spot vgt. *Remote Sensing of Environment*, 87(1):1-15.