



T.C.
ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANLIĞI
ORMAN GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
ORMAN TOPRAK VE EKOLOJİ ARAŞTIRMALARI
ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ



ARAŞTIRMA BÜLTENİ

SÜNDİKEN DAĞLARI'NDAKİ (ESKİŞEHİR) SARIÇAM (*Pinus sylvestris* L.) MEŞCERELERİNDE KARBON BİRİKİMİNİN BELİRLENMESİ

GİRİŞ

Küresel iklim değişimiyle ilgili olarak diğer sektörlerde olduğu gibi ormancılık sektöründe de karbon envanteri yapılmaktadır. Bu amaçla çoğunlukla Birleşmiş Milletlerin ilgili bölümlerince hazırlanan kılavuzlardan yararlanılmaktadır. Bu kılavuzlarda ayrıca dünya ölçeğinde geniş alanlar için geçerli olabilecek katsayıların yerine, her ülkenin üreteceği özgün katsayılarını kullanılmasının daha uygun olacağı belirtilmektedir. Bu çalışma da sarıçam ormanları için kullanılabilir denklemler ve katsayıların belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Ayrıca Sarıçam meşcerelerinde ağaçların çeşitli bileşenleri ile ölü odun, ölü örtü, diri örtü ve topraktaki karbon stokları ile bu stokların meşcere tiplerine göre farklılıklar gösterip göstermediği ortaya konulması amaçlanmıştır.

YAPILAN ÇALIŞMALAR

Bu amaçla kapalılık ve gelişim çağları bakımından farklı yapılara sahip sarıçam meşcerelerinde meşcere tiplerine göre 25-1600 m² arasında değişen büyüklüklerde 63 örnek alan seçilmiştir. Her örnek alandan 1 adet örnek ağaç kesilerek göğüs çapı ve boyu ölçülmüş, gövde, dal ve ibre ve kozalakları ayrılmıştır. Gövde 2 m'lik seksiyonlara ayrılarak hacmi ölçülmüştür. Her meşcere tipini temsilen 3 ağacın kökleri de sökülerek gövde, dal, ibre, kozalak ve kök olmak üzere tüm bileşenlerin ağırlıkları belirlenmiştir. Örnek alanlarda 1'er adet toprak çukuru açılarak 1 litrelik çelik silindirelerle horizonlara göre toprak örnekleri alınmıştır. Örnek alanların 4 farklı yerinden 1/4 m² genişlikteki alandan ölü örtü örnekleme yapılmıştır. Diri örtü 1 m² alanda kökleri ile birlikte sökülüştür. Ölü örtü ile diri örtü ağırlıkları belirlenmiştir. Örnek alan içerisinde varsa bütün ölü odunlar toplanarak tartılmıştır. Ağaçların gövde, dal, ibre ve köklerinden, ölü

odun ve diri örtüden nem ölçümü ve karbon analizi yapılmak üzere alt örnekler alınmıştır. Alınan bütün alt örneklerle toprak ve ölü örtü örneklerinde karbon analizleri yapılmıştır. Ayrıca toprakların pH, kireç ve tekstür özellikleri belirlenmiştir. Çalışmada önce, gövde odunu, kabuk, kuru dal, canlı dal, ibre, kozalak ve kök bileşeni kütlelerinin tahmini için denklemler geliştirilmiş, daha sonra bu denklemlerden yararlanılarak 1 hektar alan için, meşcerelerdeki ağaç kütleleri hesaplanmıştır. Ayrıca, ağaç kütlesi hesaplarında kullanılabilir hacim ağırlığı, BGF (bitkisel kütle genişletme faktörü), katsayıları, kök/sak oranı ve karbon oranları belirlenmiştir. Diri örtü, ölü odun, ölü örtü ve toprağın karbon stokları toplanarak ekosistemdeki tüm karbon havuzlarının sahip olduğu karbon stokları belirlenmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan çalışma sonucunda, ağaçlarda D² × H indeksinin gövde kütlesini en iyi tahmin eden parametre olduğu, göğüs çapının ise diğer ağaç bileşenlerinin kütlesini daha iyi tahmin ettiği belirlenmiştir. Tek ağaçta ağaç bileşenleri kütlesini hesaplamakta kullanılabilir denklemler Tablo 1'de, hektardaki kütlelerin hesaplanmasında kullanılabilir denklemler ise Tablo 2'de verilmiştir. Karbon stoğunun katsayılarla hesaplanması için gerekli katsayılardan sarıçamlar için kabuklu gövde hacim ağırlığı 0,431 t/m³, BGF 1,279, kök/sak oranı 0,209, karbon içeriği ise % 52,463 bulunmuştur. Karbon stoğu, ağaç kütlesinde 8,422- 207,777; diri örtüde 0,040-3,533; ölü odunda 0,461-1,492; ölü örtüde 8,422-20,926; toprakta ise 90,056-108,450 t/ha arasında bulunmuştur. Meşcere tipleri arasında, ağaç kütlesi, diri örtü ve ölü örtüde depolanan karbon stokları bakımından önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Ancak ölü odun ve toprakta depolanan karbon miktarları meşcere tiplerine

göre önemli farklar göstermemiştir. Karbon stoklarında belirlenen farklılıkların ormanın gelişmesinden ve geçmişte yapılan silvikültürel müdahalelerden kaynaklandığı sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca daha hassas karbon envanteri yapılabilmesi bakımından, amenajman heyetlerinin karbon envanteri hesabında öncelikle planlama birimine yakın yöreler için geliştirilmiş katsayıları kullanmaları, genelleştirilmiş katsayılardan ise

araştırma yapılmamış yöreler için faydalanmaları önerilebilir.

Yıl: 2012, Teknik Bülten: 2, Eskişehir.

Yazışma Adresi: Orman Toprak ve Ekoloji Araştırmaları Enstitüsü Müdürlüğü, PK.61, 26160-Eskişehir

Proje Lideri: Dr. Aydın ÇÖMEZ

Tel: (0222) 3240246, **Faks:** (0222) 3241802

E-Posta: ekoloji@ogm.gov.tr,

Web: <http://ekoloji.ogm.gov.tr>

Tablo 1. Tek ağaç ve fidanların farklı bileşenlerinin kütlelerinin tahmininde kullanılacak denklemler

Ağaç Bileşeni	Denklem	R ²
Ağaçlar		
Kabuksuz Gövde	$B_{KBZGVD} = 0,013 \times (D_{1,3}^2 \times H)^{1,020}$	0,988
	$B_{KBZGVD} = 0,030 \times (D_{1,3})^{2,661}$	0,966
Kabuklu Gövde	$B_{KBLGVD} = 0,016 \times ((D_{1,3}^2 \times H)^{1,005})$	0,989
	$B_{KBLGVD} = 0,037 \times (D_{1,3})^{2,623}$	0,968
Kabuk	$B_{K BK} = 0,006 \times (D_{1,3}^2 \times H)^{0,839}$	0,949
	$B_{K BK} = 0,011 \times (D_{1,3})^{2,210}$	0,945
Kuru Dal	$B_{K DAL} = 0,001 \times (D_{1,3})^{2,458}$	0,499
Canlı Dal	$B_{C DAL} = 0,002 \times (D_{1,3})^{2,950}$	0,916
İbre	$B_{I BRE} = 0,013 \times (D_{1,3})^{2,087}$	0,826
Kozalak	$B_{K ZLK} = 0,00006 \times (D_{1,3})^{3,079}$	0,549
Toprak Üstü Kütle	$B_{T ÜSTÜ} = 0,020 \times (D_{1,3}^2 \times H)^{1,003}$	0,982
	$B_{T ÜSTÜ} = 0,045 \times (D_{1,3})^{2,641}$	0,978
Kök	$B_{K ÖK} = 0,008 \times (D_{1,3})^{2,682}$	0,963
Toplam Kütle	$B_T = 0,049 \times (D_{1,3})^{2,667}$	0,982
	$B_T = 0,022 \times (D_{1,3}^2 \times H)^{1,014}$	0,982
Fidanlar		
Kabuklu Gövde	$B_{KBLGVD} = 0,013 \times (D_0^2 \times H)^{0,911}$	0,974
	$B_{KBLGVD} = 0,004 \times (D_0)^{2,817}$	0,929
Canlı Dal	$B_{C DAL} = 0,004 \times (D_0)^{2,291}$	0,895
İbre	$B_{I BRE} = 0,007 \times (D_0)^{2,360}$	0,929
Toprak Üstü Kütle	$B_{T ÜSTÜ} = 0,041 \times (D_0^2 \times H)^{0,821}$	0,963
	$B_{T ÜSTÜ} = 0,014 \times (D_0)^{2,574}$	0,945
Kök	$B_{K ÖK} = 0,011 \times (D_0^2 \times H)^{0,792}$	0,920
	$B_{K ÖK} = 0,004 \times (D_0)^{2,505}$	0,919
Tüm Fidan Kütle	$B_T = 0,052 \times (D_0^2 \times H)^{0,816}$	0,964
	$B_T = 0,018 \times (D_0)^{2,563}$	0,949

D_{1,3}: Ağaçlarda göğüs çapı (cm)- D₀: Fidanlarda kök boğazı çapı (cm)-H: Ağaç ya da fidan boyu (m)

Not: Kütlelerin birimi kg'dır. Formüllere çaplar cm boylar m birimi olarak girilmelidir.

Tablo 2. Birim alandaki ağaç kütleleri bileşenlerinin miktarının tahmininde kullanılacak denklemler

Ağaç Bileşeni	Denklem	R ²
Kabuksuz Gövde	$B_{KBZGVD} = 0,401 \times V^{0,016}$	0,995
Kabuk	$B_{K BK} = 0,044 \times V^{0,961}$	0,973
Kabuklu Gövde	$B_{KBLGVD} = 0,445 \times V^{0,011}$	0,997
Kuru Dal	$B_{K DAL} = 0,016 \times V^{0,860}$	0,951
Canlı Dal	$B_{C DAL} = 0,139 \times V^{0,893}$	0,886
İbre	$B_{I BRE} = 0,066 \times V^{0,836}$	0,912
Kozalak	$B_{K ZLK} = 0,006 \times V^{0,902}$	0,854
Toprak Üstü Kütle	$B_{T ÜSTÜ} = 0,647 \times V^{0,984}$	0,994
Kök	$B_{K ÖK} = 0,247 \times V^{0,875}$	0,935
Toplam Kütle	$B_T = 0,870 \times V^{0,965}$	0,988

V: 1 ha alanda servet (m³/ha)

Not: Kütlelerin birimi ton/ha'dır.