

1. Giriş

Dünyadaki hızlı nüfus artışı, sanayileşme ve şehirleşmenin sonucu olarak doğal kaynaklara olan talepler çeşitlenerek hızlı bir artış göstermiştir. Çeşitlenen ve artan talebin karşılanması sırasında orman ekosistemlerinin tahrip edilmesi, iklim değişikliği, çölleşme, kirlilik ve biyolojik çeşitliliğin azalması gibi pek çok sorun ortaya çıkmıştır. Bu sorunlardan biri olan küresel iklim değişikliği, insanlığın son yüzyılda karşı karşıya kaldığı en önemli problemlerin başında gelmektedir. İklim değişikliği kapsamında küresel ısınmanın sebebi olarak sanayileşme ve arazi kullanım değişiklikleri sonucu atmosfere salınan CO2 miktarının artması gösterilmektedir. Çünkü sanayi devrimiyle birlikte endüstride, araçlarda ve ısınmada enerji kaynağı olarak fosil yakıtların kullanılması, insanların tarım ve şehirleşme için orman ekosistemini tahrip ederek yeni yerleşim yerleri açması ve yakacak odun ihtiyacı için ormanları tahrip etmesi sonucu atmosferdeki sera gazları ve özellikle de CO2 miktarı artmıştır.

Son yıllarda küresel ısınma önemli bir çevre sorunu haline gelmiştir. Orman ekosistemi karasal ekosistemdeki organik karbonun % 76-78'ini tutması bakımından en önemli karbon havuzudur. Diğer bir ifadeyle, orman ekosistemi karasal ekosistemdeki karbonun yaklaşık olarak 2/3'ünü tutmaktadır. Bu bakımdan, orman ekosisteminin küresel ısınmanın olumsuz etkisini azaltmada ve bölgesel, hatta küresel iklim istikrarının korunmasında önemli bir katkısı bulunmaktadır (Woodwell vd., 1978; Hashimoto vd., 2000; Haripriya vd., 2002). Ormanlık alan miktarının artırılması karbon (C) depolama kapasitesini arttırmak, atmosferdeki karbondioksit (CO2) konsantrasyonlarını azaltmak için basit ve etkili bir yöntem olarak önerilmekte ve böylece küresel ısınmanın önlenmesine katkıda bulunmaktadır (Kurz vd., 1996; Cairns vd., 1997). Orman ekosistemindeki karbon bütçesinin ortaya konması, karasal karbon döngüsünü daha iyi anlamamızı ve amenajman planlarının yapımında karar verme sürecinin daha etkin ve doğru gerçekleşmesi açısından önem taşımaktadır (Liu vd., 2006). Bu nedenle, orman ekosisteminin karbon depolama kapasitesinin belirlenmesi konusu araştırmacıların ve politikacıların özel ilgisini çekmiştir.

Atmosferdeki karbondioksit birikiminin artması nedeniyle ortaya çıkan endişeler, orman ekosistemleri tarafından atmosferde tutulan karbon değerinin de amenajman planlarında dikkate alınması gerekliliğini ortaya koymuştur. Orman ekosistemleri, karbon havuzunun önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Ormanlarda tutulan karbon miktarının doğru ve tutarlı bir şekilde ölçülmesi ve amenajman planlarına yansıtılması son zamanlarda önem kazanmıştır (Asan vd., 2002; Keleş ve Başkent, 2006; Sivrikaya vd., 2007a; Sivrikaya vd., 2008).

2. Materyal ve Yöntem

Çalışma Alanı :

Kahramanmaraş il merkezine yaklaşık 20 km mesafede olan Türkoğlu Orman İşletme Şefliği çalışma alanı olarak seçilmiştir. Planlama birimi, UTM koordinat sistemine göre ED 50 datum 37. zone 283000-308000 doğu boylamları ve 4116000-4152000 kuzey enlemleridir (Şekil 1). Çalışma alanının toplamı 42838.1 hektar olup, alanındaki hakim ağaç türleri Pinus brutia Ten, Pinus nigra Arn., Abies cilicica Carr., Cedrus libani A.Rich., Quercus sp., ve Fagus orientalis Lipsky'dir. Çalışma alanının 1991 yılından sonra şeffik sınırlarında değişiklikler olduğundan dolayı bu çalışmada 1991 yılındaki şeffik sınırları esas alınmıştır.

MATERYAL

Bu çalışmada, Türkoğlu planlama birimine ilişkin 1991 ve 2002 yıllarına ait meşcere haritası ve 1/25 000 ölçekli Standart Topografik Harita kullanılmıştır. Ayrıca, toprak üstü ve toprak altı biyokütle miktarını ve buna bağlı olarak biyokütlenin içerdiği karbon miktarının belirlenmesi için 1991 ve 2002 yıllarına ait orman amenajman planlarındaki meşcere tiplerinin servet değerleri kullanılmıştır.

YÖNTEM

Biyokütle ve Karbon Depolama Kapasitesinin Belirlenmesi Planlama biriminin karbon depolama kapasitesinin belirlenmesi için öncelikle toprak üstü ve toprak altı biyokütlenin hesaplanması, sonrada bu biyokütlerin karbona çevrilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda meşcere tipleri, ibrelil-yapraklı ve verimli-bozuk kategorilerine ayrılmış ve meşcere tiplerine ait servet değerleri bu kategorilere göre Fırın Kuruşu Ağırlıkları (FKA) ve Biyokütle Çevirme Faktörleri (BÇF) ile çarpılarak biyokütle değerleri hesaplanmıştır. Biyokütle değerleri, karbon dönüşüm katsayıları ile çarpılarak planlama biriminin karbon depolama miktarı belirlenmiştir. Toprak üstü ve toprak altı biyokütle tutulan karbon miktarları ayrı ayrı hesaplanmış daha sonra toprak üstü ve toprak altı biyokütle değerleri toplanarak toplam biyokütle tutulan karbon miktarı bulunmuştur.

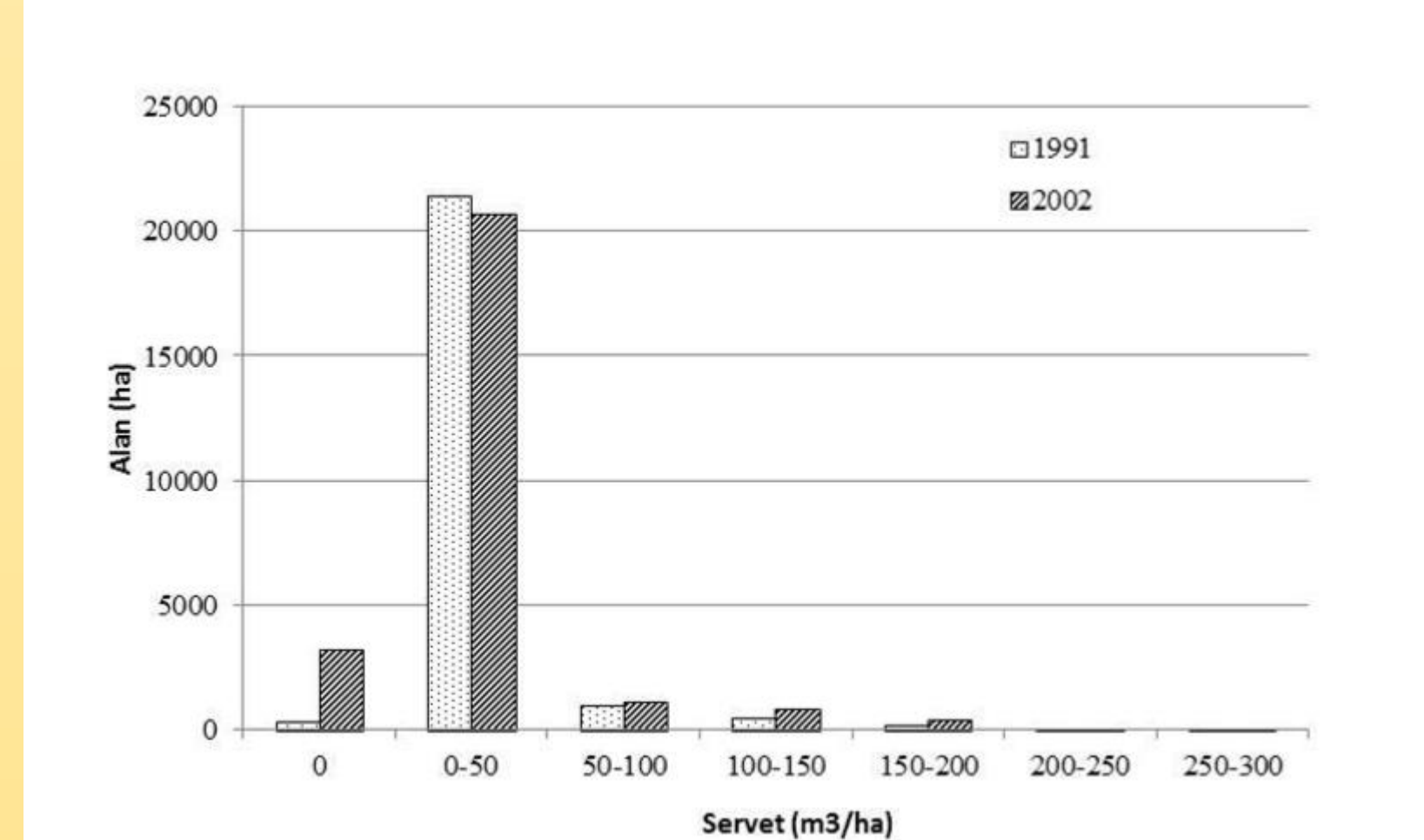
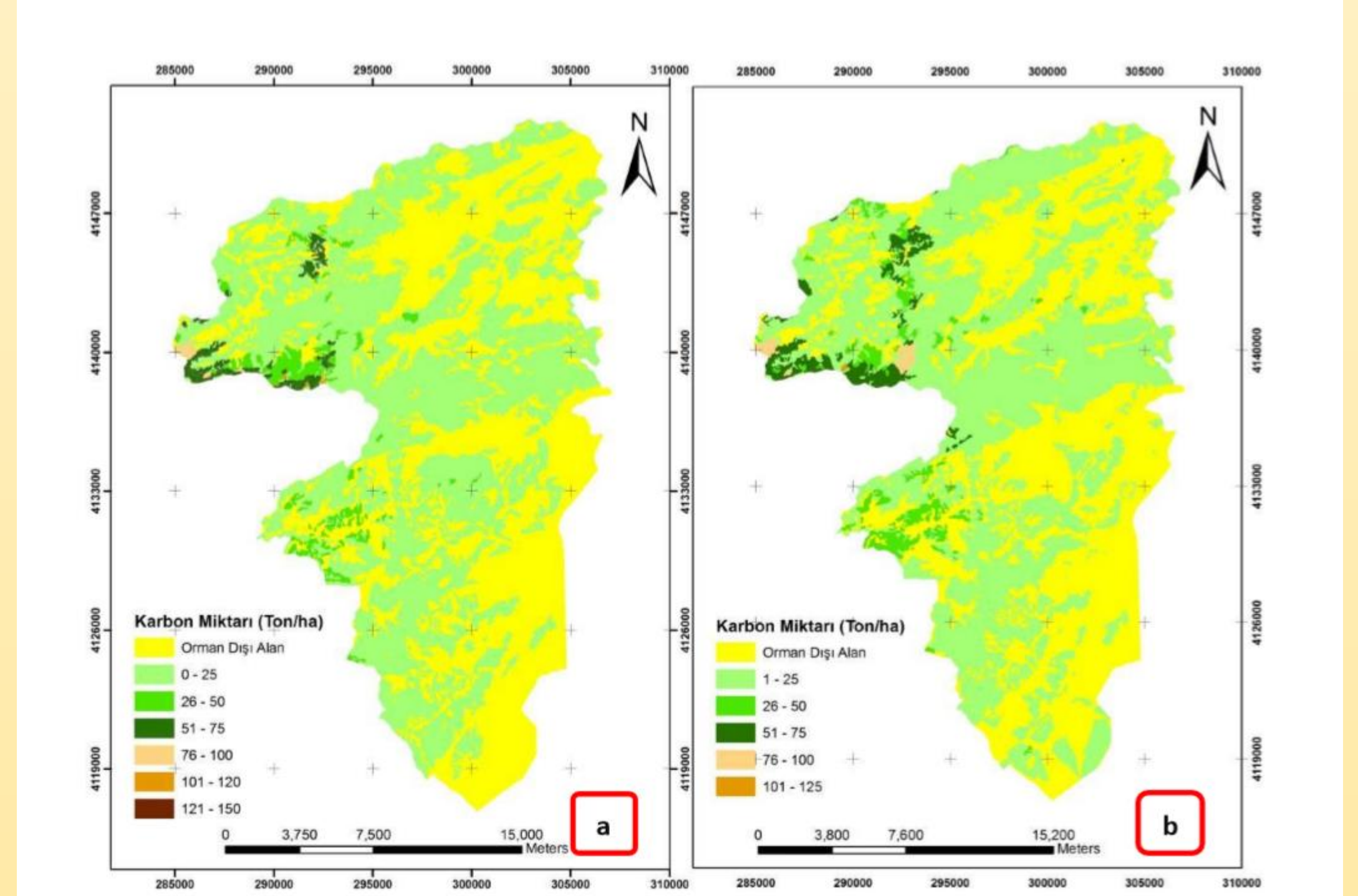
3. Bulgular ve Tartışma

Türkoğlu planlama biriminin 1991 ve 2002 yıllarına ait sayısal meşcere haritaları incelendiğinde, planlama biriminin alanı 42838.1 ha olarak bulunmuştur. 1991 ve 2002 yılları arasındaki 11 yıllık bir sürede ormanlık alan miktarı 2907.6 ha (ormanlık alanın %12.4'ü) artmış, bozuk orman alanı %3.5 (671.8 ha) azalmış, verimli orman alanının (kapalılığı %10'un üstünde) %85.4 (3579.5 ha) arttığı, orman toprağı alanının ise 2260.3 ha (% 47.6) azaldığı belirlenmiştir. 11 yıllık dönemde verimli orman alanlarında ve orman toprağına gözle görülür bir değişimin olduğu belirlenmiştir.

2009 yılı envanter verilerine göre ülkemiz orman varlığının % 51'i verimli orman iken %49'u bozuk orman karakterindedir (Anonim, 2009). Ulusal ormancılık politikalarına göre ormanlık alanların korunması, artırılması ve iyileştirilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda Orman Genel Müdürlüğü belirlediği politikalar çerçevesinde ormanlık alanların artırılması için ağaçlandırma çalışmalarına hız vermiştir. Planlama biriminde de yapılan ağaçlandırma çalışmaları ormanlık alanın artmasının temel sebeplerinden bir tanesidir. Meşcere haritalarında detaylı inceleme yapıldığında, 1991 yılı meşcere haritasında "a" gelişim çağındaki (d1.30 çapı < 8 cm) meşcerelerin alanının toplamı 298.3 ha iken 2002 yılında ise bu değer 3125.3 ha olarak tespit edilmiştir. Bu durum da yapılan ağaçlandırma çalışmalarının etkisini ortaya koymaktadır. Ancak, bu farklılığın tek nedeni ağaçlandırma çalışmaları değildir. Rehabilitasyon çalışmaları kapsamında bozuk meşcerelerin genç (a gelişim çağındaki) verimli meşcerelere dönüşmesi ve doğal gençleştirme çalışmaları sonucunda oluşan genç meşcereler de 2002 yılında "a" gelişim çağındaki meşcerelerin alanlarının artmasına katkıda bulunmuştur.

Ülkemizde sanayileşmeyle başlayıp son yıllarda had safhaya ulaşan büyük şehirlere göçlerden planlama birimindeki yöre de nasibini almış ve azalan nüfus sonrası insan baskısının azalmasıyla ormanlar üzerindeki insanların oluşturduğu olumsuz etki de azalmıştır. Bu durum ormanlık alanların nicelik (ormanlık alan miktarı) ve nitelik (verimli orman alanı) olarak artmasına katkıda bulunmuştur. Ülkemizde arazi kullanım değişimleri ile ilgili yapılan çalışmalar da bu sonucu destekler durumdadır. Çakır vd., (2008) tarafından yapılan çalışmada 1975-2000 yılları arasında Maçka Orman İşletme Müdürlüğü ormanlarının %55.8'den % 59.7'e yükseldiği bulunmuştur. Ayrıca, Sivrikaya vd., (2007b) tarafından Camili planlama birimi için yapılan çalışmada ise, 19722005 yılları arasında orman alanlarının 19 946.5 ha'dan (tüm alanın %78.6'sı) 20 797.3 ha'a (tüm alanın %81.9'u) arttığı ve aynı zamanda tarım ve iskan alanlarının azaldığı tespit edilmiştir. Verimli orman alanının 3579.5 ha artmasının temel sebebi ise ormanlık alanlarda yapılan rehabilitasyon (iyileştirme) ve ağaçlandırma çalışmalarıdır. 1991 ve 2002 yıllarındaki meşcere haritalarından oluşturulan geçiş tabloları detaylı incelendiğinde bozuk meşcerelerin verimli meşcerelere, orman toprağının (OT) ise ormanlık alana dönüştüğü görülmüştür. Orman toprağının azalmasının temel sebebi ise bu alanlarda yapılan ağaçlandırma çalışmalarıdır.

1991 yılına ait planlama biriminde verimli ormanlardaki biyokütle miktarı 176612.6 m3 ve bozuk ormanlardaki biyokütle miktarı 95824.3 m3 olmak üzere toplam biyokütle miktarı 272436.9 m3 olarak bulunmuştur. 2002 yılında ise toplam biyokütle miktarı 324458.5 m3 olup verimli ormanlardaki biyokütle miktarı 216345.1 m3 ve bozuk ormanlardaki biyokütle miktarı ise 108113.4 m3 olarak hesaplanmıştır.



Karbon Ayak İzi



4. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, Türkoğlu planlama biriminin 1991 ve 2002 yıllarındaki toprak üstü ve toprak altı biyokütleyle bağlı karbon depolama kapasitesinin zamansal ve konumsal değişimi ArcGIS 9.3TM yazılımı ile belirlenmiş ve karbon depolama haritası oluşturulmuştur. 1991 ve 2002 yılları arasında ormanlık alan miktarı 2907.6 ha ve verimli orman alanı ise 3579.5 ha artmış, bozuk orman alanı 671.8 ha, orman toprağı alanı ise 2260.3 ha azalmıştır. Bu dönemde biyokütle miktarı yaklaşık 52021 m3 ve karbon miktarı ise 26342 ton (%19.5) artmıştır.

Planlama biriminin biyokütle miktarı belirlenirken meşcere servetlerinin Fırın Kuruşu Ağırlıkları (FKA) ve Biyokütle Çevirme Faktörleri (BÇF) ile çarpılarak elde edilen biyokütle değeri yerine her bir ağaç türü için biyokütle denklemleri geliştirilmeli ve bu geliştirilen denklemler yardımıyla biyokütle hesaplanmalıdır. Ayrıca, her bir ağaç türü için karbon dönüşüm katsayısı geliştirilmeli ve ibrelil-yapraklı türler için kullanılan katsayılar yerine her ağaç türü için geliştirilen katsayılar kullanılmalıdır.

Ormanların karbon depolama kapasitelerinin belirlenmesi, karbon depolama kapasitesinin zamansal ve konumsal değişiminin nasıl olduğu, bu değişimi etkileyen faktörlerin neler olduğu, yapılan silvikültürel müdahalelerin ve rehabilitasyon çalışmalarının karbon depolama kapasitesini nasıl etkilediğini ortaya koyan çalışmaların yapılması büyük önem taşımaktadır.

5. Kaynaklar

- Anonim, 2009. Ormancılık istatistikleri, Çevre ve Orman Bakanlığı Resmi İstatistik Programı Yayını, Ankara
- Anonim, 2010. Altıparmak Ve Yusufeli Orman Amenajman Planları: Asan Ü. Karbon birikimi ve yıllık stok değişiminin belirlenmesi, Ankara
- Asan, Ü., Destan, S., Özkan, U.Y. 2002. İstanbul korularının karbon depolama, oksijen üretimi ve toz tutma kapasitesinin kestirilmesi. Orman Amenajmanında Kavramsal Açılımlar ve Yeni Hedefler Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, İstanbul, 194-202
- Backéus, S., Wikström, P., Lämås, T. 2005. A model for regional analysis of carbon sequestration and timber production. Forest Ecology and Management, 216, 28-40
- Birdsey, R.A. 1992. Carbon storage and accumulation in United States forest ecosystems. United States Department of Agriculture Forest Service GTR WO-59
- Brown, S. 1997. Estimating biomass and biomass change in tropical forests: A primer. FAO Forestry Paper 134. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization
- Brown, S., Schroeder, P., Kern, J. 1999. Spatial distribution of biomass in forests of the eastern USA. Forest Ecology and Management, 123, 81-90
- Brown, S. 2002. Measuring carbon in forests: current status and future challenges. Environmental Pollution 116, 363-372
- Brown, S., Sathaye, J., Cannell, M., Kauppi, P.E. 1996. Management of forests for mitigation of greenhouse gas emissions. In R. T. Watson M C, Zinyowera R H Moss (Eds.), Climate change 1995: Impacts, adaptations and mitigation of climate change: Scientific analyses. Contribution of working group II to the second assessment report of the intergovernmental panel on climate change (pp. 773-798). Cambridge, UK: Cambridge University Press
- Cairns, M.A., Brown, S., Helmer, E.H., Baumgardner, G.A. 1997. Root biomass allocation in the world's upland forests. Oecologia, 111, 1-11
- Çakır, G., Sivrikaya, F., Keleş, S. 2008. Forest Cover Change and Fragmentation Using Landsat Data in Maçka State Forest Enterprise in Turkey, Environmental Monitoring and Assessment, 137:51-66