



**V. ULUSAL
ORMAN FAKÜLTELERİ
ÖĞRENCİ KONGRESİ**

BİLDİRİLER KİTABI
1. CİLT - Orman Mühendisliği



**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
ORMAN FAKÜLTESİ**

29 Nisan - 01 Mayıs 2004

TRABZON

25. Yaban Hiyatında Teknolojinin Kullanımı. Ebubekir Gündođdu, Yasin Ünal.....	121-124
26. Enerji Çıkarmamız ve Nükleer Enerji. Akif Keten, Muhammet Solmaz.....	125-129

Orman Amenajmanı

27. Orman Fonksiyonlarını Ayırma Kriterleri ve Fonksiyonel Planlamada Kullanılması. Günay Çakır, Alkan Günlü, Turan Sönmez, Uzak Karahalil.....	130-135
28. Orman Amenajman Planlarının Coğrafi Bilgi Sistemleri Tabanlı Programlanması. Fatih Sivrikaya, Sedat Keleş, A. İhsan Kadioğulları, H. Ahmet Yolastıgımaz.....	136-141
29. Modelleme Tekniklerinin Orman Amenajmanındaki Rolü ve Önemi. Turan Sönmez, H. Ahmet Yolastıgımaz, Günay Çakır, Sedat Keleş.....	142-145
30. Spot-5 Uydu Verisi Kullanarak Meşcere Tipi Ayırımı Olanakları. Ulaş Yunus Özkan, Hayati Zengin, Serhun Sağlam.....	146-150
31. Torul Orman İşletme Müdürlüğü'ne Bağlı Şiran İşletme Şefliği Temel Altılıkların CBS Ortamında Sayısallaştırılması ve Amenajman Plan Verileri İle Karşılaştırılması. Ali İhsan Kadioğulları, Derya Mumcu, Serkan Erikgenoğlu, Ahmet Duman.....	151-157
32. Büyüme Modelleri: Dünya ve Türkiye'deki Durum. İlker Ercanlı, Aydın Kahrıman.....	158-161
33. Kızılçam (Pinus brutia Ten.) Tomruklarını Bazı Hacim Formülleriyle Hacimlerinin Hesaplanması ve Sonuçlarının Karşılaştırılması. Murat Figen.....	162-167
34. Hacim Eşitliklerinde Ağaç Boyunun Etkisi. Oytun Emre Sakıcı, Sedat Berk.....	168-172
35. Bazı Orman Ağaçları Fidanlarında Yaprak Miktarı ve Üretim Gücü. Murat Görkem Türk, Durmuş Şenses.....	173-177

Orman İnşaatı, Geodezi ve Fotogrametri

36. Doğu Akdeniz Bölgesi Orman İşletme Şefliklerinin İş Yoğunluklarına Göre Gruplandırılması. Asuman Bahtıyar, Gülseren Demirkan.....	178-182
37. GPS(Küresel Konum Belirleyici)'nin Ormancılıkta Kullanım Olanakları. Erhan Çalışkan.....	183-187

Orman Ekonomisi

38. Türkiye'de Sürdürülebilir Orman Yönetimi ve Kalkınma Planlarındaki Yeri. Tezcan Yıldırım, Şeyma Tuna, Ferhat Taze.....	188-192
39. Türkiye Ormancılığı İçin Alternatif Gelişme Senaryoları ve Ulusal Ormancılık Programı. Ayşe Kalay, Okan Uysal.....	193-199
40. Dünden Bugüne Orman Mülkiyet Anlayışımız. O. Devrim Elvan.....	200-204
41. 2/B Sorunu. Nimet Velioglu.....	205-209
42. Orman Kadastro Komisyonlarının Çalışmalarında Yasal, Örgütsel, Sosyal ve Teknik Sorunların Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü Örneğinde İrdelenmesi. Nur Diktaş.....	210-214
43. Kızılğaçların Orman Alanı Dışına Çıkarılması Çalışmalarının Ormancılık ve Orman Alanlarının Tahribatı Yönünden İrdelenmesi. Nihal Bankoğlu, Cihat Kaya, Ali Kaya.....	215-219
44. Ormancılıkta Hizmet Pazarlaması. Nalan Güler, Hakan Tan, İsa Semiz.....	220-224
45. Yeşil Pazarlama Stratejileri ve Ormancılık Sektörü Üzerindeki Etkileri. Sabiha Kılınç, Özge Yılmaz.....	225-229
46. Ekoturizm Pazarlanmasında Dağıtım ve Araç İşletmeler. Mediha Özcan, Nevin Gündoğan.....	230-233
47. Bazı Devlet Orman İşletmelerinin Yönetici Profilleri (Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü Örneği). Suhandan Cıray.....	234-238
48. Ormancılık Sektörü ve İşletmeciliğinde Kadın (Maçka Devlet Orman İşletmesi Örneği). Fatma Aydın.....	239-243
49. Dünyadaki Su Sorunları. F. Buşra Erdoğan.....	244-248
50. Ayder Yaylası'nın Biyolojik Çeşitliliğinin Yöre Turizmine ve Sosyo-Ekonomik Yapıya Etkileri. Meltem Avcı, Fırat Özen.....	249-251

BÜYÜME MODELLERİ; DÜNYA ve TÜRKİYE'DEKİ DURUM

İlker ERCANLI ⁽¹⁾

Aydın KAHRİMAN ⁽²⁾

⁽¹⁾ Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Müh. Böl., Trabzon.
ercanli@ktu.edu.tr

⁽²⁾ Kafkas Üniversitesi, Artvin Orman Fakültesi, Orman Müh. Böl., Artvin.
kaydin61@yahoo.com

ÖZET

Ekolojik bir sistem olan ormanın sunduğu değerlerden sürekli ve optimal bir biçimde yararlanma, orman dinamiğinin iyi bir şekilde kavranması ile sağlanabilir. Orman dinamiğinin iyi bir şekilde kavranması ile ekolojik süreçlerin bir bütünü olan orman ile ilgili alınacak kararlar daha tutarlı ve gerçekçi olacaktır. Ormancılıkta karar verme sürecinde ormanın sunduğu değerler dikkate alarak çeşitli seçeneklerin oluşturulmasında ormanın büyümesinin zamana göre projeksiyonun yapılması ancak büyümenin modellenmesi ile mümkündür. Bu açıdan ormancılıkta karar alma sürecinde büyüme ve hasılat modelleri büyük bir önem taşımaktadır. Bu bildiride, büyüme ve hasılat modelleri hakkında özet bilgiler verilerek, Dünya ve Türkiye'deki durumun ortaya konulması amaçlanmıştır. Yaklaşık 150 yıl önce Avrupa'da Normal Hasılat Tabloları yapımı ile başlayan büyüme modelleri süreci, günümüzde Ekolojik Süreç Tabanlı Büyüme Modelleri ve Hybrid Modelleri olmak üzere güvenilir sonuçlar veren ancak karmaşık bir duruma gelmiştir. Avrupa ve Amerika'da karar alma sürecinde kullanılan büyüme modelleri, devamlı deneme alanlarından elde edilen verilerle düzenlenmiş tek ağaç büyüme modelleridir. Bu açıdan sözü edilen modeller, devamlı deneme alanlarından elde edilen verilerle düzenlenmesi nedeniyle orman dinamiğini yansıtmada başarılı ve tek ağaç düzeyinde ayrıntılı sonuçlar veren modellerdir. Ülkemizde ise, karar alma sürecinde kullanılan büyüme modelleri, geçici deneme alanlarından elde edilen verilerle düzenlenmiş ve Normal Hasılat Tablosu olarak da adlandırılan Tam Meşçere modelleridir. Bu modeller, geçici deneme alanlarında elde edilmesi sonucu orman dinamiğini yansıtmada yetersiz ve yalnız müdahale görmemiş normal sıklıkta ki meşçerelerin büyümesini yansıtmaması nedeniyle de, karar alma sürecinde seçeneklerin oluşturulmasına izin vermeyen bir niteliğe sahiptir. Ormancılıkta planlı dönemin başladığı 1960'lı yıllardan günümüze kadar devamlı deneme alanların oluşturulamaması büyük bir eksiklikler. Bu eksikliği gidermek için en kısa zamanda ve özellikle asli ağaç türlerimiz için devamlı deneme alanları verileri ile planlama seçeneklerinin oluşturulmasına imkan veren büyüme modelleri düzenlenmelidir.

Anahtar Kelimeler: Normal hasılat tabloları, ekolojik süreç tabanlı büyüme modelleri, hybrid modelleri, tam meşçere modelleri

1. GİRİŞ

Orman, sürekli bir şekilde değişen biyolojik bir sistemdir. Bu sistem Ekolojik faktörlerin bir araya gelmesi ile oluşur. Tek ağaçlar ve bu ağaçların bir bütünü olan orman, bu faktörlerin oluşturduğu sistem içinde büyür ve gelişirler. Ekolojik bir sistem olan ormanın sunduğu değerlerden sürekli ve optimal bir biçimde yararlanma, orman dinamiğinin iyi bir şekilde kavranması ile sağlanabilir. Orman dinamiğinin iyi bir şekilde kavranması ile ekolojik süreçlerin bir bütünü olan orman ile ilgili alınacak kararlar daha

tutarlı ve gerçekçi olacaktır. Aksi taktirde, Ormanın Ekolojik özelliklerini ve bu ormanı oluşturan türlerin ekolojik isteklerini dikkate almadan yapılacak her müdahale ve faydalanma, ormanın sağlık durumunun gitgide bozulmasına ve sonuç olarak ekolojik sürekliliğini sağlanamamasına ve ormanın yok olmasına neden olacaktır.

Ormanların planlamasında, ormanın sahip olduğu ekolojik özelliklerin ve bu ormanı oluşturan türlerin büyüme ve hasılat ilişkilerinin bilinmesi çok önemli olup, planlama için temel altlık görevi görmektedir. Ormanın Ekolojik özelliklerinin ortaya konulması açısından, Yetiştirme Ortamı Envanterinin yapılması büyük bir önem taşımaktadır. Ormanı oluşturan türlerin büyüme ve artım ilişkilerinin ortaya konulmasında, çeşitli amaçlar için çeşitli şekillerde düzenlenmiş büyüme modellerinden yararlanılmaktadır. Ayrıca, Ormancılıkta karar verme sürecinde ormanın sunduğu değerler dikkate alınarak çeşitli seçeneklerin oluşturulmasında da ormanın büyümesinin zamana göre projeksiyonun yapılması, ancak büyümenin modellenmesi ile mümkündür. Bu açıdan ormancılıkta karar alma sürecinde büyüme ve hasılat modelleri büyük bir önem taşımaktadır.

Büyüme modelini; çeşitli koşullar altındaki bir meşçerede ve bu meşçereyi oluşturan tek ağaçlardaki artım ve büyümeyi, Meşçereye yeni katılımları ve kurumaları tahmin eden denklem sistemi olarak tanımlayabiliriz (Mısır, 2003). Bu büyüme modellerinin, tablolar şeklinde düzenlenmesi ve gösterilmesi ile hasılat tabloları elde edilmektedir.

Ormanın ve bu ormanı oluşturan tek ağaçların büyümesini ve artımını modellemek için günümüze kadar binlerce model geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Bu düzenlenen modellerinin temel amacı, orman amenajmanında karar verme sürecine kılavuzluk etmek ve altlık oluşturmaktır. Bu modeller, farklı sıklıkta, farklı yetiştirme ortamı verim gücünde, farklı müdahale şeklinde (Kuvvetli aralama v.b.) ve ekolojik özelliklerdeki (Ekolojik Tabanlı büyüme modelleri) meşçere özelliklerini (Hacim, Göğüs yüzeyi ve Ağaç sayısı v.b.) tahmin ederler (Burkhart, 1995). Bu şekilde, farklı müdahale şekillerinin sonucu oluşacak meşçere yapısı, bu modellerle tahmin edilerek, farklı meşçere yapılarının oluşmasına sebep olacak alternatifler arasında belirlenen işletme amacına göre en iyi olan seçenek belirlenebilecektir. Farklı meşçere yapılarının oluşmasına sebep olan alternatifler arasında belirlenen işletme amacını en iyi şekilde karşılayan seçenek, Yöneylem araştırması gibi bilimsel karar verme teknikleri ile belirlenmektedir.

2. BÜYÜME MODELLERİNİN TÜRKİYE'DEKİ DURUMU VE UYGULAMALARI

Türkiye'de hasılat araştırmalar ile ilgili ilk çalışma, 1943 yılında Fıstık çamlarının meyve ve odun üretimi ile ilgili olarak Prof.Dr. Fehim FIRAT tarafından yayınlanmıştır. Ülkemizde ilk hasılat tablosu ise 1954 yılında Demirköy Meşe Ormanlarında Prof. Dr. İsmail ERASLAN tarafından düzenlenmiştir. Bu yıldan itibaren bir çok büyüme modeli geliştirilmiş ve uygulamada kullanılmıştır(Günel 1981).

Ülkemizde çeşitli ağaç türlerinin eşityaşı, saf ve doğal meşçereler için Normal Hasılat tablosu olarak adlandırılan büyüme modelleri geliştirilmiştir (Meşe (Eraslan, 1954; Eraslan ve Evcimen, 1967), Kızılçam (Alemdağ, 1962), Karacam (Kalıpsız, 1963; Mısır, 2003), Sedir (Evcimen, 1963), Sarıçam (Alemdağ, 1967; Battı, 1971; Erdemir, 1974), Ladin (Akalp, 1978), Kazdağı Gökarnı (Asan, 1984), Ardıç (Eller, 1986), Kızılağaç (Batu ve Kapucu, 1995), Kayın (Carus, 1998) ve Dışbudak (Kapucu v.d, 1999)).

Yapay yolla yetiştirilmiş meşçereler için de büyüme modelleri düzenlenmiştir (Sahilçamı (Birler ve Yüksel, 1983; Özcan, 2002), Melez Kavak (Birler, 1984), Kızılçam (Usta, 1991) ve Ökalıptus (Birler vd., 1995)). Sıklığa bağlı hasılat tabloları sınırlı sayıda

ağaç türünde düzenlenmiştir (Kızılcam (Yeşil, 1992), Kestane (Kapucu v.d., 2002), Doğu Ladini (Köse,2002; Ercanlı, 2003).

Kızılcam ağaç türünde Tek ağaç simülasyon modeli geliştirilmiştir (Erkan, 1996). Ayrıca Doğu Karadeniz Göknarı (Saraçoğlu, 1988) ve değişikyaşlı Doğu Ladini (Akalp, 1983; Yavuz, 1992) meşçereleri için artım ve büyüme ilişkileri incelenmiştir.

Ülkemizde, Uygulamada özellikle orman amenajman planlarının düzenlenmesinde normal hasılat tabloları kullanılmakta ve planlamada karar verme aşamasında bu hasılat tablosundan elde edilen veriler kullanılmaktadır. Ancak bu durum bir çok acıdan yanlış bir uygulamadır. Çünkü bu hasılat tabloları sağlıklı, müdahale görmemiş, homogen bir dağılıma sahip ve doğanın sağlayabildiği en yüksek sıklıktaki meşçereler için düzenlenmiştir. Normal hasılat tabloları, sadece bu normal sıklıktaki meşçerelerin için büyüme ve hasılat ilişkilerini ortaya koymakta ve bu hasılat tablolarının, özellikle ülkemizde çok büyük bir alanı kaplayan daha düşük sıklıktaki meşçereler için uygulanması, hatalı sonuçlar vermektedir. Normal sıklıktan farklı sıklığa sahip meşçereler için büyüme ve hasılat ilişkilerini veren sıklığa bağlı hasılat tabloları ülkemizde birkaç türde ülke geneli için (Kızılcam (Yeşil,1992) ve Kestane (Kapucu v.d., 2002)) ve yöresel ölçekte (Maçka yöresi ormanüstü serisi (Köse, 2002) ve Artvin yöresi merkez işletme şefliği (Ercanlı, 2003)) olarak düzenlenmiştir.

Uygulamada kullanılan Normal hasılat tablolarının diğer bir dezavantajı da; geçici deneme alanlarından bir defa yapılan ölçümlerle elde edilmiş olmasıdır. Tesis edilmiş devamlı deneme alanları ile belli periyotlarla yapılan ölçümler ile meşçerenin hayatı boyunca geçirdiği değişimler izlenmemekte bu da hasılat tablosunun ortaya koyduğu sonuçların meşçerenin dinamik yapısını tam olarak yansıtmaması sonucunu doğurmaktadır. Çünkü geçici deneme alanlarıyla elde edilen veriler sadece ölçüldükleri zamandaki meşçere yapısını göstermekte ve farklı ekolojik özelliklere sahip ve farklı yaşlardaki deneme alanlarını bir araya getirerek, bunları birbirinin gelecekteki veya geçmişteki büyüme seyrinin bir devamı olarak kabul etmek, bu hatalı sonucun ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Bunu bir örnekle açıklarsak; Kuzey bakıda 40 yaşındaki bir meşçerenin 100. yaşındaki büyüme seyrini, güney bakıdaki farklı ekolojik özelliklere sahip 100 yaşındaki bir meşçere ile ifade etmek, geçici deneme alanları ile düzenlenen hasılat tablolarında alternatif bir yol olarak görülmesine karşın, bu büyüme modellerinin meşçere dinamiğini yansıtmada yetersiz olması ve bu büyüme modelleri temel alarak düzenlenen planların da gerçekçi olmaması sebep olmaktadır.

3. BÜYÜME MODELLERİNİN DÜNYADAKİ DURUMU VE UYGULAMALARI

Hasılat tablosu düşüncesi ilk olarak 1720 yıllarda Orta Avrupa Ülkelerinde ortaya atılmış ve bugünkü anlamda ilk hasılat tablosu 1787 yılında Paulsen tarafından hazırlanmıştır. 1840'lı yıllardan sonra Rusya'da hasılat tablolarının yayımlandığı görülmüştür. Ayrıca 1920'lerden sonra Amerika Birleşik devletlerinde hasılat tabloları düzenlenmeye başlanmıştır (Günel, 1981).

İlk düzenlenen bu hasılat tabloları, Normal hasılat tablosu niteliğinde olup daha ileriki yıllarda, sıklığa bağlı hasılat tabloları, Çap sınıfı modelleri, Tek ağaç modelleri, Ekolojik süreç tabanlı modelleme ve Hybrid modelleri geliştirilmiş ve en son aşama olarak da, büyüme modellerinin, Uzaktan algılama ile bütünleştirilmesi, büyüme modelinde gelecek olarak ifade edilmektedir (Landsberg, 2003).

Avrupa ve Amerika'da Orman planlamasında kullanılan modeller, Tek ağaç modelleridir. Bu modeller, aralama işlemlerinin simule edilmesine izin vermektedir. Böylece farklı müdahale şekillerine göre planlama seçenekleri oluşturulabilmektedir.

Ekolojik tabanlı büyüme modelleri, Yetiştirme ortamı koşullarındaki meydana gelecek değişimleri ve bu değişimlerin meşçere ve tek ağaçtaki büyümeye etkisini dikkate alan ve bu değişimleri de içerecek şekilde tahmin yapan büyüme modelleridir. Hybrid modelleri ise, Ekolojik tabanlı modeller ile ampirik hasılat modellerini bütünleştiren ve yetiştirme ortamı koşullarındaki değişimleri, ormanların planlamasında dikkate alınmasını sağlayan modellerdir (Monserud, 2003).

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Avrupa ve Amerika'da karar alma sürecinde kullanılan büyüme modelleri, devamlı deneme alanlarından elde edilen verilerle düzenlenmiş tek ağaç büyüme modelleridir. Bu açıdan sözü edilen modeller, devamlı deneme alanlarından elde edilen verilerle düzenlenmesi nedeniyle orman dinamiğini yansıtmada başarılı ve tek ağaç düzeyinde ayrıntılı sonuçlar veren modellerdir. Ülkemizde ise, karar alma sürecinde kullanılan büyüme modelleri, geçici deneme alanlarından elde edilen verilerle düzenlenmiş ve Normal Hasılat Tablosu olarak da adlandırılan Tam Meşçere modelleridir. Bu modeller, geçici deneme alanlarında elde edilmesi sonucu orman dinamiğini yansıtmada yetersiz ve yalnız müdahale görmemiş normal sıklıkta ki meşçerelerin büyümesini yansıtmaması nedeniyle de, karar alma sürecinde seçeneklerin oluşturulmasına izin vermeyen bir niteliğe sahiptir.

Ormancılıkta planlı dönemin başladığı 1960'lı yıllardan günümüze kadar devamlı deneme alanların oluşturulamaması büyük bir eksikliktir. Bu eksikliği gidermek için en kısa zamanda ve özellikle asli ağaç türlerimiz için devamlı deneme alanları verileri ile planlama seçeneklerinin oluşturulmasına imkan veren Tek ağaç büyüme modelleri düzenlenmelidir.

5. KAYNAKLAR

- Burkhart, H. E., 1995, Modelling Forest Growth, Encyclopedia of Environmental Biology Volume 2, 535-543
- Günel, H. A., 1981, Orman Hasılat Bilgisi Ders Notları, İ. Ü. Orman Fak., İstanbul, (Basılmamıştır)
- Landsberg, J., 2003, Physiology in Forest Models: History and The Future
- Mısır, N., 2003, Karaçam ağaçlandırmalarına ilişkin Büyüme Modelleri, Doktora Tezi, K.T.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 208
- Monserud, R. A., 2003, Evaluating Forest Models in A Sustainable Forest Management Context, FBMIS Volume1, 2003, 35-47