

ORMAN AMENAJMANININ YÜZÜNCÜ YILI

Ormanın Türkiye’de en büyük düşmanı bugünkü işletme şeklidir.
Orman kiraya verildikçe, ormanın sahibi onu işletmedikçe
alınacak tedbirlerin çoğu başarısız olma durumundadır.

Prof. Dr. Robert Bernhard - 1927



Türkiye Ormancılar Derneği



Ağustos, 2019



Yüzüncü Yılında ORMAN AMENAJMANI



Türkiye Ormancılar Derneği
(The Foresters' Association of Turkey)
Tuna Caddesi No: 5/8 Kızılay-Ankara
Tel-Faks: 0312 4338413 - 4332664
e-posta:ormancilarder@ttmail.com
www.ormancilarderneği.org

Yüzüncü Yılında Orman Amenajmanı

Editör: Prof. Dr. Sezgin ÖZDEN

Ankara, 2019

TOD Yayın No: 48

Grafik Tasarım: Kuban Matbaacılık Yayıncılık
İvedik Organize Sanayi Matbaacılar Sit. 1514. Sk. No:20 Yenimahalle / ANKARA
Tel. 0 (312) 395 20 70

Matbaa Sertifika No: 13403

ISBN: 978-975-93478-5-7

106 sayfa, Kuban Matbaacılık Yayıncılık, Türkiye Ormancılar Derneği Yayını, Ankara

PDF: www.ormancilarderneği.org adresinden elde edilebilir.

Atıf için: Özden, S. (Editör) 2019. Yüzüncü Yılında Orman Amenajmanı, TOD Yayınları No: 48, ISBN: 978-975-93478-5-7, Ankara

© Bütün hakları saklıdır. Türkiye Ormancılar Derneği'nin yazılı izni olmaksızın kitabın tümünün ya da bir kısmının elektronik, mekanik veya fotokopi yoluyla basımı, yayımı, çoğaltımı ve dağıtımı yapılamaz. Bilimsel kurallar çerçevesinde kaynak gösterilmek suretiyle atıf yapılabilir. Çalışmanın telif ve diğer tüm hakları ve sorumlulukları Türkiye Ormancılar Derneği'ne aittir.

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 1

Orman Amenajmanının 100 Yıllık Tarihçesi

1.1.	Giriş.....	9
1.2.	19. Yüzyılda Orman Amenajmanı	9
1.3.	20. Yüzyıl Başında Orman Amenajmanı.....	10
1.4.	Cumhuriyet Sonrasında Orman Amenajmanı	12
1.4.1.	1924-1937 Dönemi	12
1.4.2.	1937-1963 Dönemi	14
1.5.	Kalkınma Planı Dönemleri.....	18
1.5.1	1963-2000 Dönemi	18
1.5.2	21. Yüzyılda Orman Amenajmanı	22
1.6.	Kaynaklar	24

BÖLÜM 2

Orman Amenajmanı ve Orman Fonksiyonları

2.1.	Giriş.....	30
2.2.	Estetik Değer/Görsel Kalite	30
2.3.	Biyolojik Çeşitlilik	35
2.4.	Estetik Değer İle Biyolojik Çeşitlilik Ve Orman Amenajmanı	36
2.5.	Sonuç Ve Öneriler	38
2.6.	Kaynaklar	38

BÖLÜM 3

Ekosistem Tabanlı Orman Amenajman Planı

3.1.	Giriş.....	43
3.2.	Ekosistem Tabanlı Çok Amaçlı Fonksiyonel Orman Amenajman Planı.....	44
3.3.	Sonuç	46
3.4.	Kaynakça	47

BÖLÜM 4

Değişikyaşlı Kuru Ormanları ve Faydanlanma Yöntemlerinin İncelenmesi

4.1	Değişikyaşlı Ormanlar	51
4.1.1.	Genel Tanıtım.....	51
4.1.2.	Ağaç Türleri.....	52
4.1.3.	Ekosistem Özellikleri	53
4.1.4.	Kuruluş Tipleri.....	54
4.1.5.	Envanter	54
4.2	Değişikyaşlı Ormanların Planlanması.....	56
4.2.1.	Planlamada Kullanılan Yöntemler	56
4.2.1.1.	Tanımlar.....	56
4.2.1.1.1.	Amaç Çapı.....	56
4.2.1.1.2.	Düzenleme Süresi	56
4.2.1.1.3.	Dönüş Süresi	56
4.2.1.1.4.	Geçiş Süresi.....	57
4.2.1.1.5.	Tesviye Süresi.....	57
4.2.1.1.6.	Çap Sınıfları.....	57
4.2.1.1.7.	Bonitet.....	58
4.2.1.1.8.	Optimal	58
4.2.1.2.	Fransız Hacim Yöntemi	60
4.2.1.3.	Hufnagl Çap Sınıfları Yöntemi	60
4.2.1.4.	Fris Çap Sınıfları Yöntemi.....	61
4.2.1.5.	Genel Eta Formülü	61
4.2.1.6.	Aktüel-Optimal Farkı Yöntemi	61
4.2.2.	Kullanılan Yöntemlerin İncelenmesi	62
4.2.2.1.	Fransız Hacim Yöntemi	63
4.2.2.2.	Hufnagl Çap Sınıfları Yöntemi	66
4.2.2.3.	Fris Çap Sınıfları Yöntemi.....	68
4.2.2.4.	Genel Eta Yöntemi.....	71
4.2.3.	Yöntemlerin Olumlu Ve Olumsuz Yönleri	76
4.2.3.1.	Olumlu Yönleri	76
4.2.3.2.	Olumsuz Yönleri	76
4.3.	Değişikyaşlı Ormanlarda Eta Kararlaştırma	76
4.4.	Değişikyaşlı Ormanlarda Plan Uygulamaları	80
4.5	Kaynaklar	81
A kuruluş tipinde farklı yöntemlerle yapılmış benzetimlerin grafikleri		82
B kuruluş tipinde farklı yöntemlerle yapılmış benzetimlerin grafikleri		87
C kuruluş tipinde farklı yöntemlerle yapılmış benzetimlerin grafikleri		92
Amaç çapına göre optimal ağaç sayısı ve göğüs yüzeylerinin dengelenmesi tablosu		97
Kayın ve ladinin aynıyaşlı ormanlar için düzenlenmiş hasılat tablosundan üretilmiş ve amaç çaplarına göre dengelenmiş optimal ağaç sayısı ve göğüs yüzeyleri tablosu		98
Değişik ortalama eta ile kuruluş tiplerinde yapılan benzetimlerin karşılaştırılması tabloları ve grafikleri		99

SUNUŞ

Ülkemizde ormancılık yükseköğretiminin kurucusu sayılan Fransız ormancı Prof. Dr. Louis Tassy, Sultan Abdülaziz'in Fransa'ya yaptığı seyahat esnasında Fransa hükümeti tarafından Türkiye'ye tahsis edilen uzman ormancılardan Mösyö Aleksandr Stem ve Lui Nay'den sonra İstanbul'a gelmiştir. Heyet daha Fransa'da iken sözleşmeleri yapılmadan önce Tassy Fransız heyetinin bakanı yapılmıştır. Tassy ve arkadaşları Türkiye'de yeniden kurulacak ormancılık mesleği için eleman yetiştirecek ve ormanları planlamak suretiyle düzenlemeler yapacaktı. Bunun için bir orman okulu açılmasına karar verildi. Bu nedenle 1857 tarihli Meclisi Ali kararıyla Ticaret Bakanlığı binasında yer ayrılmıştır. Tassy ülkeye ilk gelişinde Çanakkale civarı ormanlarında çalışmalar yapmış, amenajman planları hazırlamıştır. Daha sonra ülkenin bayındırlık işleri ile görevli Meclisi Meabir'e yabancı mümessil ve uzman üye olarak girmiştir. Bu mecliste Başkanlığa kadar yükselmiştir. Tassy bir taraftan ormanları tespit ederken, diğer taraftan da ormanların muhafaza ve ıslahına esas olan amenajman yöntemlerinin uygulanması için ihtiyaç duyulan memurların yetiştirilmesi için orman okulu açma girişiminde bulunur. 1857'de (Hicri 1274) orman mektebini açmış ve müdür olarak atanmıştır. Bu arada Orman Nizamnamesinin çalışmalarına da başlamış ve bir taslak oluşturmuştur. Fakat kendi düşüncesine aykırı olarak tersane ormanlarından yapılacak satış ve kesim dolayısıyla gemi yapmaya yarar kereste darlığı ihtimaline dair, Bahriye Reisi tarafından ortaya atılan itirazlar nedeniyle, Nizamnamenin memleketin her yerinde değil; Kuşadası'ndan İskenderun'a kadar olan sahil ormanlarında uygulanmasına karar verilmiştir. Orman mektebi müdürü ve öğretmeni iken birkaç öğrencisi ile birlikte Belgrad ormanlarının amenajman planını yapmıştır. Sonra Mösyö Sitem ile birlikte Kastamonu ve Sinop illeri sınırlarındaki Elekdağı ormanlarının da planlarını yapmıştır.

1862'de Fransa'ya dönen Tassy, 1865'te tekrar geri gelmiş 1866'da mektebi 10 öğrenciyle tekrar açmıştır. Tassy'nin ısrarlı talepleri ile 1866'da Fransa'dan orman uzmanı olarak Mösyö Brikni, Gotşo, Simon Şervo ile dört bekçibaşı getirilmiş, bu uzmanların her birine bir bekçibaşı ve 1860 orman mektebi mezunlarından birer kişi katılmak suretiyle üçer kişilik dört orman heyeti oluşturulmuştur. Bu heyetten Brikni Bosna'ya, Gotşo Selanik'e, Simon Çanakkale'ye ve Şervo da Konya Karaman bölgesine görevlendirilmişlerdir. Heyetler bu ormanların haritalarını çıkarmış amenajman planlarını yapmışlardır. Tassy hazırladığı sistem sayesinde ormanlardan gelişigüzel kesim yapılmasının her zaman karşısında olmuştur. Ormanların amenajman kuralları ile işletilmesiyle hem ormanların korunacağını hem de devlet hazinesine önemli bir gelir geleceğini her yerde anlatmıştır. Orman Nizamnamesinin gerekçesini de yazmıştır. Ülke ormancılık tarihinde önemli bir yeri olan Tassy, üzerinde çok durduğu Orman Nizamnamesinin yürürlüğe girdiğini göremeden 1868'de Türkiye'den büyük bir hüznle ayrılmıştır. Nizamname 1870 tarihinde kendisi Fransa'da iken yürürlüğe girmiş, Tassy bu haberi alınca büyük sevinç yaşamıştır. Tüm bu planlama çalışmalarının evrakı, haritaları, kayıtları nerededir bilmiyoruz. Bu nedenle Türkiye'de orman amenajmanı çalışmalarının başlangıcını bu tarihlere dayandıramıyor, 1916 yılına ait kayıtları bulunan aşağıdaki planlama çalışmalarına dayandırıyoruz.

Adapazarı-Hendek Mustafa Şeref uygulama ormanları, 1916 yılında kayıtlarına ulaşabildiğimiz ilk orman amenajman planına konu olmuş; 7.147 hektar ormanlık alan için haritalar düzenlenmiş; birçok yetiştirme ortamı özellikleri saptanmış; bonitet tayini yapılmış; ağaç türü ve karışımı, yaş, sıklık, servet ve yaş gibi birçok meşcere özellikleri ortaya konmuş, ete kararlaştırılmıştır. 24 Nisan 1917 tarihinde dokuz maddelik "Ormanların Usulü İdarei Fenniyeleri Hakkındaki Kanun" çıkarılarak, bu çalışmalara yasal dayanak sağlanmıştır. İşte bu tarih, orman amenajman çalışmalarının başlangıcı olarak kabul edilmiş, daha önce yapılan çalışmalar ise hazırlık dönemi olarak görülmüştür.

Cumhuriyet döneminde ise uzun yıllar odun üretimini düzenlemek amacıyla yapılan orman amenajmanı planları, son dönemlerde önemli değişiklikler göstermiş; ormanların ekonomik, ekolojik ve çevresel fonksiyonlarını da düzenleyen çalışmalara dönüşmüştür.

Bu kitapta, orman amenajmanının 100 yıllık tarihçesi özetlenmiş, orman fonksiyonlarının orman amenajmanı çalışmalarında nasıl dikkate alınacağı açıklanmış, ekosistem tabanlı orman amenajman planlarının nasıl düzenlendiği gösterilmiş ve ayrıca, değişik yaşlı koru ormanları-faydalanma yöntemleri tanıtılmıştır. Böylece; 100 yıllık süreçte, orman amenajmanının doğuşu, gelişimi ve son durumu hakkında ormancılık kamuoyuna fayda sağlayacağı düşünülen bir eser ortaya çıkarılmıştır.

Türkiye Ormancılar Derneği'nin desteği ile yayınlanan bu eserin Türk Ormancılık Kamuoyuna yararlı olmasını dilerim.

Prof. Dr. Sezgin ÖZDEN
Editör





ORMAN AMENAJMANININ 100 YILLIK TARİHÇESİ

BÖLÜM 1

Prof. Dr. Selahattin KÖSE

1954 yılında Akçaabat'ta doğdu. Trabzon Lisesi mezunu. KTÜ Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümünden 1976 yılında yüksek mühendis olarak mezun oldu. Orman Genel Müdürlüğü 28. Orman Amenajman Heyetinde 2 yıl mühendis olarak çalıştı. 1978 yılında KTÜ Orman Fakültesi Orman Amenajmanı Kürsüsüne asistan olarak atandı. “ Orman İşletmelerinin Planlamasında Yöneylem Araştırması Yöntemlerinden Yararlanma Olanakları” adlı doktoraasını 1986 yılında tamamladı. 1987 yılında yardımcı doçent, 1990 yılında doçentlik unvanlarını aldı. 1996 yılında profesörlüğe atandı. 1994-1996 yılları arasında KTÜ Orman Fakültesi dekan yardımcılığı, 2004-2012 yılları arasında da KTÜ Rektör Yardımcılığı görevlerinde bulundu. Orman Amenajmanı, Uzaktan Algılama, Yöneylem Araştırması, Bilgisayar derslerini verdi. Artvin, Kahramanmaraş ve Çankırı Orman Fakültelerinde de orman amenajmanı ve foto yorumlama derslerini okutan Köse, 6 yıldır KTÜ Fen ve Mühendislik Bilimleri Etik Kurulu Başkanlığını yürütmektedir.



1.1. Giriş

Türkiye’de ormancılığın 180 yıllık geçmişinden bahsedilir ama orman amenajmanının başlaması 100 yıl öncesi-ne dayandırılır. Harita olmadan planlama olmayacağına göre, silvikültür ve ağaçlandırmayı ihmal ederek, sadece orman ürünü satışından alınan vergi ile ormancılık başlatılamaz. Osmanlı İmparatorluğunun son dönemlerinde, ormancılık konusunda önemli tecrübelerle sahip Almanya-Avusturya İmparatorluğu ile yapılan işbirliği orman amenajman planlamasını gündeme getirebilmiştir. Savaş yıllarının olağanüstü şartları altında başlatılan planlama ve yasal çalışmalar amenajmanın doğuşu olarak görülebilir. Buradan Ülkenin ekonomik siyasal ve ekonomik şartları ile ormancılık ve özellikle orman amenajmanı çalışmaları arasında önemli bir ilişki olduğu görülmektedir.

18. yüzyılın ikinci yarısındaki borçlanmalar ormanların iltizam yoluyla işletmeciliğini gündeme getirmiştir. Duyunu Umumiye, vergi toplaması için kurulmuştur. Cumhuriyet döneminin başında ormanları işletecek şirketlerle yapılacak uzun vadeli sözleşmelerin I. İktisat Kongresi ile ilişkisi vardır. Dünyada yaşanan 1929 ekonomik buhranı 1930’lu yılların ormancılığında devletleştirmeyi ön plana çıkarmıştır. 1950’li yılların kalkınma anlayışı doğrultusunda planlı döneme ancak 1960’lı yılların başında geçilebilmiştir. Ormancılığı gelişmiş ülkeler 1960’lı yıllarda çok amaçlı ormancılığa, Türkiye ise Orman ürünleri sanayinin ihtiyacını karşılamaya yönelik işletme amaçlarını amenajman planlarına yansıtabilmiştir. 1980’li yıllardaki özelleşme ile birlikte ormancılıkta hizmet alımlarının gündeme geldiği görülmüştür. Özel sektör tarafından amenajman planları yapılmasına başlangıçta karşı olanların zamanla nasıl tavır değiştirdikleri görüldü. Dünya’da 1992 sonrasındaki Rio sürecinin ormancılık uygulamalarına ne kadar katkı yaptığına tanık olduk. Ancak, 21. yüzyılın başlarında ormanları ekonomik, ekolojik ve sosyal fonksiyonlar açısından değerlendirebildik. Bu gelişmeler hep siyasal ve ekonomik kararlar sonucunda oluşmuştur.

*Orman Mühendisleri Odasının 6 Mayıs 2017 günü Ankara’da, KTÜ Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü Orman Amenajmanı Anabilim Dalının 30 Kasım 2017 günü Trabzon’da düzenlediği panellerde benzer konuşmalar yapıldığından, bazı dönemler ve konuların ayrıntılı ele alınması yazarın etik ilkelere olan saygısı gereğidir.

1.2. 19. Yüzyılda Orman Amenajmanı

Kırım Savaşı(1853-1856) sonrasında yapılan Paris Antlaşması ile kurulan Meclisi Meabir (Danışma Meclisi) Avrupa’nın bilim ve tekniğinden yararlanmayı gündeme getirmiştir. Eğitimden başlayarak ekonomiye kadar birçok ormancılık disiplini ele alınmıştır. Aslında ormanlara gelir getirmek amacıyla bakılmış, Galata bankerlerine ve Fransız-İngiliz ittifakına olan borçlanmalar için kaynak arayışına girilmiştir. Demiryolu inşaatı için güzergâhın iki tarafında yirmişer km kadar sahalardaki ormanların işletme hakkı olarak verilmesi, İskenderiye Limanı ve Süveyş Kanalı inşası için kereste ihtiyacı, Fransa’nın bağ kazığı ve şarap fıçısının meşe tahtalarından elde edilmesi hep ekonomik ihtiyaçlardan doğmuştur.

Osmanlı’da orman okulunun kurulmasını gerçekleştiren Fransız Louis Tassy, birkaç öğrencisi ile Belgrad ormanlarının amenajman planını 1866 yılında yaptı. Böyle bir plan temin edilemediği için plan içeriği hakkında bilgi verilememektedir. Diğer bir Fransız uzman olan M. Stem ile Sinop Elekdağ ormanlarının keşfini yaparak raporlarını hazırladı. Aynı yıl Fransa’dan 4 ormancı uzman daha getirtilerek Bosna, Selanik, Tesalya, Makedonya, Çanakkale, Konya-Karama ormanlarının keşfi, maktalarının hazırlanması ve ifraz görevlerini yerine getirdiler (Bingöl, 1990/a). Konya-Karaman ormanları için hazırlanan rapor, o dönemde nasıl bir ormancılık yapıldığını ortaya koymaktadır:

Nehir kenarı ormanların taşımadaki kolaylık nedeniyle fazlaca tahrip olduğu, ot elde etmek veya tarla kazanmak için ormanların yakıldığı, işlenmelerinin kolaylığı nedeniyle küçük çaplı ağaçlar temizlendiği, büyük çaplı ağaçların köklerinin yakıldığı, kuruyan ağaçların ise 5-6 m. yüksekten kesildiği görülmektedir. Reçine, ağaçları kurutacak şekilde alınmaktadır. Aydınlatmada kullanılan çıra için tahribatlar yapılmaktadır. Otlatma serbest olup bakir meşçerelerin dik, arızalı, sarp arazilerde kaldığı, kısaca ormanı işletmek ve ticaretini yapmanın tamamen serbest olduğu vurgulanmaktadır.

1870 yılında Orman Nizamnamesinin kabulü ve Orman Genel Müdürlüğünün kurulması ile ormanlarda kesim devlet iznine bağlanmıştır. Yasada orman envanteri ve amenajman planlamasına ilişkin düzenleme yapılmamıştır. Ormanlarda isteğe uygun ağaçları seçerek damgalayan, ormanda kestiren, hazırlayan, iskelelere kadar taşınmasını sağlayanlara dağ mimarı denilmesinden şunu anlıyoruz ki, ormana müdahale alıcıların isteklerine göre yapılıyordu (Bingöl, 1990/a, s. 36)

Osmanlı İmparatorluğunun tüm ormanlarının 1/500 000 ölçekli haritasının yapılması, Fransa’dan gelen 23 ormancının katkılarıyla, ancak 1875 yılında başarılmıştır. Orman okulundan 15 yılda 51 mezun verilmesi ile ormanların korunması ve işletilmesi mümkün olmamıştır. Orman ve maden okul ve teşkilatlarının birleştirilmesi de ormanlara sadece gelir elde edici varlık olarak bakılmasındandır.



Ruslarla yapılan 1877-1878 savaşı sonrası Çerkez ve Gürcülerin İzmit, Adapazarı ve Bursa civarındaki ormanlara yerleştirilmeleri de orman tahribatına neden oluyordu. İskân sorunlarına çözüm ormanlarda aranıyordu. Ormanlarda üretimi köylü yapmasına rağmen arka planda tüccarların etkisi vardı. Kereste ticareti ile uğraşanların istek dilekçelerini Hükûmete yani mülki idare amirlerine verilmesi yerine, orman başmüfettiş veya muavinlerine verilmesi ancak 1892 yılında çıkan talimatla başarılmıştı. Aynı talimatta, müracaatı izleyen 24 saat içinde, kesim yerini göstermek için ormana gidilmesi, damga yapılması ve damga cetvellerinin nezarete (bakanlık) gönderilmesi emirleniyordu. Ayrıca, 1000 m³'e kadar varan emvalin sekiz, 5000 m³'e kadar olanların bütün işlemlerinin 15 gün içinde bitirilmesi gerekiyordu (Bingöl, 1990, s. 53). Envanter, planlama, silvikültür ormancılığın gündemini oluşturmuyordu. Hizmetler sadece rüsum tahsili ve gelirin arttırılmasından ibaretti. Bu sistem II. Meşrutiyetin ilan edildiği 1908 yılına kadar sürdü.

1.3. 20. Yüzyıl Başında Orman Amenajmanı

20. yüzyılın başında Osmanlı İmparatorluğunun siyasi anlamda işbirliği Almanlarla başladı. Bu dönemde Orman Genel Müdürlüğü görevlerinde bulunan Hoca Ali Rıza Efendi ile Tefik Ortaç'ın takdir edilecek çalışmaları görüldü. Orman teşkilatının verimli ve başarılı çalışması, kesmek ve gelir getirmekten öteye gidecek ormancılık çalışmaları yapılmak isteniyordu. Özellikle teknik uygulamaların başlatılmasına önem veriliyordu. Büyük orman tahriplerine neden olan orman müteahhitlerinin talimatla ıslah edilmeye çalışıldığı görülmüyordu. Orman ve Mera Kanun taslağının 1913'te Meclis-i Mebusan'da (Parlamentar Meclisi) kabul görmemesi Balkan Savaşı nedeniyledir.

Birinci Dünya Savaşı sırasındaki Osmanlı-Almanya işbirliği ormancılıkta bir fırsat olarak görüldü. Almanların 200 yıllık ormancılık birikiminden yararlanılmak isteniyordu. Bu amaçla, Avusturyalı Oberforstrat Hofrat Veit 1914'te orman müşaviri olarak İstanbul'a davet edildi. Ege ve Akdeniz Bölgeleri ormancılığını inceleyen 46 günlük bir gezi yaptı. Aynı yılın Haziran ve Temmuz aylarındaki Kastamonu ve Bolu ormanlarındaki gezisi sonucunda Veit, ormancılıkta otlatma, yangınlar gibi koruma sorunlarını, iklimin orman kültürüne etkisini ve değerlendirilmesini içeren raporlar sundu. Özellikle, orman okulunu bitiren fen memurlarının birçok seneler amenajman hizmetlerinde çalıştırılmasını, kendi başlarına çalışır duruma geldiklerinde taşrada görevlendirilmelerini önerdi. Ayrıca, yabancı uzmanlar getirilerek amenajmanda, fidanlıklarda, orman okulunda çalıştırılmalarını, yol inşaatı ve sınır tespiti gibi teknik bilgilerin de fen memurlarına öğretilmesini rapor etti. Fen memuru denilen orman mühendislerinin sık sık yer değiştirmemeleri ve 5-10 yıl aynı yerde görev yapmalarının faydalı olacağı da vurgulandı (Bingöl, 1990/a, s. 67).

Pek çok önerisini Bakanlığa benimseten Veit, amenajman ve topoğrafya konusunda Karl Gaigg, Gustav Micklitz ve Walter Kreibach, silvikültür alanında Josef Pinsker, fidanlıklar ve ağaçlandırma alanında ise Franz Stumfohl'u uzman olarak Avusturya'dan getirtti. Bu uzmanlara 5 Türk ormancısı da ekleyerek ilk amenajman heyetini kurdu. Türk orman mühendisleri Salih Sıtkı(heyet başkanı), Sadullah Malkoç, Ali Bekir, Mehmet Emin, Bahaddin Bey'den oluşuyordu. İlk amenajman şube müdürü Avadis Remzi, mümeyyizi ise Yahya Fevzi Bey'dir. Örnek bir amenajman planı yapılması için Avusturyalı uzmanlar ve Türk ormancılara görev verildi. Adapazarı ili Hendek ilçesindeki Mustafa Şeref tatbikat ormanının amenajman planı yapımına 1916 yılında başlandı. Neden Hendek? Orman Mektebi Alisi silvikültür hocaları Dr. Bauer öğrencileri Hendek'teki Tatbikat Ormanına götürürdü. Burada orman ameliyat mektebi kurmaya çalışmış ve amacına 1913 yılında çıkan nizamname ile kavuşmuş ve mektep Set Köyü'nde kurulmuştu. 10 aylık süreli Orman Ameliyat Mektebinde; tohum seçme, toplama, saklama, fidan, fidanlık, şaşırtma, dikim, koruma gibi ağaçlandırma eğitimi veriliyordu. Bu okulun tatbikat ormanına ihtiyaç duyulması üzerine o zamanki nazır Mustafa Şeref adına tatbikat ormanı kuruldu (Eraslan, 1955).

1916 yılında başlayan 7147 hektarlık ormanlık alanın amenajman planı yapım çalışmalarına önce orman tahdidini ile başlandı. Altlık harita için 54 noktalık bir nirengi şebekesi oluşturuldu. Bölme sınırlarının haritaya geçirilmesinde pusulalı takeometrik aletler kullanıldı. Orijinal haritalar, 1/10 000 ölçeğinde düzenlendi ve bundan küçültülmek suretiyle 1/20 000 ölçekli harita elde edildi. 11-200 hektar büyüklüğünde 101 bölme oluşturuldu. Bölmeler içerisinde ağaç türü, karışım şekli ve derecesi, yaş gibi parametreler dikkate alınarak bölmecikler ayrıldı. Kuru ve baltalık diye iki işletme sınıfı oluşturuldu. Kuru işletme sınıfını oluşturan 90 bölmenin(12-101) tamamı gezildi ve Meşçere Tanıtım ve Silvikültür İşlem Tablosu düzenlendi. Bu tabloda mevki, bakı, ortalama eğim, ölü ve diri örtü, ana kaya, toprak türü, rutubet derecesi, bağlılığı ve taşlık miktarı gibi yetişme ortamı özellikleri yer aldı. Bonitet tayini için Feissmantel ve Pressler'in bonitet tabloları kullanıldı. Yine bu tabloda ağaç türü, karışımları, meşçere yaşı, boniteti, sıklık durumu, servet miktarı, yaş sınıfları alan dağılımları gibi planlamayı etkileyen parametreler de gösterildi. Kuru ormanları 5703,46 ha, baltalık ormanları ise 1345,78 olarak hesaplandı. Ağaç serveti miktarını bulmak için çap ölçülmedi. Ağaç türü, bonitet sınıfı ve yaş gibi faktörlerin yardımı ile Feissmantel'in hasılat tabloları kullanıldı. Hektardaki ağaç serveti bu tablodan alındı ve sıklık oranı ile çarpılarak hektardaki ağaç serveti hesaplandı.



Koru işletme sınıfında yaş sınıfları amenajman yöntemi kullanıldı. İdare süresi 120, yaş sınıfı genişliği 20 yıl alındı. Aktüel ve optimal kuruluş hesaplanarak karşılaştırması yapıldı. Taksasyon sırasında her bölmede eta tespiti yapılarak kesim planında gösterildi. Plan uygulama yılları 1920-1940 olarak belirlendi ve 1244 ha alanda 75.900 m³'lük periyodik eta saptandı. Ağaçsız alanlar için kültür planı düzenlendi. Hangi bölme veya bölmecikte ekim veya dikim yöntemlerinin ne olacağı, hangi türler kullanılacağı, ekimde kullanılacak tohum miktarı, dikimdeki fidan miktarı ağaçlandırma planı gibi olan kültür planında yer aldı. Yerleşim yerlerine yakın alanlar baltalık işletme sınıfına ayrıldı ve 1-11 nolu bölmelerde gösterildi (Eraslan, 1955, Eraslan 1963, Asan 2017).

Hendek'te arazi çalışmaları yürütülürken İstanbul'da yasa hazırlıkları yapılıyordu. Çünkü amenajman planına yasal dayanak gerekiyordu. Orman Genel Müdürü Hoca Ali Rıza'nın 1913'de Meclise sunduğu Orman ve Mera Kanun taslağı görüşülmemişti. Veit ve Stoger (Mustafa Kutsi), bu kanun taslağını inceleyerek 199 maddelik yeni bir orman yasa taslağını Meclise sundu. Mevcut zorluklar dikkate alınarak, 9 maddelik Ormanların Usulü İdarei Fenniyeleri Hakkındaki Kanun diğer bir adıyla Orman Amenajman Kanunu (Aydın, 2017), 24 Nisan 1917 tarihinde yürürlüğe girdi. Ormanların teknik usullerle yönetilmesi anlamına gelen bu kanunda, ormanlardan faydalanma işletme planlarına göre yapılması, devlet ormanlarında koru ve baltalık ayrımı gerçekleştirilmesi, silvikültürel uygulamaların hakim olması yer aldı. Kat'î(kesin) işletme planları düzenleninceye kadar muvakkat (geçici) işletme planlarının düzenlenmesi de yasa gereği idi (Eraslan, 1954; Bingöl, 1990/a; Gümüş, 2004).

Hendek'teki amenajman çalışmaları yasal altlığa kavuşmuştu ama izahname veya açıklama gibi uygulama belgelerine de ihtiyaç vardı. Önce muvakkat işletme planlarının düzenlenmesi için 1917 yılında bir tarifname hazırlanarak yürürlüğe kondu. Tarifnamede;

- Keşfi yapılan alanların sarıh(kolay anlaşılır) hudutlara bağlanması,
- İstikşafi harita veya ölçekli kroki yapılması,
- Ölçeklerin en az 1/20 000 olması,
- Arazi üzerindeki ormanlar hakkında ayrıntılı bilgi verilmesi,
- Kesim alanlarının belirtilmesi,
- Ormanların sel ve rüzgâr tahriplerine açılmaması,
- Ormanların koru ve baltalık diye ayrılması,
- Korularda alanın serilere (kıta) bölünmesi ve tahvil kesimlerinin uygulanması,
- Seçme kesimlerinin zorunlu durumlarda yapılması,
- Baltalıkların 8-20 senelik dönüş süreli parsellere bölünmesi ve traşlama kesilmesi

gibi 15 maddelik açıklama yer alıyordu (Bingöl, 1990/a).

Tarifnamede yer alan tahvil kesimlerinin, meşçerenin durumuna göre tensil (gençleştirme) veya aralama kesimi halinde uygulanması istendi. Seçme kesimlerinin de erozyona duyarlı alanlardaki muhafaza ormanlarında ve çok küçük sahalarda uygulanabileceği vurgulandı. Baltalıklardaki traşlama kesimi ile yeni neslin kök ve kütük sürgünlerinin oluşturulması uygun bulundu.

Hendek'te yapılan amenajman planı 1918 yılının Ocak ayında çoğaltılarak tüm teşkilata gönderildi. Bunun nedeni, ilk amenajman planının öğretici ve yetiştirici bir karakter taşıması, Veit'in Ege ve Akdeniz ormanları ile Karadeniz'in özellikle Sinop, Kastamonu ve Bolu ormanlarını gezmesi, ormanların büyük oranda aynıyaşlı ve tek tabakalı olmasını gözlemesindendir.

Ali Kemal Yiğitoğlu, Avusturyalı Veit'i Türkiye'de amenajmanın kurucusu ve Türk amenajmcılarının hocası olarak tanıtmaktadır (Yiğitoğlu, 1955).

Devlet ormanlarında kati planların nasıl yapılacağına ilişkin talimatname (yönetmelik) Veit tarafından hazırlanarak 1919 yılında yürürlüğe kondu. Mustafa Şeref Ormanı için hazırlanan amenajman planı da dikkate alınarak çıkarılan talimatname 66 maddeden oluşuyordu. Talimatnamede;

- Ormanlar işletme ve muhafaza karakterli diye ayrılıyordu.
- İşletme ormanları koru ve baltalık diye sınıflandırıldı.



- Koru ormanları aynıyaşlı (maktalı) ve muhtelif yaşlı (seçme) diye ikiye ayrıldı.
- Maktalı koru ormanlarında yaş sınıfları amenajman yöntemi kullanıldı.
- Seçme ormanı, arızalı, sarp ve ağaçlandırmanın zor olacağı, erozyonu önleyici tedbirlerin şart olduğu yerlerde uygulanması kararlaştırıldı.
- Bakım kesimleri kat'ı efsali (ayıklama), seyreltme, kat'ı tefrih (ferahlandırma), kat'ı tathir (temizleme kesimi) ve musin eşşarın kat'ı (son faydalanma) şeklindeydi.
- Gençleştirme için tabii ve suni gençleştirme usulleri önerildi.

Birinci Dünya Savaşı koşullarında yapılan ilk amenajman planı Kurtuluş Savaşımız yıllarına denk geldiğinden uygulanamadı. Bunda yabancı uzmanların Ülkemizden ayrılması da etkendi. Hendek amenajman planının öneminin 100 yıl sonra da anlamlı olduğu genel bir kabuldür.

1910'lu yıllarda ormanların müteahhitler tarafından uzun süreli işletilmeleri yönünde şirketlerle yeni anlaşmalar imzalandı. Kastamonu ve Bolu ormanlarının 50 yıl boyunca müteahhitler tarafından işletilmelerine yönelik mukaveleler dikkat çekiciydi (Bingöl, 1990/a).

İsmail Eraslan, 1857-1917 yılları arasındaki devreyi Türkiye'de orman amenajmanının ve amenajman teşkilatının doğması için gerekli hazırlıkların yapılması olarak saptamıştır (Eraslan, 1968).

TBMM kurulduktan sonra çıkarılan Baltalık Kanunu Ülkemizin varoluşu ile ilgiliydi. Kurtuluş savaşı sona erip Lozan Antlaşması imzalandıktan sonra bu kanunun uygulanması durduruldu.

1.4. Cumhuriyet Sonrasında Orman Amenajmanı

1.4.1 1924-1937 Dönemi

Ziraat Bakanlığı 5 Şubat 1924 tarihinde kuruldu. Bir ay sonra ise Orman Meclisi Alisi'nin (OMA) kuruluş talimatnamesi yayımlandı. OMA'nın ilk kararı, Bolu-Karadere ormanlarının işletilmesi hakkındaki proje ile devlet orman işletmeciliğinin ilk modeli başlatıldı. TBMM'deki orman kanununun çıkmasına kadar uygulanmak üzere bir "Amenajman Kanunu" hazırlama görevini OMA yaptı. Meclis'teki görüşmelerde kanunun adı "Türkiye'de Bilimum Ormanların Fenni Usulü İdare ve işletilmesi" adıyla değiştirilerek 22 Nisan 1924 tarihinde 504 sayılı kanun numarası ile yürürlüğe kondu (Bingöl, 1990/a).

504 Sayılı Kanun, ormanlarda kesimin işletme planlarına göre yapılmasını, kati planlar düzenleninceye kadar muvakkat planlarla çalışılmasını, ancak bu sürenin en çok 3 yıl sürebileceğini şart koşuyordu. Orman Genel Müdürlüğü, muvakkat işletme planları için 2 talimatname hazırladı. Birincisi Korular İçin Muvakkat İşletme Planı Talimatnamesi, diğeri ise baltalıklara Ait İşletme Planı Talimatnamesidir. Yönetmelik niteliğindeki talimatnameler izahname olarak da tanımlanmışlardı (Eraslan, 1963).

Kati ve muvakkat amenajman planlarının düzenlenmesi için 1924 yılında iki amenajman grubu oluşturuldu. Birinci grubun merkezi Antalya olup Akdeniz Bölgesindeki ormanlarını planlamakla görevliydi. İkinci grupta yer alanlar Karadeniz ormanlarının amenajman planlarını yapacaklardı ve merkezleri Kocaeli iliydi.

OMA, Ziraat Bakanlığının görüşü doğrultusunda "Orman Heyeti Fenniyesi" adını aldı. Orman Fen Heyeti, ormanların korunma, çoğaltılma ve işletilmelerini nizama bağlama konusunda gerekli kanun, nizamname ve talimatname hazırlama görevini yürütüyordu. Ayrıca, kati işletme planlarını tetkik ve tasdik etmekle de görevliydi (Bingöl, 1990/a).

504 Sayılı yasanın uygulanmasının üzerinden 8 ay geçtikten sonra geri adım atıldı ve 1925 yılında üç maddelik 526 sayılı yasa çıkarıldı. Bu yasa ile kati ve muvakkat planları yapılmamış devlet ormanlarından kesim isteğinde bulunan köylülerin ve diğer alıcıların da 1000 m³'e kadar olanlarının, eskisi gibi keşif raporları ile işlem yapılabilmesi kabul edildi. Bu yasa ile kati plan yapımı ciddi bir yavaşlama dönemine girdi. Keşif raporlarının nasıl düzenleneceğine ilişkin bir de izahname yayımlandı.

Korular ve baltalıklar için çıkarılan izahnamede yer alan envanterde yapılacaklar şunlardı: İşletme planı yapılacak ormanın tesviye eğrileri içermeyen 1/10 000 ölçekli bir krokisi gözle tahmin edilecek veya pusula kullanılarak düzenlenecektir. Krokide 100 ha büyüklüğünde bölmeler ayrılmaktadır. Bölmelerin ağaç serveti tayini için, her bölmede bir veya daha fazla sayıda olmak üzere 0.25 ha büyüklüğünde örneklem alanları alınmaktadır. Göğüs çapları 1-20 cm. arasında olan gövdeler I. çap sınıfı, 20-35 cm arasındakiler II. çap sınıfı ve 35 cm'den büyük çapa



sahip olanlar III. çap sınıfında toplanmaktadır. Çap kademeleri beşer santimlidir. Çap sınıflarındaki göğüs yüzeyi orta ağacı hesaplanarak, her bir çap sınıfında birer deneme ağacı kesilmektedir. Bu deneme ağaçlarının hacmi, Seksiyon Yöntemi ile tayin olunmaktadır. Deneme ağacının hacmi ağaç sayıları ile çarpılarak önce 0.25 hektarlık alandaki ağaç serveti bulunmakta, sonra hektardaki ağaç servetine dönüştürülmektedir (Eraslan 1963).

Baltalıklardaki envanterde 5000 hektardan küçük ormanlar idare süresine bölünerek yıllık maktalar ayrılmaktadır. 5000 hektardan büyükse önce birkaç işletme sınıfına ayrılmakta ve işletme sınıfları da idare süresine bölünerek yıllık maktalar belirlenmektedir. Her yıllık maktadan bir veya daha fazla sayıda ve 0.25 ha büyüklüğünde örnekleme alanları alınmaktadır. Örnekleme alanlarında ikişer santimlik çap kademeleri oluşturularak mevcut ağaçların göğüs çapları ölçülmektedir. Aynı zamanda her kademededen birçok ağacın yaş ve boyları ölçülerek ortalamaları alınmaktadır. Bir kademenin orta çapına ve boyuna göre hesaplanan silindir hacmi ağaç sayısı ile çarpılarak bir kademenin hacmi ve bütün kademelerin toplanması ile örnekleme alanının silindir hacmi bulunmaktadır. Şekil emsali 0.500 kabul edilmek ve bu emsalle çarpılmak suretiyle silindir hacmi gerçek hacme çevrilmektedir. Metreküp cinsinden bulunan ağaç servetinin, tayin edilen orman yaşlılığı kabuklu özgül ağırlığı değeri ile çarpılmak suretiyle kental cinsinden miktarı hesaplanmaktadır (Eraslan, 1963).

Korular için eta hesabında, Fransa'da 1883 yılında Gökmar ormanlarında uygulanmaya başlanan Melard Yöntemi kullanılmıştır. 5/8 metodu da denilmektedir. İdare süresi 150 yıl, periyot uzunluğu 50 yıl olarak kabul edilmiştir. I. çap sınıfı ağaç serveti eta hesabına katılmamıştır. II. ve III. çap sınıflarının hacimleri toplamı, 5/8 ile çarpılmak suretiyle, önce III. çap sınıfının normal serveti bulunmaktadır. Eraslan; bu yöntemin Fransa'da tatbik edilen şekline göre çok eksik uygulandığını ifade etmiştir. Ayrıca saf çam, meşe, kayın, kayın+meşe karışık ormanlarına hiçbir inceleme yapılmadan yürürlüğe konmasını eleştirmiştir (Eraslan, 1954). Tarım Bakanlığı 1924 yılında Melard Fransız amenajman yöntemi ile Masson formülünü de tamim etmiştir. Masson formülü, Melard usulüyle bulunan etayı kontrol etmek için kullanılmıştır. Masson formülü de mantel formülünden yararlanılarak geliştirilmiştir.

Bu arada Bakanlar Kurulu kararı ile Türk müessese ve şirketlerine mukavele ile güç şartlarda ve çok uzaklarda kalan devlet ormanlarının verilebileceği kabul edildi.

Prusya Krallığı Saksonya eski orman genel müdürü Prof. Dr. Bernhard Türkiye'ye davet edildi. 1926-1929, 1934-1935 ve 1937 olmak üzere Ülkemize üç kez gelen Bernhard toplam 6.5 yıl kaldı. Ormanları gezerek 100'ün üzerinde rapor sundu. Çeşitli gazetelerde makaleler bile yazdı. Atatürk'e kadar mektup gönderdi. Müteahhit işletmeciliğine şiddetle karşı çıkıyordu. Devlet orman işletmeciliğine yasal altlık hazırlamaya çalışıyordu. Bernhard'ın görüşleri çok çarpıcıydı (Çağlar, 1979 ve Günay, 2003):

Türkiye ormanları tahrip edilmektedir.

- Orman tahribatı Türkiye'de yakın bir zamanda duracaktır. Çünkü bu gidişle, 20 yıla kalmadan ormanlar bitecektir.
- Ormanlar yok olunca, Ülkenin su rejimi çok kötü bir şekilde bozulacak ve Türkiye tarımı felç olacaktır.
- Türkiye ormanlarında kullanım şekli tespit edilememiştir. Neresi devletin neresi şahısların olduğu belli değildir. Halk ormanı tahrip eden en önemli unsurdur.
- Bugünkü şekli ile Orman İdaresi; ormanı korumaya, devletin kullanım alanlarını tanıtmaya ve ormanı teknik bir şekilde işletmeye kadir değildir.
- Bütün devlet mekanizması ormana karşı ilgisizdir. Ormanların değerini bilmiyor, onu ihmal ediyor, durumu kavramış ormancılardan da sözü dinlenmiyor.
- Ormanın Türkiye'de en büyük düşmanı bugünkü işletme şeklidir. Orman kiraya verildikçe, ormanın sahibi onu işletmedikçe alınacak tedbirlerin çoğu başarısız olma durumundadır.

Bernhard, müteahhit işletmeciliğini ormanların yıkımı olarak görüyor, onlarla yeni sözleşme yapılmamasını ve mevcutların da sıkı denetime tabi tutulmasını öneriyordu.

Profesör Bernhard, etanın alınmasında formüllerin verdiği miktarlar yerine, silvikültür tedbirlerinin alınmasını ve bu tedbirlerin getirdiği sonuçlara bağlı kalınmasını tavsiye ediyordu. 1924 yılından beri uygulanmakta olan Fransız Hacım Yöntemi, Bernhard'ın önerisiyle 1935 yılında çıkan tamim ile yerini Orta Artım Yöntemine bıraktı. Hakiki servet ormanının orta yaşına bölünmekte olup servet ve artım arasında ilişki kurulmaya çalışıldı. Envanterde tecrübe şeritlerinin ölçülmesi esasları getirildi (Eraslan, 1961 ve Asan, 2013).



Orman Genel Müdürlüğü ve İ.Ü. Orman Fakültesi Dekanlığı görevlerinde bulunan amenajmancı Ord. Prof. Dr. Mazhar Diker devlet orman işletmeciliği öncesindeki ormancılığa ilişkin şunları söyledi (Diker, 1947):

“Milli Hükümetin 1920 yılında çıkardığı Baltalık Kanunu(BK) ile hem halk arasındaki şikâyet ve huzursuzluklara nihayet verilmekte hem de durumdan memnun halk kitlesini savaşa sevk etmeyi kolaylaştırıyordu. Yani BK, ormancılık tarihinde olduğu kadar siyasal tarihimizde de bir ihtilal ve inkılap eseri olmak gibi önem ve karakteri vardır. Milli savaşın Lozan zaferi ile sona ermesi Milli Hükümette ilk kudretini kazandırdı. Adaletsiz olduğu kadar da teknik bir temele dayanmayan ve orman milli varlığını yok olma tehlikesine götüren BK derhal durduruldu. 1924-1937 yılları arasını inceleme, araştırma ve karar verme devresidir. Bir taraftan ormanlardan faydalanmaya devam edilirken diğer taraftan araştırma yapılmaktadır. Ormanlara hem ürün hem de para bakımından bakıldığı için milli servet olarak görülüyordu. Yerli ve yabancı teşekküllerin istismarına açık bir ormancılık yapıldı. İyi vasıflı ve zengin ormanlar uzun ve kısa vadeli mukavelelerle satıldı.”

Aslında Mazhar Diker, Osmanlı ormancılığı ile 1920-1937 arasındaki Cumhuriyet dönemi ormancılığı arasında fark görmemektedir.

1.4.2 1937-1963 Dönemi

Devlet orman işletmeciliğine imkan veren 3116 sayılı Orman Kanunun çıktığı 1937 yılındaki orman varlığı çizelge 1 ve 2’de listelenmektedir (Bingöl, 1990/b):

İşletme Şekli	Orman Alanı (Ha)
Koru	4.600.000
Baltalık	3.400.000
Harap baltalık	1.309.381
Toplam	9.309.381

Çizelge 1: İşletme Şekline Göre Orman Varlığı

Mülkiyet durumuna göre orman varlığı ise çizelge 2’de verilmektedir. Ormanların %94’ünün devlete ait olduğu görülmektedir.

Mülkiyet Çeşidi	Koru Ha	Baltalık Ha	Toplam Ha
Devlet Ormanları	4.440.608	4.327.573	8.768.181
Umuma Mahsus Or.	-	62.600	62.600
Vakıf Ormanları	56.408	71.792	128.200
Hususi Ormanlar	84.804	144.396	229.200
Münazaralılar	18.180	103.020	121.200
Toplam	4.600.000	4.709.381	9.309.381

Çizelge 2: Mülkiyet Durumuna Göre Orman Varlığı

Koru ormanlarında 480.481 ha, baltalıklarda ise 35.418 ha alanın haritası yapılabilmıştır.

3116 Sayılı Orman Kanununun 38. maddesi, ormanları koru ve baltalık usullerine göre tanzim etmekte, Orman İşleri Umum Müdürlüğü tarafından tasdik edilecek amenajman planlarına göre işletilmesini öngörüyordu. Yasanın uygulanması için yönetmelik çıkarılması gerekiyordu. Türkiye Ormanları Amenajman Planlarının Süratle İkmaline Ait talimatname ancak 1941 yılında yayımlanabildi.

1941 talimatnamesine göre amenajman işleri 3 kısma ayrılıyordu. Birincisi haritası alınamamış yerlerde arazinin ölçülmesi, haritasının hazırlanması ve sahaların hesabıdır. İkincisi orman taksasyonunun yapılması ve planın tan-



zimidir. Sonuncusu ise plan revizyonudur. Nirengi şebekesi yerine geçmek üzere 5000 hektarlık saha için çevre poligonu ölçmesi kullanılmaktadır. Poligon ölçmelerinde stadya tertibatlı teodolitlerden yararlanılmaktadır. Böylece ormanın çevresi ile iç taksimat meydana getirmeye yarayan tabii ve suni hatlar belirlenmekte ve ormanın 1/10 000 ölçekli orijinal haritaları ve bunlara dayanarak farklı ölçeklerde İdare ve Meşçere haritaları yapılmaktadır (Eraslan, 1963). Alan hesaplaması planimetre aleti ile orijinal haritalar üzerinde iki kez yapılarak ortalamaları alınmaktadır. Büyük orman kompleksleri 5000 hektarlık serilere ayrılmaktadır. Serilerde ortalama 200 hektarlık bölmeler oluşturulmakta ve bölmelerin sınırı tabii sınırlar olmaktadır. Baltalıklarda yıllık maktalar 100 hektarı geçmemek üzere düzenlenmektedir.

Korularda ağaç servetini bulmak için temsilci saha metodlarından Tecrübe Şeridi Metodu kullanılmaktadır. Bu amaçla, engebeli arazilerde tesviye eğrilerine dik yönde ve düz arazide bölmenin en uzun yönünde 10-20 m. genişliğinde şeritler alınarak, 10 santimetrenin üstündeki ağaçların çapları ölçülmekte ve ikişer santimetrelilik çap kademelerinde toplanmaktadır. Ağaç servetinin tayininde çap sınıfları oluşturulmaktadır. Bu sınıflar; 10-20 cm arası I., 22-40 cm arası II., 42-60 cm arası III. ve 60 santimetreden büyükler IV. çap sınıfına girmektedir. Ölçülen şeritlerdeki gövdeleri hacimlendirmek için Hacim Eğrisi Metodu kullanılmaktadır. Bu amaçla çeşitli yamaç, bakı ve yetiştirme ortamlarından çeşitli çaplarda deneme ağaçları kesilmekte, hacimleri Seksiyon Metodu ile tayin olunmaktadır. Bu değerler yardımıyla çap-hacim eğrisi çizilmekte ve bu eğrilerden alınan değerlerle tek girişli bir hacim tablosu meydana getirilmektedir. Önce deneme şeritlerindeki ağaç serveti bulunmakta ve oradan hektardaki ağaç serveti elde edilmektedir. Korum ormanlarında cari hacim artımını bulmak için Schneider Hacim Artım Yüzdesi Formülü kullanılmakta ve gerekli değerler deneme ağacı ölçmelerinden alınmaktadır. Her çap sınıfının hacim artım yüzdesi, bu çap sınıfının serveti ile çarpılmak suretiyle artımın mutlak miktarı elde edilmektedir. Bölmelerde orta yaş, hacim orta yaşı formülü ile bulunmakta ve bu amaç için gerekli doneler de deneme ağaçlarından sağlanmaktadır (Eraslan, 1963).

Baltalıklarda ağaç serveti tayini için, her maktada bir veya daha fazla sayıda 10x10 m boyutlarında temsilci saha alınmaktadır. Bu sahadaki gövdeler dipten kesilerek tartılmakta ve ster yapılmaktadır. Deneme sahalarındaki miktarlardan hektara geçilmektedir. Hacim artımı ise maktanın ağaç serveti maktanın orta yaşına bölünerek elde edilmektedir.

Tüm ormanlarda yetiştirme ortamı envanteri için bölmenin mevkii, bakışı, eğimi, toprak üstü otsu bitki ve ağaççıkların tespiti, toprağın ana taşı ve gözle tayin edilen bazı toprak özellikleriyle ortaya konabilmektedir (Eraslan, 1963).

Korularda gaye kutur yaşı, asgari miktarlar olarak, kayın ve göknarda 120, çam ve ladinde 150, sedir ve meşede ise 200 yıldır. Baltalıklarda devir müddeti işletme amaçlarına bağlı olarak 3-40 yıldır. Kesim planı seçme esasına göre ve yüksek kuturdan (çaptan) aşağıya doğru inmek üzere düzenlenir. Baltalıklarda kesim şekli traşlamadır.

1941 yılı talimatnamesi ile süratli sonuç alınması mümkün olmadı. Amenajman heyetlerinin arazi çalışmalarında ağırlık harita yapımına veriliyordu. Ölçülecek alanın nirengi şebekesine bağlanması, takeometrik usulle poligonlar atılması, açık ve kapalı poligonların ölçülmesi, ölçme kayıtlarının tutulması amenajman heyetlerinin zamanının 2/3'sini alıyordu. Bölme ve bölmeciklerin belirlenmesi, her birinde ayrı ayrı tecrübe şeritleri alınması, ağaç servetinin saptanması, toplanan materyalin büroda değerlendirilmesi, 1/10 000 ölçekli haritaların çizilmesi ile bir amenajman heyeti yılda yaklaşık 15.000 hektarlık alanı değerlendirebiliyordu (Bingöl, 1990/b).

1924 yılından 1943 yılına sonuna kadar toplam 1.479.535 ha orman alanının amenajman planı yapıldı. Bunun 1.162.335 ha'ı kati plan, 183.280 ha'ı revizyon plan, 133.920 ha'ı da istikşaf planıydı (Karaduman, 1945).

1924-1943 dönemindeki amenajman planlarındaki ormanlık ve ormansız alanlar, bölme sayıları, işletme şekilleri, ağaç türleri karışıklık oranı, hektardaki servet ve yıllık verim (eta) Ormancının Cep Kitabında yayımlandı (Yiğitoğlu, 1952).

1944 yılında yeni bir talimatname yayımlandı. Türkiye'deki ormanların amenajman planlarının süratle yapılması için Birinci Devre Amenajman Planları Talimatnamesi çıkarıldı. Talimatname ile ormanlık sahaların ve servetin tespiti amacı güdüldü. 1/100 000 ölçekli haritalar kullanıldı. Haritalar 40x50 cm boyutundaydı. Tesviye eğrileri 250 metrede bir geçiyordu. Ormanlık alanlar gözle tahmin ediliyordu. Korum, baltalık ve bozuk ormanlar olarak sınıflandırılma yapıldı. Ormanlık alanlar sırt, dere gibi tabii hatlara dayanan havza esasına göre ayrılırdı. Her bir havzanın genişliği 1000-2000 ha arasında olup beş havza bir seri olarak amenajman planına konuydu. Ağaç serveti tayini 1941 yönetmeliğine benzerdi. Çap sınıfları 10 santimden başlardı. 10-20 cm I., 22-34 cm II., 36-50 cm III. ve 52 santimden yukarı IV. çap sınıfı olarak ayrıldı. Baltalıklarda ağaç servetini bulmak için 20x20 m. boyutlarında deneme alanları alındı. Bozuk ormanlarda ise bu büyüklük 50x50 m (0.25 ha) oluyordu. Korularda eta $E=Z+v/150/z$ formülüyle hesaplandı. Baltalıklarda ise $E=F/uxzxA$ formülü kullanıldı. Korularda kesim planı beş yıllık dönüş sürecine göre düzenlenirdi.



Havza bazlı amenajman planlarının ölçümleri 1946 yılı, planlar ise 1948 yılı sonunda tamamlandı. Bu planlara göre orman varlığı 10.5 milyon ha. olarak saptandı. Orman varlığının dağılımı şu şekildedir:

Fırat'a (1952) göre:

İyi koru	:1.0 milyon ha
İyi baltalık	:2.5 milyon ha
Bozuk koru	:5.2 milyon ha
Bozuk baltalık	:1.8 milyon ha
Toplam	:10.5 milyon ha

Karamızrak'a (1968) göre:

Bozuk orman	:6.5 milyon ha
Artımı olmayan yaşlı meş:	:2.0 milyon ha
Genç ve bakımlı ormanlar	:2.0 milyon ha
Toplam	:10.5 milyon ha

İsveç Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürü Prof. Dr. Manfred Naslund 1947 yılında Türkiye'ye davet edildi. 1948 yılı başında Ülkemize gelen ve 5 ay kalan Naslund, ormanlarımızı gezerek bir rapor sundu. Raporunda, ormanların büyük ölçüde tahrip gördüğü, Anadolu'da sarıçam, karaçam ve sedir ormanlarının kendi yayılma alanlarının sınırında olduğu, verimli koruların bozuk koruya, bozuk koruların baltalığa, baltalıkların da önce bozuk baltalığa, daha sonra da çalılık ve fundalığa dönüştüğünü vurguladı. Türkiye ormanlarında yapılan kesimlerin cari artımlarından çok fazla olduğunu, ormanların taş ocağı gibi işletilerek değersiz bir mal gibi terk edilemeyeceğini de belirterek araştırmaların şube müdürlüğü düzeyinden enstitüye yükselmesi gerektiğini önerdi (Çağlar, 1979, Bingöl, 1990/b ve Günay, 2003).

1941 yılında yürürlüğe giren amenajman yönetmeliğinin 11 yıllık uygulanmasıyla ortaya çıkan sorunları gidermek ve yeni gelişmeleri dikkate almak için 1952 yılında yeni bir yönetmelik yayımlandı. Bu yönetmelik temelde 1941 yönetmeliğine benzemektedir. 1/25 000 ölçekli haritaların mevcut olmadığı yerlerde, her biri 2500 hektarlık orman parçası için ayrılan çevre poligonu, pusulalı takeometrik teodolitler vasıtasıyla manyetik olarak ölçülmektedir. İç bölümlenmeye yarayan sırt, dere ve yol gibi hat ölçmeleri bu poligona istinat ettirilmiştir. Ölçme ve taksasyon işlerinde hava fotoğraflarından yararlanılması ilk defa bu talimatla gündeme gelmiştir. Büyük orman parçaları, 5000-10000 ha büyüklüklerinde serilere ayrılmaktadır. Koru ormanlarında bölmeler 100 ha büyüklüğündedir. Baltalıklarda kesim sahalarının genişliği 50 hektarı geçemezdi. Her seri için ayrı amenajman planı düzenlenmektedir. Farklı işletme amaçları veya işletme şekli varsa planlama birimlerinde ayrı işletme sınıfları oluşturulmaktadır. Tecrübe şeritlerinde ağaç serveti tayini için tam meşçere metodu kullanılması ilk defa bu talimatla uygulamaya konmuştur. Cari artım hesabında Schneider Artım Yüzdesi Formülü kullanılmıştır. Koru ormanlarında eta, Saha Usulü Formülüne göre hesaplanmaktadır. Plan müddeti 10 yıl olup koru ormanlarında genellikle seçme kesimi uygulanmış, kesim parsellerine 10 yılda bir girilmiştir (OUM, 1952 ve Eraslan, 1963).

Üç yıllık uygulama sonucunda 1952 Yönetmeliğin yetersizliği görülünce 1955 yılında yeni bir yönetmelik yürürlüğe kondu. 1955 Yönetmeliği öncekilerden farklı olarak bir çok yenilik getiriyordu. Envanterde matematik istatistik yöntemlerinden yararlanılması, yersel ölçmeler ile hava fotoğraflarının kombinasyonu ilk defa kullanılmaktadır. Meşçere tipi kavramı, daire biçiminde örnek alan alımı ile ilk kez bu yönetmelikle uygulandı. Bonitet tayininde yaş ve üst boy ölçülmesi de yeni bir yaklaşımdı. Aynı yaşlı ormanlarda Yaş Sınıfları, değişik yaşlı ormanlarda Çap Sınıfları amenajman yöntemlerinin kullanılması da 1955 yönetmeliğinin yeniliğiydi. Baltalıkların koruya dönüştürme işlemleri de yenilik sayılırdı. Modern yaklaşımların getirildiği bu sistemde bazı zorluklar yaşıyordu. Özellikle yönergelerin hazırlanamaması ve hava fotoğraflarının temin edilemeyeşi karşılaşılan olumsuzluklardı (OUM, 1956 ve Eraslan, 1963).

Türkiye 1950 yılların sonuna doğru bazı ekonomik zorluklar yaşamaya başladı. Dış borçlar ödenemez duruma geldi. Kalkınma planı hazırlanması için Amerikalı Profesör Jan Tinbergen ile antlaşma imzalandı ve 1959 yılında Türkiye'ye gelerek çalışmalara başladı (Çağlar, 1979 ve Günay, 2003). Devlet Planlama Teşkilatı Türkiye'nin ekonomik ve sosyal kalkınmasını hızlandırmak için 5 Ekim 1960 tarihinde kuruldu. O yıllarda Türkiye'nin mevcut durumu dikkate alındığında kalkınma planlarının ne kadar önemli olduğu görülecektir. Şöyle ki;

Türkiye'nin 1960 yılı nüfusu 27.830.00'dir. Nüfusun % 71'i kırsal kesimde yaşamaktadır. Köylerin % 53'ü, belediyelerin % 55'i içme suyundan yoksun veya yeteri kadar suyu bulunmamaktadır. Toplam nüfusun % 69'u elektrikten yararlanamamaktadır. Milli gelir içinde tarımın ağırlığı % 42'dir. Sanayi %23 oranındadır. Gerisi hizmetler sınıfına aittir (DPT, 1962).



Kalkınma planı hazırlıklarına hemen başlandı. Ormanlık sektörüne ait raporu düzenlemek için 14 Ekim 1960 günü Ormanlık Komitesi kuruldu. 12 numaralı bu Komite Orman Genel Müdürlüğü Fen Heyeti ile İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi profesörlerinden oluşuyordu. Dört tali komisyon kurularak raporlar hazırlandı. Komisyonların raporları Ormanlık Komitesi önünde tartışmaya açıldı. Düzeltme ve eklemeler yapılarak dört ana başlıkta toplanan 97 sayfalık bir metin hazırlandı (OGM, 1962):

- A. Ormanların korunması ile ilgili mevzular
- B. Ormandan faydalanma ile ilgili konular
- C. Ağaçlandırma ve erozyon kontrol ile ilgili konular
- D. Araştırma, öğretim, yayın, istatistik ve mevzuatla ilgili konular

Envanter ve orman amenajmanı işleri ikinci başlıkta ele alındı. Orman varlığına ilişkin bilgilerin Birinci Devre Amenajman Planlarına dayandığı, kati planlar ile farklı yöntemler kullanılması nedeniyle sonuçların şüphe ve tereddütlerle karşılandığı belirtilmektedir. 1/25000 ölçekli harita ve hava fotoğrafı kullanarak envanter çalışmaları yapmak, ormanlık alanlarda mülkiyet çeşidi, işletme şekli ve ağaç türleri itibarıyla farklı alanlardaki ağaç servetinin yaş, çap ve kalite durumu, artım miktarı matematik-istatistik yöntemlere dayanarak ortaya konması ilk beş yılda tamamlanabileceği vurgulandı. Amenajman işlerinde, yetiştirme ortamı şartlarıncı mümkün olan en yüksek miktar ve kalitedeki hasılatı devamlı olarak ormanlardan alınması amenajmanın baş gayesi olarak belirlendi. İlk beş yılda yapılacak amenajman çalışmaları ayrıntılı olarak ele alındı. Bunlar;

- Amenajman planı yapılırken ağaçlı ve ağaçsız alanların ayrılması, ağaçlık alan içerisinde yaş, bonitet, ağaç türü, karışım şekli ve işletme şekli halinde ayrılması ve haritaya geçirilmesi alan envanteri için gerekli olduğu belirtildi. Bu işlerin sadece yersel ölçmelerle değil hava fotoğraflarıyla kombine edilmesi, matematik-istatistik yöntemlerin kullanılması da önerildi.
- Meşçerelerin silvikültürel isteklerine uygun kesim planı ve silvikültür planının yapılması da kararlaştırıldı.
- Orman formları için yetiştirme ortamı koşullarına uygun optimal kuruluşların ortaya konması ve bugünkü(aktüel) kuruluşun optimele getirilmesi planın gayesi olması benimsendi.
- Seçilecek amenajman yöntemlerinin verdiği eta miktarlarının meşçerelerin silvikültürel ihtiyaçlarını karşılamalıdır vurgusu yapıldı.
- Reçine ve sığla yağı üretimi işleri amenajman planına dayanması benimsendi.
- Amenajman işlerinde çalışacakların kursa tabi tutulması zorunluluğu kararlaştırıldı.
- Kati amenajman planı bulunmayan ormanların amenajman planları yeni yöntemlerle beş yılda tamamlanacağı ifade edildi.

Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Ormanlık Komitesi Raporunda orman varlığının 10.5 milyon ha olduğu, Türkiye ortalamasının % 25'in üzerine çıkarılması gerektiği, bir işletme şefi olan orman yüksek mühendisinin ancak 5000 hektarlık şefliği sevk ve idare edebileceği, yeni mühendislere ihtiyaç olduğu ve mevcut Orman Fakültesine ilaveten ikinci bir orman fakültesinin açılması gerektiği de vurgulandı. Karadeniz Teknik Üniversitesinde 1963 yılında kurulan Orman Fakültesi, kuruluş gerekçesini Birinci Beş yıllık Kalkınma Planı Ormanlık Komitesi raporundan almaktadır (OGM, 1962, Köse 2017/a).

Birinci Beş yıllık Kalkınma Planı, Resmi Gazetenin 3 Aralık 1962 tarihindeki nüshasında yayımlandı ve 1963-1967 yılları arasını kapsadı. Ormanlık politikası üç bölümde toplanmaktadır:

1. Ormanları korumak ve sürekliliğini sağlamak,
2. Bozuk ormanları imar ve ıslah etmek, böylece bugünkü ormanların niteliklerini yükseltmek, verimlerini artırmak ve ormanları rasyonel bir şekilde işletmek,
3. Ağaçlandırma yoluyla yeni orman alanları kazanmak ve su havzalarının doğal ve ekolojik dengesi üzerinde ormanların olumlu etkilerini gerçekleştirmek.



Ormanların amenajman planları, modern ormancılık gereklerine göre hazırlanması gerektiği, orman kadastrosu ve amenajman planlarının çabuklukla tamamlanması da ilk Kalkınma Planında vurgulandı (DPT, 1962, s.183).

Kalkınma planı dönemlerine girmeden önce nasıl bir silvikültür çalışması yapıldığının da bilinmesi gerekir. Türkiye'deki tüm koru ormanlarında seçme işletmeciliği uygulanmıştır. Ağaç türünün biyolojisi, ekolojisi ve silvikültürü bilinmeden sömürü düzeyinde bir ormancılık yapıldığı konu uzmanlarınca kabul edilmiştir.

Normal koru ormanlarına silvikültürün girmediği bizzat silvikültürcüler tarafından ifade edilmektedir. 1950'li yıllarda örnek silvikültürel çalışmaların başlatıldığı görülmektedir. Bahçeköy ve Ayancık'da 1954 yılındaki çalışmalar göstermeliydi. Bilecik Yirce-Bürmece ve Kömürsu ormanlarında 1961 yılındaki silvikültür tatbikatları daha geniş kapsamlıydı. Seçme kesimi esasına göre ferahlandırma kesimlerinin yapılabileceği tartışıldı (Seçkin, 1988).

1.5. Kalkınma Planı Dönemleri

1.5.1 1963-2000 Dönemi

Orman Genel Müdürlüğü(OGM), Kalkınma Planı doğrultusunda kendisine 10 yıl içinde tüm ormanların amenajman planlarının yapılması görevi verilince, 1964 yılında örnek devlet orman işletmelerinde amenajman plan yapımı sürecini başlattı. İsmail Eraslan hocanın hazırladığı taslak, "Örnek Devlet Orman İşletmeleri Amenajman Planlarının Düzenlenmesine, Uygulanmasına ve Yenilenmesine Ait Yönetmelik" adıyla OGM tarafından kabul edilerek 1964 yılında uygulamaya kondu.

İlgili Yönetmeliğe uygun olarak amenajman planı düzenlemek için 3 amenajman heyeti İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesinde 12 haftalık kursa alındı. Bu heyetler, 1964-1966 yılları arasında Demirköy-Karamanbayırı, Antalya-Düzlerçamı, Dursunbey-Alaçam ve Elmalı-Çığlıkara Koçova örnek devlet orman işletmelerinin toplam 27 amenajman planını düzenlediler (Eraslan, 1971, s.429). Orman Genel Müdürlüğünde Bilgi İşlem Merkezinin 1965 yılında kurulması ile orman amenajman çalışmalarına önemli katkılar sunmaya başlandı.

Türkiye'de orman ürünleri sanayi konusunda yapılacak yatırımlara girdi oluşturacak ormancılık bilgilerinin elde edilmesi ve entansif ormancılığın ülke bazında ortaya konması amacıyla sadece örnek devlet orman işletmelerinde değil, diğer orman işletmelerinde de amenajman planlarının modern usulde yapılması çalışmalarına hız verildi. Bu amaçla 1955 Amenajman Yönetmeliğinin yeterli olmaması düşünülerek 1966 yılında yeni bir taslak hazırlandı. Taslak, 1964 yılında çıkarılan Örnek Devlet Orman İşletmeleri için çıkarılan yönetmeliği temel alıyordu. İlk Kalkınma Planı kapsamında yürütülen amenajman çalışmaları etkilenmesin diye bu taslak uygulamaya konmadı. Fakat bazı hükümleri 1955 yönetmeliğinin izahnamesi kapsamında değerlendirilerek amenajman heyetlerine emirlendi (Eraslan, 1971).

Orman amenajman teşkilatının aşırı iş yükünün altından kalkabilmesi nasıl bir idari yapılanma içerisinde olduğu ve amenajman heyetlerinin de varlığının yakından bilinmesi gerekir.

Özellikle 1955 amenajman yönetmeliği ve 1956 yılında çıkan 6831 sayılı Orman Kanunu amenajman teşkilatında değişiklikleri gündeme getiriyordu. Orman amenajman işleri gelişmiş ve işlerin zamanında görülebilmesi tartışılıyordu. Tarım Bakanlığı amenajmandaki problemleri çözmek üzere 1958 yılında idari mahiyette bir Amenajman Kongresi organize etti. 80'e yakın amenajmancının katıldığı kongrede yapılan müzakereler sonucu Tarım Bakanlığına bağlı bir Orman Amenajmanı Reisliğinin kurulması kararlaştırıldı (Eraslan, 1968/a). Bu kararın hayata geçirilemediği görüldü. Orman amenajmanının meslek sürgün yeri haline getirilmesi ve amenajman işlerinin masa başı kararları ile değiştirilmesinin önüne geçilemiyordu. Amenajman planlarının her türlü idari ve politik tesirlerden tamamen ilmi icaplara ve memleket gerçeklerine göre yapılması amacıyla, 1960 yılında önemli bir toplantı gerçekleştirildi. Toplantı, bürokratlar ve Orman, Ziraat ve Veteriner fakültelerinden 55 profesörün katılması ile gerçekleşti. 55 kişilik bu heyet, 1937 yılında kurulan Orman Genel Müdürlüğünde reorganizasyon gerektiğini ve amenajman işlerinin müstakil bir reislik(daire başkanlığı) tarafından yürütülmesini kararlaştırdı. Amenajman heyetlerinin orman başmüdürlüklerinde olması da birçok aksaklığa neden oluyordu. 1962 yılında 42 amenajman mühendisi zamanın Tarım Bakanına, Müsteşarına ve Genel Müdüre bir muhtıra verdi. Muhtıradan OGM eleştirildi ve kanuni bir amenajman dairesinin vakit geçirilmeden kurulması istendi. 1963 yılı ortalarında genel müdür adına yasal bir yetkisi olmayan bir daire reisi (başkanı) tayin edildi (Atakan, 1968, s.507). Aynı yıl içinde Orman Genel Müdürlüğü bünyesinde Harita ve Fotogrametri bürosu kuruldu. Büro, Balıkesir ve Çanakkale Orman Bölge Müdürlüklerinin amenajman planı için çalışmalarda bulundu. Harita ve fotogrametri çalışmaları 1 Mart 1969 tarihinde şube müdürlüğü düzeyinde organize edilmeye başlandı (Çetin, 1988).



Örnek devlet orman işletmelerinde yürütülen amenajman çalışmaları ve kalkınma planı hedeflerine varmak için amenajman planından beklentiler 1968 yılında üst düzeye çıktı ve 3204 sayılı OGM teşkilat kanununa çıkarılan ek 1028 sayılı kanunla Orman Amenajman Dairesi Başkanlığı 1.3.1968 tarihinde kanunen kurulmuş oldu.

Aynı yaşlı maktalı koru ormanlarında yaş sınıfları yönteminin uygulanmaya konmasının getirdiği bazı sıkıntılar vardı. Özellikle gençleştirmenin başırlamayışı bunda etkendi. Orman Mühendisleri Odası 1968 yılında Orman Mühendisliği II. Teknik Kongresini organize ederek amenajman, silvikültür ve tahdit konularını masaya yatırdı (OMO, 1968). Diğer taraftan İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1968-1972) uyarınca amenajman plan çalışmaları büyük bir hızla devam ediyordu. Ormancılık istatistik değerleri alt üst oluyordu. Amenajman heyet sayıları artırılarak Türkiye ormanlarının tamamının amenajman planlarının yapılmasına büyük önem veriliyordu.

Türkiye'deki ormanların planlanmasında amenajman heyetlerinin yaptığı çalışmalar yadsınamaz düzeyde olmuştur. İlk amenajman heyetinin 1917'de kurulduğunu, ikinci ve üçüncü heyetlerin 1924 yılında Antalya ve Kocaeli illerinde konuşlandığını biliyoruz. Antalya ve çevresindeki amenajman plan yapılmasına Elmalı'dan başlandı. Karadeniz grubu ise Akçakoca ve çevresinin amenajman planlarını yaptı. Amenajman gruplarında bir reis (başkan), 2 mühendis ve 6 mühendis muavini yer alıyordu. İzmir ve Zonguldak (daha sonra Samsun'a nakledildi) gruplarının 1929 'da kurulması kati amenajman planlamasında yeterli değildi. Antalya grubunun Konya'ya Kocaeli grubunun İstanbul'a taşınması da çözüm üretmiyordu. Nihayet 1934 yılında tüm amenajman grupları Kocaeli'nde toplandı (Eraslan, 1968, Aydoğan ve Şahin, 2017).

Devlet orman işletmeciliğine 1937 yılında geçildikten sonra amenajman heyet sayısı altı olarak belirlendi ve tümü Ankara'da toplandı. Bu heyetler bir yılda ortalama olarak 100 bin ha orman alanının amenajman planını yapıyorlardı. Amenajman talimatnamesinin geç çıkması da eklenince Türkiye ormanlarının amenajman planlarının süratle yapılmasına ihtiyaç duyuldu. Orman Genel Müdürlüğü Amenajman şubesine bağlı Etüd İşleri Heyetleri 1944 yılında kuruldu ve Birinci Devre Amenajman Planlarının yapılması görevi ile donatıldı. Etüd İşleri Heyeti, merkezden gönderilen bir amenajman mühendisinin başkanlığı altında, etüdlerin yapılacağı işletmelerdeki bölgelerden tayin olunan 2-3 adet orman yüksek mühendisi veya mühendis muavininden oluştu. Amenajman başkan ve mühendisleri ile birlikte Orman Fakültesi asistanlarından ve Orman Okulu öğretmenlerinden de faydalanıldı. Bu heyetlerin iki yıllık yaz ve kış çalışmaları sonucunda tüm ormanların havza bazlı birinci devre amenajman planları tamamlanması ise 1948 yılında başırlabildi (Şeker, 1951, Eraslan, 1968, Aydoğan ve Şahin, 2017).

Orman başmüdürlüklerinin 1950 yılında kurulmasından sonra, 4 amenajman heyeti Ankara'da bırakıldı ve diğerleri başmüdürlük merkezlerine dağıtıldı. Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı 1963'de yürürlüğe girince amenajman planlarının yapılmasına büyük önem verildi ve ilk iş olarak tüm amenajman heyetleri Ankara'da toplandı. 1962 yılı sonunda amenajman heyetleri sayısı Ankara'da 6, taşrada 15 olmak üzere 21'di.

Bu arada bazı istatistiki değerlerin verilmesinde yarar görülmektedir. Orman Genel Müdürlüğü tarafından yayımlanan 1938-1949 ve 1955-1959 dönemlerini kapsayan iki cilt halindeki Ormancılık İstatistik Albümünde amenajman verileri dikkat çekicidir. 1924-1936 yılları arasında 820.839 ha amenajman planı ve 126.299 ha amenajman planı revizyonu yapıldı. 1937-1939 yılları arasında ise yapılan amenajman planı miktarı 361.567 ha ve revizyon planı 207.479 hektardır. 1940-1949 döneminde 1.391.417 amenajman planı yapılmış ve revize edilen amenajman planı miktarı ise 785.272 hektara ulaşmıştır. İstikşaf planları bunlara dahil değildir. Son olarak 1950-1959 döneminde amenajman planı miktarı 3.267.189 ha olup 1.058.635 ha ormanlık alanda revizyon yapılmıştır (Çağlar 1979, s.250). Bu sayısal değerlerdeki amenajman planı miktarları kati amenajman planı düzeyindedir.

1917-1962 yılları arasında 9.233.645 hektarlık orman alanın kati veya revizyon amenajman planı yapılmış ve 108.768.871 lira harcanmıştır (Aşar, 1968). 1950 yılında orman başmüdürlüklerinin kurulmasıyla amenajman heyetleri bölge müdürlüklerine dağıtılmış ve 1962 yılına kadar 945 adet 1/25 000 ölçekli paftalar üretilmiştir.

Örnek devlet orman işletmeleri amenajman planları 1964 yılında yapılmaya başlandığında amenajman heyet sayısı 11 iken izleyen yıllarda heyet sayıları artırılmış ve 10 yıllık kalkınma planı dönemi sonunda heyet sayısı 45'e kadar çıkarılmıştır. Daha sonraki yıllarda amenajman heyet sayısı azalma göstermiştir. 1986 yılından sonra amenajman heyetleri başmühendisliğe dönüşmüştür. 1987 yılından sonra ise özel sektör tarafından amenajman planları yapılmaya başlanmıştır. Son 7 yıldır amenajman başmühendislikleri Ankara, İstanbul, İzmir, Antalya ve Trabzon'da konuşlanmıştır. Bu illerdeki başmühendislikler ve özel sektör amenajmancıları, her yıl Türkiye'nin değişik bölgelerinde amenajman planı yapmaya devam etmişlerdir.

Orman Genel Müdürlüğü ve Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrol Genel Müdürlüklerinin merkez ve taşra yetkilileri ile İ.Ü. Orman Fakültesi profesörlerinin katıldığı ekskürsiyon ve seminerler organize etti. Antalya Orman Başmüdürlüğünde 16-25 Mayıs 1970, Zonguldak ve Bolu Orman başmüdürlüklerinde 7-14 Eylül 1970 ve Trabzon Orman Başmüdürlüğünde 11-17 Ekim 1970 tarihleri arasındaki bu toplantılara orman amenajmanı ve silvikültür profe-



sörlerinden İsmail Eraslan, İbrahim Atay ve Besalet Pamay katılarak önemli katkılar verdiler. Özellikle amenajman heyetleri için yapılan ekskürsion ve seminerler için sonuç protokolleri hazırlandı (Eraslan, 1971). Trabzon Başmüdürlüğü için Gümüşhane, Trabzon ve Rize’de 27 ekskürsion noktası belirlendi. Hazırlanan protokolde amenajman yönünden incelenen ve tartışılan konular şunlardı (Erkuloğlu,1970):

- Yeni amenajman planlarının oluşturulması ve gelecekte alınacak tedbirler,
- İlk periyotta gençleştirilecek alanın tespiti, bu periyoda girecek meşçerelerin niteliklerinin ve önceliklerinin belirlenmesi ve ormana dağıtılması esasları,
- Korulu- baltalık orman formuna göre işletilecek ormanların amenajman esasları,
- Ekonomik karakterde olmayan, sosyal, antierozyonel, hidrolojik, estetik, turistik amaçlarla idare edilecek ormanların amenajman planlarında göreceği işlemler,
- Vadi tabanına yakın kestane, kızılğaç, ıhlamur, meşe gibi ağaç türlerinden müteşekkil, köylerin iskân sahaları civarında ve bunların etkisi altında bulunan orman parçalarının tabi olacağı işlemler.

1973 yılına gelindiğinde modern yöntemlerle amenajman planlarının yapılması tamamlandı ve Türkiye orman varlığı ortaya çıktı (Eraslan, 1971; OGM, 1980; Köse 2013; Köse, 2017/b). Orman varlığının 20.2 milyon ha olması silvikültür konusundaki endişeleri artırmaya başlamıştı. Merkezi bir silvikültür teşkilatının olmaması, bakım ve gençleştirme çalışmalarındaki ortak akli oluşturmamıyordu. Her şey amenajman planlarındaki tablo 23 olarak adlandırılan Meşçere Tanıtımı ve Silvikültür Planından bekleniyordu. Amenajman mühendisinin yazdığı bilgi notları silvikültür planı gibi algılanıyordu. Özellikle yaş sınıfları amenajman metodu, toplu üretim ve tıraşlama kesim olarak uygulanıyordu. Kesme ile yetiştirmenin eşdeğer olduğu kabul edilmiyordu. Yani “yetiştiremeyeceksen kesme!” anlayışı hayata geçirilemiyordu. Üretimi fazla yapanlar bürokraside rağbet görüyordu.

Tarım Bakanlığının 23.6.1955 günlü olurlarıyla yürürlüğe girmiş olan orman amenajman yönetmeliği, günün bilim ve tekniğine uygun olmaması nedeniyle yeniden hazırlanan “Orman Amenajman Planlarının Düzenlenmesine, Uygulanmasına ve Yenilenmesine Dair Yönetmelik” taslağı Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü yüksek fen heyetinde görüşülerek 20.4.1973 gün ve 19 sayı ile karara bağlanmış ve 30.6.1973 günü genel müdür tarafından olur verilmişti. Bu yönetmelik günümüze kadar çıkarılan yönetmeliklerin en temel olanıdır. Türkiye ormancılığında model plan anlayışı bu yönetmelikle hayata geçmiştir. “Gerektiğinde model geliştirmek ve bu modelin Türkiye koşullarına göre uygulama olanağı bulunup bulunmadığını tespit etmek üzere, bu yönetmelik hükümlerine tabi olmadan işletme bazında amenajman planı yapılır.” ifadesi 1973 Yönetmeliğinde yer alıyordu.

Kalkınma hamlelerinin başlatılmaları ile Antalya ormanlarında orman ürünleri sanayisinin geliştirilmesi için 1969 yılında çeşitli girişimler yapılmaya başlandı. Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı ve Dünya Bankası destekli bu proje için Türkiye’ye çeşitli uzmanlar geldi. FAO ormancılık ve orman ürünleri dairesi başkanı Dr. N.A.Osara, kurulacak endüstrinin entegre olmasını ve sanayi için gerekli hammaddeyi Antalya ormanlarından karşılanmasını 1967 yılında raporladı ve Türkiye’de orman varlığının 17 milyon ha olduğunu vurguladı (Soykan, 1984; Gümüş ve Ark, 2002; Köse 2017/b). Gazipaşa işletmesinde yapılacak bir amenajman planlamasının işletme bazında olmasının gerekliliği yüzünden 1973 amenajman yönetmeliğine model plan yapılması konuldu.

İşletme amaçları bakımından 1973 Amenajman Yönetmeliği ilk defa ekonomik fonksiyonu ana amaç olarak belirledi ve orman varlığının çevresine sağladığı her çeşit kolektif faydalarını imkânlar göre optimal düzeyde gerçekleştirmiştir. Türkiye’nin 1/25 000 ölçekli topografik haritaları 1967 yılında tamamlandığından 1973 Amenajman Yönetmeliğinde harita yapımına yer verilmemiştir. Deneme sahaları, bölme büyüklükleri ve meşçere tipleri tanımında daha ayrıntılar tanımlanmıştır. Alanların ölçümde noktalı şeffaf şablon (Grid) yöntemi geçerli kılınmıştır. Meşçere tipleri tanıtımında çap sınıfları ve teknik özellikler yeniden belirlenmiştir. Ağaç servetine ait hata ve istatistikî değerler meşçere tipleri itibarıyla ortaya konmuştur. Optimal kuruluş hesabı da ilk kez 1973 yönetmeliğinde yer almıştır. Ara ve son hasılat kesim planları ayrı ayrı tanımlandığı gibi hazırlayıcı aralama kesimleri için ikinci tenzil(gençleştirme) periyoduna girecek meşçere tiplerinin de saptanması yeni yönetmeliğin esaslarını oluşturmuştur. Bakım kesimleri dönüş süresinin 5 yıl olarak kararlaştırılması da yeni Amenajman Yönetmeliğinin gereğidir (OGM, 1976 ; Eraslan, 1982; Köse, 2017/b).

1970’li yıllar orman amenajmanı açısından çok sıkıntılı geçti. Özellikle yaş sınıfları yönteminin uygulanmasındaki güçlükler, idare süresi konusundaki tartışmalar ve üç kez değiştirilmesi, amenajman çalışanlarının özlük haklarını kaybedişleri, amenajman heyet sayılarının azaltılması ve amenajmanda çalışmanın sürgün yeri gibi algılanmasının önüne geçilemiyordu. Antalya Orman Bölge Müdürlüğü Gazipaşa Orman İşletme Müdürlüğünde “işletme bazın-



da” amenajman planı yapılması sorunların çözümüne katkı yapmıyordu. Amenajman planlarının yenilenmesine başlanınca orman amenajmanının denetim görevi 1970’li yıllarda ön plana çıktı. Bir önceki plan döneminde son hasılat kesim planına konu ormanlık alanlarda üretim yapıp gençleştirme yapılmaması etada büyük oranda azalmalara neden oldu. Yenilenen amenajman planlarında başarısız gençleştirme alanları son hasılat kesim planına alınınca işletmeler itiraz etmeye başladı. Kendilerinden önceki idarecileri sorumlu tutarak yeni gençleştirme alanları talep ettiler. Bu durum özellikle Karadeniz Bölgesi ormanlarının amenajman planlarının 1984 yılında başlayan yenilenme aşamasında ortaya çıktı. Muhafaza karakterinde işletme sınıfları ayrımı ve orman gülü envanteri, ikinci hazırlık periyodunun kaldırılması 1980’li yıllarda gündeme geldi. Amenajman planlarının özel sektör tarafından yapılması ve bilgisayarların plan yapımında kullanılması da bu dönemde gerçekleşti. Seri bazından işletme şefliği bazında amenajman plan yapımına geçilmesi de 1980’li yıllarda getirilen yenilikler arasındaydı.

Akdeniz projesinde model plan uygulamasının Gazipaşa’dan sonra Mut’ta başlatılması uygun görülürken yeni bir model anlayışı da 1980’li yılların sonunda uygulamaya kondu. Batı Karadeniz Bölgesindeki yapraklı ormanların gençleştirilmesinde karşılaşılan sorunlara çözüm aramak için Almanlarla ortak bir proje hazırlandı. 1991 yılında amenajman yönetmeliğinin değiştirilmesinin ana nedeni model plan yapılmasının işletme şefliği bazına indirilmesidir. Batı Karadeniz Bölgesi Yapraklı Ormanlar Projesi ilerleyen yıllarında gençleştirme sorunu, orman amenajman planlama sorunu olarak gelişti. Münferit Plan adı verilen yeni bir model plan anlayışında envanterden planlamaya kadar her aşama değiştirildi. İşletme şefliği büyüklüğünün düşürülmesi, hektarda bir örnekleme alanı alınması, yetiştirme ortamı envanterine ağırlık verilmesi, bakım etasının ön plana çıkarılması, gençleştirmenin küçük alanlarda yapılması ilk zamanlarda olumlu karşılandı. Zamanla yolun olduğu yerlerde kesime ağırlık verilmesi, gençleştirme kesimlerinin kontrol edilemeyeceği gibi aksaklıklar ormancılık kamuoyunda rahatsızlıklara yol açtı. Zonguldak, Bolu, Kastamonu, Sinop ormanlarında 10 yıl uygulanan sistemin Trabzon’a da getirilmesi model plan anlayışının sonunu getirdi (Köse ve Ark, 2002; Köse, 2017/b). Kapucu, uygulanmak ve yaygınlaştırmak istenen münferit planlama yöntemini amenajman planı içeriğinde görmemektedir. Daha çok amenajman planında yer alması zorunlu ya da planın öngördüğü ve silvikültürel amaç doğrultusunda gerçekleştirilen bir türevsel plan niteliğinde değerlendirmektedir. Uygulama biçimi, yoğunluğu ve bir ölçüde de etayı gözetken bir silvikültür planı olarak görülmektedir. İşletme Amaçlarına nasıl erişileceği, optimal kuruluşların nasıl gerçekleştirileceği belirtilmediği ifade edilmektedir (Kapucu, 2004).

Akdeniz Projesi ile yürürlüğe konan işletme bazındaki amenajman planları 1990’lı yılların sonunda, Alman projesi olarak bilinen münferit planlamaya 2010’lı yılların başında son verildi.

Amenajman yönetmeliğinin 1991 yılındaki yenilenmesinde orman fonksiyonları ayrı ayrı isimlendirildi. Üretim fonksiyonu dışındakiler tanımlandı. Seçme ormanlarında meşçere tipleri hacim grupları yerine kuruluş tiplerinin kullanılması, çok bozuk(ÇB) rumuzunun kaldırılması, baltalık ormanlarındaki meşçere tiplerinde kapallılık ve yaş kriterinin kullanılması da yeni yönetmelikle yürürlüğe girdi (Güzenge, 2014).

Dünya ve Türkiye ormancılığında 1990’lı yıllarda büyük bir değişimin başladığı görülmektedir. Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansının 1992’de Rio’da düzenlemesi sonrasındaki gelişmeler tüm dünyayı etkiledi. Konferansta kabul edilen belgeler ve bunların küresel bazda takibi için bölgesel süreçler başlatıldı. Türkiye Pan-Avrupa (Helsinki Süreci) ve FAO-UNEP (Yakın Doğu) Süreci’ne dahil edildi. Avrupa ülkeleri orman bakanları, 1993 yılında Helsinki’de toplanarak Rio kararlarının uygulanmasına yönelik dört karar alındı. Bunlar;

- Avrupa ormanlarının sürdürülebilir yönetimi için genel esaslar
- Avrupa ormanlarında biyolojik çeşitliliğin korunması için genel esaslar
- Geçiş ekonomisindeki ülkeler ile ormancılık alanında işbirliği
- Avrupa ormanlarının iklim değişikliğine uzun süreli adaptasyonu

Avrupa ülkeleri, Helsinki Konferansından sonra sürdürülebilir orman yönetiminin nasıl olacağı konusunda bir tanım yaptı. Sürdürülebilir Orman Yönetimi; “Ormanların ve orman alanlarının yerel ulusal ve küresel düzeylerde, biyolojik çeşitliliğini, verimliliğini, kendini yenileme (gençleştirme) kabiliyetini ve yaşama enerjisini, şimdi ve gelecekte, ekolojik, ekonomik ve sosyal fonksiyonlarını yerine getirebilme potansiyelini koruyacak ve diğer ekosistemlere zarar vermeyecek bir şekilde ve derecede kullanılması ve düzenlenmesi” olarak tanımlandı. Bu tanımdan anlaşılacağı gibi, ormanların ekolojik, ekonomik ve sosyal olarak üç temel fonksiyonu olduğu görülmektedir. Altı kriter ve 27 ölçütte temsil edilen bu fonksiyonlar için nasıl bir planlama ve uygulamaya konu olacağı Uygulama Seviyesi Yönetim Kılavuzunda gösterildi (Otrakçier, 1999).

Türkiye ormancılığı uluslararası gelişmelere ilgisiz kalmamış ormanların fonksiyonlara göre planlamasını gündeme almıştır. İ.Ü. ile KTÜ Orman Fakültelerinin araştırma ormanlarında yürütülen projeler ve model çalışmalar,



OGM tarafından da benimsenmiş ve uygulanmaya konmuştur. Coğrafi bilgi sistemi ve uzaktan algılamanın orman amenajmanında kullanılması milenyumla doğru ileri boyutlara varmıştır. OGM tarafından FRIS projesinin Karabük işletmesinde uygulanması bu türden gelişmelerdir (Köse, 2017/b).

1.5.2 21. Yüzyılda Orman Amenajmanı

Sürdürülebilir orman yönetim kriter ve göstergelerinin Türkiye koşullarındaki durumu ve amenajman yönetmeliğinin yeni gelişmeler üzerine değiştirilmesi milenyumla girildiğinde tartışılır olmaya başladı. Özellikle 2002 yılından sonra fonksiyonel amenajman planlamasına yönelik örnek amenajman planları yapılmaya başlandı. Samsun, Kızılcahamam ve Ankara'da düzenlenen toplantılar sonrasında yeni amenajman yönetmeliği çalışmalarına hız verildi. Amenajman Yönetmeliği 2008 yılında uygulamaya kondu ve sonrasında yönergeleri oluşturmak için tebliğ çalışmaları yürütüldü. 295 ve 299 sayılı tebliğler fonksiyonel planlamanın hayata geçirilmesine ilişkindir.

Son yönetmelikte, 1991 amenajman yönetmeliğinde dört kısımda ele alınan orman envanteri, biyolojik çeşitlilik, orman ürün dışı fonksiyonları, sosyo-ekonomik durum ve sağlık durumu envanterinin eklenmesiyle sekize çıkarıldı. Karbon blançosunun hesabı, toz tutma ve oksijen üretim miktarları da 2008 yönetmeliğinde yer aldı. Bu ilavelerin dayanağı Orman Genel Müdürlüğü'nün (OGM)'nin 2008 yılında kabul ettiği Sürdürülebilir Orman Yönetimi (SOY) kriter ve göstergeleridir.

Türkiye koşullarına göre hazırlanan SOY kriterleri Helsinki Sürecinde belirlenen kriterler gibidir. Göstergelerde ise farklılıklar mevcuttur. Şöyle ki; 28 göstergenin içinde kadastrosu yapılan orman alanı, yakacak odun tüketimi, izin irtifaklar, ormanların parçalılık durumu, gençleştirme güvenilirliği, işlenen orman suçları gibi ülkemize has göstergeler mevcuttur.

Milenyuma girdikten sonra Türkiye Ormancılar Derneğinin organize ettiği I. Ulusal Ormancılık Kongresi, İ.Ü. Orman Fakültesinin Bekir Sıtkı Evcimen adına düzenlediği Orman Amenajmanında Kavramsal Açılımlar ve Yeni Hedefler Sempozyumu ile GEFII Projesi kapsamında KTÜ Orman Fakültesinin gerçekleştirdiği Biyolojik Çeşitliliğin Amenajman Planlarına Entegrasyonu çalışmaları Ekosistem Tabanlı Çok Amaçlı Planlama Sistemine olumlu katkılar sundu.

Orman ekosisteminde kendiliğinden oluşan değerler, fonksiyon olarak tanımlanmaktadır. Bunlar, ürün veya hizmet olarak gruplandırılırlar. Fonksiyonlara olan talep işletme amacı olarak amenajman planlarında karşımıza çıkmaktadır. Amenajman planlarının görevi de işletme sınıflarında işletme amacını gerçekleştirmektir. Üst amaç olan ulusal ve uluslararası amaçlar da dikkate alınmak zorunluluğundadır. Türkiye'de 2008 Amenajman Yönetmeliği sonrasında orman fonksiyonları ekonomik, ekolojik ve sosyal-kültürel olarak gruplandırılmaktadır. 2015 yılı itibarıyla ormanların % 50'si ekonomik, % 42'si ekolojik ve % 8'i sosyal kültürel fonksiyon karakterindedir. Ekosistem tabanlı çok amaçlı amenajman planları tamamlandığında bu oranların değişeceği de bir gerçektir. 2020 yılına kadar Türkiye ormanlarının fonksiyonel planları tamamlanması beklenmekte ve amenajman planlarına dayanan orman varlığının güncel değerleri ortaya çıkacağı düşünülmektedir.

Ekonomik fonksiyonda orman ürünlerinin üretimi alt fonksiyon olarak planlarda yer almaktadır. Odun ve odun dışı ürünlerin üretimi ekonomik fonksiyondaki işletme amaçlarıdır. En yüksek miktarda endüstriyel odun üretimi, kaliteli ve özellikli odun üretimi, yakacak odun üretimi odun üretimine örnek verilebilir. Bitkisel, hayvansal, su ve mineral ürünler ile bal üretim ormanları odun dışı orman ürünlerinde karşılaşılan işletme amaçlarıdır.

Ekolojik fonksiyonda doğayı koruma, erozyonu önleme ve iklim koruma alt fonksiyonlar olarak tebliğlerde yer almaktadır. Ekolojik fonksiyonda gerçekleştirilmesi gereken amaç koruma hedeflerine ulaşmaktır. Doğa koruma, gen koruma, milli parklar, tabiat parkı, tabiatı koruma alanları, yaban hayatı geliştirme sahaları, alpin zon, doğal yaşlı ormanlar, yetişme yeri kötü alanlar, yüksek dağ orman ekosistemi, tohum meşcereleri, tohum bahçeleri, su kenarı koruma ormanları, biyolojik çeşitliliği koruma ve geliştirme alanları, yaban hayatı koruma alanları, sosyal baskılı alanlar doğa koruma fonksiyonunda tanımlanan koruma hedefleridir. Erozyonu önleme fonksiyonunda çığın ve heyelanın önlenmesi, toprağın korunması, taş ve kaya yuvarlanmalarının önlenmesi ve sel taşkın önlenmesi de koruma hedefleri arasındadır. İklim koruma ekolojik fonksiyonda yer alırken canlıların yaşamı için gerekli olan su sosyal kültürel fonksiyonda gruplandırılmıştır.

Sosyal-kültürel fonksiyondaki alt fonksiyonlar; hidrolojik, toplum sağlığı, estetik, ekoturizm ve rekreasyon, ulusal savunma ve bilimsel fonksiyonlar olarak gruplandırılmıştır. İçme, kullanma suları, gürültü ve hava kirliliği önleme, şehir ormanları ve sağlık tesisleri koruma, estetik görünüm, rekreasyon alanları, turizm amaçlı ormanlar, askeri tesis ve tatbikat alanları, eğitim amaçlı ormanlar, arboretum ve botanik bahçesi gibi işletme amaçları sosyal-kültürel fonksiyonda talep edilen değerlerdir.



Rio sonrası uluslararası sözleşmelerin ulusal ormancılık amaçlarının önüne geçtiği görülmektedir. TBMM tarafından görüşülen Türkçe ve İngilizce olarak bu sözleşmeler T.C. Anayasasının da üzerinde kabul görmektedir. Bu durumda orman amenajmanı disiplini işletme amacına göre bir orman işletme şefliği/müdürlüğü planlarken diğer taraftan ulusal amaçları ve küresel sözleşmeleri dikkate alma durumundadır. Biyolojik Çeşitlilik, Çölleşme ile Mücadele, İklim Değişikliği sözleşmeleri yanında daha önce kabul edilen CITES ve Ramsar Sözleşmeleri ile IUCN kriterleri de planlamada yerini bulacaktır.

Türkiye’de orman varlığına ilişkin istatistiki veri ve bilgiler orman amenajman planlarından elde edilmektedir. Gerek ormancılık politikası ve gerekse orman sanayi amenajman plan verilerine dayanarak durum değerlendirmesi yapılmaktadır. Orman varlığımız, alan olarak 22.342.935 ha olup Ülkemizin % 28.6’sını kaplamaktadır. Orman kadastrounun kesinleşmesi, planlama birimi sınırlarının ülke nirengi ağına bağlanması ve amenajman planlarına sayısal altlık oluşturmaları ile gerçek orman varlığı ortaya çıkacaktır. Bunun da zaman alacağı görülmektedir. Son yıllarda daha önceki amenajman planlarında orman görülen alanların yeni amenajman planlarında kadastro dışı ağaçlık alan olarak ayrılıp orman dışında bırakılması çok tartışılır olacaktır.

Ağaç serveti miktarı toplam 1.611.774.193 m³ olup %97’si koru ormanındadır. Yıllık cari artım ise 45.904.083 m³’dür. Ormanlardan alınması gerekli yıllık ortalama hasılat ise 18.314.621 m³’dür (OGM, 2015). Eta ile artım arasındaki ilişkiye kabaca bakıldığında yıllık artımın % 40’ı eta olarak alınmaktadır. Bunda en büyük etken aktüel kuruluşun optimal kuruluşdan uzak olması, ekonomik fonksiyonlu ormanlar kadar koruma değeri olan ekolojik ve sosyal fonksiyonlar ile kızılçam dışındaki ağaç türlerinde istenilen gençleştirmenin başırlanamamasıdır.

Türkiye ormancılığında uygulanan tüm amenajman planlama sistemlerinin başarı ile gerçekleştirilmesi, amenajman (heyetler) ve denetim başmühendisliklerinin sayesinde. Toplumun büyük kesimi tatil yaparken amenajmanlı arazide ölçme yapmakta ve bir çeşit göçebe hayatı yaşamaktadırlar. Buna rağmen rotasyon uygulamasına tabi tutularak uzmanlık alanları yok sayılmaktadır. Amenajmanda rotasyon ancak bir bölgede plan yapanın başka bölgede de plan yapması ile gerçekleşebilir. Her yıl Ülkenin 1/10’ünde çalışarak rotasyon uygulamasını kendiliğinden yapan amenajman teşkilatı, ister kamu isterse özel sektör eliyle olsun ormancılıkta katılımcı yaklaşımı en iyi yapan kuruluşlardan biridir. Paydaşlarla işbirliğine verdiği önemi, orman bölge müdürlükleriyle yaptığı protokollerde görmek mümkün olup uyumlu çalışmanın sonuçlarını göstermekte ve denetimlerde eğitici, yol gösterici ve yardımcı yaklaşımını sergilemektedir.

Türkiye milenyumuna girerken çok amaçlı planlamayı stratejik amaç olarak seçerken ormancılığı gelişmiş ülkelerin gündeminde orman ekosistem amenajmanı vardı. Ekosistem amenajmanı, ilgili ekolojik değişimin akışı ve biyolojik çeşitliliği sağlamak/kontrol etmek için vejetasyonun konumsal yapısını sayısal olarak tanımlayarak yeterli miktarda, nitelikte ve uygun konumsal yapıda bu vejetasyonun veya habitatın uzun vadeli sürekliliğini sağlamak ve aynı zamanda toplumun ormandan beklentileri de ekonomik bir şekilde karşılamaya yönelik entegre bir planlama şeklidir (Başkent ve Ark. 2001). Türkiye için böyle bir sistemin kurulması için bazı temel araştırmaların ve uygulamaların hayata geçirilmesi gerekir. 2008 yılında yürürlüğe giren orman amenajman yönetmeliği bu yönde atılmış bir adım olarak görülebilir.

Orman amenajmanı disiplini bugün coğrafi bilgi sistemi, konumsal yer belirleme cihazı (GPS) gibi gelişen teknolojilerle gelişmelerin ve programların yanında uzaktan algılama ve yöneylem araştırması teknikleri ile 21. yüzyılda önemli altlıklara ulaşmıştır. Orman amenajman planlama sürecinde çok sayıda seçeneğin olduğu görülmektedir. Karmaşık bir planlama sürecinde en iyi çıktılar modelleme ile elde edilir. Farklı yöneylem araştırması teknikleri, bilişim teknolojileri, lojistik kuralları ve farklı modelleri bütünleştirerek en optimal kararı vermek karar destek sistemleri ile mümkündür. Karar destek sistemlerinin kullanımı ile ormanların ekolojik, ekonomik ve sosyo-kültürel bileşenler itibarıyla sürdürülebilir planlanması ve işletilmesi sayısal olarak ölçülebilecek ve ülke ormancılığı modelleme kültürü ile tanışacaktır. Sorunlara sistem yaklaşımıyla çözüm üretilecek, farklı planlama stratejileri arasında en iyisi seçilebilecektir (Başkent ve Ark. 2013).

Ormancılıkta çok amaçlı planlama yapmak ve arzu edilen hedeflere ulaşmanın önemli alt yapı taşlarından biri de orman kaynaklarının doğru tahmin edilmesidir. Geliştirilecek veri tabanı tasarımında büyüme ve hasılat modellerinin tahmini çok önemlidir. Meşçerelerin gelecekteki büyümelerini doğal kuruma, meşçere kompozisyonu ve koruya katılmayı da içerecek şekilde tahmin etmek için büyüme ve hasılat modellerine ihtiyaç vardır. Bu modeller olmazsa ekosistem tabanlı çok amaçlı bir planlama sisteminin ortaya konması mümkün değildir (Mısır, 2001).

Türkiye’de ekosistem tabanlı çok amaçlı planlama sisteminin tam anlamıyla uygulandığı söylenemez. Sürdürülebilir orman yönetim kriterleri amenajman planlarına tam anlamıyla entegre edilememiştir. Klasik planlardaki tekdüze uygulamaların devam etmesi, Akdeniz kullanım projesindeki modellerin endüstriyel plantasyonlara uygun olması, karışık yapraklı ormanların planlanmasında açılım getiren münferit planlamanın aynı yaşlı ve tek katlı doğal



ormanlarda sorun çıkarması ve fonksiyonel planlamanın halen gelişme aşamasında olması, sertifikasyon sürecini geliştirememiş olunması çağdaş planlamaya ulaşamadığımızın kanıtıdır (Asan, 2013).

İşletme etkinliklerinin teknik ve ekonomik sonuçlarını, gelir-gider dengelemelerini, pazarlama, işlendirme, ağaçlandırma, yol-ulaşım ve taşıma yatırımlarının ve orman koruma, özellikle yangına karşı alınacak önlemlerin etkilerini kapsayacak şekilde işletme planı yapılması da model olarak denenmelidir.

Orman amenajman planlaması stratejik planlarda gerçekçi bir şekilde amaç ve hedeflere konu olup performansı ölçülürse ve meslek etiğine uygun bir çalışma içinde olunursa orman ekosistemi daha tanınır ve gelecek açısından daha iyi kararlar verilir olacaktır. 3D (Düzenleme, Dengeleme ve Denetleme) felsefesine uygun bir ormancılık yapıp, ormanların modellenmesi yapılır ve sayısallaştırılırsa bilim ve teknoloji çağına ayak uydurulmuş olunur.

1.6. Kaynaklar

- **Asan, Ü. 1999:** Orman Kaynaklarının Çok Amaçlı Kullanımı ve Planlama Sistemleri, Ormanların Çok Amaçlı Planlanması Toplantısı, Bildiriler, s. 33-40, 5-9 Mayıs, Bolu.
- **Asan, Ü. 2013:** Orman Amenajmanı Esasları, Temel kavramlar, Amaçlar ve İlkeler, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 5146/502, 274 s. İstanbul.
- **Asan, Ü. 2017:** Türkiye Orman Kaynakları Planlamasının 100 Yıllık Gelişimi ve Yeni Hedefleri, Orman Mühendisleri Odası Türkiye Orman Kaynakları Planlamasının Yüz Yılı ve Hedefler Paneli Bildiriler, s. 12-43, Ankara
- **Aşar, M. 1968:** Amenajman Çalışmalarında Maliyet Problemleri, Orman Mühendisliği II. Teknik Kongresi Bildiriler, s. 519- 527, Ankara
- **Atakan, 1968/b:** Amenajman Çalışmalarının Reorganizasyonu(Kuruluş, Planlama ve Denetim). Orman Mühendisliği II. Teknik Kongresi Bildiriler, 5-14 Şubat, s. 501-517, Ankara
- **Atakan, M. 1968/a:** Orman Mühendisliği II. Teknik Kongresi Açılış Konuşması, 5-14 Şubat, s.25-30. Ankara
- **Aydın, A. 2017:** Orman Amenajman Planlamasının Hukuksal Esasları ve Planların Hukuki Niteliği, Orman Mühendisleri Odası Türkiye Orman Kaynakları Planlamasının Yüz Yılı ve Hedefler Paneli Bildiriler, s. 84-105, Ankara
- **Aydoğan, B. ve Şahin, C. 2017:** Orman Kaynaklarının Planlanmasında Orman Genel Müdürlüğü ve Amenajman Heyetleri, Orman Mühendisleri Odası Türkiye Orman Kaynakları Planlamasının Yüz Yılı ve Hedefler Paneli Bildiriler, s. 131-152, Ankara
- **Başkent, E.Z. Yolasiğmaz, H.Z ve Mısır, M.2001:** Orman Ekosistem Amenajmanı, 1. Ulusal Ormancılık Kongresi, 19-20 Mart, s.60-74,Türkiye Ormancılar Derneği, Ankara
- **Başkent.E.Z, Keleş S ve Küçüker D.M., 2013:** Ülkemiz Ormanlarının Karar Destek Sistemleri/Modelleme İle Planlanması Sürecinin Analizi, Ormancılıkta Sektörel Planlamanın 50. Yılı Uluslararası Sempozyumu, 26-28 Kasım, Bildiriler Kitabı, s. 69-79. Antalya.
- **Bingöl, İ.H. 1990/a:** Geçmişten Günümüze Ormanlar ve Ormancılığımız, Ormancılık Eğitim ve Kültür Vakfı Yayın No: 3, Cilt I, 315 s. İstanbul.
- **Bingöl, İ.H. 1990/b:** Geçmişten Günümüze Ormanlar ve Ormancılığımız, Ormancılık Eğitim ve Kültür Vakfı Yayın No: 4, Cilt II , 510 s. İstanbul.
- **Çağlar, 1979:** Türkiye’de Ormancılık Politikası (Dün), Çağ Matbaası, 463 s. Ankara.
- **Çağlar, 2012:** Türkiye Ormancılık Tarihi, ODTÜ yayıncılık, 394 s, Ankara.
- **Çetin, N. 1988:** Orman Amenajmanı ve Fotogrametri Alanlarındaki Gelişmeler, Türkiye’de Orman İşletmeciliğinin Gelişimi Sempozyumu Bildiriler, 9-10 Şubat, s. 37-49, Ankara
- **Diker, M. 1947:** Türkiye’de Ormancılık Dün-Bugün-Yarın, OGM yayın No: 61, 165 s. Akın Matbaası.
- **DPT, 1962:** Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, s.160-184, Ankara
- **Efendioğlu, M. 2017:** Orman Kaynakları Amenajman Planlanmasında Özel Sektör(Serbest Ormancılık Büro ve Şirketleri) Heyetleri, Orman Mühendisleri Odası Türkiye Orman Kaynakları Planlamasının Yüz Yılı ve Hedefler Paneli Bildiriler, s. 153-167, Ankara



- **Efendioğlu, M. ve Zık T. 1993:** Ülkemizde Orman Amenajmanı, I. Ormancılık Şurası, 1-5 Kasım, Bildiriler 3. Cilt, s.76-88, Ankara
- **Eler, Ü. 2002:** Orman Amenajmanında Uyguladığımız Envanter Kritiği, Orman Amenajmanında Kavramsal Açılımlar ve Yeni Hedefler Sempozyumu, 18-19 Nisan, s.138-143, İstanbul
- **Eraslan, 1981:** Orman İşletmelerimizde İdare Süresi Kısaltmalarının Etkileri ve Sonuçları üzerine Araştırmalar, İ.Ü Orman Fakültesi Yayın No: 2844/301, İstanbul
- **Eraslan, 1984:** Orman Amenajmanı Tarihimizde Orta Artım Metodunun Kullanılması Nedenleri, Uygulanması Esasları ve Sonraki metodlara Yaptığı Etkileri, İ.Ü Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 34, Sayı 3, s. 1-16, İstanbul.
- **Eraslan, 1985:** Türkiye’de Orman Amenajmanının 128 Yıllık Tarihsel Gelişimi, İ.Ü Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 35, Sayı 1, s. 15-39, İstanbul.
- **Eraslan, İ. 1953:** Türkiye’de Orman Amenajmanının Bugünkü ve Gelecekteki Ana Problemleri, İ.Ü Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt III, Sayı I ve II, s. 103-131, İstanbul.
- **Eraslan, İ. 1954:** Yurdumuzda Bugüne kadar Kullanılan Amenajman Metodları ve Kritiği, İ.Ü Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt IV, Sayı I, s. 96-133, İstanbul.
- **Eraslan, İ. 1955:** Türkiye’de Yapılan İlk Amenajman Planının Analitik ve Kritik Olarak İncelenmesiyle varılan Neticeler, İ.Ü Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt V, Sayı II, s. 199-222, İstanbul.
- **Eraslan, İ. 1956:** Yeni Amenajman talimatnamesinin Analitik ve Kritik Bir Gözle İncelenmesi, İ.Ü Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt VI, Sayı I, s. 32-50, İstanbul.
- **Eraslan, İ. 1963:** Türkiye’de Orman Envanterinin Geçmişi ve Bugünkü Durumu, İ.Ü Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt XIII, Sayı 2, s. 17-45, İstanbul.
- **Eraslan, İ. 1964:** Amenajman Metodlarının Tarihsel Gelişimi, İ.Ü Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt XIV, Sayı 2, s. 31-72, İstanbul.
- **Eraslan, İ. 1968:** Orman Amenajmanı Teşkilatımızın 50 Yıllık Tarihsel Gelişimi İle Reorganizasyonunun Lüzumu ve Esasları, İ.Ü Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt XVIII, Sayı 2, s. 987-114, İstanbul.
- **Eraslan, İ. 1971:** Orman Amenajmanı, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 1645/169, 488 s.
- **Eraslan, İ. 1973:** Türkiye’de Orman Amenajmanının Gelişimi ve Yeni Yönelimleri, İ.Ü Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt XXIII, Sayı 2, s. 43-78, İstanbul.
- **Eraslan, İ. 1982:** Orman Amenajmanı, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 3010/318, 582 s.
- **Eren, E. 1968:** Fotogrametri Çalışmalarının Organizasyonu, Orman Mühendisliği II. Teknik Kongresi Bildiriler, 5-14 Şubat, s. 541-545, Ankara
- **Erkuloğlu, Ö.S. 1970:** Trabzon Orman Başmüdürlüğü Mıntıkası Ormanlarında Amenajman Heyetleri ve Fakülte Öğretim Üyelerinin İştiraki İle Yapılan Tatbikat ve Seminere Ait Notlar, 11-17 Ekim, 43 s, Trabzon.
- **Fırat, F. 1952:** Türkiye Ormanlarının Ekonomik Şartları, Orman Umum Müdürlüğü, Sıra No: 148, Seri No: 16, Atina Üniversitesi Konferans Metni, 11 s., Atina
- **Gümüş, C. 2004:** Ormancılık Politikası, KTÜ Orman Fakültesi, Yayın No: 216/34, 444 s, Trabzon
- **Gümüş, C. 2017:** Devlet Ormancılığına Geçiş Sürecinde Karadere Serüveni, Türkiye Ormancılar Derneği, 121 s. Ankara.
- **Gümüş, C. Özkan, Z.C. ve Demirci, A. 2002:** Geçmişten Günümüze Türkiye Ormanları ve Ormancılığı, OR-KOOP 1. Ulusal Ormancılık Kooperatifleri Sempozyumu, 22-23 Mart, s.215-225, Kastamonu
- **Günay, T. 2003:** Ormancılığımızın Tarihçesine Kısa Bir Bakış, Tarım ORKAM-SEN, 271 s.
- **Güzenge, E. 2014:** Bir Dönem Bir Kurum ve Mesleğin Kurmayları, 269 s., Antalya.
- **Halay, Ö. 1968:** Orman Genel Müdürlüğünde Hava Fotoğrafları İle Yapılan Çalışmalar, Orman Mühendisliği II. Teknik Kongresi Bildiriler, 5-14 Şubat, s. 553-562, Ankara
- **Kapucu, F. 2004:** Orman Amenajmanı, KTÜ Orman Fakültesi, Yayın No: 215/33, 515 s.
- **Karaduman, R. 1945:** Türkiye’de Orman Amenajman Çalışmaları, Orman ve Av Dergisi, Ekim, s. 324-325. Ankara



- **Karamızrak, H.S. 1968:** Orman Mühendisliği II. Teknik Kongresi Açılış Konuşması (Orman Genel Müdürü), s. 11-14, Ankara
- **Kırsal Çevre, 2001:** Sözlü Ormancılık Tarihi (Başlangıç), Kırsal Çevre ve Ormancılık Sorunları Araştırma Derneği, Yayın No: 12, 277 s., Ankara
- **Kiriş, R. 2002:** Orman Amenajmanı İle İlgili Mevzuat, OGEMVAK yayını, 476 s. Ankara.
- **Köse, S. 1983:** Maçka Ormanlarında Yapılan Orman Amenajmanı ve Silvikültür Semineri ve Tatbikatına Ait Notlar, 25-27 Temmuz, 12 s. Trabzon.
- **Köse, S. 1986:** Giresun Ormanlarında Yapılan Orman Amenajmanı ve Silvikültür Semineri ve Tatbikatına Ait Notlar, 15-18 Temmuz, 21 s. Giresun.
- **Köse, S. 1994:** Doğu Karadeniz Ormanlarında Fonksiyonel Planlamanın Önemi, 4. Ulusal Bölge Bilimi/Bölge kalkınma Kongresi Bildiriler, 16-17 Haziran, s.275-282, KTÜ, Trabzon.
- **Köse, S. 2017/a:** Türkiye’de Planlı Dönemden Milenyum Orman Amenajmanının Gelişimi, Orman Mühendisleri Odası Türkiye Orman Kaynakları Planlamasının Yüz Yılı ve Hedefler Paneli Bildiriler, s. 44-83, 6 Mayıs, Ankara
- **Köse, S. 2017/b:** Türkiye’de Orman Amenajmanının 19. Yüzyıldan 21. Yüzyıla Gelişimi, Türkiye’de Orman Amenajmanının Gelişimi ve Teknik Uygulamalar Paneli, 30 Kasım, Trabzon.
- **Köse, S., Başkent, E.Z., Sönmez T., Yolaşğmaz H.A. ve Karahalil U, 2002:** Münferit Planlamanın Türkiye’de Uygulanabilirliğinin Araştırılması, Orman Amenajmanında Kavramsal Açılımlar ve Yeni hedefler Sempozyumu, 18-19 Nisan, s.49-58, İstanbul.
- **Mısır, N. 2001:** Ormancılıkta Büyüme ve Hasılat Modelleri, 1. Ulusal Ormancılık Kongresi, 19-20 Mart, s.75-95, Türkiye Ormancılar Derneği, Ankara
- **OB; 1993:** 1. Ormancılık Şurası, Bildiriler, 3. Cilt, 693 s, 1-5 Kasım, Ankara
- **OGM, 1962:** Beş Yıllık Kalkınma Planı İle İlgili Ormancılık Komitesi Raporu, Sıra No:345, Seri No: 1, Gürsoy Basımevi, 97 s., Ankara.
- **OGM, 1973:** Orman Amenajman Planlarının Düzenlenmesine, Uygulanmasına ve Yenilenmesine Dair Yönetmelik, Sıra No: 578, yayın No: 5, 112 s, Ankara
- **OGM, 1980:** Türkiye Orman Envanteri, Yayın No: 13/630, 127 s. Ankara
- **OGM, 1991:** Orman Amenajman Planlarının Düzenlenmesi, Uygulanma Denetlenmesi ve Yenilenmesi Hakkında Yönetmelik, 162 s, Ankara
- **OGM, 1992:** Ormancılığımızda Orman Amenajmanının Dünü, Bugünü ve Geleceğine İlişkin Genel Görüşme, Bildiriler, Editör: Ünal Eler, 16-19 Kasım, 366 s., Ankara
- **OGM, 2008/a:** Sürdürülebilir Orman Yönetim ve Göstergeleri, Ankara.
- **OGM, 2008/b:** Orman Amenajman Yönetmeliği, 58 s, Ankara.
- **OGM, 2013:** Ormancılıkta Sektörel Planlamanın 50. Yılı Uluslararası Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, 814 s. 26-28 Kasım, Antalya.
- **OGM, 2015:** Türkiye Orman Varlığı 2015, 34 s. Ankara
- **OGM, 2017:** Ekosistem Tabanlı Fonksiyonel Orman Amenajman Planlarının Düzenlenmesine Ait Usul ve Esaslar, Tebliğ No: 299 (Yeni Hali), 227 s. Ankara
- **OMO, 1968:** Orman Mühendisliği II. Teknik Kongresi, 5-14 Şubat, 573 s. Ankara.
- **Otrakçier, T. 1999:** Uluslararası Ormancılık ve Sürdürülebilir Orman Yönetimi, Ormanların Çok Amaçlı Olarak Planlanması Toplantısı, 5-6 Mayıs, Bildiri, 12 s. Bolu,
- **OUM, 1952:** Orman Amenajman Planlarının Tanzimine ve Tatbikine Ait Talimatname,35 s.
- **OUM, 1956:** Orman Amenajman Planlarının Tanzimine ve Tatbikine Ait Talimatname,73 s.
- **Öztan, K. ve Portakal, S. Ü. 1997:** Gazipaşa Orman İşletme Müdürlüğü Planlaması Hakkında Rapor, 24.01.1997, 3 s., Ankara
- **Seçkin, B. 1988:** Silvikültürel Uygulamaların Gelişimi(I), Türkiye’de Orman İşletmeciliğinin Gelişimi Sempozyumu Bildiriler, 9-10 Şubat, s. 94-112, Ankara



- **Seçkin, B. 1992:** Ülkemiz Ormancılığında Silvikültürün Tarihsel Gelişimi ve Silvikültürel Hedeflere Ulaşabilmeye İmkân Verecek Planlama İlkeleri, Ormancılığımızda Orman Amenajmanının Dünü, Bugünü ve Geleceğine İlişkin Genel Görüşme, 16- 19 Kasım, s. 83-106, Ankara
- **Seçkin, B. 1993:** Ülkemiz Ormanlarının Silvikültürel Hedefleri ve Amenajman İlişkileri, 1. Ormancılık Şurası, 1-5 Kasım, Cilt:3, s. 285-295, Ankara.
- **Seçkin, B. ve Kahveci, O. 1993:** Ülkemiz Ormancılığında Silvikültürel Uygulamaların Gelişimi, Sorunları ve çözüm Önerileri, 1. Ormancılık Şurası, 1-5 Kasım, Cilt:3, s. 296-304, Ankara.
- **Soykan, B. 1969:** 1963 Yılında Geçerli Amenajman Planlarına Göre Orman Varlığımız, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi, No: 19, 310 s. Ankara
- **Soykan, B. 1984:** Antalya Orman Başmüdürlüğü Gazipaşa Orman İşletme Müdürlüğü İşletme-Amenajman Planı, 1978-1982 Adli Yapıtın Eleştirilmesi ve KASİMOD Benzetim Yöntemi Uygulama Sonuçları, KTÜ Orman Fakültesi Yayın No: 37/4, 89 s., Trabzon.
- **Şeker, F. 1951:** Türkiye’de Orman Genişliği Hakkında Bir Mütalaa, Orman ve Av, Sayı: 9, s. 261-265, Ankara
- **TOD, 1987:** Cumhuriyet Dönemi Ormancılığımızda 3116 Sayılı Orman Yasası ve Sonrası Sempozyumu, 7 Şubat, Yayın No: 10, 165 s, Ankara.
- **Yiğitoğlu, A. K. 1952:** Ormancının Cep Kitabı, Türkiye Ormanlılar Cemiyeti, 900 s. Ankara
- **Yiğitoğlu, A.K. 1946:** Orman Etüdleri ve Amenajman İş Klavuzu, OGM Yayını, No:4, 138 s.
- **Yiğitoğlu, A.K. 1955:** Amenajmanın 40 ıncı Yıldönümü, Orman ve Av, Sayı: 7, s.221-222
- **ZVN, 1938:** Türkiye Ormancılığının Vazifeleri ve Gayeleri, Ziraat Kongresi Raporlar, Ziraat Vekaleti Neşriyatı, 180 s., Ülkü Basımevi.



ORMAN AMENAJMANI VE ORMAN FONKSİYONLARI

BÖLÜM 2

Prof. Dr. Altay Uğur GÜL

Altay Uğur Gül, 1967 yılında Artvin’de doğmuştur. 1983 yılında girdiği Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi’nden 1987 yılında “Orman Mühendisi” unvanı ile mezun olmuş ve aynı yıl, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü’nde yüksek lisans eğitimine başlamıştır. 1988 yılında KTÜ Orman Fakültesi Orman Amenajmanı Anabilim Dalı’nda Araştırma Görevlisi kadrosuna atanmıştır. KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü’nden 1990 yılında “Orman Yüksek Mühendisi” ile mezun olmuştur. Aynı yıl başladığı KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü’ndeki doktora eğitimini, 1995 yılında tamamlayarak Orman Mühendisliğinde “Doktor” unvanını almıştır. 1996 yılında askerlik görevini yerine getirmiştir. 1996 yılında KTÜ Orman Fakültesi Orman Amenajmanı Anabilim Dalı’nda “Yardımcı Doçent” kadrosuna atanmış ve 1998 yılında Orman Amenajmanı Anabilim Dalı’nda “Doçent” unvanını almıştır. 1999 yılında KTÜ Orman Fakültesi Orman Amenajmanı Anabilim Dalı’na, 2001 yılında Manisa Celal Bayar Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu’na “Doçent” olarak atanmış ve 2006 yılında da Manisa CBÜ Tütün Ekspertiği Yüksekokulu’nda “Profesör” olmuştur. İngilizce bilen Altay Uğur GÜL, evli ve bir çocuk babasıdır.

Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tütün Ekspertiği Yüksekokulu, Manisa



2.1.Giriş

Orman Amenajmanı, bir orman işletmesini veya onun ayrıldığı alt işletme ünitelerini saptanan amaçlara göre planlamak, plan uygulamalarını izlemek ve denetlemek, belirli aralıklarla yapılan envanterle işletmelerde meydana gelen değişimleri ortaya koymak, işletmenin ekonomik sonucunu saptamak, buna göre süresi biten planı yenilemek için gerekli bilgileri veren planlayıcı ve denetleyici bir ormancılık bilim dalıdır. Orman Amenajmanı planlayıcı ve denetleyici niteliği ile bütün orman işletmesi faaliyetlerine temel olmaktadır. Bu kapsamda, Orman Amenajmanının Ormancılık Politikası, Orman Yönetim Bilgisi, Ormancılık İşletme Ekonomisi ve Silvikültür ile sıkı bir ilişkisi bulunmaktadır (Eraslan, 1982).

Eraslan (1982) orman fonksiyonlarını orman ürünleri üretim, hidrolojik, erozyonu önleme, iklimik, toplum sağlığı, doğayı koruma, estetik, rekreasyon, ulusal savunma, bilimsel fonksiyon olarak; Kapucu (2004) ise üretim (odun, bitkisel ve hayvansal ürünler vb.), ekolojik (erozyonu önleme, toprak ve su koruma, toprak kaymasına ve çığlara karşı koruma, sel ve taşkınları önleme, çevre kirliliğini azaltma vb.) ve çevre (eğlenme-dinlenme, toplum sağlığına katkı, temiz hava sağlama, estetik etki yaratma, doğal peyzaj sağlama vb.) fonksiyonu olarak ifade etmektedir.

Asan ve Şengönül (1987), ormanların sağladığı yarar ve fonksiyonları değişik orman formlarına göre değerlendirilmekte ve orman formlarının, fonksiyonları yerine getirme açısından farklı etkilere sahip olduğunu belirtmektedir. Günümüzde toplumun ormanla olan ilişkisi sürekli artmakta; istekleri, yararlanma biçim ve çeşitleri, ormandan olan beklentileri çoğalmakta ve çeşitlenmekte; ormanların yerine getirmekle yükümlü olduğu işlevleri değiştirmekte, yeni boyutlar ve içerikler kazanmaktadır. Ormanların toprak erozyonunu önlemesi, temiz su ve hava yaratması, eğlenme-dinlenme alanı olarak kullanılması, görsel etki yaratması, doğanın ve yaban hayatının korunması, toplum sağlığını iyileştirmesi gibi fonksiyonlarının önemi artmakta; bu fonksiyonlar orman işletmeleri açısından amaç olarak kabul edilmeye başlanmakta; buna bağlı olarak orman amenajmanı, odundan ve yan üründen yararlanma ile birlikte, ormanların topluma sunduğu odun üretimi dışındaki fonksiyonları da planlamak yükümlülüğünü üstlenmektedir (Eraslan, 1974 ve 1982; Kapucu, 1987, 1996 ve 2004; Asan vd., 1997).

Bu durum dikkate alınarak, bu çalışmada da, önemli orman fonksiyonlarından olan “estetik değer/görsel kalite (scenic value)” ile “biyolojik çeşitlilik (biological diversity)” fonksiyonlarının sayısallaştırılması ve orman amenajmanında kullanılması üzerine yapılan çalışmalar tanıtılacaktır.

2.2. Estetik Değer/Görsel Kalite

Görsel kalite; insanların açık havadaki eğlenme-dinlenme etkinliklerine yoğun ilgileri sonucu ortaya çıkan estetik değer, görsel etki, doğal kalite, manzara kalitesi ya da görülebilir-fark edilebilir kalite olarak tanımlanmaktadır (Brown ve Daniel, 1984; Daniel ve Boster 1976; Daniel ve Vining, 1983). Ayrıca; görsel kalite “meşcere içi” ve “manzara” olmak üzere iki farklı şekilde ifade edilmektedir.

Arthur (1977), görsel kalitenin sayısallaştırılabilmesi için meşcere içinde fotoğraf çekimleri yapmış, Likert ölçeği kullanarak fotoğrafları puanlatmış, meşcerelerin bazı fiziksel özelliklerini, arazinin topoğrafik özelliklerini ve görsel özellikleri saptamış; daha sonra da görsel kalite ile bu özellikler arasındaki ilişkileri aşağıdaki gibi belirlemiştir.

$$SBE=-27.71-32.81P_1-13.68P_2+7.74P_3+7.45P_4+17.6P_5-25.73P_6+12.71P_7$$

$$SBE=-20.08-86.94D_6+79.92D_8+138.24D_9+65.33D_{12}+229.6D_{13}-105.5D_{14}-98.84D_{16}$$

$$SBE=-21.92-18.78T_1+8.6T_5-38.1T_8-47.5T_{10}$$

Fiziksel Özellikler:

- P₁ - devrik ağaç miktarı (yok-bol)
- P₂ - devrik ağaçların dağılımı (rastgele-kümelili)
- P₃ - diri örtü miktarı (yok-bol)
- P₄ - ağaçların sıklığı (çok seyrek-çok sık)
- P₅ - ağaçların büyüklüğü (çok küçük-çok büyük)
- P₆ - ağaç büyüklüğünün değişkenliği (düzenli-geniş aralıklı)
- P₇ - ağaçların dağılımı (düzgün aralıklı-kümelili)

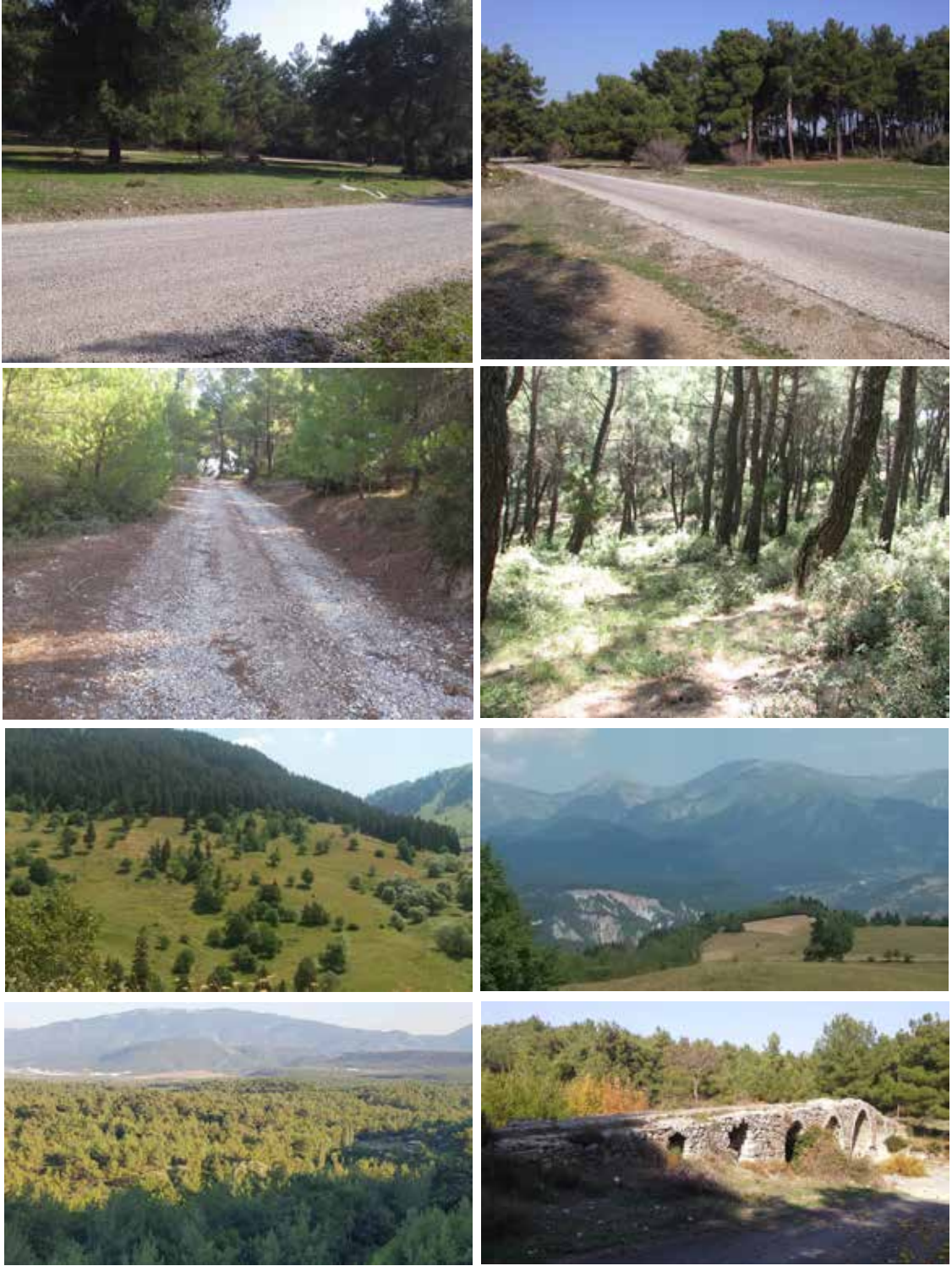


Foto: Altay Uğur GÜL

Görsel Özellikler:

- D_6 - ışık yönü (ön-arka)
- D_8 - bulut (yok-var (dalgalı beyaz))
- D_9 - manzara elemanları arasındaki zıtlık (az-çok)
- D_{12} - arazi (yüzey) değişkenliği (yok-çok)
- D_{13} - kapalılık (az-çok)



D_{14} - ayrıntıların görünümü (az-çok)

D_{16} - görsel canlılık (az-çok)

Meşcere Özellikleri:

T_1 - göğüs çapı 5 inch'den küçük ağaçların sayısı (adet/acre)

T_5 - toplam göğüs yüzeyi ($ft^2/acre$)

T_8 - göğüs çapı 5 inch'den büyük ağaçların hacmi ($ft^3/acre$)

T_{10} - kesik ağaçların miktarı ($ft^3/acre$)

Buhyoff vd. (1986) meşcere yaşı, göğüs çapı 1-5 inch arasında olan ağaçların sayısı, meşcere orta çapı ve göğüs çapı 5 inch'den büyük ağaçların göğüs yüzeyi ile görsel kalite arasında aşağıdaki ilişkileri geliştirmiştir.

$$SBE=208.59+0.001073.A.S.\ln(D)-0.000042.S^2$$

$$SBE=232.58+0.000042.S.BAH.A-0.000036.S^2$$

A - Meşcere yaşı

S - Göğüs çapı 1-5 inch arasındaki ağaçların sayısı (adet/acre)

D - meşcere orta çapı (inch)

BAH - Göğüs çapı 5 inch'den büyük ağaçların göğüs yüzeyi ($m^2/acre$)

Hull ve Buhyoff (1986) ise meşcere yaşı ve meşcere göğüs yüzeyi ile görsel kalite arasında aşağıdaki ilişkileri geliştirmiştir.

$$SBE_{BA}=5.663-4.086.(BA/AGE)+16.148.\ln(BA)$$

AGE - meşcere yaşı

BA - Meşcere göğüs yüzeyi ($ft^2/acre$)

Yukarıda verilen çalışmalara ilaveten Ruddell vd. (1989), Rudis vd. (1988), Vodak vd. (1985), Brown ve Daniel (1984 ve 1986), Schroeder ve Daniel (1981) meşcerelerin fiziksel özellikleri (ağaç sayısı, ağaçların sıklığı ve dağılımı, göğüs yüzeyi, devrik veya kesik ağaç sayısı ve dağılımı, fidan sıklığı, değişik çap ve boy kademelerindeki ağaç sayısı, yapraklı ve iğne yapraklı ağaç sayısı veya oranı vb), görsel özellikler ve hasat türü gibi değişkenler ile görsel kalite arasındaki ilişkileri, Buhyoff vd. (1982), görsel kalite üzerine böcek zararının, ağaç, çalı, ot gibi vejetasyonun, doğal manzara özelliklerinin (kaya, çıplak toprak, kar, su vb), yol gibi yapay objelerin ve topografik özelliklerin etkisini, Brown (1987) da görsel kalite değeri ile bugünkü net değer arasındaki değişimi incelemiştir. Duerr vd. (1982) alanın özellikleri (konvekslik, konkavlık), anlık, saatlik ve aylık değişimleri gibi birincil, gözlemcinin pozisyonu ve hareketi, mesafesi gibi ikincil manzara tanımlama elemanları ve manzara kompozisyon tipleri ile manzara kalitesinin ilişkisini açıklamıştır.

Gül ve Kurdoğlu (2003) ise Rize-Çamlıhemşin Fırtına Vadisi meşcere içi ve manzara görsel kalite değerlerini sayısal-laştırabilmek için 46 noktadan toplam 81 adet manzara fotoğrafı, meşcere içi görsel kaliteyi saptamak için de 32 adet alanda 128 adet fotoğraf çekmiştir. Fotoğraflar, KTÜ Orman Mühendisliği Bölümü'nden 72, Peyzaj Mimarlığı Bölümü'nden ise 30 öğrenciye, yaklaşık olarak on saniye gösterilmiş ve kendilerinden "0 (en kötü)" ile "9 (en iyi)" arasında kalite puanı vermesi istenmiştir. Bu değerlendirme sonucu elde edilen puanların ortalaması alınarak, her fotoğrafın ortalama manzara ve meşcere içi görsel kalite değeri hesaplanmıştır (Tablo 1 ve 2).



Slayt No	OM ⁺	PEM ⁺	Slayt No	OM	PEM	Slayt No	OM	PEM
1	7,400	6,967	28	5,657	5,100	55	6,750	4,467
2	5,681	4,138	29	5,000	4,600	56	5,361	5,067
3	5,889	4,167	30	5,257	4,500	57	5,542	5,600
4	6,507	4,966	31	5,314	5,033	58	5,250	5,400
5	6,417	4,933	32	4,890	4,767	59	4,712	5,290
6	6,685	5,433	33	6,338	5,567	60	4,268	4,467
7	6,589	5,000	34	5,315	5,600	61	5,466	6,448
8	6,775	5,267	35	5,542	5,733	62	5,507	6,500
9	6,583	5,300	36	6,444	7,400	63	4,611	4,323
10	7,239	5,967	37	6,000	6,000	64	4,736	3,966
11	6,917	5,833	38	6,141	5,800	65	4,648	4,067
12	7,056	5,935	39	5,863	5,333	66	5,493	5,967
13	6,662	5,533	40	6,389	5,767	67	6,181	6,333
14	6,972	4,467	41	6,712	7,367	68	3,389	4,567
15	6,639	4,645	42	6,042	6,533	69	3,164	3,276
16	6,583	6,000	43	5,074	5,600	70	2,699	2,633
17	6,847	6,300	44	4,803	3,833	71	5,260	4,433
18	8,183	8,276	45	4,449	3,690	72	6,197	4,867
19	6,557	5,400	46	5,042	3,867	73	6,500	4,933
20	6,155	4,767	47	5,662	5,367	74	4,151	4,167
21	6,365	6,200	48	5,847	5,800	75	4,500	4,067
22	6,756	5,267	49	5,225	4,400	76	4,783	4,414
23	5,929	4,533	50	5,973	5,567	77	5,194	5,233
24	6,114	4,739	51	5,714	5,000	78	4,377	4,733
25	6,712	5,533	52	5,569	5,207	79	5,014	3,897
26	6,694	5,367	53	6,653	5,655	80	7,071	6,621
27	5,291	5,433	54	8,500	8,333	81	5,819	5,244
Ortalama							5,819	5,244
Standart Sapma							1,029	1,008
Varyasyon Katsayısı							17,68	19,22

⁺OM-Orman Mühendisliği Bölümü Öğrencileri, PEM-Peyzaj Mimarlığı Bölümü Öğrencileri

Tablo 1. Fırtına Vadisi Manzara Görsel Kalite Değerleri (Gül ve Kurdoğlu, 2003)



Deneme Alanı No	Göğüs Yüzeyi (m ² /ha)	Meşcere Orta Çapı (cm)	Görsel Kalite		Deneme Alanı No	Göğüs Yüzeyi (m ² /ha)	Meşcere Orta Çapı (cm)	Görsel Kalite	
			OM	PEM				OM	PEM
1	59	39,7	5,16	4,59	17	36	35,7	6,70	5,32
2	76	31,2	3,76	3,56	18	42	28,2	6,63	4,61
3	17	18,6	6,02	2,75	19	32	26,0	5,38	3,68
4	22	25,7	5,12	4,91	20	45	27,9	6,26	4,67
5	21	32,9	3,73	4,64	21	42	40,4	5,92	4,51
6	30	35,9	4,04	3,39	22	42	40,2	6,20	6,51
7	36	19,8	2,70	1,99	23	39	39,1	6,83	6,34
8	35	19,6	3,57	2,99	24	42	50,0	4,29	5,87
9	58	25,9	3,11	2,58	25	18	38,6	2,98	4,36
10	42	24,3	3,66	2,49	26	25	46,8	3,56	4,84
11	46	27,2	3,19	2,46	27	35	55,1	4,53	5,57
12	21	25,7	3,02	2,46	28	44	34,7	4,98	5,12
13	41	35,9	4,21	5,92	29	56	29,0	4,26	4,44
14	7	63,5	3,99	4,37	30	40	39,0	4,62	5,78
15	37	28,8	4,14	4,40	31	10	29,9	3,69	5,05
16	32	31,7	4,31	4,01	32	8	5,3	4,76	2,37
Ortalama								4,54	4,27
Standart Sapma								1,18	1,26
Varvasyon Katsayısı								26,0	29,5

Tablo 2. Fırtına Vadisi Meşcere İçi Görsel Kalite Değerleri (Gül ve Kurdoğlu, 2003)



Tüm bu çalışmalar göstermiştir ki; devrik ağaç ve kesik ağaç miktarının artması, devrik ağaçların kümeli dağılması, ağaç büyüklüklerinin geniş aralıkta değişmesi, ışığın arkadan gelmesi, ayrıntıların görünümünün ve görsel canlılığın (berraklığın) artması, göğüs çapı 5 inch'den küçük ağaçların ve göğüs çapı 5 inch'den büyük ağaçların hacminin artması görsel kaliteyi negatif yönde; diri örtü, ağaçların sıklığının, göğüs yüzeyinin, ağaçların büyüklüğünün artması, ağaçların kümeli dağılması, manzara elemanların arasındaki zıtlığın, yüzey değişkenliğinin, meşcere kapallılığının ve yaşının artması görsel kaliteyi pozitif yönde etkilemektedir.

2.3. Biyolojik Çeşitlilik

Biyolojik çeşitlilik ise yaşamın, özellikle türlerin çeşitliliği ve çok formluluğu olarak tanımlanmakta; tür zenginliği, türlerin nadirliği ve tehlikede oluşu olmak üzere üç öge ile kavranmaktadır (Kuusipalo ve Kangas, 1994 ve 1996). Biyoçeşitlilik; ekosistem çeşitliliği, türler arasındaki çeşitlilik ve türler içindeki genetik çeşitlilik olmak üzere üç farklı açıdan değerlendirilmektedir. Ekosistem çeşitliliği, değişik faktörlerin (iklim, toprak vb.,) oluşturduğu değişik ekosistemlerin alan, coğrafi dağılım ve sayı itibarıyla varlığını ifade etmekte; orman ekosistemi içerisindeki meşcerelerin kendi içerisindeki çeşitliliği alfa, kendi aralarındaki çeşitliliği beta ve daha büyük ölçekli çeşitlikler ise gama ve delta çeşitlilik olarak tanımlanmaktadır (Lahde vd., 1999).

Biyolojik çeşitliliğin sayısal olarak ortaya konmasına yönelik birçok çalışma bulunmaktadır. 1970'li yılların sonunda İsveç ve Finlandiya'da, öncelikle tehlike altındaki türlerin belirlenmesine yönelik kırmızı listelerin oluşturulmasına çalışılmış, biyolojik çeşitliliğin korunması ve ormanlardan çok amaçlı yararlanma, sürdürülebilir ormancılık için iki temel kriter oluşturulmuştur (Raivio vd. 2001). Bergeron ve Harvey (1997) ormancılık faaliyetlerinin planlamasının biyolojik çeşitliliği dikkate alarak yapılması durumunda, elde edilecek üretim miktarının ve şeklinin bundan etkileneceğini, ancak orman ürünlerinin ekonomik ve ekolojik bakımdan daha değerli hale geleceğini ifade etmektedir.

Biyolojik çeşitliliğin sayısallaştırılmasında da birçok yöntem kullanılabilmekte olup, en önemlisi tür çeşitliliğidir ve genellikle aşağıdaki üç yöntem kullanılmaktadır:

Shannon-Wiener İndeksi : $H = -\sum P_i \ln P_i$

Simpson İndeksi : $H = 1 / \sum P_i^2$

MacArthur İndeksi : $H = 1 / (\sum P_i \ln P_i)$

Burada; P_i , i.türün birim alandaki tüm bireylere oranını, n, tür sayısını ve H, biyolojik çeşitlilik indeksini gösterir.

Gül ve Kurdoğlu (2003), KTÜ Orman Fakültesi Araştırma Ormanı'ndaki meşcerelerin biyolojik çeşitliliğini bu formüllere göre hesaplanmıştır (Tablo 3).

Deneme Alanı No	Tür Çeşidi Sayısı	Shannon Wiener İndeksi	Simpson İndeksi	MacArthur İndeksi
En Yüksek				
73	23	3,135	0,956	23
24	19	2,944	0,947	19
26	18	2,890	0,944	18
83	16	2,773	0,938	16
78	14	2,639	0,929	14
En Düşük				
69	5	1,609	0,800	5
79	4	1,386	0,750	4
120	3	1,099	0,667	3
68	2	0,693	0,500	2
125	1	0,000	0,000	1

Tablo 3. KTÜ Orman Fakültesi Araştırma Ormanı Biyolojik Çeşitlilik Değerleri (Gül ve Kurdoğlu, 2003).



Yine; Kapucu (1998) tarafından alınan 26 adet örnek alan verisinden yararlanılarak, Doğu Karadeniz Bölgesi karışık meşcereleri için tür çeşitliliği değerleri hesaplanmış; bu değerler ile meşcere parametreleri ve jeomorfolojik özellikler arasında istatistiki ilişkiler geliştirilmiştir (Özçelik vd., 2008).

Meşcere Parametresi	Model	Shannon-Weaver İndeksi					
		N			BA		
		R ²	SE	α	R ²	SE	α
CL	L	0,177	0,173	0,032*	0,019	0,189	0,506
HI	L	0,062	0,185	0,222	0,291	0,161	0,004**
TS	L	0,217	0,169	0,017*	0,438	0,143	0,000**
N/ha	Q	0,068	0,177	0,210	0,132	0,171	0,074
DC	Q	0,174	0,166	0,038*	0,424	0,139	0,000**
V/ha	L	0,028	0,188	0,412	0,117	0,180	0,088
A	L	0,004	0,190	0,747	0,067	0,185	0,203
Ds	Q	0,102	0,174	0,120	0,321	0,151	0,003**
BA/ha	L	0,076	0,183	0,172	0,222	0,169	0,015*
Simpson İndeksi							
CL	L	0,182	0,106	0,030*	0,007	0,098	0,676
HI	L	0,073	0,113	0,181	0,489	0,071	0,000**
TS	L	0,049	0,115	0,278	0,158	0,091	0,044*
N/ha	Q	0,053	0,110	0,270	0,105	0,090	0,113
DC	Q	0,099	0,107	0,126	0,374	0,075	0,001**
V/ha	L	0,008	0,117	0,662	0,108	0,093	0,102
A	L	0,016	0,117	0,542	0,084	0,095	0,152
Ds	Q	0,040	0,111	0,337	0,252	0,082	0,011*
BA/ha	L	0,025	0,116	0,440	0,202	0,088	0,021*

Not: Kapalılık (CL), Homojenite İndeksi (HI), Tür Sayısı (TS) [pcs], Ağaç Sayısı (N/ha) [pcs], Çap Kademesi Sayısı (DC) [pcs], Hacim (V) [m³/ha], Yaş (A) [yıl], Çap (Ds) [cm], Göğüs Yüzeyi (BA) [m²/ha]; Model: L – lineer, Q – quadratik, LN – logaritmik, R² – Regresyon Katsayısı, SE – Standart Hata. Önem Düzeyi: ** $\alpha < 0,01$ ve * $\alpha < 0,05$

Table 4. Shannon-Weaver and Simpson İndeksine Göre Tür Çeşitliliği ile Meşcere Parametreleri Arasındaki İlişkiler (Özçelik vd., 2008)

Jeomorfolojik Özellik	Model	Shannon-Weaver İndeksi					
		N			BA		
		R ²	SE	α	R ²	SE	α
Yükseklik	L	0,031	0,180	0,403	0,022	0,182	0,481
Bakı	L	0,230	0,161	0,015*	0,237	0,161	0,014*
Eğim	L	0,148	0,169	0,058	0,058	0,178	0,245
Simpson İndeksi							
Yükseklik	L	0,036	0,111	0,361	0,104	0,090	0,116
Bakı	L	0,169	0,103	0,041*	0,137	0,088	0,069
Eğim	L	0,181	0,102	0,034*	0,046	0,093	0,303

Model: L – lineer, R² – Regresyon Katsayısı, SE – Standart Hata. Önem Düzeyi: ** $\alpha < 0,01$ and * $\alpha < 0,05$

Table 5. Shannon-Weaver and Simpson İndeksine Göre Tür Çeşitliliği ile Jeomorfolojik Özellikler Arasındaki İlişkiler (Özçelik vd., 2008)

2.4. Estetik Değer İle Biyolojik Çeşitlilik ve Orman Amenajmanı

Bu aşamada ilk akla gelen soru, “Sayısal orman fonksiyon değerlerinden orman amenajmanında nasıl yararlanılabilir?” olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu değerler, orman amenajmanında birçok şekilde kullanılmıştır.

Hof ve Field (1987) orman planlama çalışmalarından elde edilen verileri kullanarak, odun üretimi, eğlenme-dinlenme alanının geliştirilmesi, yaban hayatının korunması ve net değerini eniyilenmesini sağlayan bir doğrusal programlama modeli kurmuştur. Mendoza, Bare ve Campbell (1987) odun ve temiz su üretimi, eğlenme-dinlenme alanı ayrılması ve geliştirilmesi ile diğer orman ürünlerinin üretimi olmak üzere beş değişik amacı göz önüne alan



çok amaçlı planlama yöntemi geliştirmiştir. Mendoza (1988) doğrusal ve amaç programlama yöntemini kullanarak, odun ile yaban hayvanları üretimini eniyileyen çok amaçlı planlama yöntemini ortaya koymuştur. Parades ve Brodie (1988) bir alanı, ilk üçü orman ve diğeri otlatma alanı olmak üzere dört alana ayırmış; bu alandan odun, ot, su ve yaban hayatı olmak üzere dört ürün elde edilmesini öngörmüş ve bugünkü net değeri eniyileyen bir doğrusal programlama modeli geliştirmiştir. Mendoza ve Sprouse (1989) bugünkü net değeri eniyileyen bir matematiksel model içerisinde eğlenme-dinlenme ve yaban hayvanları için alan tahsisini sağlamıştır. Hof ve Baltic (1990 ve 1991) bir orman alanı için odun, yaban hayvanı ve temiz su üretimi, eğlenme-dinlenme alanı ayrılması ve sediment miktarının azaltılması koşullarına bağlı olan bir doğrusal programlama modeli kurmuş ve çözmüştür. Haight vd. (1992) herhangi bir kısıtlamanın olmadığı; odun üretimi, görsel kalite ve yaban hayvanları yaşam ortamı ile ilgili kısıtlamaların olduğu dört adet çok amaçlı planlama modeli geliştirmiştir. Hof vd. (1992) odun, ot ve sediment üretim miktarının kısıtları altında orman planlama sorununa çok amaçlı bir doğrusal programlama yöntemini uygulamıştır. Hof ve Joyce (1993) odun ve yaban hayvanı üretimini alansal olarak eniyileyen bir tamsayılı doğrusal programlama modeli geliştirmiştir. Pukkala ve Kangas (1993) huş ve çam meşcereleri için geliştirdiği çok amaçlı orman planlama modelini çözerek toplam hacmi, yıllık ortalama hacim artımını ve ortalama görsel kalite değerini maksimize etmiştir. Weintraub vd. (1994) odun ve ot üretimi ile toprak erozyonu miktarının belli bir sınırın altında tutulması, eğlenme-dinlenme alanının ayrılması ve bütçe gibi kısıtları içeren orman planlama sorunlarının çözümü için doğrusal programlama yöntemi geliştirmiştir. Balterio ve Romero (1998) net bugünkü değeri, hacmi, alanı ve planlama dönemi sonundaki hacim miktarını kontrol eden bir amaç programlama modeli geliştirmiş ve çözmüştür. Tarp vd. (1997) çok amaçlı planlamada doğrusal programlamanın kullanımı ile ekonomik ve biyolojik amaç elemanlarını içeren modellerin çözüm sonuçlarını, fırsat maliyeti açısından değerlendirilmiştir.

Türkiye’de ormanların ilk kez fonksiyonel olarak planlaması, İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü Bahçeköy Orman İşletme Müdürlüğü için düzenlenen Belgrad Ormanı Fonksiyonel Amenajman Planı (1990-2000) ile gerçekleştirilmiştir. Bu planda; İstanbul halkının Belgrad Ormanı’ndan hidrolojik, erozyon kontrolü, rekreasyon, bilimsel, estetik ve odun üretimi fonksiyonlarını beklediği saptanmış; işletme sınıfı ayrımı fonksiyonel yaklaşımla gerçekleştirilmiş; eta hesabı klasik yöntemle yapılmıştır. Yararlanmanın düzenlenmesinde yaş sınıfları amenajman yöntemi uygulanmıştır. Planlama biriminde idare süresi, bilimsel fonksiyona ayrılan alanlar dışındaki tüm işletme sınıflarında 300 yıl, gençleştirme periyodu uzunluğu 20 yıl ve plan süresi ise 10 yıl alınmıştır (Asan, 1990 ve 1992).

Daha sonra GÜL (2001) Trabzon-Maçka Orman İşletme Müdürlüğü Ormanüstü Planlama Birimi ormanlarını, Altun (1995) tarafından doktora tezi kapsamında yapılan yetişme ortamı envanterinden ve orman amenajman planından (OGM, 1983) yararlanarak, doğrusal programlama yöntemini ile çok amaçlı olarak planlamıştır. Aşağıdaki doğrusal programlama modeli, idare süresi sonundaki toplam etanın eniyilenmesi amaç denkleminden; eta, toplam eta, toprak erozyonu, su üretimi, doğa koruma, oksijen ve estetik değer üretimi, alan ve eta kontrolü kısıtlarından oluşmaktadır.

Amaç denklemi $Z_{\max} = TH$

Kısıtlayıcı denklemler

Eta : $\sum(\sum a_{jk} \cdot x_{jk} + \sum a_{jk} \cdot x_{jk}) - H_i = 0$

Toplam Eta : $\sum(\sum b_{jk} \cdot x_{jk} + \sum b_{jk} \cdot x_{jk}) - TH = 0$

Toprak Erozyonu : $\sum(\sum c_{jk} \cdot x_{jk} + \sum c_{jk} \cdot x_{jk}) - TE_i = 0$

Su Üretimi : $\sum(\sum d_{jk} \cdot x_{jk} + \sum d_{jk} \cdot x_{jk}) - SU_i = 0$

Doğa Koruma : $\sum(\sum e_{jk} \cdot x_{jk} + \sum e_{jk} \cdot x_{jk}) - DK_i = 0$

Oksijen Üretimi : $\sum(\sum f_{jk} \cdot x_{jk} + \sum f_{jk} \cdot x_{jk}) - OU_i = 0$

Estetik Değer : $\sum(\sum g_{jk} \cdot x_{jk} + \sum g_{jk} \cdot x_{jk}) - ES_i = 0$

Alan : $\sum x_{jk} + \sum x_{jk} = T_j$

Eta Kontrol : $-(1-y)H_i + H_{(i+1)} \geq 0$ ve $-(1+y)H_i + H_{(i+1)} \leq 0$



Burada; x , j .meşcerenin k .karar değişkenini, m plan dönemi sayısını, n meşcere tipi sayısını, l odun üretimi için karar değişkeni sayısını, o odun dışındaki üretim için karar değişkeni sayısını, a j . meşcerenin k .karar değişkeninin etasını (m^3/ha), H i .plan dönemi toplam etasını (m^3), b_{jk} j .meşcerenin k .karar değişkeninin idare süresi sonundaki toplam etasını (m^3/ha), TH idare süresi sonundaki toplam etayı (m^3), c j .meşcerenin k .karar değişkeninin toprak erozyonu miktarını ($ton/ha/yıl$), TE i . plan dönemi toplam toprak erozyonu miktarını ($ton/yıl$), d j .meşcerenin k .karar değişkeninin su üretimi miktarını ($ton/ha/yıl$), SU i .plan dönemi toplam su üretimi miktarını ($ton/yıl$), e j .meşcerenin k .karar değişkeninin hektardaki doğa koruma değerini, DK i .plan dönemi toplam doğa koruma değerini, f j .meşcerenin k .karar değişkeninin oksijen üretimi miktarını ($ton/ha/yıl$), OU i .plan dönemi toplam oksijen üretimi miktarını ($ton/yıl$), g j .meşcerenin k .karar değişkeninin hektardaki estetik değerini, ES i .plan dönemi toplam estetik değerini, T j .meşcerenin alanını (ha), y eta fark oranını tanımlamaktadır. Yukarıda geliştirilen modele toprak erozyonu, su üretimi, doğa koruma, oksijen üretimi ve estetik değer kontrol kısıtları eklenerek değişik çözümler elde edilmiştir.

2.5. Sonuç ve Öneriler

Orman Amenajmanı, ormanların birçok yararı bulunmasına rağmen, uzun yıllar boyunca, odun üretiminin düzenlenmesine ve buna ilişkin yöntemlerin geliştirilmesine odaklanmıştır. Ancak; dünya ve Türkiye nüfusunun artması, önceki yüzyılın son çeyreğinden itibaren kentsel alanlara yoğun göçlerin yaşanması, ormanların ekolojik ve çevresel fonksiyonlarına ilgiyi artırmış; orman işletmeleri de, ormanların yerine getirdiği bu fonksiyonlardan toplumun yararlandırılmasını planlama gereksinimi duymuştur. Bu da, orman amenajmanının, orman fonksiyonlarından yararlanmanın düzenlenmesini öncelikli görevleri arasına almasına, dolayısıyla orman amenajman planlama çalışmalarına dahil etmesine neden olmuştur.

Yukarıda da belirtildiği üzere, ormanların insanların yararına sunduğu birçok fonksiyonu bulunmaktadır. Bu çalışmada, insanlar açısından en önemli orman fonksiyonlarından olan estetik fonksiyon ile biyolojik çeşitlilik indeksi yardımı ile doğa koruma fonksiyonu üzerinde durulmuştur.

Orman amenajmanı planlama çalışmaları sırasında, genel olarak iki soru ile karşılaşılır: Orman fonksiyonları a) nasıl sayısallaştırılabilir ve b) orman amenajmanı düzenlemelerine nasıl entegre edilebilir?

Estetik değer ve biyolojik çeşitlilik ile ilgili olarak yukarıda özetlenen bilimsel araştırmalar göstermektedir ki, orman fonksiyonlarının sayısallaştırılması ve orman amenajmanında yararlanılabilirliği mümkündür.

2.6. Kaynaklar

- Altun, L., 1995. Maçka (Trabzon) Orman İşletmesi Ormanüstü Sersinde Orman Yetiştirme Birimlerinin Ayrılması ve Haritalanması Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Arthur, L.M. 1977. Predicting Scenic Beauty of Forest Environments: Some Empirical Tests, For.Sci., 23 (2), 151-160.
- Asan, Ü. ve Şengönül, K., 1987. Orman Formlarının Fonksiyonel Açısından Karşılaştırılması, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, B Serisi, Cilt 37, Sayı 4, 52-67.
- Asan, Ü., Yeşil, A. and Destan, S., 1997. The Role of Functional Planning in the Rational Usage of Forest Resources, XI.World Forestry Congress, 13-22 October 1997, Antalya, Turkey.
- Asan, Ü., 1990. Orman Kaynaklarının Çok Amaçlı Kullanımı ve Fonksiyonel Planlama, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, B Serisi, Cilt 40, Sayı 3, 67-84.
- Asan, Ü., 1992. Orman Amenajmanında Fonksiyonel Planlama ve Türkiye'deki Uygulamalar, Ormancılığımızda Orman Amenajmanının Dünü, Bugünü ve Geleceğine İlişkin Genel Görüşme, Bildiriler Kitabı, 16-19 Kasım 1992, Ankara, 181-196.
- Balteiro, L. D. and Romero, C., 1998. Modeling Timber Harvest Scheduling Problems with Multiple Criteria: An Application in Spain, Forest Science, 44, 3, 421-428.
- Bergeron, Y. and Harvey, B., 1997. Basing Silviculture on Natural Ecosystem Dynamics: An Approximately Applied to the Southern Boreal Mixedwood Forest of Quebec, Forest Ecology and Management, 92: 235-242.



- Brown, T.C. and Daniel, T.C. 1984: Modeling Forest Scenic Beauty: Concepts and Application to Ponderosa Pine, USDA Forest Service Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, Research Paper Rm-256, 30 S.
- Brown, T.C. and Daniel, T.C. 1986: Predicting Scenic Beauty of Timber Stands, For.Sci., 32 (2), 471-487.
- Brown, T.C. 1987: Production and Cost of Scenic Beauty: Examples for A Ponderosa Pine Forest, For.Sci., 33 (2), 394-410.
- Buhyoff, G.J. Wellman, J.D. and Daniel, T.C. 1982: Predicting Scenic Quality for Mountain Pine Beetle and Western Spruce Budworm Damaged Forest Vistas, For.Sci., 28 (4), 827-838.
- Buhyoff, G.J., Hull IV, R.B. Lien, J.N. and Cordell, H.K., 1986. Prediction of Scenic Quality for Southern Pine Stands, For.Sci., 32 (2), 769-778.
- Daniel, T.C. and Boster, R.S. 1976. Measuring Landscape Esthetics : The Scenic Beauty Method, USDA Forest Service Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, Research Paper Rm-167, 66 S.
- Daniel, T.C. and Vining, J. 1983. Methodological Issues the Assessment of Landscape Quality, Behavior and Natural Environment, 6 (1), 39-84.
- Duerr, W.A., Teeguarden, D.E., Christiansen, N.B. and Guttenberg, S. 1982: Forest Resource Management, Decision-Making Principles and Cases, O.S.U. Book Stores, Inc, Corvallis, Oregon.
- Eraslan, İ., 1974. Türkiye'deki Orman Topraklarından Çok Amaçlı (Çok Yönlü) Faydalanmanın Planlanması Esasları, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, B Serisi, Sayı 1, 30-49.
- Eraslan, İ., 1982. Orman Amenajmanı, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını No: 3010/318, İstanbul, 582 s.
- Gül, A.U., 2001. Orman Amenajmanında İşlevsel Planlamanın Doğrusal Programlama ile Gerçekleştirilmesi, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, 51 (1), 117-132.
- Gül, A.U., Kurdoğlu, O., 2003. Biyolojik Çeşitlilik ve Görsel Kalitenin Sayısal Olarak Ortaya Konması, Orman Amenajmanı'nda Kavramsal Açılımlar ve Yeni Hedefler Sempozyumu, 18-19 Nisan, s.212-219, İstanbul.
- Haight, R. G., Monsured, R. A. and Chew, J. D., 1992. Optimal Harvesting with Stand Density Targets: Managing Rocky Mountain Conifer Stands for Multiple Forest Outputs, Forest Science, 38, 3, 554-574.
- Hof, J. G. and Field, R. C., 1987. On the Possibility of Using Joint Cost Allocation in the Forest Management Decision Making, Forest Science, 33, 4, 1035-1046.
- Hof, J. G. and Baltic, T. J., 1990. Cost Effectiveness from Optimization in the USDA Forest Service, Forest Science, 36, 4, 939-954.
- Hof, J. G. and Baltic, T. J., 1991. A Multilevel Analysis of Production Capabilities of the National Forest Systems, Operations Research, 39, 4, 543-552.
- Hof, J. G., Kent, B. and Baltic, T. J., 1992. An Iterative Multilevel Approach to Natural Resource Optimization: A Test Case, Natural Resource Modeling, 6, 1, 1-22.
- Hof, J. G. and Joyce, L. A., 1993. A Mixed Integer Linear Programming Approach for Spatially Optimizing Wildlife and Timber in Managed Forest Ecosystems, Forest Science, 39, 4, 816-834.
- Hull IV, R.B. and Buhyoff, G.J., 1986. The Scenic Beauty Temporal Distribution Method: an Attempt to Make Scenic Beauty Assessments Compatible with Forest Planning Efforts, For.Sci., 32 (2), 271-286.
- Kapucu, F., 1987. Ormanlık Bilgisi (Orman ve Ormanlıkta Temel Kavramlar), K.T.Ü. Orman Fakültesi Ders Notları, Trabzon, 308 s.
- Kapucu, F., 1988. Doğu Karadeniz Bölgesinde Doğal Karışık Meşcereler, Kuruluşları ve Kavranmasında Kimi Parametrelerin Uygulanması, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 38, Sayı 1, 102-117
- Kapucu, F., 1996. Orman Amenajmanı (Temel Kavramlar), Artvin Orman Fakültesi Ders Notları, Artvin, 150 s.
- Kapucu, F., 2004. Orman Amenajmanı, KTÜ Orman Fakültesi Yayın No: 215/33, Trabzon, 515 s.
- Kuusipalo, J. and Kangas, J. 1994: Managing Biodiversity in A Forestry Environment, Conservation Biology, 8 (2), 450-460.

- Kuusipalo, J. and Kangas, J. 1996: Operationalization of Biological Diversity as A Decision Objective in Tactical Forest Planning, *Can. J. For. Res.*, 26, 103-111.
- Lahde, E., Laiho, O., Norokorpi, Y., Sakso, T., 1999. Stand Structure as the Basis of Diversity Index, *Forest Ecology and Management*, 115: 213-220.
- Mendoza, G. A., Bare, B. B and Campbell, G. E., 1987. Multiobjective Programming for Generating Alternatives: A Multiple Use Planning Example, *Forest Science*, 33, 2, 458-468.
- Mendoza, G. A., 1988. A Multiobjective Programming Framework for Integrating Timber and Wildlife Management, *Environmental Management*, 12, 2, 163-171.
- Mendoza, G. A. and Sprouse, W., 1989. Forest Planning and Decision Making Under Fuzzy Environments: An Overview and Illustration, *Forest Science*, 32, 2, 481-502.
- OGM,1983. Trabzon-Maçka Orman İşletme Müdürlüğü Ormanüstü Amenajman Planı, Trabzon
- Özçelik, R., Gül, A. U., Merganic, J. and Merganicova, K., 2008. Tree Species Diversity and Its Relationship to Stand Parameters and Geomorphology Features in the Eastern Black Sea Region Forests of Turkey. *J. Environ. Biol.*, ISSN : 0254-8704, 29 (3), 291-298.
- Parades V., G. L. and Brodie, J. D., 1988. Activity Analysis in Forest Planning, *Forest Science*, 34, 1, 3-18.
- Pukkala, T. and Kangas, J., 1993. A Heuristic Optimization Method for Forest Planning and Decision Making, *Scandinavian Journal of Forest Research*, 8, 560-570.
- Raivio, S., Normark, E., Pettersson, B. and Salpakivi-Salomaa, P., 2001. Science and The Management of Boreal Forest Biodiversity-Forest Industries' Views, *Scandinavian Journal of Forest Research Suppl.* 3: 99-104.
- Ruddell, J.R., Gramann, J.H., Rudis, V.A. and Westphal, J.M. 1989: The Psychological Utility of Visual Penetration in Near-View Forest Scenic-Beauty Models, *Environment and Behavior*, 21 (4), 393-412.
- Rudis, A.V., Gramann, J.H., Ruddell, E.J and. Westphal, J.M. 1988: Forest Inventory and Management-Based Visual Preference Models of Southern Pine Stands, *For.Sci.*, 34 (4), 846-863.
- Schroeder, H. and Daniel, T.C. 1981: Progress in Predicting the Perceived Scenic Beauty of Forest Landscapes, *For. Sci.*, 27 (1), 71-80.
- Tarp, P., Parades V., G. L. and Helles, F., 1997. A Dual Approach to Policy Analysis in Multiple-use Forest Management Planning, *Canadian Journal of Forest Research*, 27, 849-858.
- Vodak, M.C., Roberts, P.L., Wellman, J.D. and Buhyoff, G.J. 1985: Scenic Impacts of Eastern Hardwood Management, *For.Sci.*, 31 (2), 289-301.
- Weintraub, A., Barahona, F. and Epstein, R., 1994. A Column Generation Algorithm for Solving General Forest Planning Problems with Adjacency Constraints, *Forest Science*, 40, 1, 142-161.



EKOSİSTEM TABANLI ORMAN AMENAJMAN PLANI

BÖLÜM 3

Yılmaz BİLENSOY¹, S. Serhat ARDA²

İBRAHİM YILMAZ BİLENSOY

1947 yılında Afyonkarahisar’da doğdu. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesinden 1973 yılında mezun oldu. Orman Genel Müdürlüğünde ağırlıklı olarak Orman İşletme Şefliği, Fotogrametri ve Orman Amenajmanı konularında Mühendis, Başmühendis, Denetim ve Kontrol Başmühendisi olarak görev yaptı. Süreç içerisinde Orman Mühendisleri Odası Yönetim Kurulu Üyeliği, Merkez Şube Başkanlığı, TMMOB Yönetim Kurulu Üyeliği ve 2 dönem Türkiye Ormancılar Derneği Yönetim Kurulu Üyeliği görevlerinde bulundu. 1998 yılında emekli olan Yılmaz BİLENSOY, halen özel sektörde orman amenajman planları, Milli Park/Tabiat Parkı planları ve uluslararası projeler konularında hizmet vermektedir. Evli ve 1 çocuk babasıdır.

S. SERHAT ARDA

1967 yılında Ankara’da doğdu. Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümünden 1990 yılında mezun oldu. Yüksek Lisansını Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sosyal Bilimler Çevre Anabilim Dalında tamamladı. Bir yıl süre ile Ormancılık Araştırma Enstitüsü Toprak Bölüm Başkanlığında, daha sonra Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğünde mühendis olarak çalıştı. Süreç içerisinde Jeoloji Mühendisleri Odası Sosyal Etkinlikler Komisyonu ile Ücretli Çalışanlar Komisyonlarında görev aldı. Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğünden 2017 yılında emekli olan S. Serhat ARDA halen özel sektörde Milli Park/Tabiat Parkı planları ve uluslararası projeler konularında hizmet vermektedir. Evli ve 1 çocuk babasıdır.

¹Orman Yük. Müh., ANÇEO Anadolu Çevre Orm. Har. İnş. Tic. ve San. Ltd. Şti.

²Jeoloji Müh., Çevre Bilim Uzm., ANÇEO Anadolu Çevre Orm. Har. İnş. Tic. ve San. Ltd. Şti.



Özet

Dünya nüfusunun hızlı artışı ile birlikte aşırı avlanma ve habitat bozulmasıyla ortaya çıkan fauna kayıpları, flora tüketimi, cansız kaynakların aşırı ve kontrolsüz kullanımıyla yok olması, sahip olduğumuz kaynakların hızla tükenmesine yol açmış, bunun sonucunda tüm dünyada başta biyolojik çeşitlilik olmak üzere, bütün doğal ve kültürel varlıkların korunmasına yönelik çalışmalar hız kazanmıştır. Bu çerçevede ülkelerde iç yasal düzenlemeler ve uygulamalar yapılmasının yanı sıra çeşitli milletlerarası anlaşma ve sözleşmeler uygulamaya konulmuş ve bunları takip edecek kuruluşlar oluşturulmuştur. Ekosistem Tabanlı Fonksiyonel Amenajman planları biyolojik çeşitliliğin korunarak ormanların işletilmesine olanak sağlayan bir planlama yaklaşımı olup, korunan alan planlamaları (UDGP) ise Ülkemizin doğal, kültürel ve rekreasyonel kaynak değerlerine sahip köşelerini barındıran milli park ve diğer alanların korunarak devamlılığının sağlanması ve bu sahalara olan farklı kullanım taleplerinin kontrollü ve planlı bir anlayış içinde karşılanabilmesi ve buraların koruma kullanma dengesi içerisinde gelecek kuşaklara bir miras olarak bırakılabilmesi amacıyla yapılan planlardır.

3.1. Giriş

Ülkemizde planlı ormancılığa geçiş, 1963 yılında ilk dönem orman amenajman planlarının hazırlanması ve uygulamaya aktarılması ile başlamış (Yolasıgmaz ve ark, 2006), 1963-1972 yılları arasında Ülkemizdeki bütün ormanların amenajman planları bitirilmiştir.

1963 yılından sonra yapılan orman amenajman planlarında, koruma altına alınan alanlar dışında kalan ormanlar üretim ormanı olarak planlanmış, 1980 yılından sonra orman amenajman planları yapılırken, yetiştirme ortamı kötü ve sosyal baskılı alanlar “Muhafaza Karakterinde Orman İşletme Sınıfı” adı altında ayrılarak üretim dışında bırakılmıştır.

Gelinen süreçte ekosistemlerin ve biyolojik çeşitliliğin korunması konularında artan bilinç ve toplumsal hareketler sonucunda işletme amaçları da değişmiş, Dünyada ve Ülkemizdeki ormanlardan beklenen fayda ve fonksiyonların değişmesi sonucu, orman amenajman planı yapımında da yeni arayışlar ortaya çıkmıştır.

Doğal kaynakların, özellikle de ormanların korunması ve yönetilmesi sürecinde her ulus sadece kendi ülkelerindeki koruma faaliyetlerinin yeterli olmadığını, dünya ekosisteminin muhafazasının gerektiğini anlamış ve bir araya gelmenin zorunlu olduğuna inanmışlardır. Bu çerçevede doğal kaynakların korunması konusunda dünya genelinde gelişmeler yaşanmış olup, 03-14 Haziran 1992 tarihleri arasında Rio De Janeiro’da yapılan “Bileşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı” çevre ve kalkınma konularında ülkelerin devlet ve hükümet başkanlarının global düzeyde ilk kez bir araya getiren toplantı olması ve çok önemli beş temel belgeyi ortaya çıkarması nedeniyle ayrı bir önem taşımaktadır (Arda, 2003)

Bu temel belgeler;

- Rio Deklarasyonu
- Gündem 21
- Orman Prensipleri
- İklim Değişikliği Sözleşmesi
- Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi’dir.

1963 yılından 1990’ların sonlarına kadar uzun yıllar üretim eksenli klasik ormancılık anlayışı ile devam eden orman amenajman planı yaklaşımı, taraf olduğumuz uluslararası sözleşmeler gereği doğal kaynakların sürdürülebilir şekilde planlanması ve işletilmesi zorunluluğu çerçevesinde 1995 sonrası ve özellikle de 2000’li yılların başından itibaren yerini biyolojik çeşitliliğin korunarak ormanların işletilmesine olanak sağlayan “Ekosistem Tabanlı Çok Amaçlı Planlama (ETÇAP)” yaklaşımına bırakmış, ormanların sunduğu ekonomik değerlerin yanında, ekolojik ve sosyal değerlere ilişkin olarak da envanter, planlama ve işletmecilik faaliyetlerinde adımlar atılmıştır (Yolasıgmaz, 2010).

Bu anlayış 2008 yılında hazırlanan yeni orman amenajman plan yönetmeliği ile de yasal dayanağını kazanmıştır.

Bu çerçevede; ormanlarının 3 temel fonksiyonunun olduğu kabul edilmiştir. Bunlar:

- 1- Ekolojik,
- 2- Ekonomik,
- 3- Sosyal fonksiyonlardır.



“Orman Kaynakları Yönetimi” ve buna bağlı olarak da “Orman Kaynaklarının Planlaması” gerçekleştirilirken mutlaka suretle bu üç temel fonksiyon dikkate alınmalı ve tüm çalışmalar bu üç temel bileşen üzerine inşa edilmelidir (Şahin, 2002). Ekonomik, ekolojik ve sosyo-kültürel değerleri ihtiva eden ve dolayısıyla karmaşık yapı gösteren planlama, geliştirilecek bilgisayar destekli modelleme ile hazırlanmalı ve ekonomik verilere ve analizlere dayalı bir işletme planı şekline dönüştürülmelidir.

3.2. Ekosistem Tabanlı Çok Amaçlı Fonksiyonel Orman Amenajman Planı

Yaşadığımız çevrenin araştırılması, korunması, planlanması ve gelecek nesillere yaşanabilir dünyanın bırakılabilmesi disiplinler arası bir çalışmayı gerektirmektedir.

Orman kaynakları, işletme ormanları için orman amenajman planları, korunan alanlar için de uzun devreli gelişme planları/gelişme planları/yönetim planları ile yönetilmektedir. Orman amenajman planları orman amenajman heyetleri tarafından, korunan alan planları ise değişik uzmanlardan disiplinler arası bir çalışma ile gerçekleştirilmektedir.

Uluslararası ormancılık politikalarındaki gelişmeler ve taraf olduğumuz sözleşmelerin yansımaları Türkiye’nin ulusal ölçekte ormancılık politikalarını ve planlama anlayışını da etkilemiştir. Bu bağlamda hazırlanan ormancılık ana planı, ulusal kalkınma planları ve ulusal ormancılık programıyla uzun süreli stratejik ormancılık amaçları ortaya konulmuştur. Ana planda orman ürünleri ve ormancılık hizmetlerine olan ihtiyacın yetiştirme ortamı ve ulusal ekonominin olanaklarının el verdiği ölçüde ve asgari masrafla karşılamak ormancılık sektörünün amacı olarak belirlenmiştir.

Kalkınma planında ise ormanların doğal dengenin korunması, iyileştirilmesi, ülke refahına olan katkısının azami seviyeye ulaştırılması gözetilerek planlanması, işletilmesi, genişletilmesi ve geliştirilmesi şeklindedir. Ormanların korunması, geliştirilmesi ve orman kaynaklarından çok amaçlı yararlanma ülkemiz için ulusal ormancılık amaçlarını oluşturmaktadır. Ülkemizin ulusal ormancılık programında yer alan bu amaçların gerçekleştirilebilmesi için;

Süreklilik,

Biyolojik çeşitliliğin korunması,

Çok amaçlı yararlanma,

Verimlilik,

İktisadilik,

Katılımcılık,

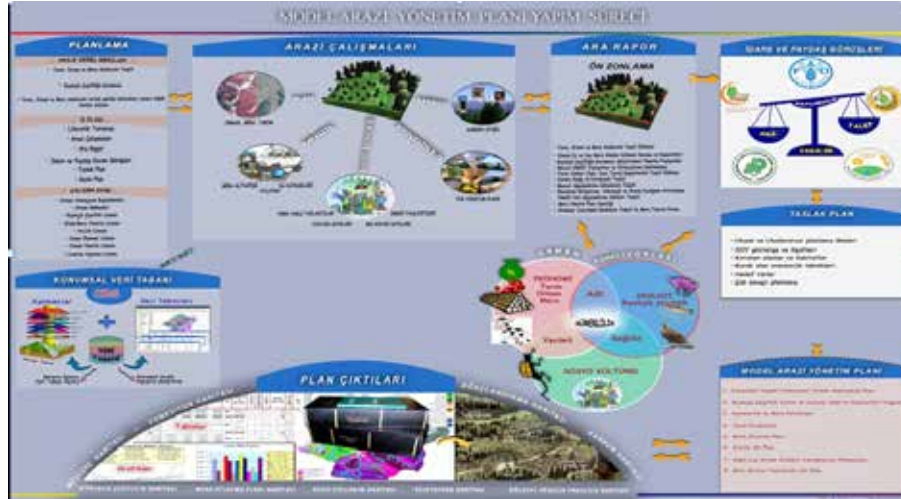
Şeffaflık (açıklık),

İlkelerinin yerine getirilmesi gerekir.

Bunlardan biyolojik çeşitliliğin korunması, katılımcılık ve şeffaflık geleneksel ormancılık ilkelerine eklenmiş yeni ulusal ormancılık prensipleridir.

Ekosistem Tabanlı Fonksiyonel Orman Amenajman Planları biyolojik çeşitliliğin korunarak ormanların işletilmesine olanak sağlayan bir planlama yaklaşımıdır. Ülkemizde 2008 tarihli Yönetmelik gereği Ekosistem Tabanlı Fonksiyonel Planlama çalışmaları yapılmaktadır. Ancak planlama için gerekli altlık veriye ulaşılmasındaki sıkıntılar, heyetlerde diğer meslek disiplinlerinin bulunmaması ve katılımcılığın yeterli düzeyde olmaması gibi sebepler ekosistem tabanlı planlamada sıkıntılar oluşturmaktadır.

Türkiye’de Biyolojik Çeşitlilik ve Doğal Kaynak Yönetimi Projesi (GEF-II) çerçevesinde biyoçeşitliliğin orman amenajman planlarına entegrasyonu konusunda önemli adımlar atılmıştır (Başkent ve ark., 2008). Bu proje ile planlarda ormanların bulunduğu ana ve yan işletme amaçları ile birlikte ekolojik ve sosyal işlevler de göz önüne alınarak planlamada koruma hedeflerinin belirlenmesi gerekliliği önem kazanmıştır (Şekil 1, 2, 3, 4)

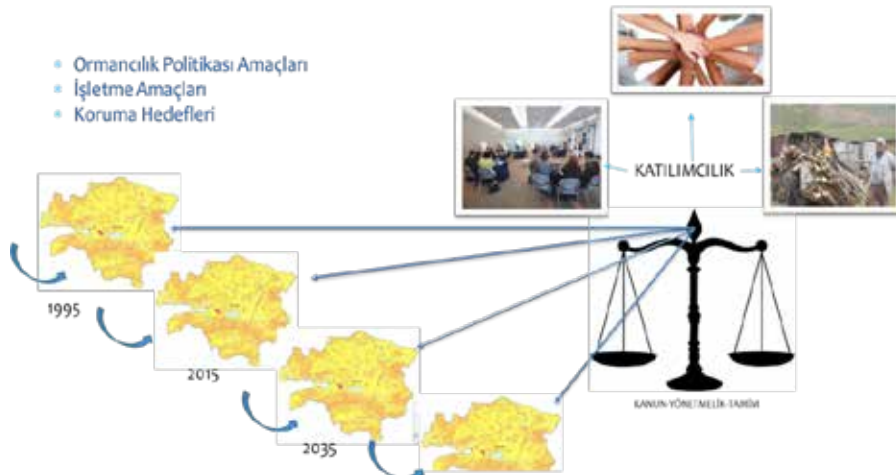


Şekil 1: Model Arazi Yönetim Planı Yapım Süreci (Kaynak: Yalnızçam ve Uğurlu Orman İşletme Şeflikleri Ekosistem Tabanlı Çok Amaçlı Orman Amenajman Planı çalışmaları (2007-2026))

EKOSİSTEM ENVANTERİ



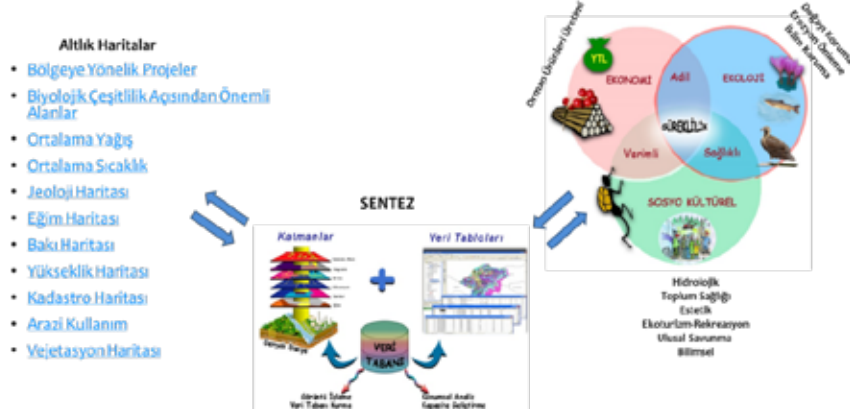
Şekil 2: Ekosistem Envanteri



Şekil 3: Planlama Hedefleri



ORMAN FONKSİYONLARI



Şekil 4: Fonksiyonların belirlenmesi



Şekil 5: Orman Fonksiyonları –Zonlama

(Kaynak: Yalnızçam ve Uğurlu Orman İşletme Şeflikleri Ekosistem Tabanlı Çok Amaçlı Orman Amenajman Planı çalışmaları (2007-2026))

3.3. Sonuç

Ekosistem Tabanlı Fonksiyonel Amenajman Planlama sürecinde elde edilecek kadastro altlıkları, ekosistem ve biyoçeşitlilik ile ilgili veriler, ekonomik ve sosyo-kültürel değerlere yönelik araştırmalar bütünlük ve uygulanabilir planların ortaya çıkarılması için vazgeçilmez unsurlardır.

Doğal alanların sürdürülebilir kullanımının sağlanabilmesi ve planlama çalışmalarının başarılı olması için Orman Amenajman planlarına biyolojik çeşitlilik çalışmalarının entegre edilmesi önemlidir. Korunan alanların amenajman planlarında Uzun Devreli Gelişme Planlarının entegrasyonunun sağlanması gerekmektedir. Bu konuda Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü ile işbirliği içerisinde olunmalıdır.

Plan yapımı ve uygulamalarının etkin olabilmesi için yerel halkın ve aynı zamanda diğer ilgi çıkar gruplarının (paydaşlar) orman kaynaklarına olan beklentilerinin belirlenmesi, üniversiteler, meslek odaları ve sivil toplum örgütleri ile yerel yönetimlerin katılımının sağlanması son derece önemlidir. Bu bilgiler işletme amaçlarının ve koruma hedeflerinin daha isabetli olarak belirlenmesi için teknik bir zorunluluktur.



3.4. Kaynakça

- Arda, S.,S., 2003. Türkiye’de Doğa Koruma Alanı Uygulamaları ve Avrupa Birliği Mevzuatı İle Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Başkent, E. Z., Başkaya, Ş., Terzioğlu S., 2008. Developing and implementing participatory and ecosystem based multiple use forest management planning approach (ETÇAP): Yalnızçam case study, Forest Ecology and Management, 256 (2008), 798–807.
- Erzurum Orman Bölge Müdürlüğü, Göle Orman İşletme Müdürlüğü, Yalnızçam ve Uğurlu Orman İşletme Şeflikleri Ekosistem Tabanlı Çok Amaçlı Orman Amenajman Planı, 2007-2026.
- Şahin A., 2002. Ülkemiz Ormancılığında Uygulanan Orman Amenajman Planlama Modellerinin İncelenerek, Çağdaş Planlama Teknikleri ile Karşılaştırılması, Orman Amenajmanı’nda Kavramsal Açılımlar ve Yeni Hedefler Sempozyumu, İ.Ü. Orman Fakültesi, İstanbul
- Yolaşmaz H. A., Başkent E. Z., Çakır G., 2006. Ülke Orman Amenajman Felsefesindeki Değişim: 1972’den Günümüze Artvin Planlama Birimi, Kafkas Üniversitesi, Artvin Orman Fakültesi Dergisi 7(1), 10-27
- Yolaşmaz H. A., 2010. Odun Üretimi Eksenli Planlamadan Ekosistem Tabanlı Çok Amaçlı (Fonksiyonel) Planlamaya Orman Amenajman Felsefesi, Orman Amenajmanının Dünü, Bugünü ve Geleceği Çalıştayı Sonuç Bildirgesi ve Tebliğler, Antalya



DEĞİŞİK YAŞLI KORU ORMANLARI VE FAYDALANMA YÖNTEMLERİNİN İNCELENMESİ

BÖLÜM 4

Günel Şahin

12.05.1967'de Samsun/Havza'da doğdu. İlkokulu Manisa/Merkez Yeniköy'de okudu. Ortaokul ve lise eğitimini Isparta/Gönen Öğretmen Lisesinde 1978-1984 yıllarında aldı. 1988 yılında KTÜ Orman Mühendisliği Bölümünden mezun oldu. 1992 yılına kadar değişik işlerde çalışıp askerliğini de yaptıktan sonra Bolu OBM, Yığılca OİM, Karadere Orman İşletme Şefi olarak göreve başladı.

1994 yılında mühendis olarak başladığı amenajman görevini, başmühendis ve denetim başmühendisi olarak sürdürmüştür. Bugün de Amenajman Rehberlik ve Denetim Başmühendisliği görevini sürdürmektedir.

12 farklı yılda ve 10 farklı işletmede, 30 amenajman planında değişik yaşlı ormanların planlanmasında görev aldı. Değişik yaşlı ormanlarla ilgili 2002 yılından beri farklı zamanlarda, amenajman mühendisi ve başmühendislerine, bölge müdürlüklerinde işletmecilere seminer/eğitim vermiş ve sunumlar yapmıştır.



4.1. DEĞİŞİKYAŞLI ORMANLAR

4.1.1. Genel Tanıtım

Adından da anlaşılacağı gibi değişikyaşlı ormanlar, her yaş veya çaptaki ağaçların birlikte bulunduğu ormanlardır. Her yaş ve çapta ağacın birlikte bulunması; ormanın, toprağın farklı bölümlerinden yararlanarak ve orman örtüsü ortadan kaldırılmadan sürekli yararlanmasını sağlar. Işık ve topraktan en yüksek derecede yararlanma ve örtünün sürekli kalması hem üretim sürekliliğini hem de ormanın ürün dışı hizmetlerinin (Ekolojik ve sosyokültürel fonksiyonlar) sürekliliğini sağlar.

Değişikyaşlı ormanlar yapıları gereği gölge ve yarı gölge ağaçlarının oluşturduğu ormanlar olmakla birlikte çam ve meşe türleri gibi ışık ağaçları da bu ormanlarda sıkça görülmekte ve karışık meşcereler oluşturmaktadır. Değişik yaştaki ağaçların ormanda bulunması nedeniyle bu ormanlarda yaş yerine çap önem kazanır. Çünkü 10 cm çapındaki ağaçlarda 20 yaşa da 100 yaşa da rastlamak olasıdır. Bu nedenle bu ormanlarda yapılan bakımlar tek ağaca kadar inmekte ve en özel şekli olan seçme adını almaktadır.

Değişikyaşlı ormanlardaki ağaçların temel özelliği gölgeye dayanıklılıkları nedeniyle yıllarca çok yavaş büyüyüp siperin kalkmasıyla çok hızlı bir büyüme ve çap artımı gerçekleştirebilmeleridir. Optimal araştırmaları sırasında ölçülen siper baskı ve serbest büyüme süreleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Bonitet	Ortalama Siper Baskı Süresi (yıl)					Ortalama Serbest Büyüme Süresi (yıl)					Toplam
	8-19,9 cm	20-35,9 cm	36-51,9 cm	52 cm <	ortalama	8-19,9 cm	20-35,9 cm	36-51,9 cm	52 cm <	ortalama	
II	136	141	70	80	122	59	70	146	162	93	215
III	79	105	117	75	94	50	66	131	192	89	183
IV	77	106	66	80	85	61	54	127	168	88	173
V	62	73	60	-	66	50	55	98	171	81	147

Tablo 1: Batı Karadeniz bölgesindeki değişikyaşlı göknar meşcerelerinin bonitet sınıflarına göre çap sınıflarındaki siper baskı ve serbest büyüme süreleri (Eraslan ve ark. s.73)

Tablodan anlaşılacağı gibi bonitet yükseldikçe siper dayanıklılık artmaktadır. Toplam sütununa bakarak göknar seçme ormanlarındaki gelişim süresini aynıyaşlı ormanlardaki idare süresi olarak değerlendirildiğinde çok uzun gibi görünmektedir ancak bu ölçümler bakım görmemiş doğal meşcereler için yapılan ölçümlerin sonucudur. Eğer ormana yapılacak bakımlarla siper sürelerini çok aşağılara çekilirse toplam süre de oldukça düşecektir.

Değişikyaşlı ormanlar, gölgeye (bonitete bağlı olarak) az ya da çok dayanıklı olan türler kaçınılmaz ana öge olarak kendini gösterir. Ana ağaç türü gölge ağaçları olmak üzere diğer gölge, yarıgölge ve ışık ağaçlarıyla değişik oranlarda karışım şeklinde kuruluşlar gösterebilir.

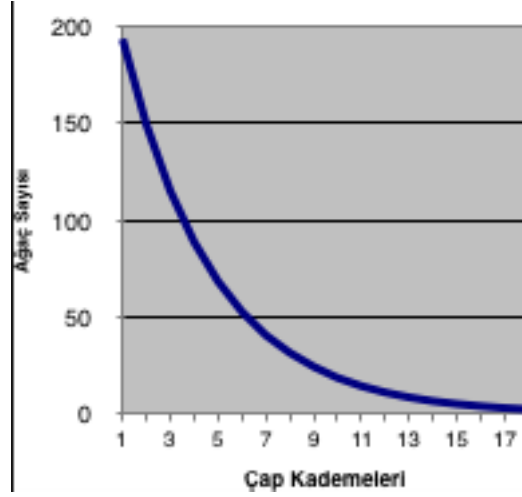
Değişikyaşlı orman işletmeciliğinin ülkemizde uygulanan iki şekli bulunmaktadır. En yaygın olanı seçme ve daha az uygulanan şekli ise devamlı ormandır.

Yapı, çok tabakalı, dikey kapalı ve ince çaplarda çok olmak üzere kalın çaplara doğru ağaç sayısının ters (J) eğrisi şeklinde azaldığı dağılımı gösterir. Kötü bonitetlerde çok, iyi bonitetlerde az gençlik ve ağaç sayısı bulunur. Bu yapının korunması için her çaptaki ağaç sayısının toplam ağaç sayısına olan oranı korunmalıdır.

Grafik 1: Batı Karadeniz bölgesindeki değişikyaşlı 3. Bonitet göknar meşcerelerinin çap kademelerinde optimal ağaç sayısı dağılımı. (Eraslan ve ark. s.136)

Seçme: Ana ağaç türü göknar (ağaç sayısı > %51) olmak üzere saf veya diğer türlerle karışık olan ormanların işletilmesi şeklindedir. Bu şekilde uygulama birimi tek ağaca kadar inmektedir. Her çap sınıfı hatta çap kademesi ayrı bir meşcere gibi değerlendirilerek kendi içinde bakımlar uygulanır. İlk çap sınıflarında ara hasılat, son çap sınıfı ve üstünde ise son hasılat uygulamaları yapılır.

Devamlı orman: Göknar, ladin ve kayın gibi gölge/yarı gölge ağaçlarının saf ya da çoğunlukta olduğu ve diğer türlerle karışık olarak bulunduğu ormanların işletilmesi şeklindedir. Bu ormanlarda ışık istekleri daha çok olduğundan tek ağaca kadar inmek çoğunlukla zordur. En az 300 m² olmak üzere ışık isteklerine göre 3000-5000 m²'ye kadar alan



Grafik 1: Batı Karadeniz bölgesindeki değişikyaşlı 3. Bonitet göknar meşcerelerinin çap kademelerinde optimal ağaç sayısı dağılımı. (Eraslan ve ark. s.136)

belirlenir. Bu alanda doğal gençlik varsa üzeri açılır ve açılan alandan ormana doğru oluşan ışık yoluyla yeni gençliklerin gelmesi sağlanır. Böylece genişleyen dalgalar şeklinde ormanın tümü değişikyaşlı yapıya ulaştırılır. İkinci şeklinde ise ormanda hiç gençlik olmayabilir. Alan belirlenerek seyreltilir, gerekirse toprak işleme, diri örtü temizliği gibi gençleştirme hazırlıkları yapılarak doğal ya da yapay yollarla gençlik getirilir. Daha sonra boşaltma yapılarak önceki gibi dalgalar şeklinde genişletilir. Bu yöntemin küçük alanlı olanlarına (300-1000 m²) devamlı orman, büyük alanlı olanlarına ise küçük maktalı işletme denir. Bu yöntem daha çok karışık ormanlarda bulunan ışık ağaçlarının karışımında kalmasını sağlamak için uygulanır.

4.1.2. Ağaç Türleri

Değişikyaşlı ormanları oluşturan ağaçlar başta göknar türleri olmak üzere kayın ve ladin türlerinin saf ve birbirleriyle karışım yapmaları dışında bu türlerle özellikle çam türleri de karışımlara girmektedir. Amenajman planlarının incelenmesi sonucunda ana tür göknar, kayın ve ladin olmak üzere karışıma giren, karaçam, sarıçam, sedir, meşe, gürgen, kestane, ardıç, titrek kavak, akçaağaç, dişbudak, kızılbaş, çınar, servi, porsuk ve karaağaç bulunmaktadır. Göknar + kızılbaş karışık meşcereleri bile bulunmaktadır.

Değişikyaşlı Orman Alanları

Değişikyaşlı orman alanları yıllara göre çok değişiklik göstermiştir. Bunun iki temel nedeni vardır. Birincisi Akdeniz Bölgesinde bulunan göknar ormanları önceleri seçme işletilirken sonra bu uygulamadan vazgeçilerek aynıyaşlı işletilmeye başlanmıştır. Bu nedenle 90'lı yıllardan sonra planlar yenilendikçe Toros göknarı alanlarındaki seçme ormanları kaldırılarak aynıyaşlı orman olarak planlanmıştır.

İkinci neden ise yine 90'lı yıllarda başlayan ve kısaca "Alman Modeli" olarak anılan planlama yöntemidir. Batı Karadeniz yapraklı ormanlarında uygulanan "Doğaya Yakın Ormancılık" adı altında yapılan planlarda "Devamlı Orman İşletmeciliği" yaygınlaşmış, FRIS modeli planlamayla sürdürülmüş ve bu planlamayla değişikyaşlı orman alanı artmıştır. Bu planlama şeklinin yaygın uygulanması 2000'li yılların başlarında bırakılmış ve sonrasında planlar yenilendikçe devamlı ormanlar aynıyaşlı orman formunda planlanmıştır.

Değişikyaşlı ormanların tarihsel gelişimini göstermek amacıyla aşağıdaki tablo bu nedenlerle üç dönem olarak düzenlenmiştir. 1973 yılı tüm orman alanlarının planlarının ilk kez tamamlandığı yıl, 2002 değişikyaşlı orman alanının en çok olduğu yıl, 2017 de son durum olarak düzenlenmiştir.

1972 yılı verileri (Şad, 1980) kitabındaki tablodan, 2002 ve 2017 verileri OGM Envanis'ten alınmıştır. Sinop önce ve sonrasında Kastamonu OBM'ye bağlı iken bir dönem ayrı OBM olarak işletilmiş ancak tabloda bu veriler birleştirilerek verilmiştir.

Tablonun incelenmesinden de anlaşılacağı gibi 2002 yılında değişikyaşlı ormanlar oldukça artmıştır. Burada yıllara göre değişim görülmemekle birlikte 2002 yılından bugüne kadar her yıl azalmış ve bu azalma devamlı orman



işletmeciliğinden vazgeçildikçe sürecektir. Çünkü devamlı ormanların en çok planlandığı Zonguldak ve Bolu OB Müdürlüklerinde planların tümü yenilenmemiştir.

1973 yılından beri yapılan envanter sonuçlarına göre verimli ormanlık alanlar sürekli artmış ve 1973 yılına göre iki katına çıkmış ancak bu artış değişikyaşlı ormanlarda görülmemiştir. Üstelik göknarın istilacı bir tür olduğu, çamların alanlarına yerleştiği gözlenirken bu artış yaşanmamıştır. Buna bir de zaman içinde devamlı ormanlarda yaşanacak azalmalar da eklendiğinde verimli ormanlık alanlardaki değişikyaşlı orman alanı oranı %2'ye belki de altına düşecektir.

Fonksiyonel planlamanın yapılmaya başlanması, üretim dışı fonksiyonlarda değişikyaşlı ormanların daha öne çıkması da alan artışı sağlaması gerekirken bu gerçekleşmemiştir. Bu durum düşündürücüdür. Bunun en temel nedeni değişikyaşlı orman planlaması ve işletmeciliği zor olduğundan bundan olabildiğince kaçınılmaktadır.

Yönetmelik ve tebliğ gereği 4. ve 5. bonitet göknar alanlarında değişikyaşlı orman planlamasından vazgeçilmiştir. Oysa üretim dışı fonksiyon alanlarının çoğu bu bonitetlerde bulunmaktadır.

Türkiye'deki Değişikyaşlı Verimli Orman Alanlarının Yıllara Göre Bölge Müdürlüklerine Dağılışı Tablosu

Bölge Müdürlüğü	1972 yılına göre		2002 yılına göre		2017 yılına göre	
	Alan (ha)	Oran (%)	Alan (ha)	Oran (%)	Alan (ha)	Oran (%)
Adana	12.037	3,80	4.163	1,02	0	0
Adapazarı	5.109	1,61	2.283	0,56	1.663	0,55
Amasya	5.505	1,74	5.508	1,35	1.411	0,47
Ankara	26.784	8,45	9.795	2,40	8.354	2,76
Antalya	31.255	9,86	0	0,00	0	0
Artvin	27.832	8,78	24.871	6,08	16.287	5,39
Bolu	55.237	17,43	109.543	26,79	59.473	19,68
Bursa	4.145	1,31	4.540	1,11	2.710	0,90
Giresun	1.259	0,40	1.452	0,36	4.247	1,41
K.Maraş	10.341	3,26	1.900	0,46	0	0
Kastamonu (+ Sinop)	89.730	28,32	106.748	26,11	134.116	44,38
Mersin	1.865	0,59	1.392	0,34	0	0
Trabzon	5.636	1,78	7.852	1,92	6.037	2,00
Zonguldak	40.163	12,67	128.859	31,51	67.888	22,47
Değişikyaşlı Toplam	316.898	100	408.905	100	302.186	100
Türkiye Verimli Koru	6.176.899	5,13	8.254.041	4,95	12.895.337	2,34

Tablo 2: Türkiye'deki Değişikyaşlı Verimli Orman Alanlarının Yıllara Göre Bölge Müdürlüklerine Dağılışı Tablosu

Ekosistem Özellikleri

Değişikyaşlı ormanlar nemli hava (yağış ve sis) ile nemli toprak isterler. Yağışın yıl içindeki dağılımı da önemlidir ve her mevsim az da olsa yağış (veya çiy ve sis) olmalıdır. Bu nedenle değişikyaşlı ormanlar Karadeniz ve Marmara bölgelerinde yoğunlaşmıştır. Toroslarda da bu özelliği karşılayan göknar meşcereleri bulunmakla birlikte önceden seçme olarak planlanmalarına karşın son yıllarda bundan vazgeçilerek aynıyaşlı olarak planlanmaya başlanmıştır. Oysa bu planlamanın sürdürülmesi gereklidir. Bir araştırmaya göre gençlikte kuraklık ve don zararlarına karşı gölge isteği ve gölgeye dayanıklılığı nedeniyle Toros göknarı (Bozkuş, H. F. 1986), değişikyaşlı işletilmesi gerekli ve ekolojik nedenlerle doğal yapısının korunup geliştirilmesi açısından zorunlu bir türdür.

Kazdağı göknarı ise yayılış alanının darlığı nedeniyle bu işletme şeklinin dışında tutulmuştur.



4.1.4. Kuruluş Tipleri

Değişikyaşlı ormanların planlanmasında kapalılık ve çağ sınıflarına bağlı meşcere tipleri oluşturulamaz. Temel olarak gölgeye dayanıklılığın ortaya çıkardığı dikey kapalılık ve bunun sonucunda çap sınıflarındaki ağaç sayılarının dağılımı önemlidir. Ormanın her yeri farklı bir özellikte olduğu için genel 4 tiplere kullanılmakta ve kuruluş tipleri denmektedir. Bunlar:

- A. Optimale göre kalın çaplı ağaçların çok, orta ve ince çaplı ağaçların az olduğu ormanlar.
- B. Optimale göre ince çaplı ağaçların çok, orta ve kalın çaplı ağaçların az olduğu ormanlar.
- C. Optimale göre orta çaplı ağaçların çok, kalın ve ince çaplı ağaçların az olduğu ormanlar.
- D. Bu üç tipe benzemeyen ya da bunların farklı türde karışımlarından oluşan ormanlar.

A, B ve C tipleri standarda yakın kuruluşlar olmasına ve istatistik açıdan kendi içlerinde çok farklılık göstermemesi-ne karşın D tipi içinde birçok kuruluş bulundurmaktadır. En yüksek servet (900 m³/ha) olan A+C kuruluşu ve en çok ağaç sayısını bulunduran B+C kuruluşu (1100 ad./ha) ile tüm çap sınıflarının optimalden az olduğu en düşük serveti ve ağaç sayısını (200 m³/ha, 350 ad./ha) içinde bulundurduğundan, istatistik açıdan farklılığı (varyasyon) çok yüksektir. Bu nedenle hasılat bileşenleri açısından yapılacak inceleme ve araştırmalarda D kuruluş tipini ayırarak (A+B, A+C, B+C ve diğerleri şeklinde) değerlendirmeler yapılmalıdır. Bu kitapta yer alan yararlanma yöntemlerinin benzetiminde D kuruluş tipi bu nedenle incelenmemiştir.

4.1.5. Envanter

Seçme ormanları çok farklı yapıda olduğundan örnekleme alanı sıklığı da aynıyaşlı ormanlara göre çok olmalıdır. Ağaçların çap kademelerine ve çap sınıflarına dağılımı tüm hesaplama ve planlamayı yönlendirdiğinden envanter oldukça sağlıklı olmalıdır. Uygulamacıardan en çok gelen sorun çap sınıflarının ormanı yansıtmaması ya da etanın verildiği çap sınıfının ormanda bulunamamasıdır.

Envanter sıklığı; Formül (Eraslan s.184)

Formülüyle hesaplanabilmektedir. Fakat uygulamalarda hiçbir zaman bu formül kullanılmamakta, aynı tip için birçok nokta alınabilmekte ya da alınması gereken en az örnekleme alanının çok altında alınmaktadır. Oysa formülde

$$n = \frac{C_v^2 \cdot t^2}{m^2}$$

n: örnek alanların sayısı
t: güven katsayısı
m: örnekleme hatası yüzdesi
C_v: Varyasyon (Değişkenlik) katsayısı

alanın büyüklüğüyle ilgili bir şey yoktur ve alanın büyüklüğünün örnekleme alanının sayısı ile hiç ilgisi bulunmamaktadır.

Uygulamada kuruluş tipleri çoğunlukla başta bilinmediğinden bu yöntem uygulanmamaktadır. Oysa önce kuruluş tipleri belirlenirse ve buna göre örnekleme alanı sayısı bulunursa daha az zaman ve emekle aynı iş yapılabilir. Seçme ormanlarında meşcere tipi yerine bölme söz konusu olduğundan her bölme için bu formül kullanılmalıdır.

Seçme ormanlarında her bölme ayrı planlandığı için meşcere tiplerine göre daha küçük alanlar oluşturur bu nedenle yukarıdaki formüle (1-n/N) sınırlı toplumlarda düzeltme katsayısı eklenmelidir. Bu durumda formül (Eraslan s.230)

N: Bölme alanı(A)/örnekleme alanı büyüklüğü(b)
C_v².t²: Meşcere faktörü yerine f yazılırsa sonuç

$$n = \frac{N \cdot C_v^2 \cdot t^2}{N \cdot m^2 + C_v^2 \cdot t^2}$$

Envanter işlerinin pratiğinde f= C_v².t² meşcere faktörü için, t'nin 1, 2 ve 3 değerlerine göre, ayrıca C_v varyasyon katsayısının ağaç türü ve karışımı, meşcere gelişme çağı ve kapalılık sınıflarının değişmesiyle aldığı değerlere göre hesaplanır.



$$n = \frac{A.f}{A.m^2 + b.f}$$

Örnekleme alanlarının büyüklüğü Fırat'a göre yaşlı meşcerelerde 1,0 ha, genç meşcerelerde ise 0,1 ha ya da daha küçük olabilmektedir. Örnekleme alanının genel alana oranı ise %3-10 arasında olmalıdır (Eraslan s.181)

alan (ha)	örneklemelerin		
	alanı (m ²)	sayısı (ad)	oranı (%)
9	400	1	0.4
9	600	1	0.7
9	800	1	0.9
9	400	2	0.9
9	600	2	1.3
9	800	2	1.8
9	400	3	1.3
9	600	3	2.0

alan (ha)	örneklemelerin		
	alanı (m ²)	sayısı (ad)	oranı (%)
9	800	3	2.7
9	400	4	1.8
9	600	4	2.7
9	800	4	3.6
9	400	5	2.2
9	600	5	3.3
9	800	5	4.4
9	400	6	2.7

alan (ha)	örneklemelerin		
	alanı (m ²)	sayısı (ad)	oranı (%)
9	600	6	4.0
9	800	6	5.3
9	400	7	3.1
9	600	7	4.7
9	800	7	6.2
9	400	8	3.6
9	600	8	5.3
9	800	8	7.1

Tablo 3: Değişikyaşlı ormanlarda örnekleme alanı büyüklüklerine göre sayısı ve oranları tablosu.

Tabloda 9 ha alanda, örnekleme alanı büyüklüklerine göre örnekleme oranları görülmektedir. Kırmızı renkli ve koyu olanlar Fırat'a göre en az yapılması gereken örneklemelerdir. Amenajman pratiğinde ise 9 ha alanda 600 m² büyüklüğünde göknar seçme ormanlarında 2, devamlı ormanlarda ise yalnızca bir örnekleme yapılmaktadır. Bölmedeki değişikyaşlı orman tipinin alanı ne olursa olsun en az 5 örnek alan ile örneklenmesi, 5 ha'dan küçük tiplerde örnek alan alınmasına gerek olmadığı 295 sayılı tebliğde açıklanmaktadır.

1967 yılında yayınlanan ve 1961-1966 yılları arasında değişik aralıklar (50x50, 100x100, 200x200 ve 300x300 m) ve farklı örnekleme alanı büyüklüklerine (25-100-300 ve 500 m²) göre yapılan araştırma sonuçlarında, %1'den az olmamak koşulu ile aralık ve örnek alan büyüklüklerine bakılmaksızın en iyi örneklemin %4-5 oranında yapılması gerektiği belirtilmektedir. (Soykan 1967)

Yukarıda söylendiği gibi 1,0 ha örnekleme alanı alındığında yaklaşık 700-1000 ağaç ölçülmesi gerekir ki bu çok zaman ve emek harcamasını gerektirir.

Bazı ülkelerde kullanılan deneme alanı büyüklükleri (ha) (Eraslan s.187)

ABD: 0,04-0,05-0,08-0,1 Kanada:0,04-0,08 arasında Almanya: 0,0025-0,01-0,04-0,05

İsveç: 0,01-0,04 arasında Finlandiya 0,01-0,05-0,1 Avusturya: 0,01-0,02-0,04

Örnek alan büyüklüğü belirlenip sayısı da hesaplanınca, ormana dağıtılması için aşağıdaki formül kullanılır.

$$L = \sqrt{A/n}$$

L: m olarak deneme alanları arasındaki uzaklık. A: meşcere tipi alanı n: örnek alan sayısı

Yeteri kadar örnek alan alınmaması nedeniyle, değişikyaşlı ormanların planlanmasında en çok karşılaşılan sorun, plandaki çap sınıfı/ağaç sayısı dağılımının arazide görülememesidir. Yetersiz örnek alan olması durumunda komşu (bitişik) tiplerdeki örnek alanlardan benzetmeler yapılmaktadır. Oysa bakı ve yükseklik değişiklikleri göknarın diğer türlerle karışım oranlarını ve karışımındaki türleri çok etkilemektedir. Aynı bölme veya aynı yamaç üzerinde üst kısımlarda çamlarla karışırken aşağı bölümlerde kayınla karışıyor olabilir. Yukarılarda karışık iken aşağıda saf olabilir. Aynı ana yamaçta olmasına karşın küçük sırtlardaki bakı değişiklikleri karışımındaki türleri değiştiriyor olabilmektedir. Bu durumlar da örneklemin yoğun yapılması gerekliliğinin gerekçeleridir.



4.2. DEĞİŞİK YAŞLI ORMANLARIN PLANLANMASI

4.2.1. Planlamada Kullanılan Yöntemler

4.2.1.1 Tanımlar

Değişik yaşlı ormanlarda planlamanın temel ögesi olan etanın bulunmasında farklı yöntemler ve bu yöntemlerde kullanılan terimler vardır. Değişik yaşlı ormanlardaki eta aynı zamanda ara ve son hasılat etasının toplamıdır. Amaç çapı üstünden alınan eta son hasılat, diğerleri ise ara hasılat etası olarak değerlendirilir. Temel olarak eta farklı yöntemlerle hesaplanır ve bu hesaplar diğer koşullar da göz önüne alınarak karşılaştırılır.

4.2.1.1.1. Amaç Çapı

Değişik yaşlı ormanlarda işlem ünitesi tek ağaca kadar indiği için bu ağacın ne zaman kesileceği önem kazanır, bu da **amaç çapıdır**. Amaç çapı 4'ün katları olarak çap kademesi sınırlarına denk gelecek şekilde belirlenir. Amaç çapını iki türlü ele almak gerekir.

Biyolojik amaç çapı: Türün biyolojisi ve ekolojik koşulların gereği olarak iç çürüklüğün başladığı çaptır. Toprak derinliği, yapısı, su rejimi, iklim, böcek ve mantar zararları gibi etkenler ağacın belli bir çaptan sonra yaşamasını olanaksızlaştırabilir. Bu nedenle işletme 80 cm çapında ürün almak istese de ortam 50 cm çapın üzerine çıkmasını engelliyorsa siz amacınızı 50 cm çapa göre belirlemek ve planlamalarınızı buna göre yapmak zorunda kalırsınız.

İşletme amaç çapı: Türün biyolojisine bağlı olmaksızın fakat biyolojik çaptan büyük olmamak koşuluyla belirlenebilir. Biyolojik amaç çapı 50 cm olmasına karşın ilk 50 yılda kalın odun gerekliliği yok ve 20-40 cm çapta ürün istiyorsanız amaç çapınızı 40 belirleyip ormanı buna göre planlayıp işletebilirsiniz. Amaç çapı biyolojik amaç çapından büyük belirlenemez. Belirlenirse de bunun ekonomik gereklerine (ilaçlama, sulama, gübreleme, toprak işleme vb.) katlanmak zorunluluğu vardır.

4.2.1.1.2. Düzenleme Süresi

Bir işletme sınıfının aktüel kuruluşunu tüm bileşenleriyle optimal kuruluşa ulaştırmak ya da en azından yaklaştırmak için gerekli süredir. Bu süre;

- Aktüel optimal farkına,
- İşletmenin amaçlarına,
- Ekolojik koşullara,
- Ağaç türünün özelliklerine,
- Orman koruma tekniklerinin gereklerine,
- Silvikültür tekniğinin gereklerine,
- Yol ve transport durumu ve koşullarına,
- Yakın ve uzak gelecekteki ürün isteklerine,
- İşletmenin ekonomik ve teknik olanakları ile personel sayısı ve niteliğine bağlı olarak belirlenmelidir. (Eraslan s.314)

Bu etkenlerin hepsi ormanın yönlendirilmesinde önemlidir. Bu etkenler göz önüne alınarak düzenleme süresi belirlenir. Fakat planlama sırasında ne işletme planlayıcıya amaçlarını gösterir, ne işletmenin amacının oluşmasını sağlayacak genel ormancılık kararları ile düzenli ve planlı ürün isteği vardır, ne koruma dikkate alınır ve ne de uygun yol ve transport ağı bulunmaktadır. Çoğunlukla planlamacı, önceki planlardaki genel eğilim ve kararlar doğrultusunda biraz da ormanın yapısına ve güncel koşullara bakarak düzenleme süresi belirler.

4.2.1.1.3. Dönüş Süresi

Ormanın optimale ulaştırılmasında önemli bir etkidir. Ormanın bir yerinden başlanarak tümünün bakım kesimlerinin yapılması sonucu ilk başlanan yere tekrar gelinmesine kadar geçen süredir. Bu süreyi;



- Aktüel optimal farkı,
- Yetiştirme ortamı koşulları,
- Meşcerenin ağaç türü,
- Var olan ve yapılması planlanan yollar,
- Ormanın tüketim merkezlerine uzaklığı,
- İşletmenin işgücü yoğunluğu,
- Kesim ve değerlendirmede ekonomiklik, belirler. (Eraslan s.325)

Koşullar uygunsa kısa, değilse uzun dönüş süresi belirlenir. Dönüş süresi kısa olursa az ürün alınır fakat sık girilir ve bu nedenle ormanda biyolojik nedenlerle gövde kayıpları azalır. Kısa dönüş süreleri artımın da göreceli olarak artmasına neden olur. Bakımın ilk yıllarında artım yükselir, dönüş süresinin sonuna doğru gövde sıkışıklığı arttığı için artım azalır. Bu nedenle ABD’de Reynolds “Meşcerelerimizin 1 acre alanda (0,406 ha) ağaç serveti 10.000 bd.ft (43,3 m³) kerestelik miktarına yükseldiği zaman dönüş süresi 3 yıl alınabilir.” demektedir. Dönüş süresi ABD’de 5-30 yıl, İsviçre’de 6-20 yıl alınmaktadır. (Eraslan s.326)

Ülkemizde bu süre plan süresi kadar alınmaktadır. Zonguldak ve Kastamonu orman bölge müdürlüklerinde, bazı şefliklerde, servet ve etanın yüksek olduğu kuruluş tipleri için 10 yılda iki dönüş planlanmıştır.

4.2.1.1.4. Geçiş Süresi

Değişikyaşlı ormanlarda bir çap sınıfındaki bireylerin kalınlaşarak üst çap sınıfına geçmeleri için gereken süredir. Geçiş süresi envanter sırasında farklı çaplardan alınan yaşlar yolu ile bulunabileceği gibi hufnagl tablosunda çift kabuk 10 halka kalınlıklarından da hesaplanır. En kolay şekilde bu süre çap kademelerindeki ağaç sayıları ve artımlarından yola çıkarak çap sınıfları için hesaplanır.

$$a_h = \frac{(V_h - V_{\bar{u}})}{Z_h} \quad \begin{array}{ll} a_h : \text{Hesaplanan çap sınıfının geçiş süresi} & V_h : \text{Hesaplanan çap sınıfının orta ağaç hacmi} \\ Z_h : \text{Hesaplanan çap sınıfının orta ağaç artımı} & V_{\bar{u}} : \text{Üst çap sınıfının orta ağaç hacmi} \end{array}$$

Çap sınıfı orta ağaç hacim ya da artımları, çap sınıfı toplam hacim ya da artımının çap sınıfındaki ağaç sayısına bölünmesiyle bulunur. $v_1 = V_1/N_1$ ve $z_1 = Z_1/N_1$

Geçiş süresi; ağaç türü, bonitet, çap kademesi ve çap sınıfı genişliğine bağlı olarak değişmektedir. Geçiş süresinin uzun olduğu çap sınıflarında birikim olmaktadır. Geçiş süresi çap sınıfındaki ağaçların siperde kalma süresi ve serbest büyüme sürelerinin toplamı kadardır.

4.2.1.1.5. Tesviye Süresi

Bir çap sınıfı servetinin optimal servete ulaşması için gereken süre, denkleştirme süresidir. Genel eta formülünde kullanılır. Değişikyaşlı ormanlarda servetten çok ağaç sayılarının çap sınıflarına dağılımı önemli olduğundan bunun yerine düzenleme süresini kullanmak daha doğrudur.

4.2.1.1.6. Çap Sınıfları

Değişikyaşlı ormanlarda etanın belirlenebilmesi için öncelikle çap sınıflarının belirlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla Şerif Yüksel Araştırma Ormanı araştırma verilerine göre yapılan araştırma sonucunda çap sınıfları aşağıdaki şekilde belirlenmiştir.



Yönetmeliğe göre			Şad'a göre	
Çap sınıfı	Genişliği	Sınırları (cm)	Genişliği	Sınırları (cm)
I	12 cm	8-19,9	12 cm	8-19,9
II	16 cm	20-35,9	12 cm	20-31,9
III	16 cm	36-51,9	12 cm	32-43,9
IV	Değişken	52-Amaç Çapı	16 cm	44-60

Tablo 4: Hüseyin Cahid ŞAD tarafından Şerif Yüksel Araştırma Ormanı verilerine dayanarak, amaç çapı 60 cm'ye göre düzenlenmiş çap sınıfları (Şad s.109).

Çap sınıflarını oluştururken amaç çapı da önemlidir. Amaç çapının üzerindeki bireylerin tümüyle çıkacağı düşünülmesiyle son çap sınıfı sınırının amaç çapı olarak belirlenmesi gerekir. Böylece eta hesapları yapılırken amaç çapının üzerindeki ağaçların düzenleme süresi içinde çıkarılacağı göz önüne alınır.

Yönetmeliğimize göre değişik yaşlı ormanlarda eta belirleme yöntemlerinden Hufnagl ve FRİS olması nedeniyle çap sınıflarının genişliklerinin eşit olması, eta hesabının ve çap sınıfındaki ağaç sayılarının optimale yaklaştırılmasında önemli bir etken olarak ortaya çıkmaktadır.

Çap sınıfları belirlenirken yalnızca eta hesapları değil, öncelikle ürünlerin kalite sınıflarında ve aynı yaşlı ormanlarda meşcere tipi oluşturulmasında kullanılan çağ sınıflarında da kullanılması ve tek tip sınıf oluşturulması isteği önemli rol oynamıştır.

Yönetmelik ve tebliğe göre çap sınıfları oluşturulurken amaç çapı önem kazanmaktadır. Eğer amaç çapı 52 cm ve daha küçük ise toplam 4 çap sınıfı oluşurken 52 cm'den büyük amaç çaplarında 5. çap sınıfı oluşmakta ve 4. çap sınıfı genişliği amaç çapına göre değişkenlik göstermektedir.

Oysa seçme ormanlarında, bunların hiç birine bağlı olmadan yöresel özelliklere göre belirlenebilmelidir. Çünkü yetiştirme ortamı koşulları amaç çapını değiştirmektedir. Örneğin Bolu ormanlarında 42 cm çap amaç çapı olarak belirlenirken, Çitdere, Eğriova ya da Çangal ormanlarında 80 cm çapında oldukça sağlam Göknar meşcerelerine rastlanabilmektedir. Özel piyasa istekleri yoksa bu ormanları 60 cm hatta 80 cm amaç çapı ile işletilebilmeli ve çap sınıfları da buna göre düzenlenmelidir.

4.2.1.1.7. Bonitet

Yetiştirme ortamının verimliliğini ortaya koyan bir terimdir. Saf meşcerelerde zamana göre belirgin farklılık göstermez. Toprak işleme, sulama ve gübreleme gibi yapay yöntemler bonitete iyi yönde etki eder. Karışık meşcerelerde bonitetle ilgili sorunlar yaşanabilir. Bonitet alanda en çok bulunan tür için belirlenir. Değişik nedenlerle (kar, rüzgâr, böcek, ağaçlandırma vb.) egemen tür azalarak başka bir tür egemen olduğunda bonitetin yeniden belirlenmesi gerekir.

Uzun boylu bir ağaç için üçüncü bonitet olan bir alan, karışımında olup daha az bulunan bir tür için birinci bonitet olabilir. Hangi tür için bonitet belirleneceği işletme amaçları, üretim miktarı ve piyasa isteklerine göre farklılık gösterebilir. İklim değişiklikleri de (nemli ya da kurak iklime geçiş) uzun sürelerde olsa da egemen türü ortadan kaldırıp başka bir türün gelişmesine neden olabilir bu durumda yeni bonitet ölçümleri yapılmalıdır. Seçme ormanlarında bonitet her zaman göknara göre, devamlı ormanlarda ise en çok bulunan türe göre belirlenmelidir.

4.2.1.1.8. Optimal

Sözcük anlamı en uygun demektir. Ormanın işletme şekli, üretilecek ürün ya da hizmete göre olması gereken veya olması istenen durumudur. Değişik yaşlı ormanlarda optimali belirlemek oldukça zordur. Gölgeye dayanıklı türlerin egemen olması nedeniyle saf ormanlar bulmak zordur, çoğunlukla karışık şekilde bulunurlar. Bu konuda en önemli tür olan göknar daha çok saf olarak bulunur ve seçme olarak işletilir.

Karışık meşcerelerde, karışıma giren türlerin ve karışım oranlarının farklı olması optimal kuruluşların hesaplanmasını zorlaştırır. Karışımındaki her tür ve karışım oranı için farklı optimal hesaplamak gerekir. Ayrıca karışım oranları, yararlanma, iklim etkenleri ve böcek gibi zararlılar nedeniyle kolayca değişebilmektedir.



Bu nedenle karışık ormanların optimal hesapları yerine saf ormanlar için optimalleri bulup karışık ormanları da aynı şekilde değerlendirmek en doğrusudur.

“Batı Karadeniz Bölgesindeki Değişikyaşlı Koru Ormanlarının Optimal Kuruluşları Hakkında Araştırmalar (Eraslan, Giray, Yüksel, 1984) adlı kitapta yer alan optimal hesapları bu konuda yapılmış tek araştırmadır. Bu araştırma, göknar seçme ormanlarının bonitetlere göre optimal durumlarını ortaya koymuştur. Araştırma sonucu 6 cm ile 102 cm arasındaki ağaçları göstermektedir.

Planlama sırasında ölçülen ağaçlara göre optimal 8 cm’den başlar ve amaç çapında biter. Bu nedenle verilen değerlerin yeni çap kademeleri ve amaç çapına göre düzenlenmesi gerekir. Öncelikle optimal değerler yeni çap kademelerine dönüştürülür. Bunun için optimal değerleri oluşturan grafik yardımıyla ara değerler alınır ya da en basit şekliyle iki çap kademesinde değer toplanıp ikiye bölünerek bulunur.

$$N_{10}=(N_8+N_{12})/2, N_{14}=(N_{12}+N_{16})/2, \dots$$

Dönüştürme sonucu ulunan toplam göğüs yüzeyinin amaç çapındaki göğüs yüzeyi ile oranının, her çap kademesi değerleri ile çarpılmasıyla da amaç çapına bağlı yeni optimal kuruluş bulunur.

Örneğin, 3. Bonitet seçme ormanı göğüs yüzeyi 49,43 m², amaç çapı 52 cm için göğüs yüzeyi 30,80 m² ise oran= 49,43 / 30,80 = 1,60 olur. Bu oran çap kademelerindeki ağaç sayısı ve göğüs yüzeyleriyle çarpılarak yeni optimal bulunur.

Böylece amaç çapına bağlı yeni optimal oluşturulmuş olur. Bu hesaplamanın yapılmasının temel nedeni bir ormanda bulunan göğüs yüzeyinin değişmemesi ilkesidir. Bu nedenle 52 cm amaç çapı üzerindeki göğüs yüzeyi ince çaplara dağıtılır. Bu dengelemeye ilişkin tablo (Tablo 27) kitabın sonuna konmuştur.

Değişikyaşlı işletilecek ancak optimal kuruluşları olmayan türler için çap kademelerinde bulunması gereken gövde sayıları ve göğüs yüzeylerinin hesaplanması amacıyla ilk defa Amenajman Rehberlik ve Denetim Başmühendisi Ömer KARADEMİR tarafından geliştirilen aşağıdaki yöntem kullanılır.

Optimali yapılacak türün amaç çapı ve bu çapa bağlı yaş belirlenir. Hasılat tablosundaki ilgili bonitetin yaş ve bu yaşa göre orta çapı dikkate alınarak 8 cm ve daha kalın ağaçların bulunduğu yaştan başlayıp amaç yaşına göre gövde sayısı hesaplanarak optimalde olması gereken gövde sayısı bulunur.

Bulunan gövde sayısı değişikyaşlı ormanlardaki çap kademesi/ağaç sayısı ilişkisine göre çap kademelerine dağıtılır. Böylece optimal oluşturulmuş olur. Bir örnekle açıklarsak kayın için birinci bonitette amaç çapı 72 cm ve bu çapa göre amaç yaşı 180 olsun. Bu durumda hasılat tablosundan 180 yaşına kadarki her on yaş için 1/18 oranında ağaç sayısı hesaplanır. Ancak 10 yaşındaki gövdelerin tümü ile 20 yaşındaki gövde sayısının bir kısmı 8 cm ve daha kalın olamayacağı için (ilgili yaştan orta çapına bağlı olarak) 1/3’ü alınır, diğer çap kademelerinde 1/18’i alınır böylece toplam ağaç sayısı 1147 olarak bulunur. Ancak değişikyaşlı ormanlarda siper etkisi nedeniyle ayrılan meşcere daha çok olacağından bu sayının %70’i alınır. %70 bir kabullenmedir (Göknar seçme ormanlarında yapılan optimal araştırmaları ve Kazdağı göknarı hasılat tablosu verilerine göre bulunan sayılar dikkate alınarak yaklaşık bir oran bulunmuştur) ve bu oran türe bağlı olarak değişik alınabilir. Böylece 998 gövde bulunur. Bulunan rakam çap kademelerine dengeleme (katsayı bulunarak) yapılarak dağıtılır. Böylece çap kademelerindeki gövde sayılarını gösteren optimal oluşturulur. Daha sonra kademe orta çapı yardımıyla göğüs yüzeyi ve servet hesaplanır.

Aynı yöntem 60 cm amaç çapı için çap kademelerindeki ağaç sayılarının 1/15’i alınarak, 48 cm amaç çapı için ise 1/12 alınarak bulunmuştur. Oysa seçme ormanlarında yapılan optimal dengelemenin burada da yapılması gerekir. 72 cm amaç çapı için bulunan göğüs yüzeyi 60 ve 48 cm amaç çapları için dengelenmelidir.

Bu yöntemde bulunan toplam gövde sayısının çap kademelerine dağıtımında bir formül kullanılmamış, deneme ile bulunan katsayı kullanılmıştır. Ağaç sayılarının çap kademelerine dağıtılmasına da en kalın çaptan başlanmıştır.

Oysa, İsmail ERASLAN hocamızın ders kitabı ve optimal araştırma kitabında buna ilişkin H.A. Meyer tarafından üretilmiş bir formül bulunmaktadır.

$$Y = k \cdot e^{-\alpha \cdot x}$$

α : İnce çaptan kalın çapa gövde sayısı azalma katsayısı

x : Çap kademesi genişliği= 4 cm

k : Meşcere sıklık katsayısı

Y : Kademedeki ağaç sayısı

Bu formüle göre başlangıç kademesindeki ağaç sayısı belirlenerek amaç çapına kadarki çap kademelerine ters “j” eğrisine uygun şekilde ağaç sayıları dağıtılmış olur. Daha sonra bu ağaç sayılarının ondalık bölümleri tamsayıya yuvarlanarak optimal oluşturma tamamlanır.



Bu yöntemle ladin ve kayın türlerinin 1, 2 ve 3'üncü bonitetlerinde 72 cm amaç çapına göre optimal hesaplanmış, 60 ve 48 cm amaç çapları için dengeleme yöntemiyle optimaller düzenlenmiştir. Düzenlenen tablolar (Tablo 28-29) kitabın sonunda yer almaktadır.

Bu yöntem optimal kuruluşları bilinmeyen (Yapılmamış) ağaç türlerinin FRİS ve Genel Eta formüllerine göre eta hesaplarının yapılabilmesi amacıyla geçici olarak üretilmiştir. Olması gereken, türlere göre değişikyaşlı orman kuruluşlarının optimal araştırma ve hesaplarının yapılmasıdır.

4.2.1.2. Fransız Hacim Yöntemi

Bu yöntem seçme ormanlarını yaş sınıfları olarak düzenleyip, çap sınıflarını yaşlara göre üç sınıfta düzenler. Örneğin idare süresi=180 ve amaç çapı=60 cm olan bir ormanda;

40-60 cm arasında kalın çap sınıfı ve 120-180 yaşlarında olgun yaş sınıfı,

20-40 cm arasında orta çap sınıfı ve 60-120 yaşlarında orta yaş sınıfı,

0-20 cm arasında ince çap sınıfı ve 0-60 yaşlarında genç yaş sınıfı, olarak ayrılır.

Bu ayrıma göre servet oranları $V_1:V_2:V_3=1:3:5$ şeklinde olmalıdır (Optimal kuruluş). Bu şekle "De Liocourt Üçgeni" denir. Etanın hesaplanması aşağıdaki formüle göre yapılır.

$$E = \frac{V_k}{U/3} + \frac{V_k \cdot t_1}{2} + \frac{V_o \cdot t_2}{q}$$

E : Yıllık eta (m^3)
 V_k : Kalın çap sınıfı hacmi (m^3)
 V_o : Orta çap sınıfı hacmi (m^3)
 t_1 : Kalın çap sınıfı hacim artım yüzdesi (%)
 t_2 : Kalın çap sınıfı hacim artım yüzdesi (%)
 U : Amaç yaşı (yıl)
 q : Orta çap sınıfındaki hacim artımının etaya katılma oranı (%)

$$t = (A/B) \cdot 100$$

A : Yıllık artım
 B : Servet

Ormanlar her zaman optimale yakın olmadığı için "q" düzeltme faktörü kullanılmıştır. Bu optimalden uzaklaşma durumuna göre kararlaştırılır. Eğer V_o/V_k oranı 3/5 oranından büyük ise q küçük, oran küçük ise q büyük olur böylece orta ve kalın çap sınıfları arasındaki 3/5 servet oranı korunmaya çalışılır.

Orta çap sınıfının optimalden uzaklaşması durumuna göre etaya katılmasına karşılık ince çap sınıfı etaya hiçbir zaman katılmaz.

Bu yöntem ülkemizde 1924-1935 yılları arasında uygulanmış ve yürürlükten kaldırılmıştır. 2000'li yıllardan sonra bazı işletmelerde yeniden uygulanmaya başlanmıştır. Orman Genel Müdürlüğü'nün 2014 yılında yayınlanan 299 sayılı Tebliğinde de bu yönetime yer verilmiştir. Bu yöntem dünyada yalnızca Fransa'da düzenli şekilde uygulanmaktadır.

4.2.1.3. Hufnagl Çap Sınıfları Yöntemi

$$E = \frac{(N_1 - N_2) \cdot v_1}{a_1} + \frac{(N_2 - N_3) \cdot v_2}{a_2} + \frac{(N_3 - N_4) \cdot v_3}{a_3} + \frac{(N_4 - N_5) \cdot v_4}{a_4} + \frac{N_5 \cdot v_5}{a_4}$$

N_1, N_2, N_3, N_4, N_5 çap sınıfındaki ağaç sayısını

v_1, v_2, v_3, v_4, v_5 çap sınıfı orta ağacının hacmini

a_1, a_2, a_3, a_4 çap sınıfının geçiş süresini gösterir.

Son çap sınıfındaki ağaçların tümünün amaç çapı üstünde olması nedeniyle alınması gerekirken bu ağaçlar da bir önceki çap sınıfının amaç çapı üzerine çıkacağı süreye göre bölünerek alınmaktadır. Oysaki amaç çapı üstünde bir önceki geçiş süresi yerine ormanın optimalden uzaklaşma durumuna göre düzenleme süresi kullanılmalıdır.

İşlem tümüyle çap sınıflarında bulunan ağaç sayılarına bağlı olarak yürütülmekte ve ormanın kendi optimaline ulaşması amaçlanmaktadır.

Formülün mantığı; çap sınıfındaki bireylerin toplamının, bir üst çap sınıfından fazla olan kısmının üst çap sınıfına geçinceye kadar ormandan uzaklaştırılması üzerine kuruludur.



4.2.1.4. FRİS Çap Sınıfları Yöntemi

$$E = \frac{(N_1 - ON_2) \cdot v_1}{a_1} + \frac{(N_2 - ON_3) \cdot v_2}{a_2} + \frac{(N_3 - ON_4) \cdot v_3}{a_3} + \frac{(N_4 - ON_5) \cdot v_4}{a_4} + \frac{N_5 \cdot v_5}{a_4}$$

N_1, N_2, N_3, N_4, N_5 çap sınıfındaki ağaç sayısını

$ON_1, ON_2, ON_3, ON_4, ON_5$ çap sınıfındaki optimal ağaç sayısını

v^1, v^2, v^3, v^4, v^5 çap sınıfı orta ağacının hacmini

a_1, a_2, a_3, a_4 çap sınıfının geçiş süresini gösterir.

Formüldeki 5. çap sınıfı amaç çapı üstünü göstermektedir. Bu nedenle ON_5 söz konusu değildir (0 "sıfır" olmalıdır) çünkü amaç çapı üstünde ağaç olması beklenmez/istenmez. Bu durumda formülün 4. çap sınıfına ait bölümü değiştirerek aşağıdaki şekli alır.

$$E = \frac{N_1 - ON_2}{a_1} \cdot v + \frac{N_2 - ON_3}{a_2} \cdot v + \frac{(N_3 - ON_4) \cdot v_3}{a_3} + \frac{N_4 \cdot v_4}{a_4} + \frac{N_5 \cdot v_5}{a_4}$$

Hufnagl formülünde olduğu gibi bu formülde de amaç çapı üstünde geçiş süresi değil düzenleme süresi kullanılmalıdır.

Bu formül hufnagl formülünden türetilmiştir. Hufnagl formülünün optimalle karşılaştırma yapmaması nedeniyle çap sınıfları arasındaki ağaç sayısı farkını aktüelin optimale göre farkı olarak değerlendirmektedir. Bu şekilde hufnagl formülüne göre optimale daha hızlı/kolay yaklaşması söz konusu olmaktadır.

Formülün mantığı; çap sınıfındaki bireylerin toplamının, bir üst çap sınıfının optimalinden fazla olan kısmının üst çap sınıfına geçinceye kadar zamanda ormandan uzaklaştırılması üzerine kuruludur.

4.2.1.5. Genel Eta Formülü

$$E = (z_1 + \frac{AV_1 - OV_1}{a}) + (z_2 + \frac{AV_2 - OV_2}{a}) + (z_3 + \frac{AV_3 - OV_3}{a}) + (z_4 + \frac{AV_4 - OV_4}{a}) + (z_5 + \frac{AV_5}{a})$$

$AV_1, AV_2, AV_3, AV_4, AV_5$ çap sınıfının aktüel servetini,

$OV_1, OV_2, OV_3, OV_4, OV_5$ çap sınıfının optimal servetini,

z_1, z_2, z_3, z_4, z_5 çap sınıfının hacim artımını,

a düzenleme süresini göstermektedir.

Son çap sınıfı teorik olarak amaç çapının üzerinde kalan bölüm olduğu için optimal olarak burada servet bulunması gerekir. Bu nedenle bu çap sınıfında yalnızca aktüel servet dikkate alınmaktadır.

Bu formülde ise servet ve artımlar dikkate alınarak işlemler yürütülür. Ağaç sayısı servete bağlı olarak değişir. Genel eta formülü yaş sınıfları yönteminde kullanılırken, "a" tesviye süresi olarak belirlenirken burada yalnızca servet bir optimale götürme amacı olarak görülmediğinden düzenleme süresi olarak belirlenmektedir. Düzenleme süresi her çap sınıfı için ayrı belirlenebilir. Çap sınıfları optimale, ayrı bir işlem ünitesi olarak düşünülüp götürülebilir.

Formülün mantığında aktüel servetin optimalden olan farkı, düzenleme süresi içinde, artımın da eklenerek alınması üzerine kuruludur. Eğer aktüel servet düşükse artımdan çıkarılarak servet birikimi yapılması sağlanır. Aktüel servet fazla ise fazlalık kısım düzenleme süresi içinde artımla birlikte ormandan çıkarılarak optimale ulaşma hedeflenir.

4.2.1.6. Aktüel-Optimal Farkı Yöntemi

Belirli ve hesaplanabilir bir formülü yoktur. Gözlem ve deneyimler önem kazanır.

Değişikyaşlı ormanlar için düzenlenen 30 No.lu tablolarda meşcerenin aktüel ve optimal durumları ve farkları, (+) ve (-) olarak ortaya konmaktadır. Planlayıcı bu durumlara bakarak ve ayrıca formül sonuçlarını da görerek karar vermektedir.



4.2.2. Kullanılan Yöntemlerin İncelenmesi

Kullanılan yöntemlerin incelenebilmesi için bileşenlerin de değerlendirilmesi gerekmektedir. Bileşenlerin çokluğu ve bazılarının belirsizliği incelemeyi de zorlaştırmaktadır.

Çap sınıfı genişlikleri, amaç çapı, benzetim uzunluğu, ileri dönük incelemede ileriki yıllarda 8 cm çapa gelerek meşcereye katılacak birey sayısı, düzenleme süresi, hangi kuruluş tiplerinin inceleneceği, ağaçların zaman içinde nasıl ve nelere bağlı olarak kalınlaşacağı gibi bileşenlerin her biri benzetimde etkili olduğundan her birinin diğerlerine bağlı etkileri incelenmelidir.

Kuruluş tipi: D tipi dışındaki her kuruluş tipi için bu benzetimler yapılmıştır. Ayrıca karşılaştırma amacıyla optimal değerlerde de benzetim yapılmıştır. İnceleme yaparken kuruluş tiplerinin en uç şekilleri denenmiştir. D kuruluş tipinin çok farklı biçimlerinin olması ve diğer tiplere belli ölçülerde benzemesi nedeniyle inceleme yapılmamıştır.

Geçiş süresi: Hesaplanmamış, optimal araştırmalarında bulunan geçiş süreleri kullanılmıştır. Hesaplama yapılarak da bu incelemeler yapılmalıdır.

Düzenleme süresi: Genel eta yöntemi için tesviye süresi yerine düzenleme süresi 40 ve 60 yıl olarak farklı incelenmiştir.

Çap sınıfı genişlikleri: Her yöntemde yönetmelik çap sınıfları (3-4-4) ve eşit aralıklı çap sınıfları (3-3-3-3) ayrı ayrı incelenmiştir.

Amaç çapı: İncelemede yönetmelikteki çap sınıfları için amaç çapı 52 cm, eşit aralıklı çap sınıfları için 56 cm alınmıştır. Bu farklılığın sonuçlara olası etkileri araştırılmamıştır. 68 cm amaç çapı, iki çap sınıflandırması için de uygun olduğundan bu incelemeler yeniden yapılabilir.

Benzetim uzunluğu: Benzetimler 140 yıl olarak düzenlenmiştir. Bununla birlikte 50 ve 100 yıl için ara kontrol ve inceleme yapılmıştır.

Gençlik sayısı: Yönetmelik gereği, envanter sırasında 8 cm çaptan ince bireyler ölçülmemiş ve sayılmamıştır. Oysa ilerleyen zamanda bu bireyler kalınlaşarak meşcereye katılacaklardır. Ne kadar katılım olacağı bilinmediğinden 100, 150 ve 194 (optimal) bireyin 8 cm çapa geleceği kabul edilerek benzetimler ayrı ayrı yapılmıştır. (gençlik gelişi sırasıyla 10-15 ve 19,4 ad/ha/yıl)

B tipinde gençliğin fazla olması nedeniyle gençlik girişleri 250 ve 350 adet olarak ele alınmış ve incelenmiştir. Ortalama eta hesaplarında ise standartların korunması nedeniyle gençlik girişleri yine 100 ve 150 olarak alınmıştır.

Eta karşılaştırmalarında tüm kuruluş tiplerinde standart olarak 100 ve 150 adet gençlik girişi öngörülerek inceleme yapılmıştır.

Optimal gençlik girişleri yalnızca A tipinde karşılaştırma yapmak amacıyla incelenmiş, B ve C tiplerinde optimal aynı değerler olduğundan incelenmemiştir.

Optimal değerler: Nasıl kullanılması gerektiği konusu 2.1.1.8 bölümünde anlatılmıştır. İncelemede farklı amaç çapı kullanılması zorunluluğu nedeniyle optimal değerler amaç çapına göre dönüştürülerek kullanılmıştır. Amaç çapı üstündeki bireyler yok sayılmıştır.

Üst kademeye yükselme: Meşcerede bulunan bireylerin kalınlaşarak üst kademeye geçmelerinin nasıl olacağının hesabı, aşağıdaki tablo ve formüllere göre bulunmuştur. İleriye dönük öngörülerde bu hesabın yapılması gerekmektedir.

Kademe ortası çapı	Tek ağaç kabuklu çap artımı	Yıllık kabuklu çap artımı	10 yıllık çap artımı	Bugünkü ağaç sayısı(1)	Çıkarılan ağaç sayısı	Bugünkü ağaç sayısı(2)	Üst kademeye yükselen ağaç sayısı	Kademede kalan ağaç sayısı	10 yıl sonraki ağaç sayısı	Tek ağaç gövde hacmi	Bugünkü ağaç serveti	10 yıl sonraki ağaç serveti	Açıklamalar
$d_{1,3}(cm)$	m^3	$Z_D(cm)$	cm	N_1	n_c	N_2	n_v	n_k	N_3	$h(m^3)$	$h_1(m^3)$	$h_{10}(m^3)$	$n_y = \frac{Z_D}{K} \times N_1$
10	0,002	0,374	3,74	194		194	118	172	290	0,034	6,490	9,718	$K = \text{Kademe genişliği}(cm)$
14	0,004	0,582	5,82	149		149	22	126	148	0,080	11,950	11,849	$n_k = N_1 - n_v$
18	0,007	0,798	7,98	115		115	23	94	117	0,167	19,177	19,433	$N_2 = n_k + n_v$
22	0,011	0,966	9,66	89		89	21	71	93	0,307	27,262	28,404	$h_1 = h \times N_1$
26	0,015	1,036	10,36	68		68	18	55	73	0,506	34,651	36,848	$h_{10} = h \times N_2$
30	0,019	1,014	10,14	53		53	13	53	66	0,709	37,409	46,896	

Tablo 5: Optimal kuruluştaki bir seçme ormanında 10 yıl sonraki ağaç sayısının belirlenmesi (Eraslan ve ark. s.33)



Eta hesabı: Tüm yöntemlerde eta aşağıdaki tabloda hesaplanmış, daha sonra eta çap kademelerine dağıtılmış buna göre çap kademelerindeki çıkacak ağaç sayısı hesaplanmıştır. Çıkarılacak ağaç sayısı ondalık olamayacağından bulunan sayılar tama yuvarlanmıştır. Bulunan ağaç sayıları tek ağaç hacmi ile çarpılarak çıkacak eta bulunmuştur. Son çap kademesinde ağaç sayılarında ondalıkların yok edilmesi için ondalıklı ağaç sayıları eta olarak alınmıştır.

Bu işlemler sırasında ağaç sayısı eğrisinin ters “j” eğrisine uygun olması için kademelerdeki çıkacak ağaç sayılarında düzenleme yapılmıştır.

Hufnagl formülüne göre çıkarılacak etanın bulunması

Çap kademesi	Varolan ağaç sayısı	Çap sınıfı ağaç sayısı	Geçiş süresi	Tek ağaç gövde hacmi	Hufnagl'a göre eta	Çap kademesi lerinde eta	Çıkarılacak ağaç sayısı	Çap sınıfından alınan eta	Kalan ağaç sayısı	Çıkarılan eta
10	203	462	42	0.034	3,544	1.2	30	3,630	173	1.005
14	134			0.080		1.2	12		122	0.960
18	125			0.167		1.2	10		115	1.665
22	110	282	58	0.307	13,094	4.4	3	13,269	107	0.921
26	96			0.506		4.4	9		87	4.554
30	76			0.709		4.4	11		65	7.794
34	54	125	29	1.007	41,577	13.9	7	42,383	47	7.049
38	42			1.398		13.9	10		32	13.980
42	29			1.780		13.9	12		17	21.354
46	20	33	12	2.201	61,622	20.5	16	61,681	4	35.216
50	9			2.662		20.5	6		3	15.246
54	5			3.163		20.5	4		1	11.218
58	2	3	12	3.700	10,336	1.7	1	8,703	1	3.902
62	1			4.269		1.7	1		0	4.242
66	0			4.870		1.7	0		0	0.559
70	0			5.499		1.7	0		0	0.000
74	0			6.154		1.7	0		0	0.000
78	0			6.832		1.7	0		0	0.000
Toplam	906	906			130,173	130,2	131	129,665	774	129,665

Tablo 6: Eşit aralıklı çap sınıfları için, çıkarılacak etanın hesaplanması tablosu

İncelenen yöntemler (Genel eta, Fransız hacim, Hufnagl çap sınıfları, Hufnagl çap artımı, FRIS ve ortalama eta) ve bunlara ilişkin araştırılan farklılıklar (çap sınıfı genişliği, düzenleme süresi, dengelemeli optimal, gençlik girişi) konusunda üretilmiş tüm benzetim grafikleri kitabın sonunda kuruluş tiplerine göre gösterilmiştir.

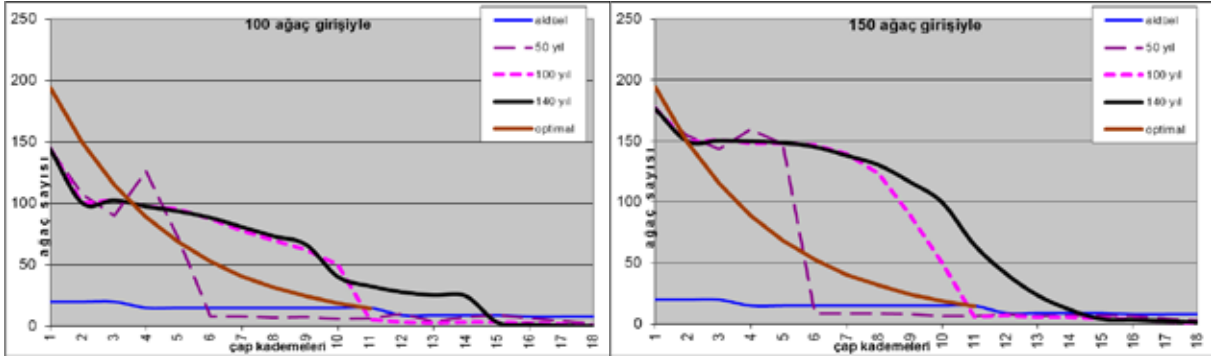
4.2.2.1. Fransız Hacim Yöntemi

Öncelikle A, B ve C kuruluş tiplerine göre daha sonra yönetmelikteki çap sınıfları ve eşit çap sınıflarına göre, bunların altında 100 ve 150, ayrıca karşılaştırma amaçlı olarak A tipinde optimal gençlik girişine göre hesaplamalar yapılmıştır. Hesaplamalarda her 10 yıl için ağaç sayısı, servet ve etalar bulunarak aşağıdaki tablo ve grafiklerde gösterilmiştir.

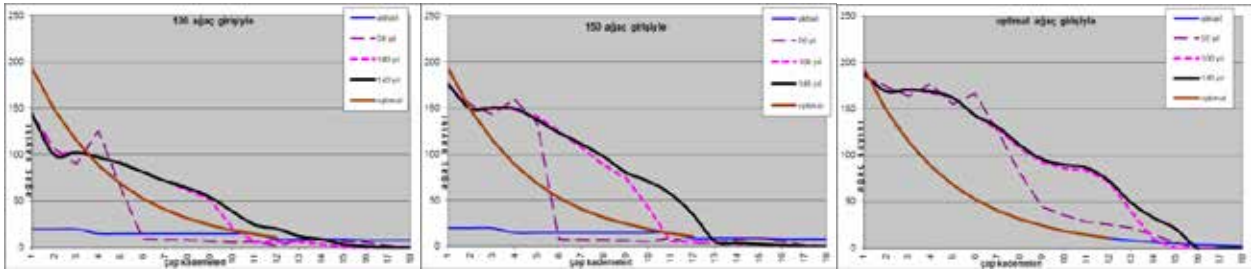
A Kuruluş Tipi

Dönemler (yıl) >			Bugün	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Yönetmelik çap sınıfları	Ağaç sayısı	100 giriş	240	320	397	476	557	627	684	748	804	866	910	941	971	988	1002
		150 giriş	240	370	497	628	759	870	971	1074	1174	1284	1357	1420	1469	1518	1557
	Servet	100 giriş	456	427	397	374	366	373	394	434	497	582	665	746	823	893	958
		150 giriş	456	429	403	391	401	435	488	570	686	838	987	1133	1269	1399	1519
	Eta	100 giriş		92	86	79	72	67	64	63	62	62	83	102	122	139	154
		150 giriş		92	87	79	71	69	69	70	73	77	110	141	175	205	236
Eşit aralıklı çap sınıfları	Ağaç sayısı	100 giriş	240	314	388	466	549	609	662	720	766	816	848	873	888	908	917
		150 giriş	240	366	491	619	747	843	934	1023	1097	1177	1226	1264	1297	1326	1352
		Optimal	839	1009	1128	1235	1329	1410	1466	1522	1565	1600	1624	1641	1658	1673	1695
	Servet	100 giriş	456	410	366	330	316	318	334	365	411	477	545	603	657	705	750
		150 giriş	456	413	375	355	359	381	421	483	568	680	785	879	966	1044	1114
		Optimal	521	683	749	830	925	1033	1150	1269	1378	1475	1561	1637	1706	1769	1831
	Eta	100 giriş		107	97	85	73	66	64	63	64	66	79	98	113	127	137
		150 giriş		107	97	86	75	73	73	74	78	82	112	139	164	186	207
		Optimal		93	122	134	146	161	178	199	229	257	281	301	317	332	344

Tablo 7: Fransız hacim yöntemi ile işletilen A kuruluş tipindeki bir ormanın yıllara göre ağaç sayısı, servet ve eta değişimini gösterir tablo.



Grafik 2-3: Fransız hacim yöntemiyle, yönetmelik çap sınıflarına göre işletilen A kuruluş tipindeki bir ormanın 100 ve 150 ağaç girişiyle, ağaç sayılarının yıllara göre değişimini gösterir grafikler

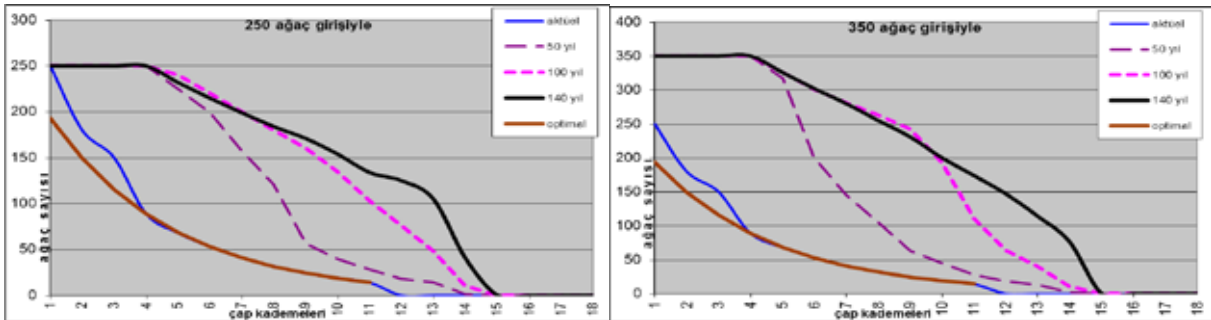


Grafik 4-5-6: Fransız hacim yöntemiyle, eşit çap sınıflarına göre işletilen A kuruluş tipindeki bir ormanın 100, 150 ve optimal ağaç girişiyle yıllara göre değişimini gösterir grafikler

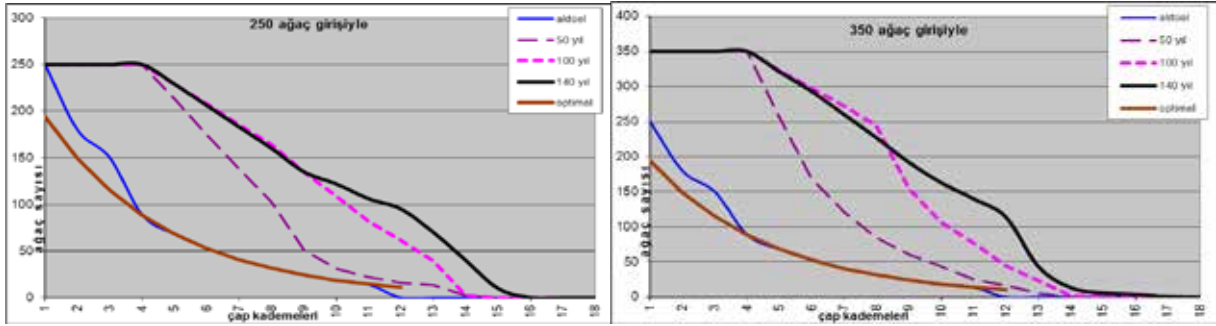
B Kuruluş Tipi

Dönem yılları >		Bugün	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Yönetmelik çap sınıfları	Ağaç sayısı	250 giriş	920	1136	1344	1539	1709	1859	1989	2118	2222	2304	2372	2428	2525	2560
		350 giriş	920	1236	1541	1833	2100	2336	2570	2782	2963	3112	3231	3326	3401	3506
	Servet	250 giriş	355	455	577	726	901	1106	1333	1562	1786	1997	2194	2376	2544	2697
		350 giriş	355	458	589	753	958	1200	1477	1785	2119	2462	2778	3063	3318	3545
	Eta	250 giriş		45	60	77	96	119	146	192	240	290	337	381	421	460
		350 giriş		45	60	77	97	125	157	201	249	305	388	465	533	592
Eşit aralıklı çap sınıfları	Ağaç sayısı	250 giriş	920	1126	1322	1504	1642	1765	1883	1990	2084	2157	2215	2258	2298	2330
		350 giriş	920	1228	1516	1774	2006	2182	2338	2528	2693	2833	2947	3032	3094	3146
	Servet	250 giriş	355	443	549	678	824	990	1170	1352	1534	1709	1874	2022	2156	2278
		350 giriş	355	442	551	689	855	1040	1239	1456	1684	1919	2155	2378	2566	2728
	Eta	250 giriş		54	69	85	107	127	155	191	229	268	306	345	379	410
		350 giriş		58	73	88	109	140	175	212	253	298	346	399	463	515

Tablo 8: Fransız hacim yöntemi ile işletilen B kuruluş tipindeki bir ormanın yıllara göre ağaç sayısı, servet ve eta değişimini gösterir tablo



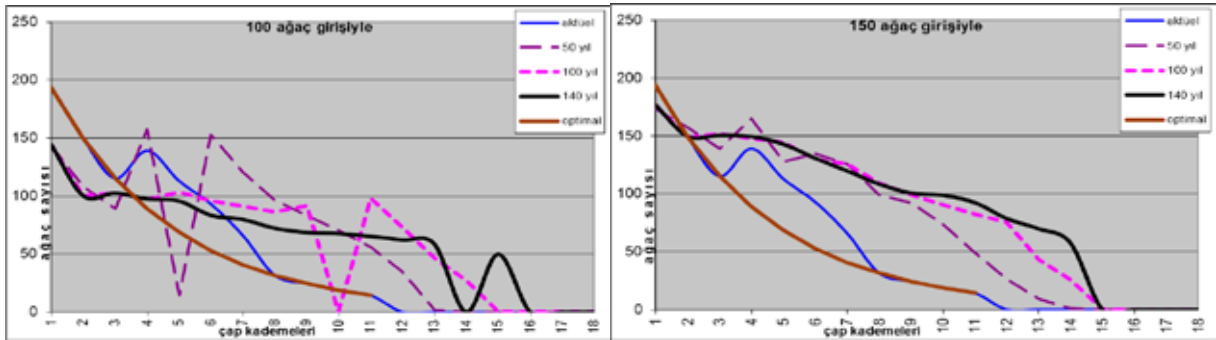
Grafik 7-8: Fransız hacim yöntemiyle, yönetmelik çap sınıflarına göre işletilen B kuruluş tipindeki bir ormanın 250 ve 350 ağaç girişiyle, ağaç sayılarının yıllara göre değişimini gösterir grafikler



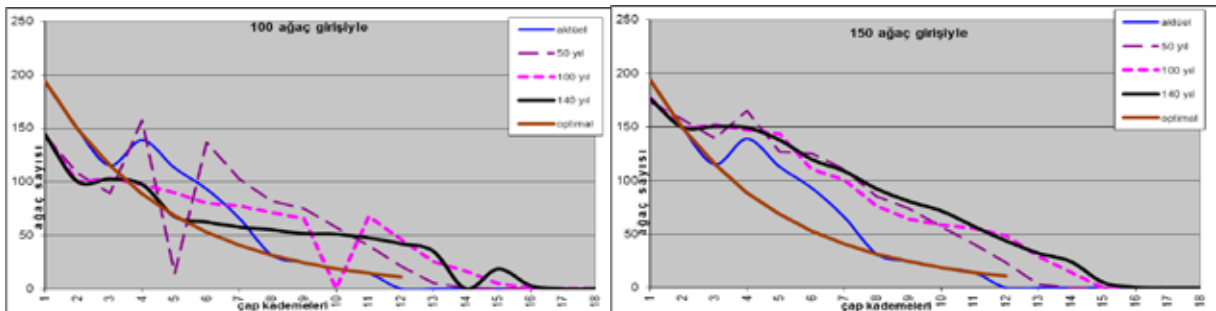
Grafik 9-10: Fransız hacim yöntemiyle, eşit çap sınıflarına göre işletilen B kuruluş tipindeki bir ormanın 250 ve 350 ağaç girişiyle, ağaç sayılarının yıllara göre değişimini gösterir grafikler

		C Kuruluş Tipi																
		Dönem yılları >	Bugün	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	
Yönetmelik çap sınıfları	Ağaç sayısı	100 giriş	958	1009	1057	1088	1107	1128	1134	1146	1139	1138	1157	1149	1149	1143	1147	
		150 giriş	958	1066	1167	1257	1314	1374	1415	1458	1494	1525	1551	1576	1594	1608	1626	
	Servet	100 giriş	437	548	674	798	912	1016	1113	1189	1243	1277	1333	1375	1406	1428	1448	
		150 giriş	437	551	683	825	964	1098	1223	1342	1450	1548	1638	1720	1795	1862	1920	
	Eta	100 giriş		55	68	92	121	145	170	194	219	247	232	249	261	271	276	
		150 giriş		55	68	90	119	149	179	205	235	259	281	301	318	336	352	
Eşit aralıklı çap sınıfları	Ağaç sayısı	100 giriş	958	986	1021	1037	1034	1034	1020	1016	1004	985	989	977	953	948	936	
		150 giriş	958	1040	1125	1197	1244	1281	1303	1335	1357	1299	1327	1350	1369	1381	1401	
	Servet	100 giriş	437	525	622	715	790	855	908	943	956	955	974	985	986	980	973	
		150 giriş	437	528	631	738	837	928	1012	1089	1154	1121	1164	1206	1249	1288	1326	
	Eta	100 giriş		71	84	106	132	149	171	185	203	219	200	208	214	218	218	
		150 giriş		71	84	105	131	156	179	198	220	303	236	244	252	263	270	

Tablo 9: Fransız hacim yöntemi ile işletilen C kuruluş tipindeki bir ormanın yıllara göre ağaç sayısı, servet ve eta değişimini gösterir tablo



Grafik 11-12: Fransız hacim yöntemiyle, yönetmelik çap sınıflarına göre işletilen C kuruluş tipindeki bir ormanın 100 ve 150 ağaç girişiyle, ağaç sayılarının yıllara göre değişimini gösterir grafikler.



Grafik 13-14: Fransız hacim yöntemiyle, eşit çap sınıflarına göre işletilen C kuruluş tipindeki bir ormanın 100 ve 150 ağaç girişiyle, ağaç sayılarının yıllara göre değişimini gösterir grafikler.



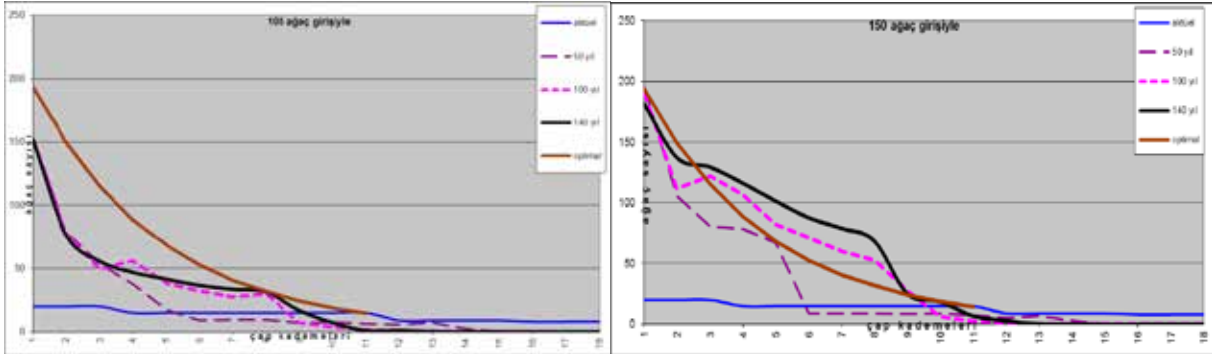
Fransız hacim yönteminin tüm tablo ve grafikleri incelendiğinde kuruluş tiplerine bağlı olmaksızın zamanla artan şekilde ağaç sayısı ve buna bağlı olarak servette birikme yaşanmaktadır. Bunun temel nedeni genç çap sınıfından eta alınmamasıdır. Gençlik girişinin az olduğu durumlarda birikim daha az olmaktadır.

4.2.2.2. Hufnagl Çap Sınıfları Yöntemi

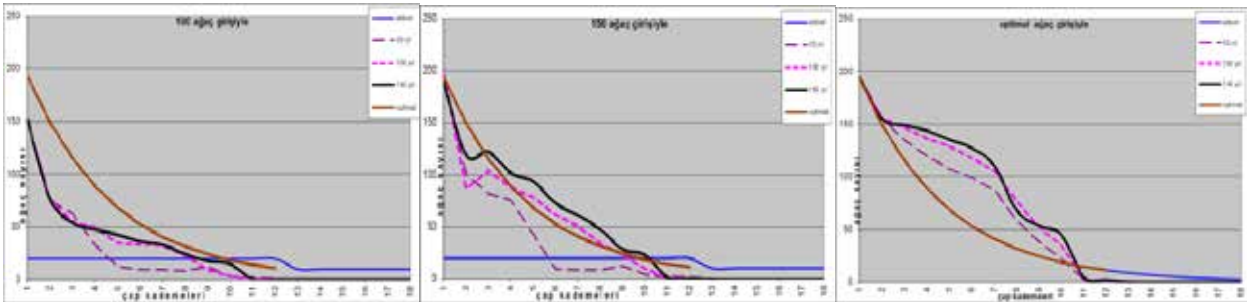
Öncelikle A, B ve C kuruluş tiplerine göre daha sonra yönetmelikteki çap sınıfları ve eşit çap sınıflarına göre, bunların altında 100 ve 150, ayrıca karşılaştırma amaçlı olarak A tipinde optimal gençlik girişine göre hesaplamalar yapılmıştır. Hesaplamalarda her 10 yıl için ağaç sayısı, servet ve etalar bulunarak aşağıdaki tablo ve grafiklerde gösterilmiştir.

		A Kuruluş Tipi															
Dönemler (yıl) >		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	
Yönetmelik çap sınıfları	Ağaç sayısı	100 giriş	240	369	353	376	390	404	416	431	450	466	477	483	491	495	527
		150 giriş	240	364	456	514	549	593	633	702	770	816	834	864	891	931	954
	Servet	100 giriş	456	364	297	243	201	171	151	144	151	167	178	190	196	204	268
		150 giriş	456	364	301	261	233	222	226	250	299	336	368	397	425	451	475
	Eta	100 giriş		154	117	94	78	62	52	42	36	35	42	44	51	52	57
		150 giriş		153	119	93	80	67	58	52	47	72	85	96	104	113	122
Eşit aralıklı çap sınıfları	Ağaç sayısı	100 giriş	300	353	369	374	379	383	408	420	439	458	470	480	487	496	501
		150 giriş	300	403	453	487	516	545	582	627	663	703	733	780	803	833	859
		Optimal	839	875	906	944	987	1019	1049	1075	1105	1129	1151	1168	1174	1180	1187
	Servet	100 giriş	593	407	294	208	144	107	105	111	127	147	167	186	198	210	216
		150 giriş	593	409	298	218	169	145	157	187	227	268	303	335	359	382	400
		Optimal	521	462	433	440	468	497	526	551	578	603	625	644	655	661	664
	Eta	100 giriş		262	170	125	93	62	29	28	24	25	31	38	47	51	95
		150 giriş		262	171	125	90	67	40	34	36	47	63	75	89	96	107
		Optimal		187	157	130	118	126	134	145	151	158	168	175	184	191	195

Tablo 10: Hufnagl çap sınıfları yöntemi ile işletilen A kuruluş tipindeki bir ormanın yıllara göre ağaç sayısı, servet ve eta değişimini gösterir tablo



Grafik 15-16: Hufnagl çap sınıfları yöntemiyle, yönetmelik çap sınıflarına göre işletilen A kuruluş tipindeki bir ormanın 100 ve 150 ağaç girişiyle, ağaç sayılarının yıllara göre değişimini gösterir grafikler



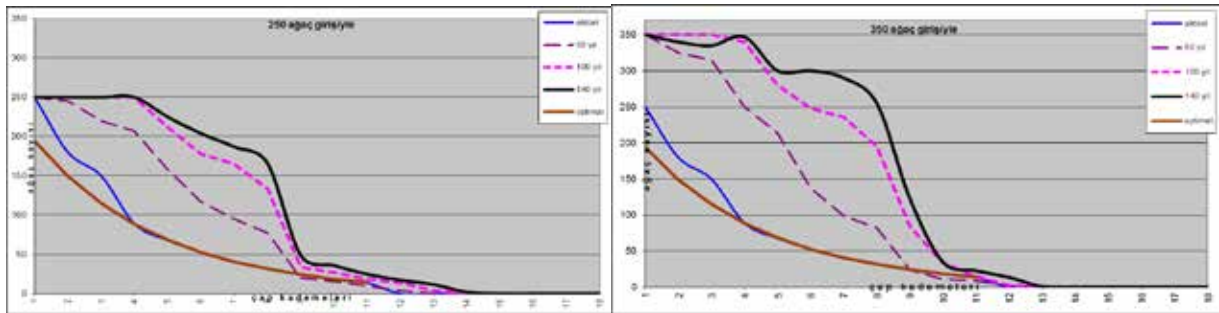
Grafik 17-18-19: Hufnagl çap sınıfları yöntemiyle, eşit çap sınıflarına göre işletilen A kuruluş tipindeki bir ormanın 100, 150 ve optimal ağaç girişiyle, ağaç sayılarının yıllara göre değişimini gösterir grafikler



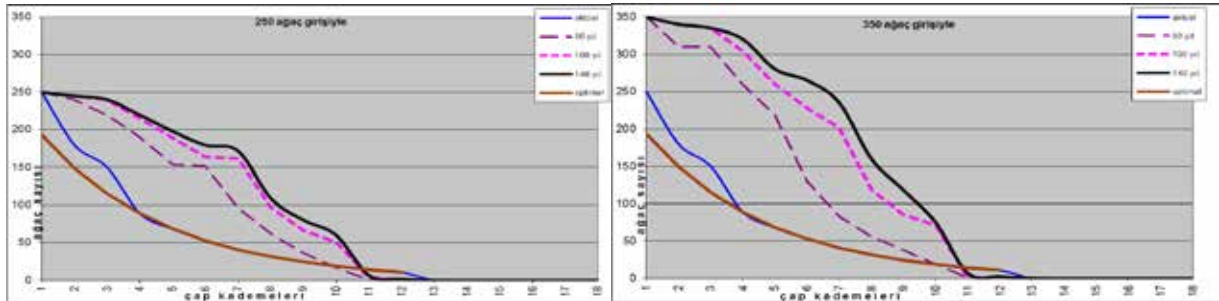
B kuruluş tipi

Dönemler (yıl) >		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	
Yönetmelik çap sınıfları	Ağaç sayısı	100	920	1026	1125	1234	1330	1419	1498	1573	1655	1723	1786	1835	1869	1901	1923
		150	920	1143	1340	1504	1662	1818	1960	2112	2262	2381	2485	2581	2647	2699	2713
	Servet	100	355	374	415	471	536	605	678	751	822	892	961	1026	1076	1126	1166
		150	355	378	425	493	580	685	796	926	1066	1190	1303	1394	1474	1551	1618
	Eta	100		106	98	102	114	131	147	168	189	209	227	249	273	285	304
		150		105	101	106	117	133	158	179	208	257	298	345	375	396	423
Eşit aralıklı çap sınıfları	Ağaç sayısı	100	931	1046	1151	1246	1334	1418	1492	1549	1601	1648	1684	1715	1736	1750	1762
		150	931	1138	1340	1515	1651	1776	1900	2027	2133	2224	2298	2348	2402	2446	2488
	Servet	100	390	379	413	463	528	598	676	744	797	847	889	923	954	972	987
		150	390	381	418	477	552	647	753	864	969	1073	1169	1226	1285	1335	1385
	Eta	100		136	107	109	115	130	143	170	198	213	233	248	258	277	238
		150		136	110	111	122	133	151	177	213	240	270	324	337	359	372

Tablo 11: Hufnagl çap sınıfları yöntemi ile işletilen B kuruluş tipindeki bir ormanın yıllara göre ağaç sayısı, servet ve eta değişimini gösterir tablo.



Grafik 20-21: Hufnagl çap sınıfları yöntemiyle, yönetmelik çap sınıflarına göre işletilen B kuruluş tipindeki bir ormanın 250 ve 350 ağaç girişiyle, ağaç sayılarının yıllara göre değişimini gösterir grafikler

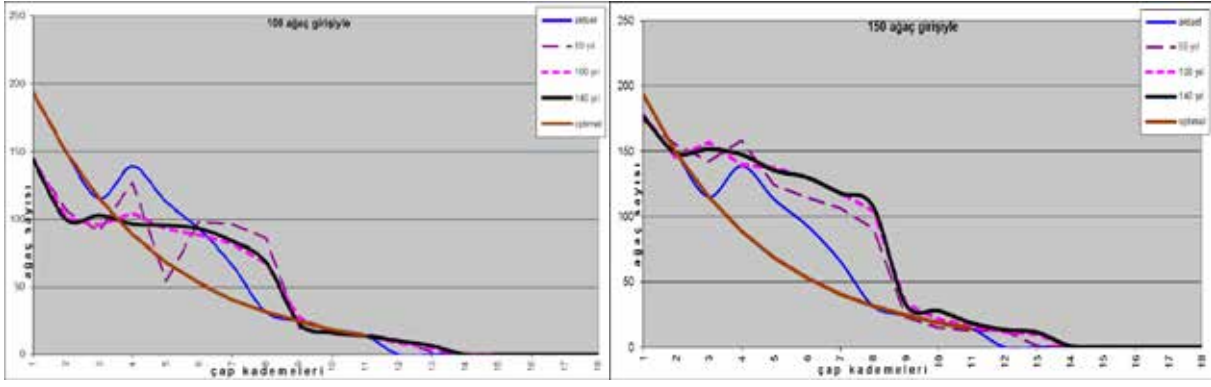


Grafik 22-23: Hufnagl çap sınıfları yöntemiyle, eşit çap sınıflarına göre işletilen B kuruluş tipindeki bir ormanın 250 ve 350 ağaç girişiyle, ağaç sayılarının yıllara göre değişimini gösterir grafikler

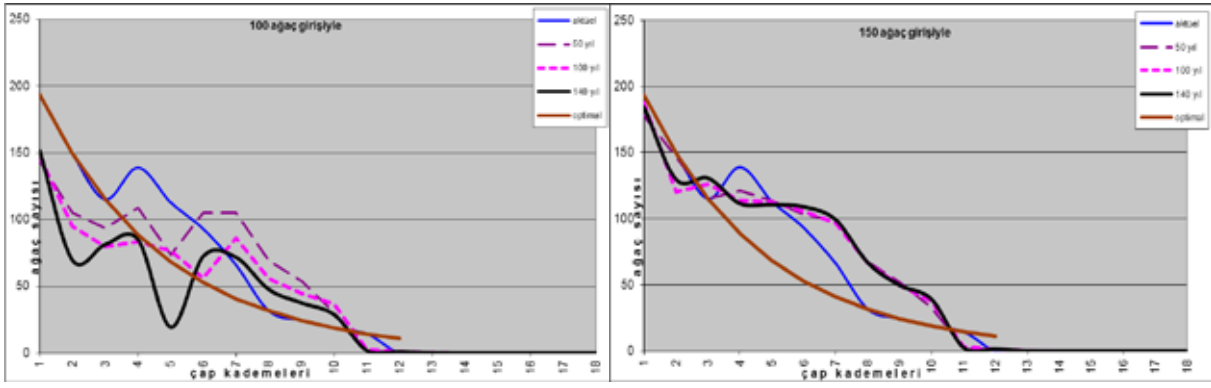
C kuruluş tipi

Dönemler (yıl) >		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	
Yönetmelik çap sınıfları	Ağaç sayısı	100	958	943	934	909	879	870	851	845	836	844	849	847	851	854	856
		150	958	995	1038	1076	1102	1132	1149	1171	1172	1191	1203	1216	1219	1223	1221
	Servet	100	437	473	510	528	534	540	540	529	510	515	516	520	521	523	526
		150	437	474	516	552	588	623	654	676	699	716	737	752	764	770	777
	Eta	100		112	119	138	149	148	154	159	162	142	146	144	147	147	146
		150		113	119	135	144	154	163	179	183	193	194	204	208	214	216
Eşit aralıklı çap sınıfları	Ağaç sayısı	100	958	914	912	910	904	893	858	818	808	787	768	720	701	698	669
		150	958	969	992	1013	1017	1031	1023	1035	1027	1029	1020	1030	1026	1035	1035
	Servet	100	437	454	487	519	541	548	549	528	507	489	469	445	425	405	390
		150	437	456	488	526	556	571	581	584	582	579	577	581	587	586	585
	Eta	100		125	118	125	138	152	157	168	164	154	153	148	139	133	128
		150		125	121	126	137	157	161	170	173	173	173	169	167	174	174

Tablo 12: Hufnagl çap sınıfları yöntemi ile işletilen C kuruluş tipindeki bir ormanın yıllara göre ağaç sayısı, servet ve eta değişimini gösterir tablo



Grafik 24-25: Hufnagl çap sınıfları yöntemiyle, yönetmelik çap sınıflarına göre işletilen C kuruluş tipindeki bir ormanın 100 ve 150 ağaç girişiyle, ağaç sayılarının yıllara göre değişimini gösterir grafikler



Grafik 26-27: Hufnagl çap sınıfları yöntemiyle, yönetmelik çap sınıflarına göre işletilen C kuruluş tipindeki bir ormanın 100 ve 150 ağaç girişiyle, ağaç sayılarının yıllara göre değişimini gösterir grafikler

Hufnagl çap sınıfları yönteminin tüm tablo ve grafikleri incelendiğinde kuruluş tipilerine bağlı olmaksızın zamanla artan şekilde ağaç sayısı ve buna bağlı olarak servette birikme yaşanmaktadır. Bunun temel nedenlerinden biri geçiş süresidir. Formülün böleni olan geçiş süresi olarak, optimal araştırmasında bulunan süreler alınmıştır. Bu araştırma müdahale görmemiş ormanlarda yapıldığından siper süreleri çok uzundur bu nedenle de etalar düşük çıkmaktadır. Oysa bakım yapılarak siper etkisi azaltılmış ormanlarda geçiş süreleri kısa olacağından daha çok etalar alınarak birikim de azaltılmış olacaktır. Geçiş süresi her orman için ayrı ayrı hesaplanmalıdır. Bu yapılamıyorsa düzenleme süresi kullanılmalıdır. Bu nedenle gençlik girişinin az olduğu durumlarda birikim daha az olmaktadır.

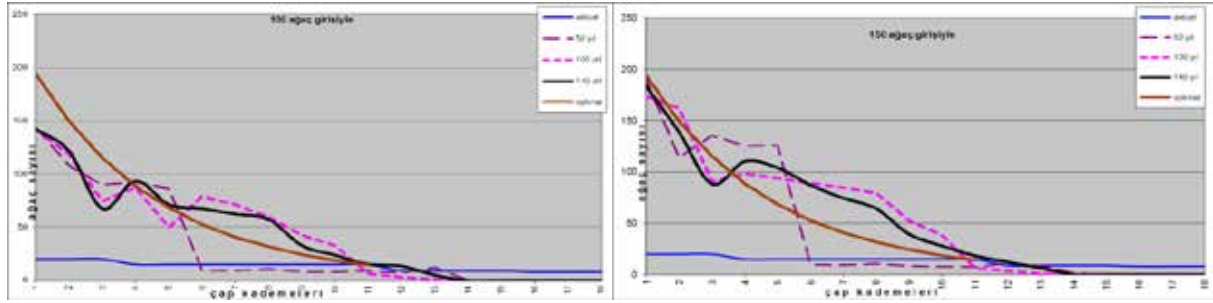
4.2.2.3. FRİS Çap Sınıfları Yöntemi

Öncelikle A, B ve C kuruluş tiplerine göre daha sonra yönetmelikteki çap sınıfları ve eşit çap sınıflarına göre, bunların altında 100 ve 150, ayrıca karşılaştırma amaçlı olarak A tipinde optimal gençlik girişine göre hesaplamalar yapılmıştır. Hesaplamalarda her 10 yıl için ağaç sayısı, servet ve etalar bulunarak aşağıdaki tablo ve grafiklerde gösterilmiştir.

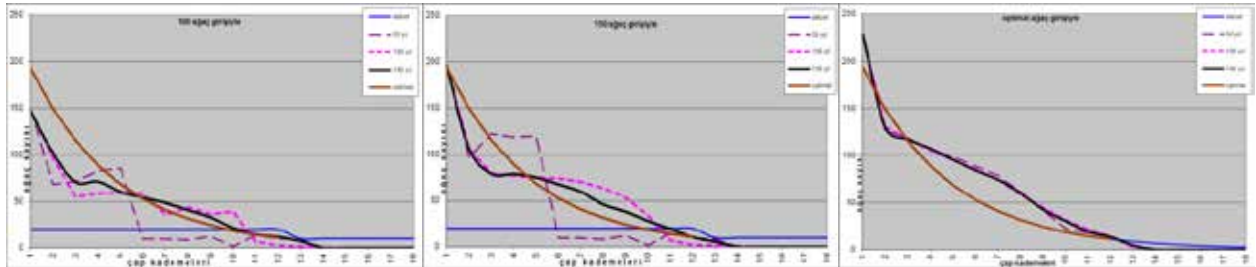


		A kuruluş tipi															
Dönemler (yıl) >		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	
Yönetmelik çap sınıfları	Ağaç sayısı	100 giriş	240	369	379	460	524	595	652	688	735	753	769	768	777	761	774
		150 giriş	240	356	480	593	690	766	842	889	957	960	973	965	973	951	955
	Servet	100 giriş	456	339	271	243	242	258	290	342	413	450	470	486	491	489	494
		150 giriş	456	342	280	258	266	299	345	416	513	561	580	589	591	589	589
	Eta	100 giriş		175	115	77	56	52	46	45	45	88	110	119	129	134	129
		150 giriş		174	114	80	60	53	54	52	55	114	145	157	164	166	165
Eşit aralıklı çap sınıfları	Ağaç sayısı	100 giriş	300	324	389	453	501	535	572	614	628	645	644	653	667	667	683
		150 giriş	300	375	490	589	670	728	778	814	825	838	841	839	823	816	810
		Optimal	839	895	944	974	997	1006	1017	1019	1016	1010	1007	1005	1005	1006	1005
	Servet	100 giriş	593	320	254	241	243	248	285	323	341	393	393	417	419	425	432
		150 giriş	593	319	262	258	268	289	346	404	435	496	508	536	521	510	500
		Optimal	521	463	484	518	551	574	595	604	599	597	593	590	588	590	589
	Eta	100 giriş		335	116	62	54	58	36	48	77	54	104	85	108	106	107
		150 giriş		336	113	66	61	62	42	58	98	78	129	115	154	147	144
		Optimal		187	119	114	125	140	147	159	173	169	169	168	167	163	165

Tablo 13: FRİS çap sınıfları yöntemi ile işletilen A kuruluş tipindeki bir ormanın yıllara göre ağaç sayısı, servet ve eta değişimini gösterir tablo



Grafik 28-29: FRİS çap sınıfları yöntemiyle, yönetmelik çap sınıflarına göre işletilen A kuruluş tipindeki bir ormanın 100 ve 150 ağaç girişiyle, ağaç sayılarının yıllara göre değişimini gösterir grafikler

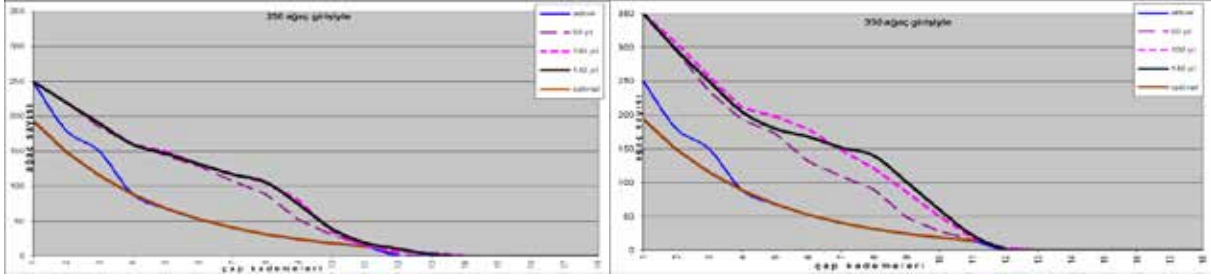


Grafik 30-31-32: FRİS çap sınıfları yöntemiyle, eşit çap sınıflarına göre işletilen A kuruluş tipindeki bir ormanın 100 ve 150 ağaç girişiyle, ağaç sayılarının yıllara göre değişimini gösterir grafikler

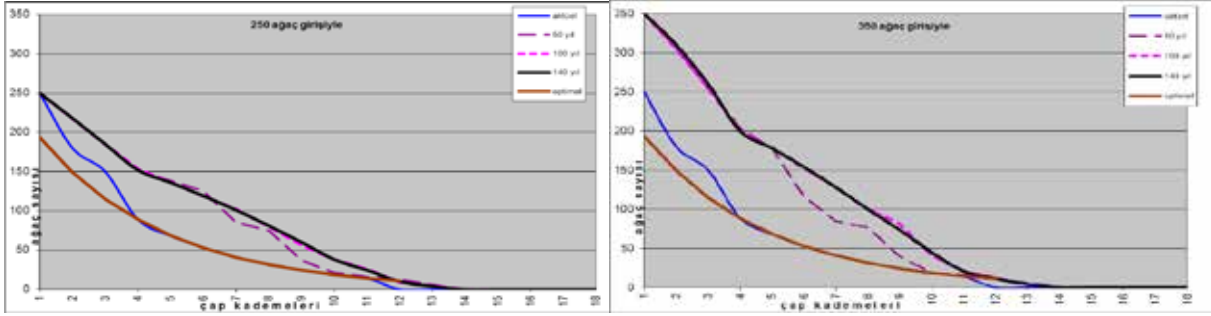
FRİS yöntemi ile işletilen B tipinin yıllara göre ağaç sayısı, servet ve eta değişimi

		Dönemler (yıl) >	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Yönetmelik çap sınıfları	Ağaç sayısı	250 giriş	920	1079	1204	1283	1347	1386	1425	1450	1459	1464	1466	1468	1469	1468	1467
		350 giriş	920	1158	1310	1460	1578	1674	1759	1822	1876	1907	1930	1944	1944	1940	1927
	Servet	250 giriş	355	425	498	573	648	715	762	797	823	840	843	844	847	850	852
		350 giriş	355	427	500	579	665	754	826	887	942	982	1014	1042	1067	1079	1077
	Eta	250 giriş		175	115	77	56	52	46	45	45	88	110	119	129	134	129
		350 giriş		174	114	80	60	53	54	52	55	114	145	157	164	166	165
Eşit aralıklı çap sınıfları	Ağaç sayısı	250 giriş	920	1054	1152	1224	1278	1321	1349	1370	1375	1380	1376	1375	1378	1378	1378
		350 giriş	920	1154	1344	1486	1588	1663	1728	1773	1798	1818	1829	1830	1826	1822	1836
	Servet	250 giriş	355	445	511	567	621	669	714	754	761	776	768	763	769	770	773
		350 giriş	355	448	520	586	655	723	794	855	888	927	952	960	948	938	948
	Eta	250 giriş		335	116	62	54	58	36	48	77	54	104	85	108	106	107
		350 giriş		336	113	66	61	62	42	58	98	78	129	115	154	147	144

Tablo 14: FRİS çap sınıfları yöntemi ile işletilen B kuruluş tipindeki bir ormanın yıllara göre ağaç sayısı, servet ve eta değişimini gösterir tablo



Grafik 33-34: FRİS çap sınıfları yöntemiyle, yönetmelik çap sınıflarına göre işletilen B kuruluş tipindeki bir ormanın 250 ve 350 ağaç girişiyle, ağaç sayılarının yıllara göre değişimini gösterir grafikler

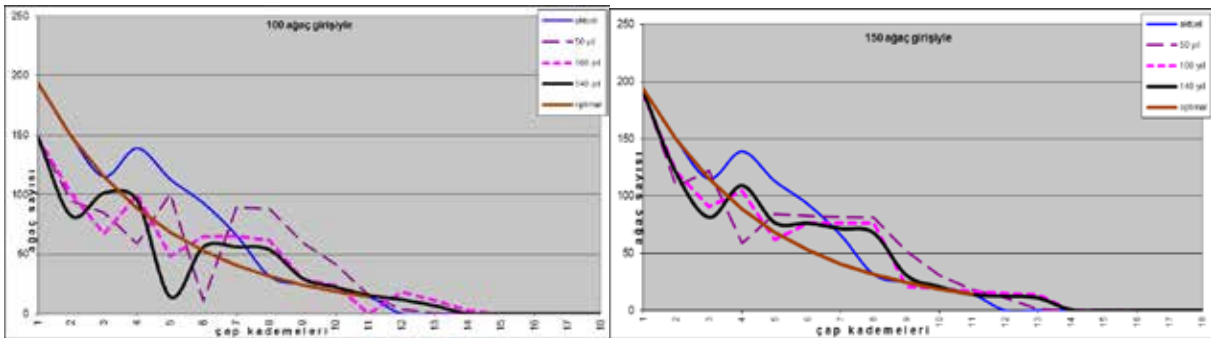


Grafik 35-36: FRİS çap sınıfları yöntemiyle, eşit çap sınıflarına göre işletilen B kuruluş tipindeki bir ormanın 250 ve 350 ağaç girişiyle, ağaç sayılarının yıllara göre değişimini gösterir grafikler

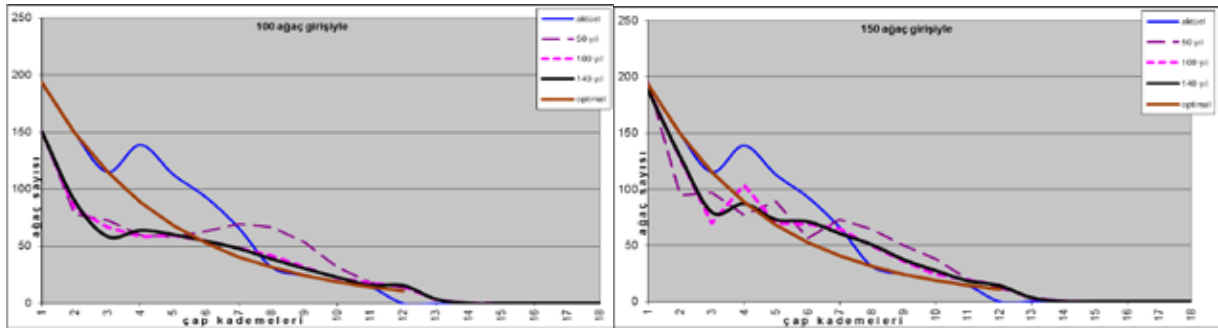
C kuruluş tipi

Dönemler (yıl) >		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	
Yönetmelik çap sınıfları	Ağaç sayısı	100 giriş	958	899	894	869	837	797	774	740	755	743	741	735	666	682	694
		150 giriş	958	961	969	951	938	924	919	891	882	875	882	873	883	874	884
	Servet	100 giriş	437	516	569	594	590	571	532	488	506	499	493	482	460	446	443
		150 giriş	437	517	572	599	604	599	583	566	551	547	554	546	537	537	543
	Eta	100 giriş		75	109	139	161	172	177	172	116	140	136	139	140	129	119
		150 giriş		75	112	142	161	170	175	172	165	154	145	157	155	146	143
Eşit aralıklı çap sınıfları	Ağaç sayısı	100 giriş	958	892	854	811	776	741	713	684	666	656	654	657	656	653	654
		150 giriş	958	941	936	918	903	873	858	840	845	832	841	837	847	834	842
	Servet	100 giriş	437	524	565	578	572	551	521	484	453	436	429	431	429	427	425
		150 giriş	437	527	575	595	598	582	551	528	515	507	504	510	516	518	512
	Eta	100 giriş		66	116	141	155	163	162	160	147	130	119	109	113	113	113
		150 giriş		66	113	144	157	171	178	165	152	146	141	133	134	139	145

Tablo 15: FRİS çap sınıfları yöntemi ile işletilen C kuruluş tipindeki bir ormanın yıllara göre ağaç sayısı, servet ve eta değişimini gösterir tablo.



Grafik 37-38: FRİS çap sınıfları yöntemiyle, yönetmelik çap sınıflarına göre işletilen C kuruluş tipindeki bir ormanın 100 ve 150 ağaç girişiyle, ağaç sayılarının yıllara göre değişimini gösterir grafikler



Grafik 39-40: FRİS çap sınıfları yöntemiyle, eşit çap sınıflarına göre işletilen C kuruluş tipindeki bir ormanın 100 ve 150 ağaç girişiyle, ağaç sayılarının yıllara göre değişimini gösterir grafikler

FRİS çap sınıfları yönteminin tüm tablo ve grafikleri incelendiğinde kuruluş tipine bağlı olmaksızın zamanla artan şekilde ağaç sayısı ve buna bağlı olarak servette birikme yaşanmaktadır. Ancak bu birikme Hufnagl kadar olmamaktadır. Bunun nedeni ise Hufnagl'den farklı olarak optimal ağaç sayılarıyla karşılaştırma yapmasıdır. Birikimin temel nedenlerinden biri geçiş süresidir. Formülün böleni olan geçiş süresi olarak, optimal araştırmasında bulunan süreler alınmıştır. Bu araştırma müdahale görmemiş ormanlarda yapıldığından siper süreleri çok uzundur bu nedenle de etalar düşük çıkmaktadır. Oysa bakım yapılarak siper etkisi azaltılmış ormanlarda geçiş süreleri kısa olacağından daha çok eta alınarak birikim de azaltılmış olacaktır. Geçiş süresi her orman için ayrı ayrı hesaplanmalıdır. Bu yapılmıyorsa düzenleme süresi kullanılmalıdır. Gençlik girişinin az olduğu durumlarda birikim daha az olmaktadır.

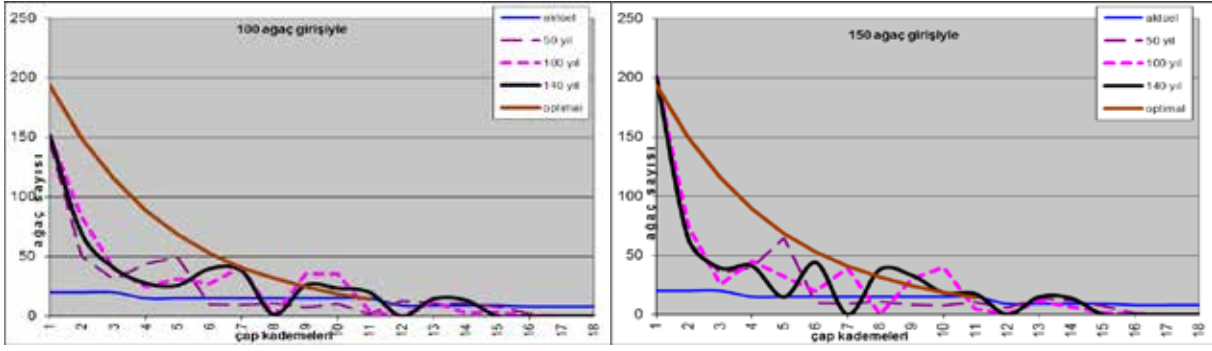
4.2.2.4. Genel Eta Yöntemi

Öncelikle A, B ve C kuruluş tiplerine göre daha sonra yönetmelikteki çap sınıfları ve eşit çap sınıflarına göre, bunların altında 100 ve 150, ayrıca karşılaştırma amaçlı olarak A tipinde optimal gençlik girişine göre hesaplamalar yapılmıştır. Hesaplamalarda her 10 yıl için ağaç sayısı, servet ve etalar bulunarak aşağıdaki tablo ve grafiklerde gösterilmiştir. İncelemeler düzenleme süresinin 40 ve 60 yıl oluşuna göre ayrı ayrı yapılmıştır.

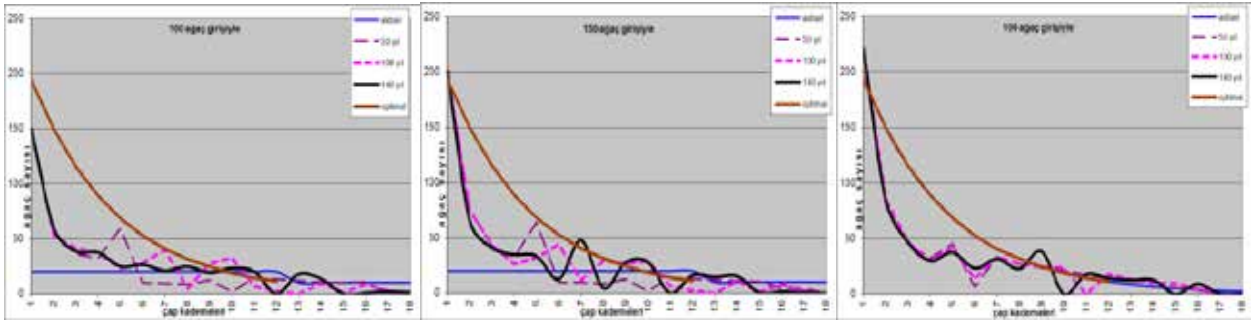
A kuruluş tipi (düzenleme süresi 40 yıl)

Dönemler (yıl) >		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	
Yönetmelik çap sınıfları	Ağaç sayısı	100 giriş	240	319	400	455	430	415	468	461	455	464	493	483	477	480	492
		150 giriş	240	371	502	521	507	497	529	537	541	541	533	564	541	534	540
	Servet	100 giriş	456	409	373	348	321	303	294	299	299	322	332	346	357	367	371
		150 giriş	456	412	383	360	331	313	314	310	314	330	335	352	363	376	384
	Eta	100 giriş		109	95	83	81	73	65	55	64	46	61	61	66	69	76
		150 giriş		109	95	88	89	78	62	68	68	56	69	62	62	69	71
Eşit aralıklı çap sınıfları	Ağaç sayısı	100 giriş	300	367	439	486	439	445	469	460	475	476	465	472	497	490	482
		150 giriş	300	417	539	556	522	529	532	537	542	541	551	544	554	558	548
		Optimal	839	687	638	626	614	600	592	593	599	601	602	599	598	599	603
	Servet	100 giriş	593	536	489	453	416	389	378	363	364	369	360	377	391	402	404
		150 giriş	593	537	495	458	420	393	384	370	374	385	373	386	399	401	408
		Optimal	521	496	478	468	459	451	443	439	442	442	442	436	439	438	441
	Eta	100 giriş		145	127	112	109	96	78	83	74	69	81	59	67	73	80
		150 giriş		146	127	117	112	98	81	81	75	72	89	67	72	79	77
		Optimal		139	122	111	105	102	99	93	91	93	94	97	91	93	92

Tablo 16: Genel eta yöntemi ile işletilen A kuruluş tipindeki bir ormanın 40 yıl düzenleme süresiyle yıllara göre ağaç sayısı, servet ve eta değişimini gösterir tablo



Grafik 41-42: Genel eta yöntemiyle, yönetmelik çap sınıflarına göre işletilen A kuruluş tipindeki bir ormanın 40 yıl düzenleme süresi ve 100-150 ağaç girişiyle, ağaç sayılarının yıllara göre değişimini gösterir grafikler

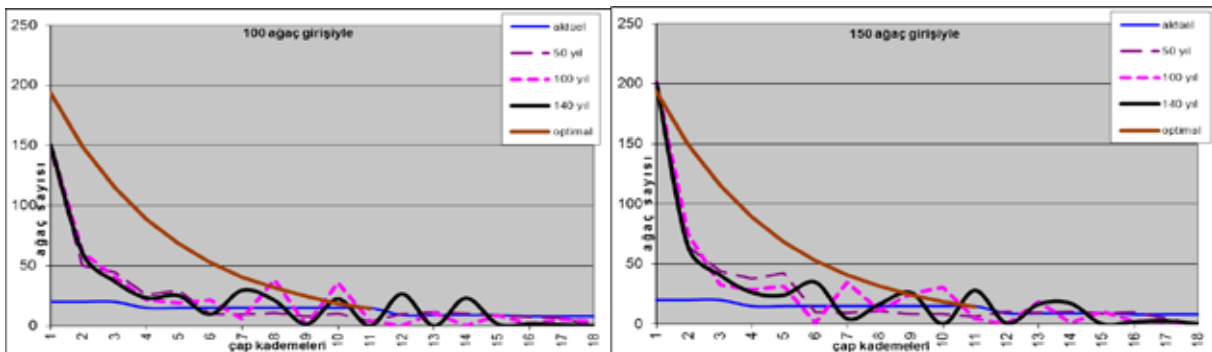


Grafik 43-44-45: Genel eta yöntemiyle, eşit çap sınıflarına göre işletilen A kuruluş tipindeki bir ormanın 40 yıl düzenleme süresi ve 100-150-optimal ağaç girişiyle, ağaç sayılarının yıllara göre değişimini gösterir grafikler

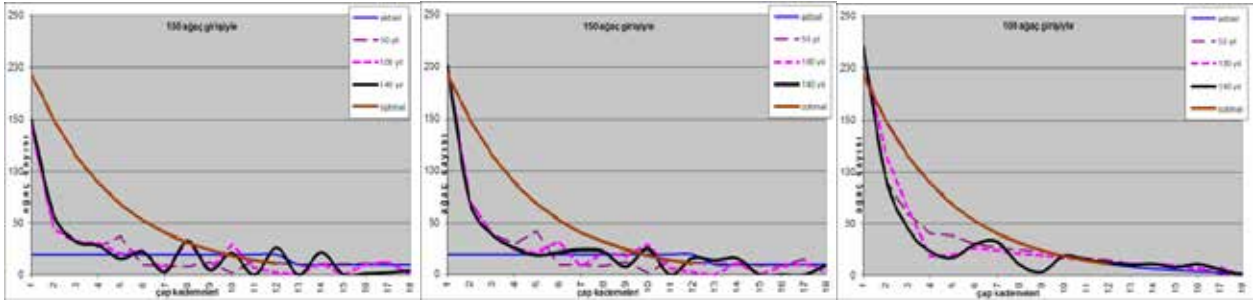
A kuruluş tipi (düzenleme süresi 60 yıl)

Dönemler (yıl) >		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	
Yönetmelik çap sınıfları	Ağaç sayısı	100	240	323	407	423	418	403	404	414	422	430	431	427	431	434	436
		150	240	373	491	497	510	496	497	510	519	512	512	526	508	496	506
	Servet	100	456	434	415	396	379	360	347	347	343	349	352	350	359	359	364
		150	456	436	418	398	383	372	366	361	357	361	366	374	368	375	377
	Eta	100		89	83	81	77	75	69	59	66	58	60	65	58	65	64
		150		88	85	85	80	76	70	70	71	63	66	68	68	76	67
Eşit aralıklı çap sınıfları	Ağaç sayısı	100	300	370	444	445	427	413	417	460	443	432	414	423	441	432	429
		150	300	420	529	532	518	507	506	537	507	508	509	511	509	512	514
		Optimal	839	774	745	698	662	650	623	593	568	581	619	605	598	577	574
	Servet	100	593	564	536	510	480	454	439	363	411	407	392	395	400	391	386
		150	593	566	541	511	482	457	443	370	417	416	405	408	407	410	414
		Optimal	521	516	512	510	509	505	504	439	494	489	488	485	482	474	461
	Eta	100		121	113	106	103	97	83	83	79	71	82	64	65	72	70
		150		120	113	110	105	100	86	86	81	74	84	70	73	72	74
		Optimal		126	122	115	112	109	106	106	101	101	97	97	97	96	97

Tablo 17: Genel eta yöntemi ile işletilen A kuruluş tipindeki bir ormanın 60 yıl düzenleme süresiyle yıllara göre ağaç sayısı, servet ve eta değişimini gösterir tablo.



Grafik 46-47: Genel eta yöntemiyle, yönetmelik çap sınıflarına göre işletilen A kuruluş tipindeki bir ormanın 60 yıl düzenleme süresi ve 100-150 ağaç girişiyle, ağaç sayılarının yıllara göre değişimini gösterir grafikler

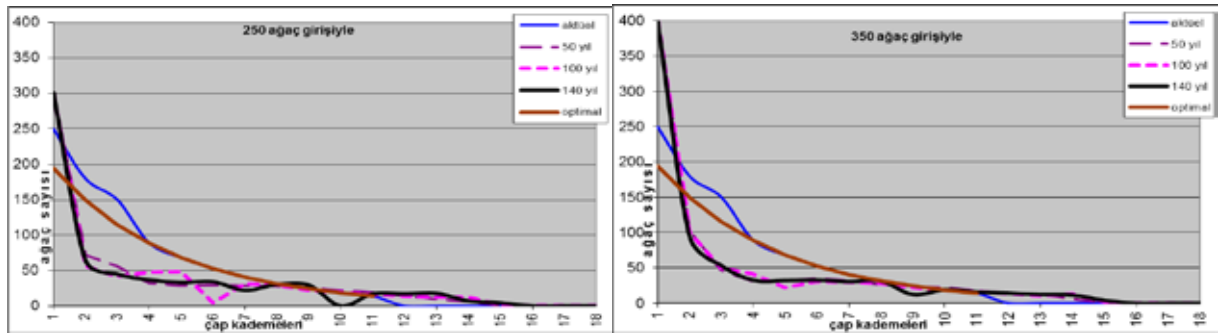


Grafik 48-49-50: Genel eta yöntemiyle, eşit çap sınıflarına göre işletilen A kuruluş tipindeki bir ormanın 60 yıl düzenleme süresi ve 100-150 ve optimal ağaç girişiyle, ağaç sayılarının yıllara göre değişimini gösterir grafikler

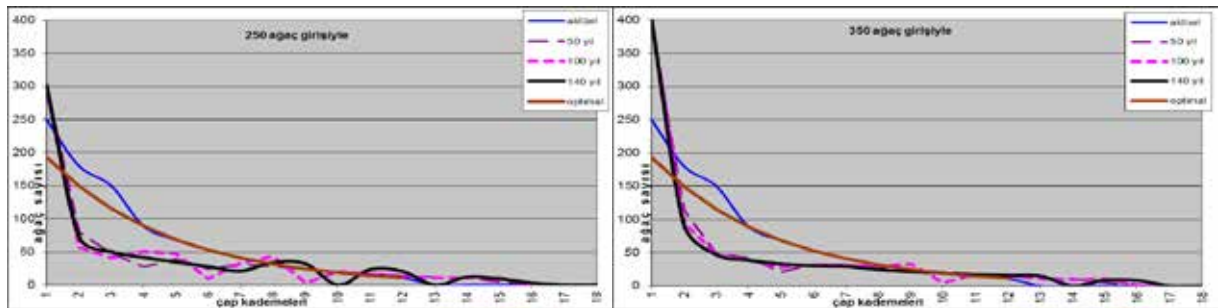
B kuruluş tipi (düzenleme süresi 40 yıl)

Dönemler (yıl) >		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	
Yönetmelik çap sınıfları	Ağaç sayısı	250 giriş	920	791	703	687	691	675	660	658	686	662	656	671	671	661	661
		350 giriş	920	889	822	789	792	800	804	787	791	798	798	775	783	791	797
	Servet	250 giriş	355	369	378	387	393	396	399	406	407	407	410	410	410	411	410
		350 giriş	355	372	385	395	400	404	408	413	417	418	418	418	421	421	420
	Eta	250 giriş		91	90	86	87	88	89	89	92	91	91	92	92	92	93
		350 giriş		92	91	91	94	94	94	96	98	98	98	98	98	96	98
Eşit aralıklı çap sınıfları	Ağaç sayısı	250 giriş	931	809	722	696	686	685	683	676	710	686	670	703	708	696	686
		350 giriş	931	901	842	827	816	819	815	803	800	804	802	803	802	809	800
	Servet	250 giriş	390	404	414	423	429	435	441	440	442	441	450	450	446	447	446
		350 giriş	390	408	420	431	437	442	446	450	450	452	452	452	454	456	459
	Eta	250 giriş		96	94	92	92	92	93	98	95	95	96	98	99	96	100
		350 giriş		96	96	97	97	98	99	100	101	101	102	101	101	101	103

Tablo 18: Genel eta yöntemi ile işletilen B kuruluş tipindeki bir ormanın 40 yıl düzenleme süresiyle yıllara göre ağaç sayısı, servet ve eta değişimini gösterir tablo



Grafik 51-52: Genel eta yöntemiyle, yönetmelik çap sınıflarına göre işletilen B kuruluş tipindeki bir ormanın 40 yıl düzenleme süresi ve 250-350 ağaç girişiyle, ağaç sayılarının yıllara göre değişimini gösterir grafikler



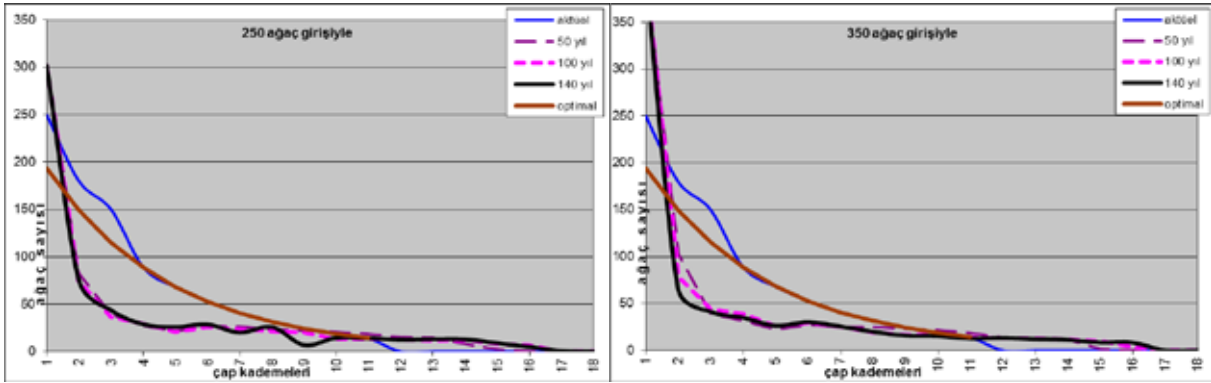
Grafik 53-54: Genel eta yöntemiyle, eşit çap sınıflarına göre işletilen B kuruluş tipindeki bir ormanın 40 yıl düzenleme süresi ve 250-350 ağaç girişiyle, ağaç sayılarının yıllara göre değişimini gösterir grafikler



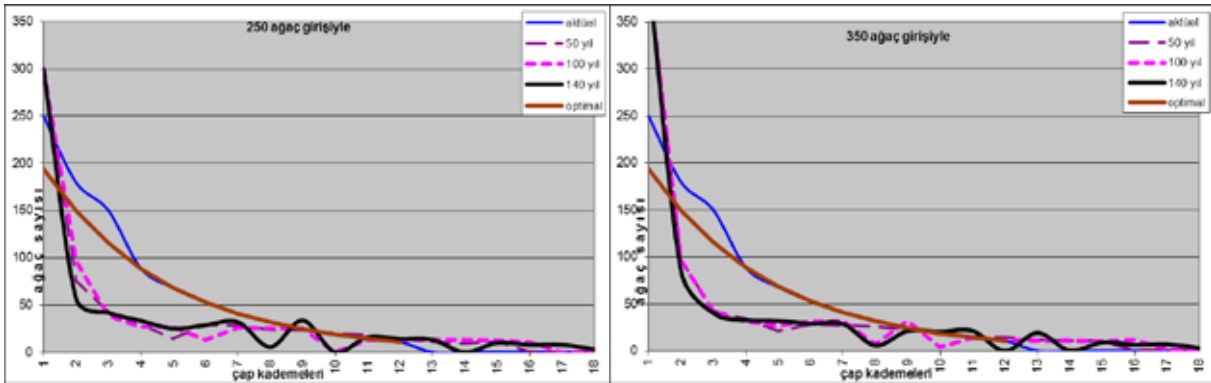
B kuruluş tipi (düzenleme süresi 60 yıl)

Dönemler (yıl) >		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140		
Yönetmelik çap sınıfları	Ağaç sayısı	250	920	807	714	667	641	653	628	621	617	626	632	640	635	643	640	
		350	920	907	827	779	766	777	779	776	781	778	762	749	747	745	744	
	Servet	250	355	371	382	393	400	405	408	413	415	419	422	424	426	426	426	
		350	355	373	386	396	406	413	420	424	429	434	437	440	444	446	447	
	Eta	250		91	88	84	86	84	84	83	83	83	84	84	85	85	85	
		350		91	91	89	88	88	89	89	90	92	92	93	93	93	93	
	Eşit aralıklı çap sınıfları	Ağaç sayısı	250	931	818	712	668	659	654	647	634	632	642	654	651	646	641	630
			350	931	910	828	796	786	783	795	781	772	770	775	789	788	763	766
Servet		250	390	406	416	427	435	441	446	447	453	459	463	464	464	466	464	
		350	390	410	423	435	444	451	456	461	465	469	469	469	470	473	471	
Eta		250		96	93	88	88	87	87	90	86	86	88	90	89	89	90	
		350		95	95	93	88	93	94	93	94	94	95	95	95	95	96	

Tablo 19: Genel eta yöntemi ile işletilen B kuruluş tipindeki bir ormanın 60 yıl düzenleme süresiyle yıllara göre ağaç sayısı, servet ve eta değişimini gösterir tablo



Grafik 55-56: Genel eta yöntemiyle, yönetmelik çap sınıflarına göre işletilen B kuruluş tipindeki bir ormanın 60 yıl düzenleme süresi ve 250-350 ağaç girişiyle, ağaç sayılarının yıllara göre değişimini gösterir grafikler



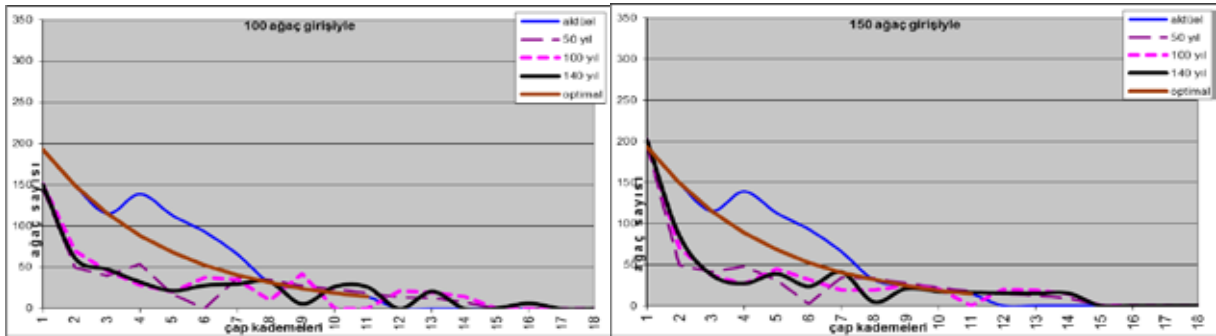
Grafik 57-58: Genel eta yöntemiyle, eşit çap sınıflarına göre işletilen B kuruluş tipindeki bir ormanın 60 yıl düzenleme süresi ve 250-350 ağaç girişiyle, ağaç sayılarının yıllara göre değişimini gösterir grafikler



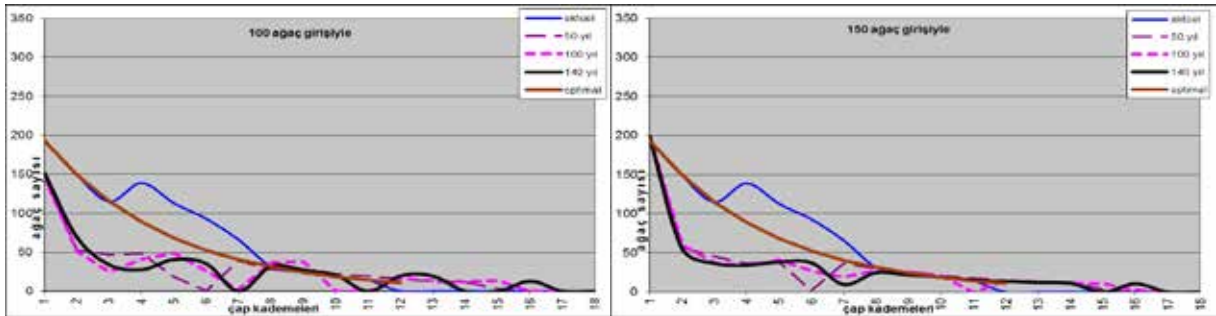
C kuruluş tipi (düzenleme süresi 40 yıl)

Dönemler (yıl) >		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	
Yönetmelik çap sınıfları	Ağaç sayısı	100 giriş	958	638	535	560	522	484	492	495	478	487	498	488	490	498	491
		150 giriş	958	691	598	612	578	539	557	580	559	529	551	568	555	548	560
	Servet	100 giriş	437	419	410	406	401	401	400	385	387	391	391	389	391	389	391
		150 giriş	437	420	412	410	405	404	407	405	403	404	405	405	404	403	400
	Eta	100 giriş		133	110	99	94	88	88	94	79	80	82	86	80	84	80
		150 giriş		133	112	100	96	91	88	93	89	87	88	87	88	87	89
	Eşit aralıklı çap sınıfları	Ağaç sayısı	100 giriş	958	635	534	564	534	491	464	508	508	469	474	522	496	476
150 giriş			958	688	606	614	578	553	550	568	565	546	547	572	569	546	541
Servet		100 giriş	437	427	427	430	430	423	414	419	412	407	415	410	415	418	416
		150 giriş	437	430	430	432	432	431	426	430	433	434	435	437	438	436	435
Eta		100 giriş		124	104	96	93	95	95	81	90	89	84	88	80	84	89
		150 giriş		124	105	98	95	94	95	86	88	91	90	89	90	92	91

Tablo 20: Genel eta yöntemi ile işletilen C kuruluş tipindeki bir ormanın 40 yıl düzenleme süresiyle yıllara göre ağaç sayısı, servet ve eta değişimini gösterir tablo



Grafik 59-60: Genel eta yöntemiyle, yönetmelik çap sınıflarına göre işletilen C kuruluş tipindeki bir ormanın 40 yıl düzenleme süresi ve 100-150 ağaç girişiyle, ağaç sayılarının yıllara göre değişimini gösterir grafikler

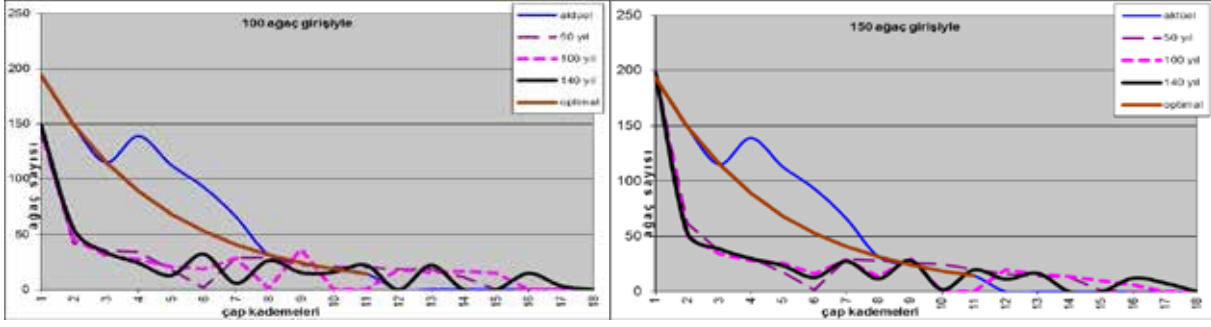


Grafik 61-62: Genel eta yöntemiyle, eşit çap sınıflarına göre işletilen C kuruluş tipindeki bir ormanın 40 yıl düzenleme süresi ve 100-150 ağaç girişiyle, ağaç sayılarının yıllara göre değişimini gösterir grafikler.

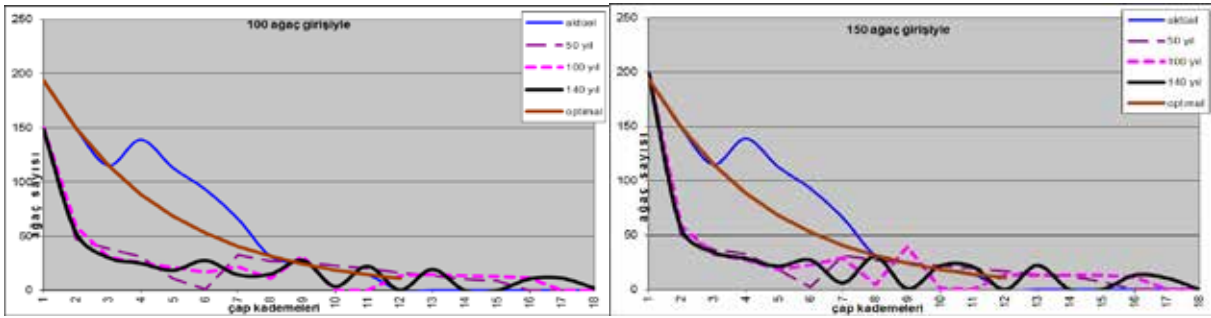
C kuruluş tipi (düzenleme süresi 60 yıl)

Dönemler (yıl) >		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	
Yönetmelik çap sınıfları	Ağaç sayısı	100 giriş	958	642	529	506	472	442	433	428	428	423	418	419	417	430	433
		150 giriş	958	697	583	568	548	521	500	496	496	490	490	498	509	505	493
	Servet	100 giriş	437	428	426	423	420	419	416	405	404	404	398	394	395	397	399
		150 giriş	437	431	429	428	425	423	420	409	411	412	412	411	411	412	409
	Eta	100 giriş		126	106	98	91	85	84	86	76	74	79	77	72	71	72
		150 giriş		125	108	99	94	88	87	89	78	79	78	80	78	78	79
Eşit aralıklı çap sınıfları	Ağaç sayısı	100 giriş	958	649	496	509	494	451	424	426	426	426	432	432	428	426	429
		150 giriş	958	698	581	567	549	513	495	495	489	494	500	497	506	504	495
	Servet	100 giriş	437	435	438	442	443	440	429	428	426	415	418	413	413	415	416
		150 giriş	437	436	440	443	445	444	438	438	437	435	436	431	432	434	432
	Eta	100 giriş		120	104	94	90	90	90	79	82	84	71	79	71	71	71
		150 giriş		120	104	96	92	90	91	81	82	83	78	84	79	77	81

Tablo 21: Genel eta yöntemi ile işletilen C kuruluş tipindeki bir ormanın 60 yıl düzenleme süresiyle yıllara göre ağaç sayısı, servet ve eta değişimini gösterir tablo



Grafik 63-64: Genel eta yöntemiyle, yönetmelik çap sınıflarına göre işletilen C kuruluş tipindeki bir ormanın 60 yıl düzenleme süresi ve 100-150 ağaç girişiyle, ağaç sayılarının yıllara göre değişimini gösterir grafikler



Grafik 65-66: Genel eta yöntemiyle, eşit çap sınıflarına göre işletilen C kuruluş tipindeki bir ormanın 60 yıl düzenleme süresi ve 100-150 ağaç girişiyle, ağaç sayılarının yıllara göre değişimini gösterir grafikler

Genel eta yönetiminin tablo ve grafikleri incelendiğinde genel olarak ağaç sayılarının optimal durumdan düşük olmasıdır. Bunun nedeni aktüel, optimalden düşük bile olsa artımın bir kısmı eta olarak alınmaktadır. Bu nedenle her çap sınıfından mutlaka az da olsa aktüel çok düşük bile olsa eta alınmaktadır. Gençlik girişinin azlığı/çokluğu bu durumu etkilememektedir. Düzenleme süresinin 40 ya da 60 yıl olması da durumu pek değiştirmemektedir.

4.2.3. Yöntemlerin Olumlu ve Olumsuz Yönleri

4.2.3.1. Olumlu Yönleri

- Genel eta yöntemi dışındaki yöntemlerde ağaç sayısında ve buna bağlı olarak servette birikim sağlanmaktadır.
- Gençlik girişleri arttıkça ağaç sayılarında ve dolayısıyla servette birikim artmaktadır.
- Genel eta dışındaki yöntemlerde toplam yararlanma daha yüksektir.

4.2.3.2. Olumsuz Yönleri

- Ağaç sayılarındaki birikim (Genel eta dışında) ağaçlarda çap boy dengesinin bozulmasına dolayısıyla da kar ve rüzgâr zararlarının artmasına neden olmaktadır.
- Ağaç sayılarındaki artış tek tabakalılığa neden olmakta ve dolayısıyla gençlik gelişine engel olmaktadır.
- Genel eta yöntemi etayı artımla birlikte değerlendirdiğinden ağaç sayısını optimale göre aşağılara düşürmektedir.

4.3. DEĞİŞİKYAŞLI ORMANLARDA ETA KARARLAŞTIRMA

Değişikyaşlı ormanlarda eta yalnızca hesapla bulunmaz, kararlaştırılır. Tüm hesaplamalar, homojen yapılı ve ideal silvikültür tekniklerinin dışında, uygulamalar göz ardı edilerek yapılmaktadır. Oysa hatalı envanter (yöntem hatası



ya da yetersizliği, teknik eleman hataları, örnekleme alanı eksikliği, heterojen yapılar), hatalı uygulama, doğal etkenler (fırtına, kar, kuraklık, böcek vb.), kaçak yararlanmalar, otlatma zararları vb. bir çok etken ormanın istenilen şekilde planlanmasını, işletilmesini ve yönetilmesini engeller.

Orman, doğal etkenlerin, türlerin biyolojilerinin ve insan etkilerinin sonuçlarına göre şekillendiğinden, her yerinde farklı etki ve buna karşı farklı tepki oluşmaktadır. Bu nedenle envanter ve uygulamalar tam alanda her ağaç dikkate alınarak yapılmadığı sürece doğru sonuçlar alınması söz konusu değildir. Tüm bunları karşılarsak bile doğanın ne zaman ne yapacağını bilmemiz söz konusu değildir.

Bu kadar karmaşık yapı ve değişik etkenin birlikte değerlendirilmesi gereği ve kuruluş tipinin tanım aralığının genişliği nedeniyle birçok yapı tek bir yapıymış gibi değerlendirilmek zorunda kalıyor.

Eta kararlaştırmadaki amaç bu etkenleri birlikte değerlendirilerek gerekirse servet birikimi de yapıp, orman varlığının artırılarak sürdürülmesini sağlamaktır.

Sonuçta ne Hufnagl ne de Genel Eta tek başına doğru sonuçlar veremez. **Çap sınıflarındaki aktüel-optimal farkları, Hufnagl, FRİS, Genel Eta, işletmenin yapısı, orman köylerinin nüfusu ve ormanla ilişkileri, kuruluş tipinin homojenliği dikkate alınarak eta kararlaştırılır.**

Eta kararlaştırılırken insana (Plan yapıcı, denetici ve işletme) bağlı etkenleri en aza indirmek ve yararlanmayı bir plan dönemi (10 yıl) gibi kısa bir dönemle sınırlandırmamak için uzun dönemli benzetim yapılmıştır. Bu benzetimler 50, 100 ve 140 yıllık sonuçlarıyla ortaya konmuştur. Bunun diğer nedeni de kişiye bağlı, önyargılı ve bilimsellikten uzak eta kararlaştırmaların önüne geçmektir.

Hufnagl, FRİS ve Genel Eta yöntemleriyle bulunan etalar toplanıp 3'e bölünerek ortalama eta bulunmuştur. Bunun nedeni her formülün eksiklik ya da farklılıklarının diğer formüller yardımıyla azaltılması ve optimale yaklaşmanın kolaylaştırılmasıdır. Ortalama eta hesaplanırken eksi (-) etalar toplama ve ortalamaya katılmamış yalnızca artı (+) sonuçlar katılmıştır. Ortalama eta 1 m³'ten az ise alınmamıştır.

Çap sınıflarında bulunan bu etalar belli oranlarda azaltılarak alınmış ve bu oranlara göre yapılan benzetimler karşılaştırılmıştır. Tüm çap sınıflarında aynı olmak koşuluyla %50, %60, %80 ve %100 eta alınarak karşılaştırma yapılmıştır. Ayrıca çap sınıflarında farklı etalar almak şeklinde de karşılaştırmalar yapılmıştır. İnce çaptan kalın çapa doğru (%) yüzde olarak, 50-60-80-100, 50-80-100-100, 60-80-90-100 şeklinde eta alarak benzetimler ve karşılaştırmalar yapılmıştır. Bunun birkaç nedeni vardır, birincisi ve en önemlisi hayvan otlatmaları veya diri örtü nedeniyle gelen gençlik sayılarının yetersiz olması bu nedenle de ince çaplarda ağaç sayısında birikim sağlamaktır.

Hufnagl'a göre eta	FRİS eta	Genel Eta	Ortalama Eta	Çıkarılacak ağaç sayısı	Çap sınıfından alınan eta
1,73	-1,87	-2,320	0,00	0	0,000
				0	
				0	
0,01	-5,99	-19,380	0,00	0	0,000
				0	
				0	
				0	
3,07	56,57	-5,210	14,51	2	15,490
				3	
				2	
				5	
				2	
				2	
118,83	119,83	39,960	92,87	2	92,850
				3	
				3	
				2	

eksi sonuçlar toplama ve ortalamaya katılmaz

ortalama 1 m³'ten az ise yok sayılır

50%

60%

80%

100%

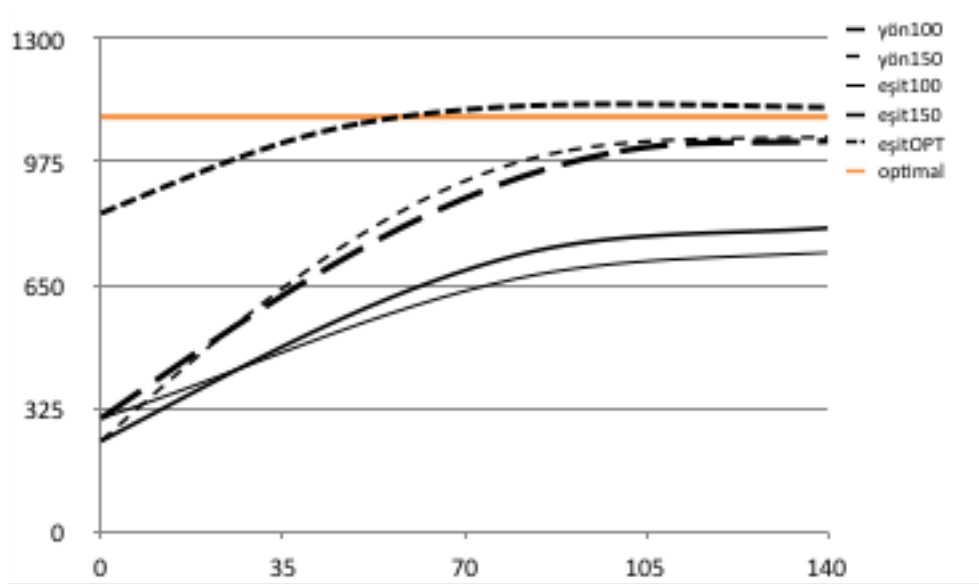
Tablo 22: Ortalama eta hesabının çap sınıflarında nasıl yapıldığını gösteren tablo

Benzetimler sonucu ortaya çıkan tablo ve grafiklerden birer örnek aşağıda gösterilmiş diğer tablo ve grafikler kitabın sonuna konmuştur.



Ortalama (%50-60-80-100) yöntemi ile işletilen A tipinin yıllara göre ağaç sayısı, servet ve eta değişimi																	
Dönemler (yıl) >		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	
Yönetmelik çap sınıfları	Ağaç sayısı	100 giriş	240	311	386	455	516	577	633	682	728	752	767	775	780	791	800
		150 giriş	240	362	486	596	690	777	848	910	972	1004	1020	1024	1033	1036	1039
	Servet	100 giriş	456	374	315	275	256	261	286	331	395	445	484	513	536	555	570
		150 giriş	456	376	320	290	283	309	355	424	516	585	636	673	702	724	741
	Eta	100 giriş	0	137	107	85	70	56	48	45	46	73	92	109	118	126	132
		150 giriş	0	137	108	86	72	57	55	54	60	98	126	147	159	169	177
Eşit aralıklı çap sınıfları	Ağaç sayısı	100 giriş	300	344	402	453	502	547	595	633	667	691	711	718	723	728	736
		150 giriş	300	394	502	594	674	744	812	874	928	967	1002	1017	1019	1023	1029
		Optimal	839	896	953	1005	1044	1075	1094	1107	1113	1118	1121	1122	1120	1119	1118
	Servet	100 giriş	593	406	304	245	215	207	237	270	330	385	437	456	460	462	469
		150 giriş	593	407	310	257	234	244	297	359	441	518	594	621	634	637	641
		Optimal	839	896	953	1005	1044	1075	1094	1107	1113	1118	1121	1122	1120	1119	1118
	Eta	100 giriş	0	255	157	106	78	62	37	45	38	54	68	105	119	122	118
		150 giriş	0	256	156	110	85	66	40	51	56	77	95	148	164	174	174
		Optimal	0	163	134	126	129	132	146	158	171	182	188	191	193	194	199

Tablo 23: Ortalama (%50-60-80-100) yöntemi ile işletilen A tipinin yıllara göre ağaç sayısı, servet ve eta değişimini gösteren tablo



Grafik 67: Ortalama (%50-60-80-100) yöntemi ile işletilen A tipinin yıllara göre ağaç sayısı değişimi

Yapılan benzetimler sonucu elde edilen toplam yararlanmalar aşağıda tablo olarak gösterilmiştir. %50 ve %60 ortalama eta ile yapılan uygulamalarda optimalden çok ağaç biriktiği için sıkışıklık sonucu doğal zararların çok olacağı düşüncesiyle geçerli bulunmamış ve sarı renkle gösterilmiştir. %100 yararlanma ise ağaç sayısını sürekli düşük tuttuğundan toplam yararlanma açısından düşük kalmış ve geçerli bulunmayarak sarı renkle gösterilmiştir.

En yüksek yararlanmalar kalın yazı tipi ile gösterilmiş ve 140 yılın sonunda en yüksek yararlanma kırmızı renkle işaretlenmiştir. Tüm kuruluş tipleri için en yüksek yararlanma çap sınıfı sırasıyla %50-%60-%80-%100 şeklinde ortaya çıkmıştır.

Gençlik girişlerine göre değerlendirdiğimizde gelen gençlik sayısı yararlanmayı oldukça etkilemekte ve artırmaktadır. Bu nedenle gelen gençliğin kontrol edilmesi, gerekiyorsa toprak işleme, diri örtü temizliği gibi yardımcı yöntemlerle artırılması yolları mutlaka düşünülmelidir. 50 adet fazladan gelen gençlik 140 yılda, her yıl için yaklaşık 1,5-2 m³, toplamda 200-300 m³ daha çok yararlanma sağlamaktadır. B kuruluş tipinden en yüksek yararlanma sağlanması da gençlik sayısının önemini göstermektedir.



A Kuruluş Tipi:

Eşit aralıklı çap sınıfları					Yönetmelik çap sınıfları				
50 yıl 100 yıl 140 yıl					50 yıl 100 yıl 140 yıl				
50%	100 giriş	557	980	1474	50%	100 giriş	336	722	1233
	150 giriş	569	1064	1731		150 giriş	344	808	1492
	Optimal	557	1504	2506					
60%	100 giriş	602	982	1446	60%	100 giriş	371	747	1241
	150 giriş	613	1067	1687		150 giriş	383	827	1458
	Optimal	608	1494	2350					
80%	100 giriş	652	934	1335	80%	100 giriş	423	758	1186
	150 giriş	660	1013	1523		150 giriş	439	855	1403
	Optimal	672	1427	2067					
100%	100 giriş	666	888	1227	100%	100 giriş	455	727	1080
	150 giriş	681	968	1402		150 giriş	467	828	1276
	Optimal	695	1324	1820					
%50-60-80-100	100 giriş	659	902	1367	%50-60-80-100	100 giriş	454	758	1243
	150 giriş	673	991	1651		150 giriş	460	853	1506
	Optimal	684	1529	2307					
%50-80-100-100	100 giriş	663	919	1342	%50-80-100-100	100 giriş	455	771	1196
	150 giriş	674	1018	1607		150 giriş	463	877	1481
	Optimal	699	1476	2159					
%60-80-90-100	100 giriş	666	905	1334	%60-80-90-100	100 giriş	457	770	1209
	150 giriş	674	997	1568		150 giriş	462	862	1451
	Optimal	695	1441	2087					

Tablo 24: A kuruluş tipinin ortalama eta yöntemiyle ve benzetimle yararlanma miktarlarını gösteren tablo

B kuruluş tipi:

Eşit aralıklı çap sınıfları					Yönetmelik çap sınıfları				
50 yıl 100 yıl 140 yıl					50 yıl 100 yıl 140 yıl				
50%	100 giriş	442	1325	2118	50%	100 giriş	381	1195	2010
	150 giriş	450	1381	2332		150 giriş	389	1251	2192
60%	100 giriş	481	1294	1942	60%	100 giriş	427	1184	1890
	150 giriş	493	1352	2157		150 giriş	417	1277	2140
80%	100 giriş	536	1235	1729	80%	100 giriş	482	1161	1727
	150 giriş	546	1301	1919		150 giriş	491	1246	1921
100%	100 giriş	548	1100	1482	100%	100 giriş	518	1102	1540
	150 giriş	565	1190	1660		150 giriş	529	1175	1688
%50-60-80-100	100 giriş	543	1343	1872	%50-60-80-100	100 giriş	482	1289	1955
	150 giriş	554	1417	2133		150 giriş	494	1367	2164
%50-80-100-100	100 giriş	562	1262	1751	%50-80-100-100	100 giriş	521	1227	1757
	150 giriş	572	1339	1973		150 giriş	528	1317	1989
%60-80-90-100	100 giriş	550	1257	1715	%60-80-90-100	100 giriş	503	1238	1805
	150 giriş	568	1305	1916		150 giriş	517	1297	1971

Tablo 25: B kuruluş tipinin ortalama eta yöntemiyle ve benzetimle yararlanma miktarlarını gösteren tablo

**C kuruluş tipi:**

Eşit aralıklı çap sınıfları					Yönetmelik çap sınıfları				
	50 yıl	100 yıl	140 yıl			50 yıl	100 yıl	140 yıl	
50%	100 giriş	469	1343	2132	50%	100 giriş	410	1224	2044
	150 giriş	477	1410	2349		150 giriş	417	1276	2222
60%	100 giriş	513	1316	1968	60%	100 giriş	455	1249	1978
	150 giriş	523	1402	2213		150 giriş	466	1315	2191
80%	100 giriş	569	1258	1742	80%	100 giriş	520	1202	1749
	150 giriş	578	1337	1952		150 giriş	531	1290	1962
100%	100 giriş	591	1156	1542	100%	100 giriş	559	1157	1592
	150 giriş	603	1244	1720		150 giriş	566	1225	1742
%50-60-	100 giriş	584	1334	1870	%50-60-	100 giriş	526	1309	1940
80-100	150 giriş	593	1417	2117	80-100	150 giriş	532	1388	2171
%50-80-	100 giriş	601	1264	1754	%50-80-	100 giriş	559	1254	1787
100-100	150 giriş	607	1369	2001	100-100	150 giriş	569	1338	2016
%60-80-	100 giriş	592	1276	1760	%60-80-	100 giriş	544	1265	1825
90-100	150 giriş	602	1368	1987	90-100	150 giriş	555	1345	2028

Tablo 26: C kuruluş tipinin ortalama eta yöntemiyle ve benzetimle yararlanma miktarlarını gösteren tablo**4.4. DEĞİŞİKYAŞLI ORMANLARDA PLAN UYGULAMALARI**

Değişikyaşlı ormanlarda planların uygulanması, yaş sınıflarıyla işletilen ormanlara göre daha zor ve zaman alıcıdır. Yaş sınıfıyla işletilen ormanlarda alçak ya da yüksek aralama yapılacağına karar verilip buna göre damga yapılır. Oysa değişikyaşlı ormanlarda her çap sınıfı ayrı ayrı değerlendirilip, ayrı eta alınması zorunluluğu bulunmaktadır.

Bu nedenle önce damga yapılacak orman gezilir. Çap sınıflarının özellikle yoğunlaştığı alanlar, nerede hangi çap sınıfından eta alınacağı belirlenir ve daha sonra bu gözlemler doğrultusunda damga yapılır. İlk damgada etanın özellikle ince çaplarda tümü alınmaz. Çok katlı yapı nedeniyle kalın ağaçlar kesilirken ince çaplarda kırılmalar ya da yaralanmalara neden olabilir. Böylece oluşacak zararlar eksik bırakılan damgayla karşılanır ve damga tamamlanmış olur.

Değişikyaşlı ormanlarda bakım ve gençleştirme birlikte yürütüldüğü için gelen gençliklerin tam alanda korunması koşulu sağlanmalıdır. Hayvan otlatmaları engellenmelidir.

Değişikyaşlı ormanlar genel olarak seçmece ormanlar gibi düşünüldüğünden silvikültür kontrolleri yapılmamakta yalnızca yararlanma düşünülmektedir. Oysa gençliğin sürekliliği ilkesi nedeniyle bu ormanlarda en azından plan süresi içinde birkaç kez gençlik kontrolü yapılmalı, gerekirse boşluklar dikimlerle tamamlanmalı ve alanın yabanlaşması önlenmelidir. Yabanlaşma olan yerlerde toprak işlemleri yapılarak tohum yatağı hazırlanmalıdır.

Yoğun diri örtü olan yerlerde temizlik yapılmalı ve gençliklere ışık sağlanmalıdır. Göknar gölgeye çok dayanıklıdır mantığı her zaman geçerli değildir. Özellikle ormangülü gençliğin gelmesini önemli ölçüde engeller. Bu daha çok kayının karışıma girdiği seçme ormanlarında görülür. Kayının saf olduğu meşcerelerde ise çok yoğun ormangülü veya diğer çalı, eğrelti vb. örtülere rastlanmaktadır. Bu nedenle değişikyaşlı işletilecek ormanlarda da gerektiğinde diri örtü temizliği yapılmalıdır.

Değişikyaşlı ormanlarda bakım ve gençleştirme etası birlikte alındığından etalar genelde yüksektir. 200-250 m³'e kadar hektarda eta verildiği görülmüştür. Bu kadar yüksek etaların on yılda bir kez alınması zararlı olmaktadır. Çünkü böyle yüksek etalar sıkışık meşcerelerde ortaya çıkmakta, sıkışık meşcerelerde ise çap-boy dengelerinde bozulmalar olmaktadır. Bunun sonucunda alınan etalar meşcere dayanıklılığını olumsuz etkilemekte, meşcerenin çatısında açılacak delikler rüzgâr zararlarını arttırıcı etkiler yapmaktadır. Bu nedenle bonitete göre 50-100 m³ üzeri etası olan meşcerelerde üretim 5 yıl arayla çift dönüş şeklinde alınırsa meşcere dayanıklılığına zarar verilmeden üretim yapılmış olur.

Örneğin 1. bonitet 180 m³ etası olan bir meşcerenin 100+80 m³ şeklinde 5 yıl arayla, 3. bonitet 80 m³ etası olan bir meşcerenin 50+30 m³ şeklinde 5 yıl arayla alınması daha doğru olacaktır.

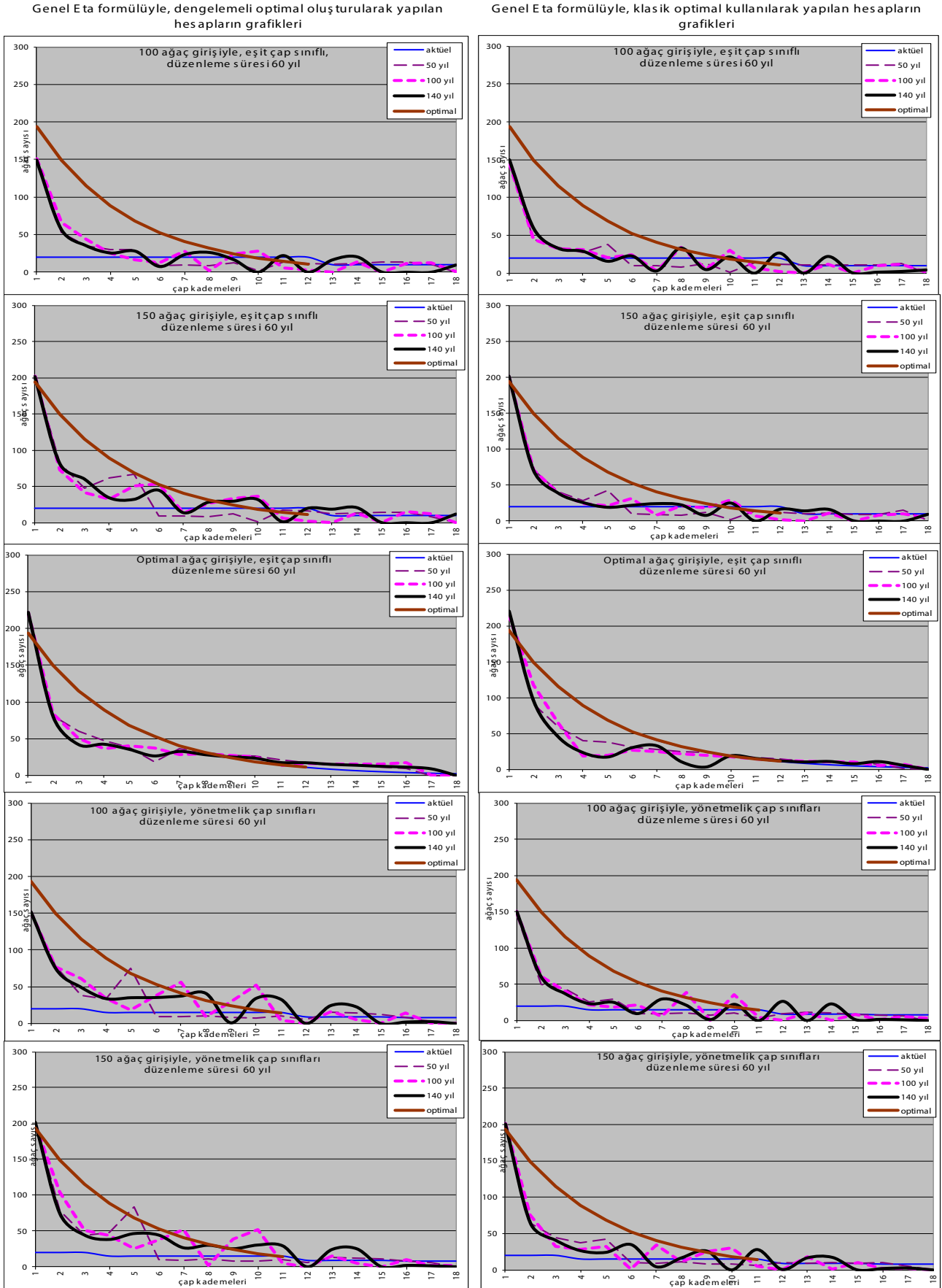


4.5. Kaynaklar

- ANONİM, (2008), Orman Amenajman Yönetmeliği, Ankara
- ANONİM, (2014), Ekosistem Tabanlı Fonksiyonel Orman Amenajman Planlarının Düzenlenmesine Ait Usul ve Esaslar, Ankara
- ASAN, Ü., (1984), Kazdağı Göknarı (*Abies equi-trojani* Aschers. et Sinten) Ormanlarının Hasılat ve Amenajman Esasları Üzerine Araştırmalar, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, cilt.34, s.63-85 İstanbul
- BOZKUŞ, H. F., (1986), Toros Göknarı (*Abies cilicica* Carr.)'nın Türkiye'deki Doğal Yayılışı ve Silvikültürel Özellikleri", İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, cilt.36, s.103-131 İstanbul
- ERASLAN, İ., (1982), Orman Amenajmanı (Değiştirme ve İlavelerle Yeniden İşlenmiş Dördüncü Baskı), İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayını No: 3010/318. İstanbul.
- ERASLAN, İ., YÜKSEL, Ş., GİRAY, N., (1984), Batı Karadeniz Bölgesindeki Değişikyaşlı Kuru Ormanlarının Optimal Kuruluşları Hakkında Araştırmalar, T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayınları Sıra No: 650, Seri No: 58. Ankara.
- SOYKAN, B., (1967), Seçme Kuruluşundaki Ormanların Servetlerinin Sistematiik Deneme Sahaları Metoduyla Tayininde Sıhhat Derecesinin Tesbiti, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Seri No: 22. Ankara.
- ŞAD, H. C., (1980), Batı Karadeniz Bölgesindeki Değişikyaşlı Kuru Ormanlarında Kullanılabilecek Amenajman Metodları Hakkında Kıyaslamalı Araştırmalar, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayını No: 2637/277. İstanbul.



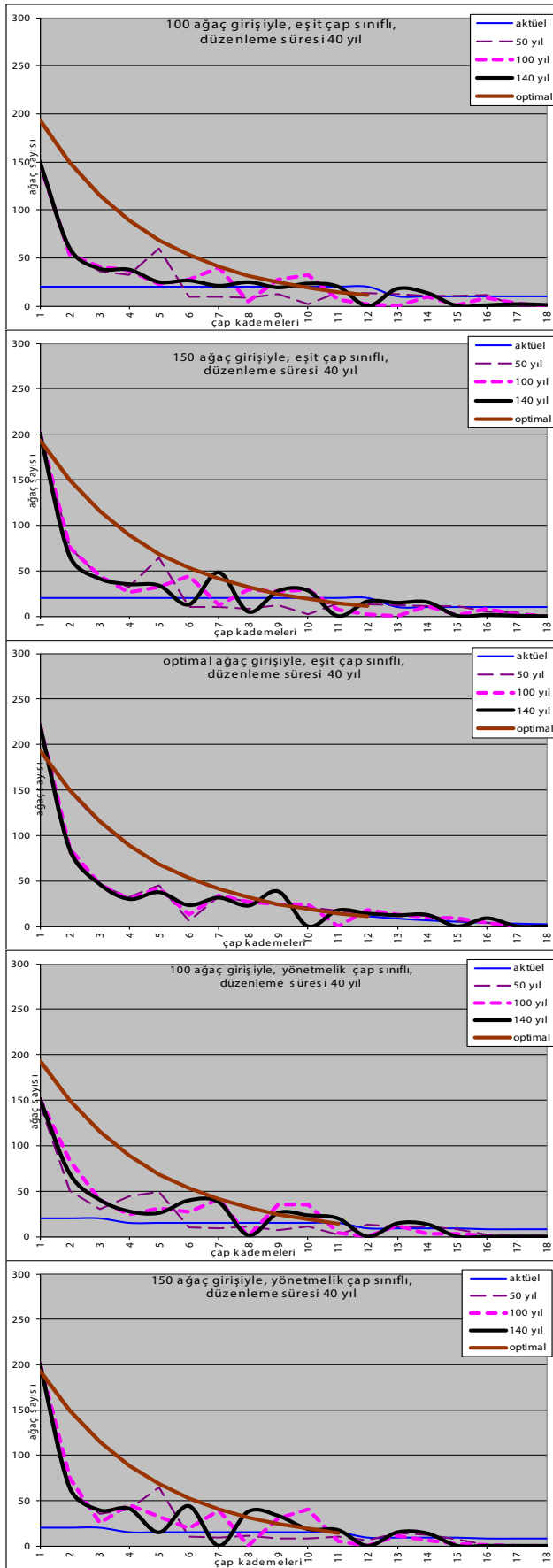
A Kuruluş Tipinde Farklı Yöntemlerle Yapılmış Benzetimlerin Grafikleri



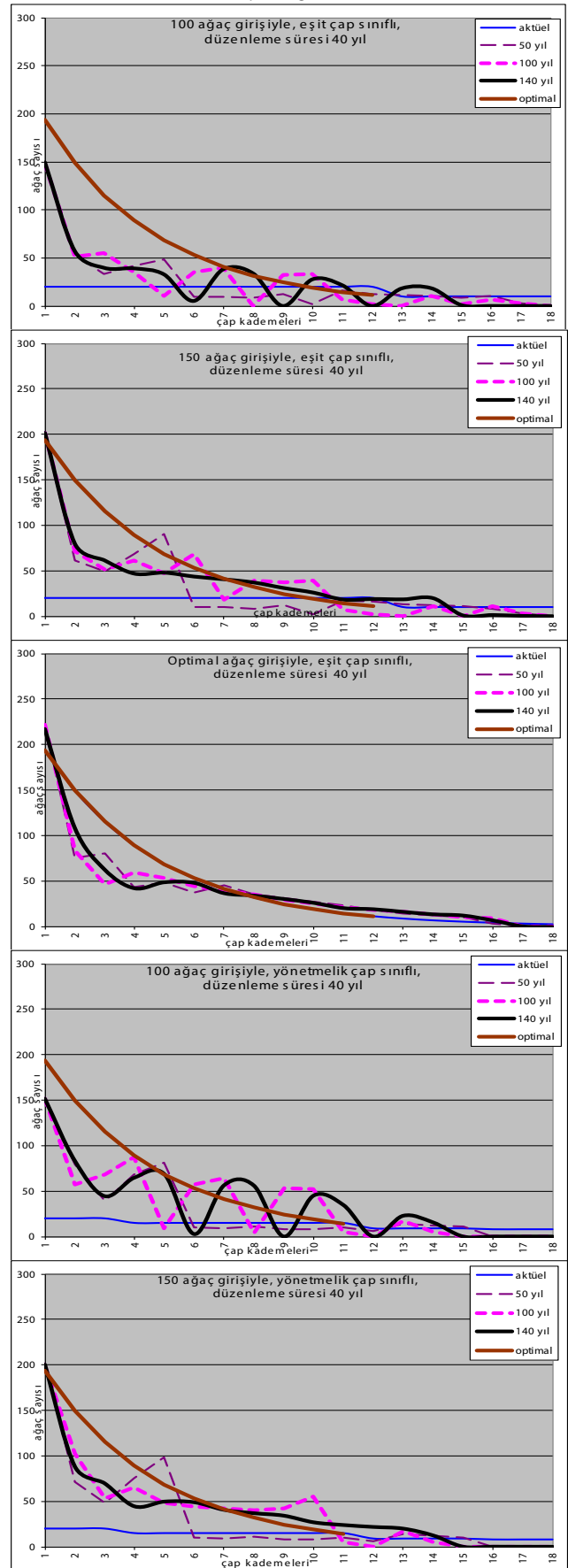
Grafik 68-77: A kuruluş tipinde genel eta yöntemiyle yapılmış benzetimlerin grafikleri



Genel eta kullanılarak yapılan klasik hesapların grafikleri



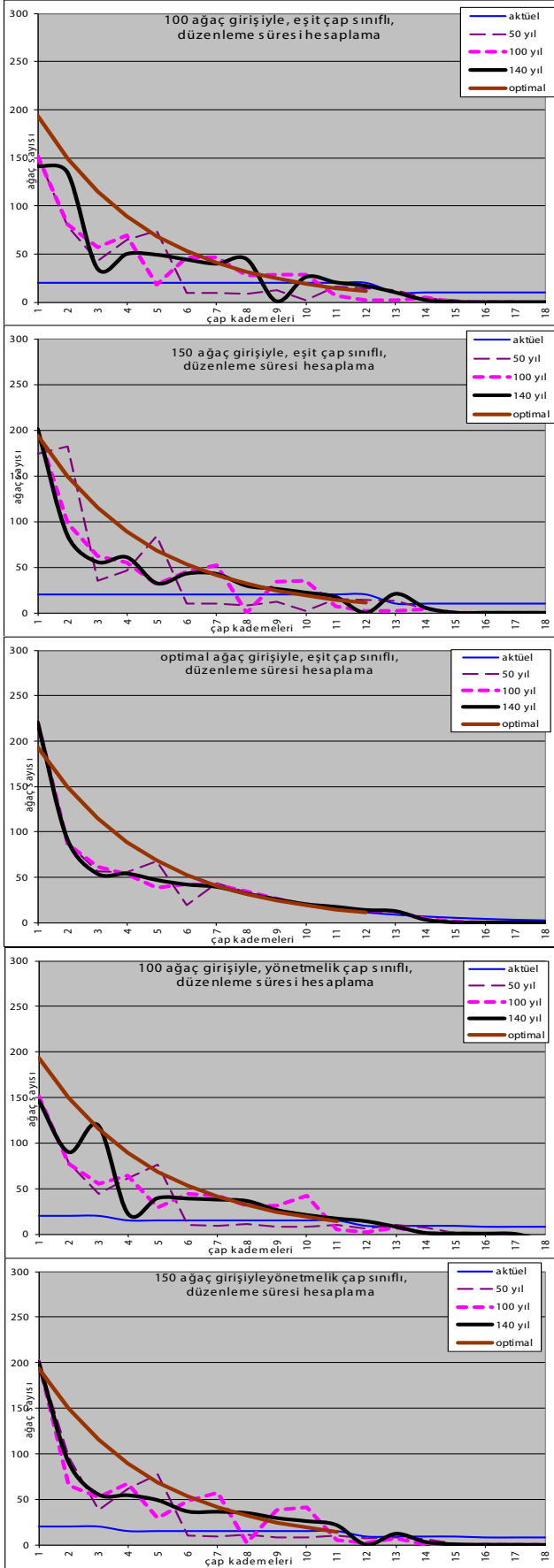
Genel E ta formülüyle, dengelemeli optimal oluşturularak yapılan hesapların grafikleri



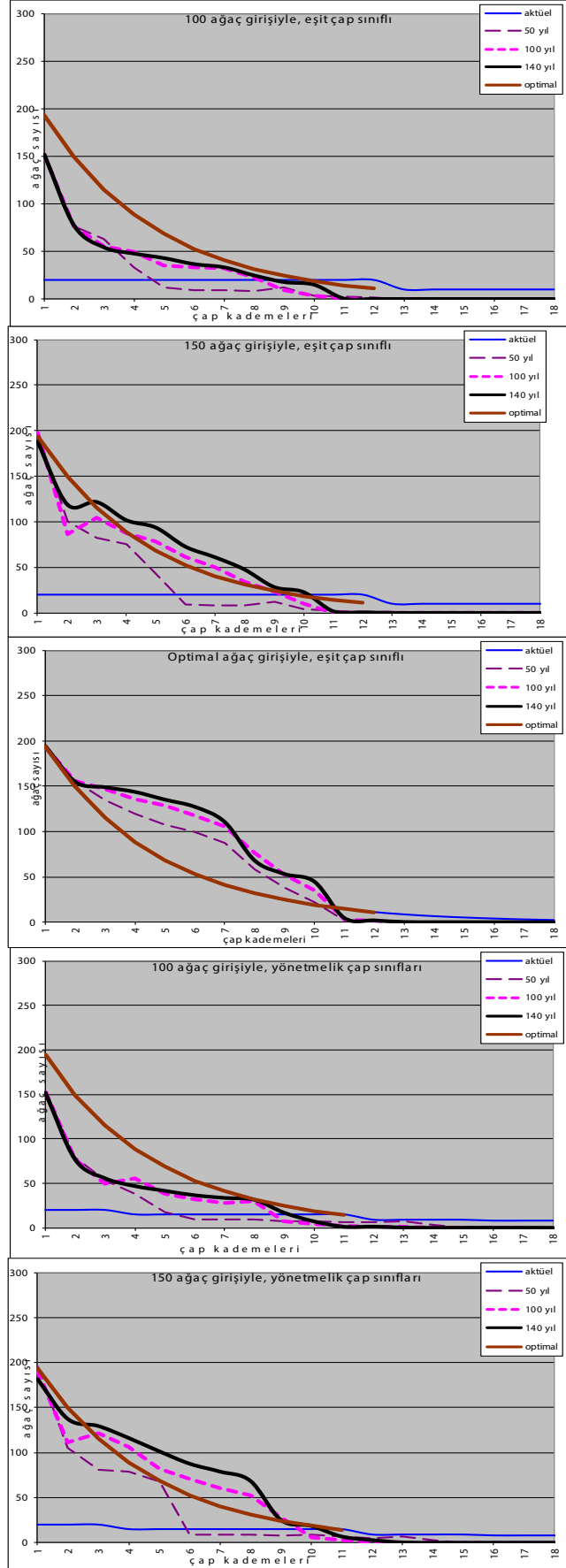
Grafik 78-87: A kuruluş tipinde genel eta yöntemiyle yapılmış benzetimlerin grafikleri



Genel Eta formülüyle, dengelemeli optimal oluşturularak yapılan hesapların grafikleri



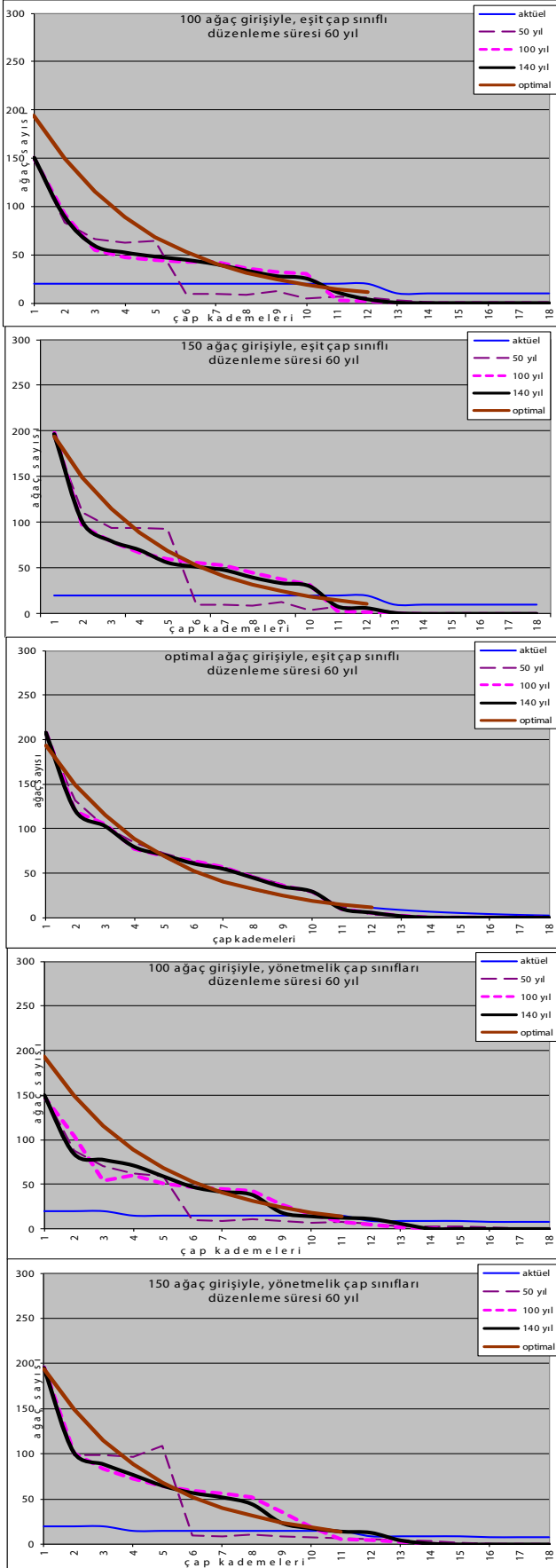
Hufnagl formülü kullanılarak yapılan hesapların grafikleri



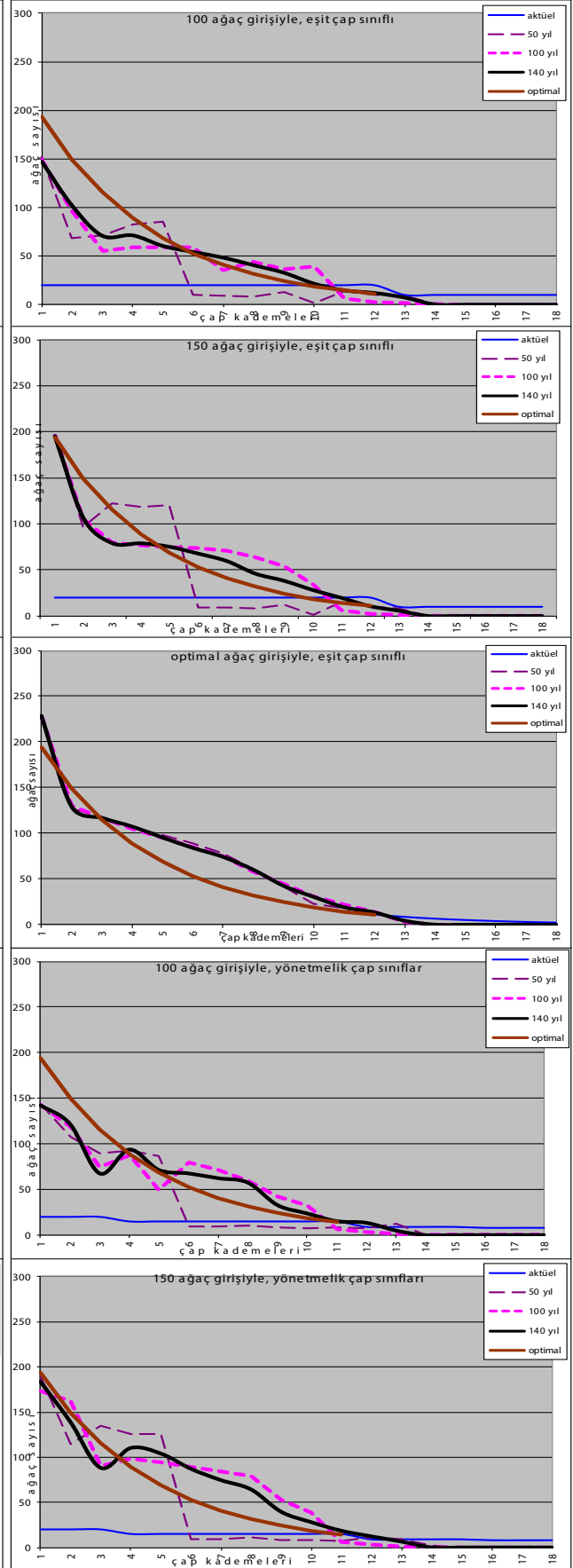
Grafik 88-97: A kuruluş tipinde genel eta ve hufnagl yöntemiyle yapılmış benzetimlerin grafikleri



Hufnagl ve Genel Eta kullanarak, ortalama eta ile yapılan hesapların grafikleri



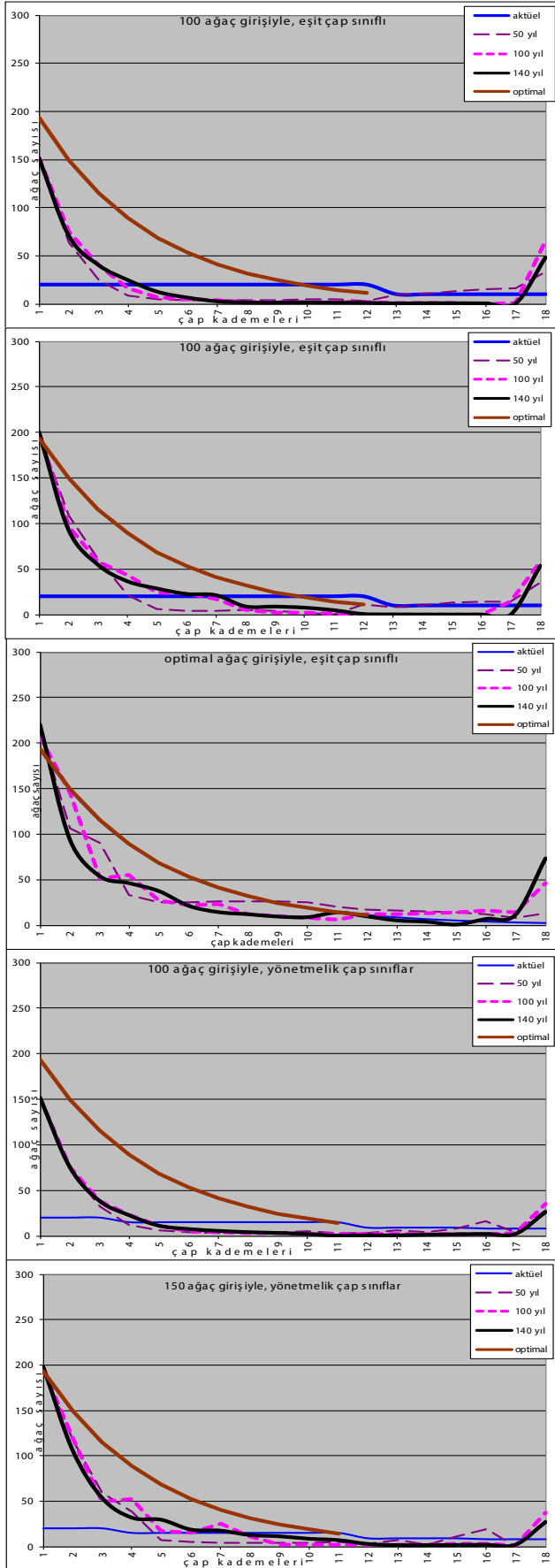
Fris formülü kullanılarak yapılan hesapların grafikleri



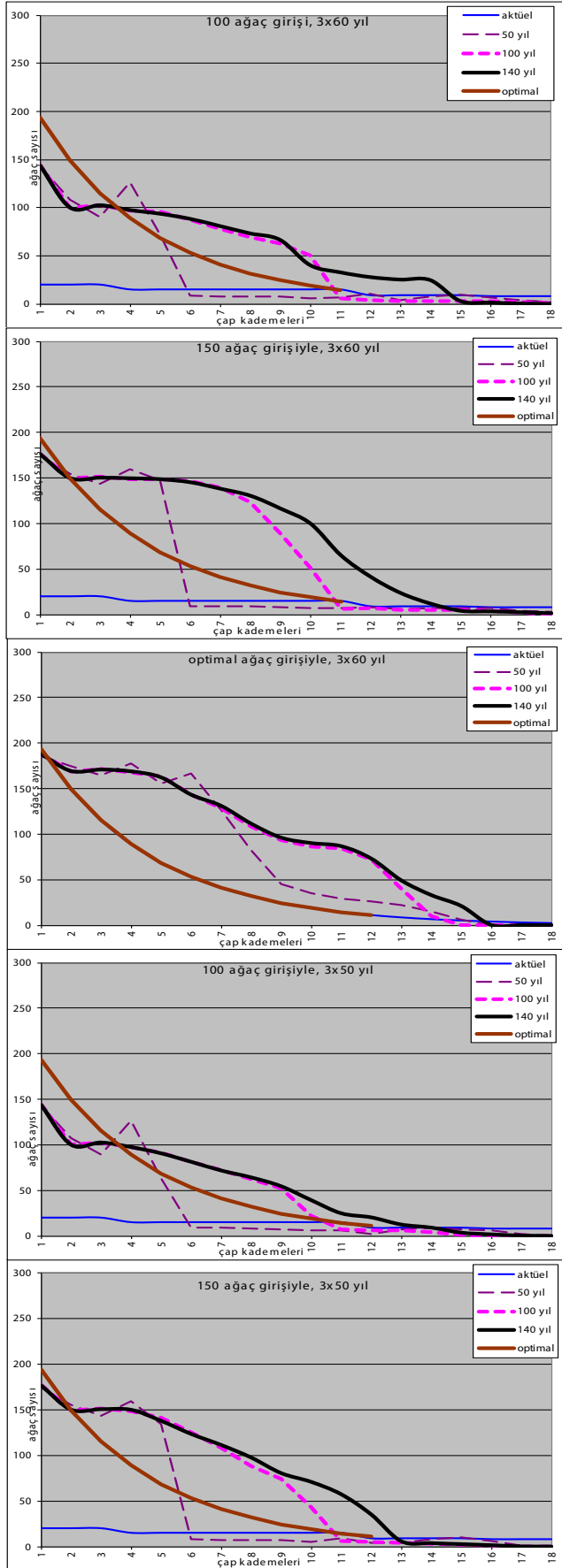
Grafik 98-107: A kuruluş tipinde ortalama eta ve fris yöntemiyle yapılmış benzetimlerin grafikleri



Hufnagl çap artımı formülü kullanılarak yapılan hesapların grafikleri



Fransız hacim metoduyla, dengelemeli optimal oluşturularak yapılan hesapların grafikleri

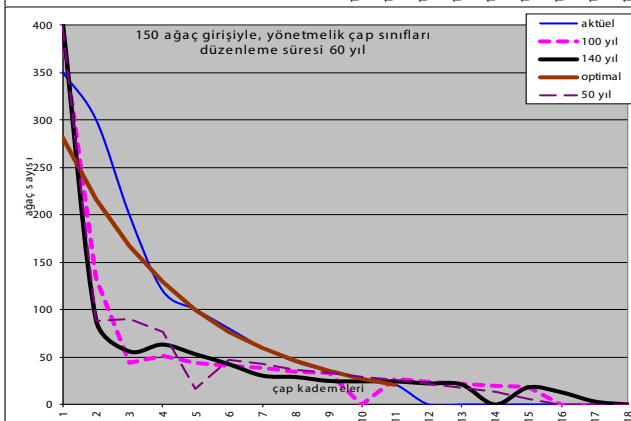
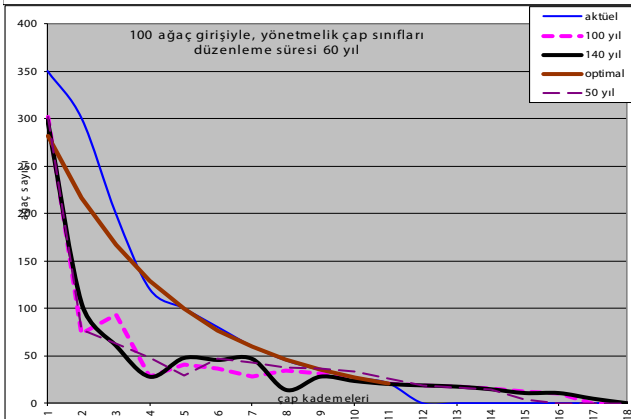
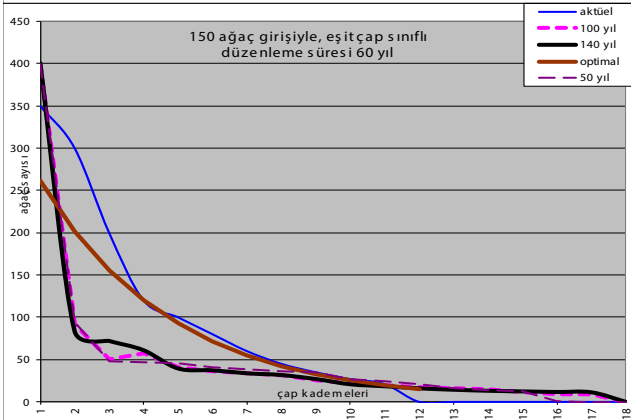
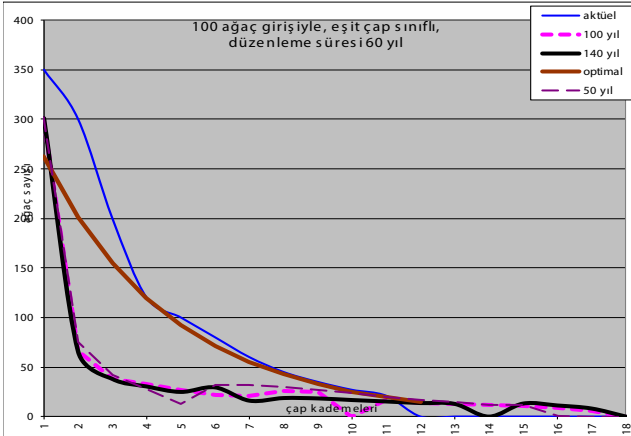


Grafik 108-117: A kuruluş tipinde hufnagl ve Fransız hacim yöntemiyle yapılmış benzetimlerin grafikleri

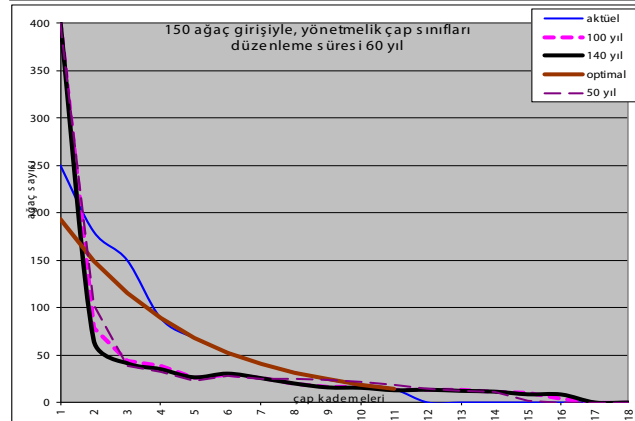
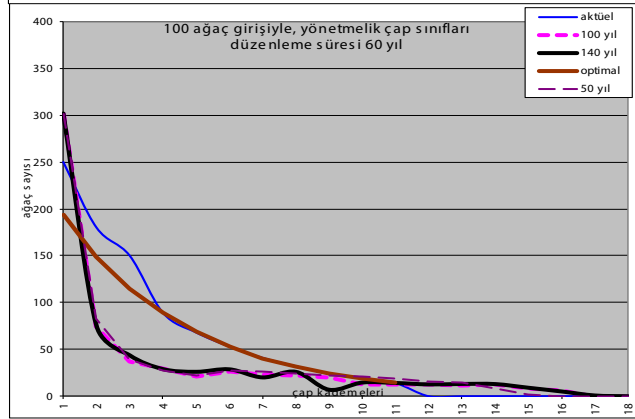
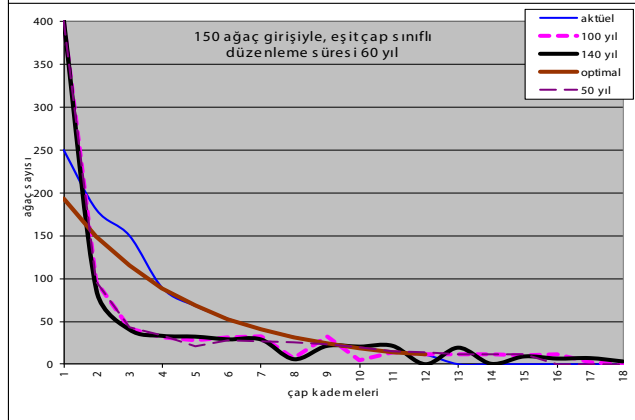
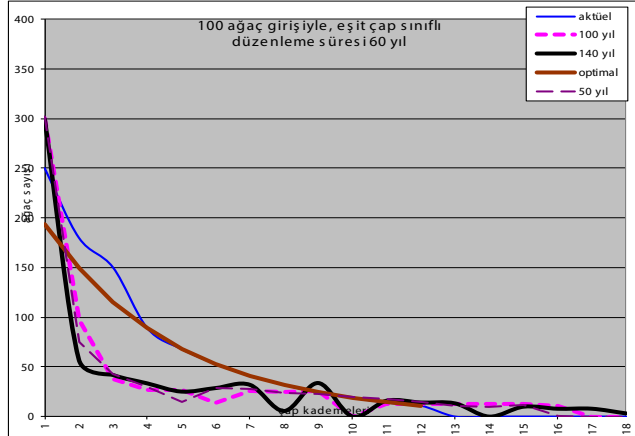


B Kuruluş Tipinde Farklı Yöntemlerle Yapılmış Benzetimlerin Grafikleri

Genel Eta formülüyle, dengelemeli optimal oluşturularak yapılan hesapların grafikleri



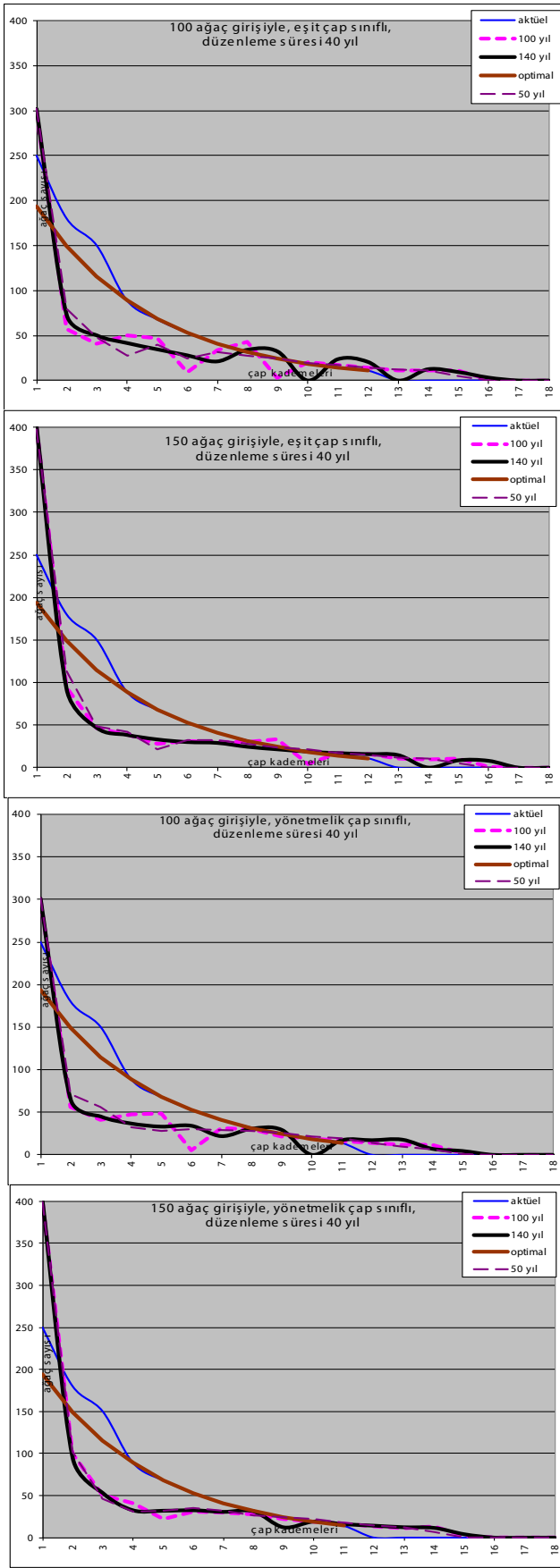
Genel Eta formülüyle, klasik optimal kullanılarak yapılan hesapların grafikleri



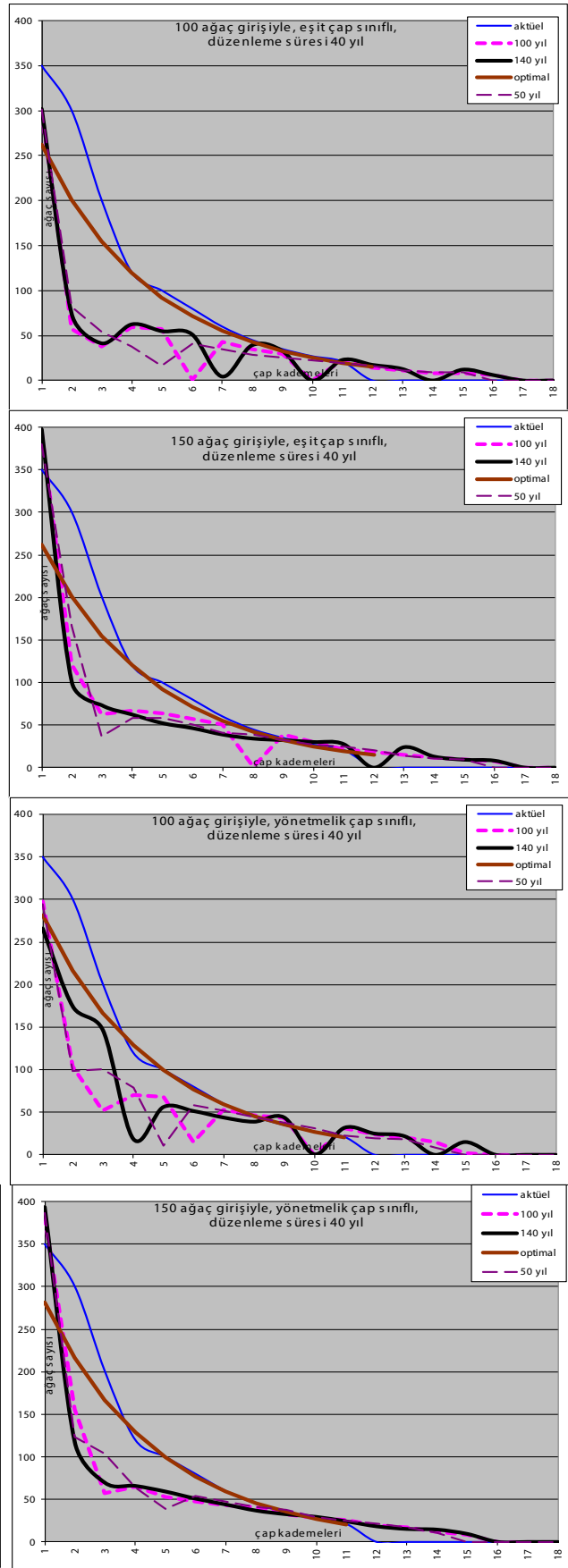
Grafik 118-125: B kuruluş tipinde genel eta yöntemiyle yapılmış benzetimlerin grafikleri



Genel eta kullanılarak yapılan klasik hesapların grafikleri



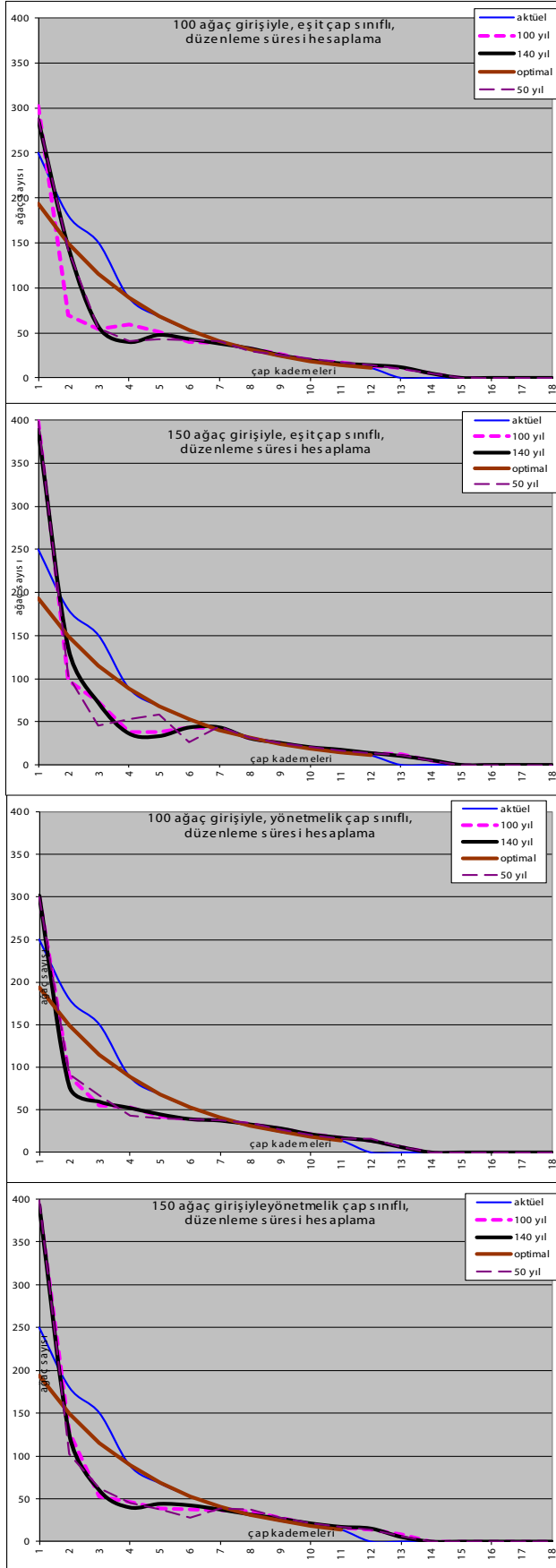
Genel Eta formülüyle, dengelemeli optimal oluş turularak yapılan hesapların grafikleri



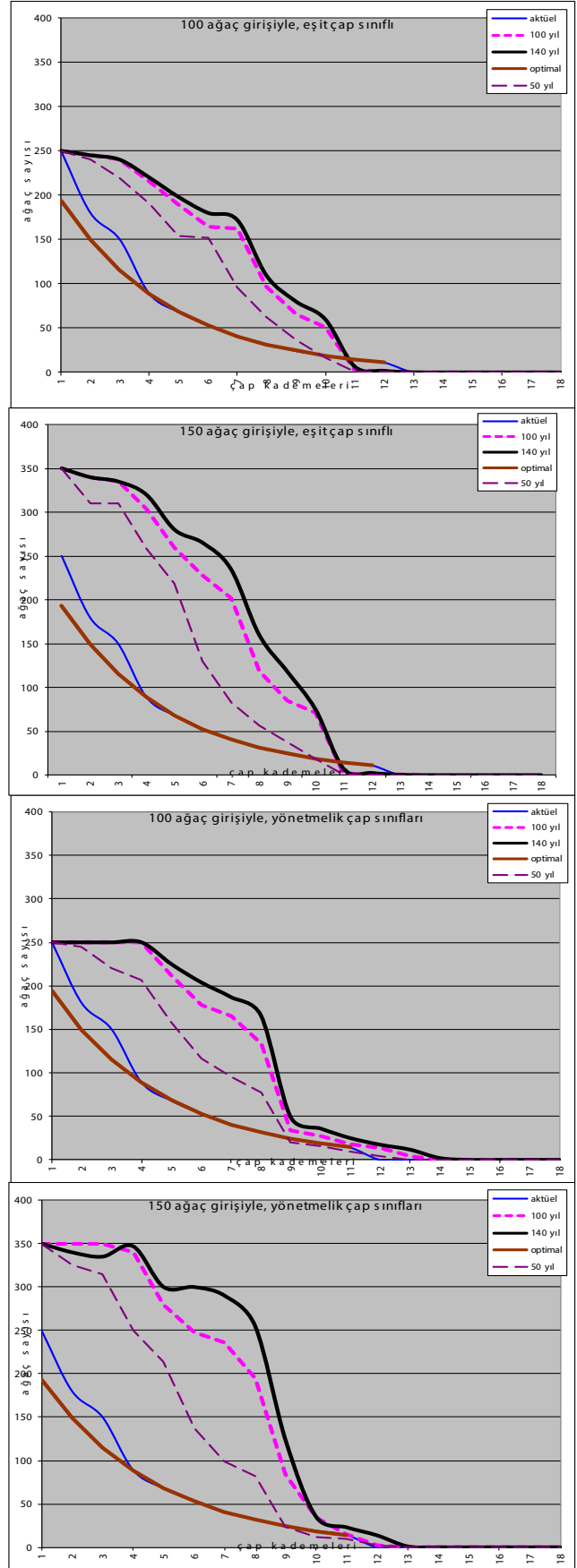
Grafik 126-133: B kuruluş tipinde genel eta yöntemiyle yapılmış benzetimlerin grafikleri



Genel Eta formülüyle, dengelemeli optimal oluş turularak yapılan hesapların grafikleri



Hufnagl formülü kullanılarak yapılan hesapların grafikleri

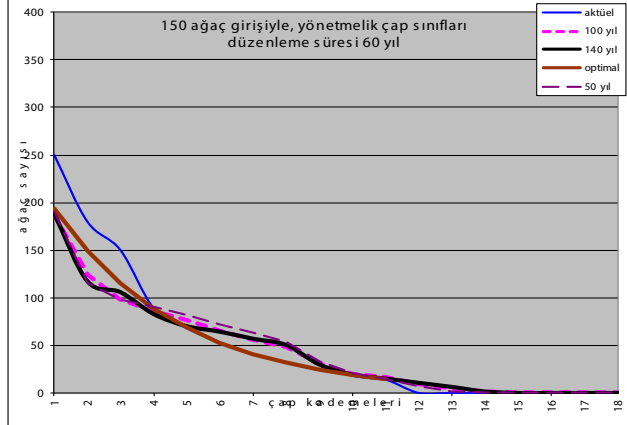
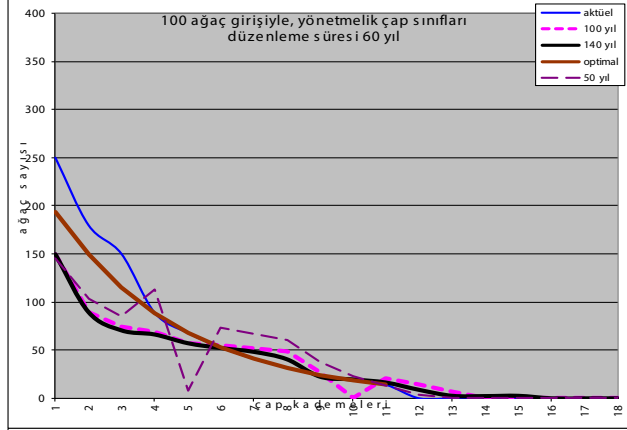
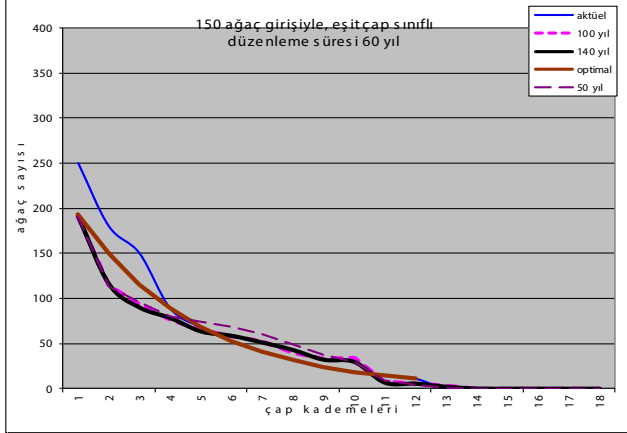
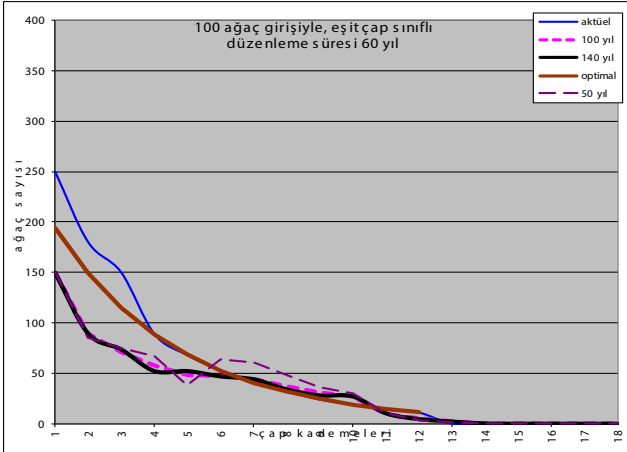


Grafik 134-141: B kuruluş tipinde genel eta ve hufnagl yöntemiyle yapılmış benzetimlerin grafikleri

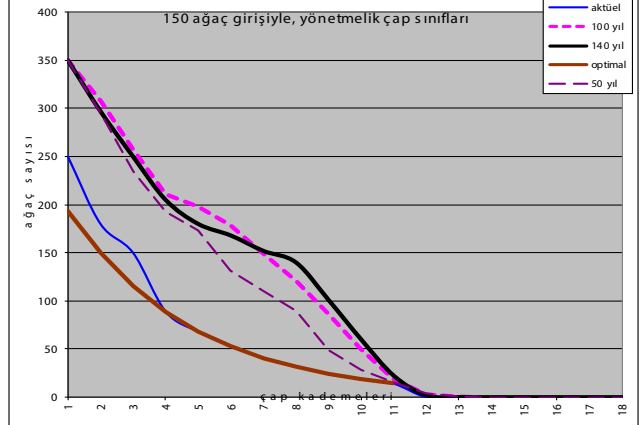
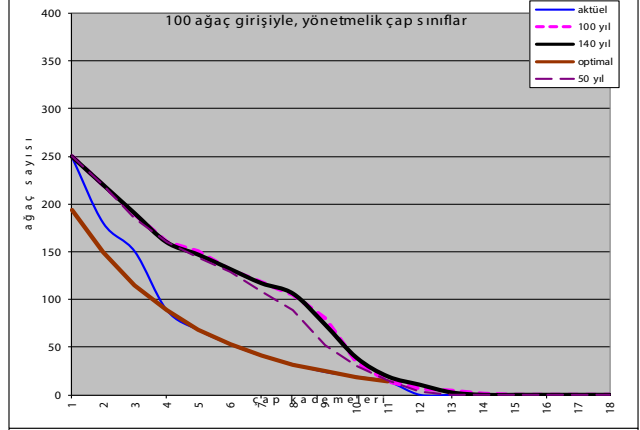
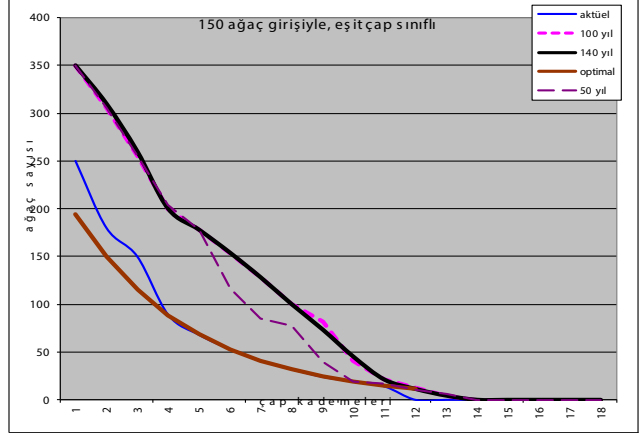
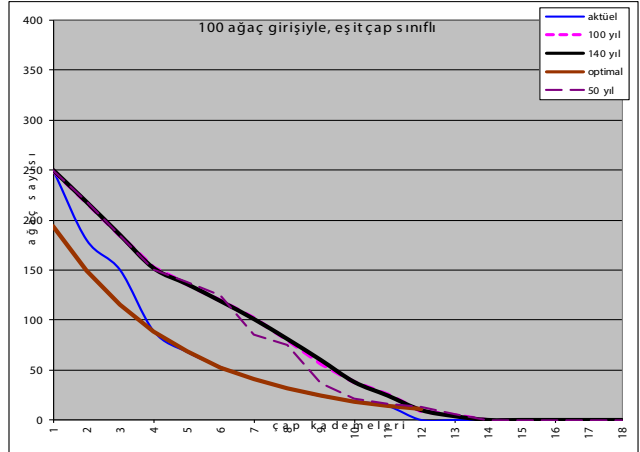


Yüzüncü Yılında Orman Amenajmanı

Hufnagl ve Genel Eta kullanarak, ortalama eta ile yapılan hesapların grafikleri



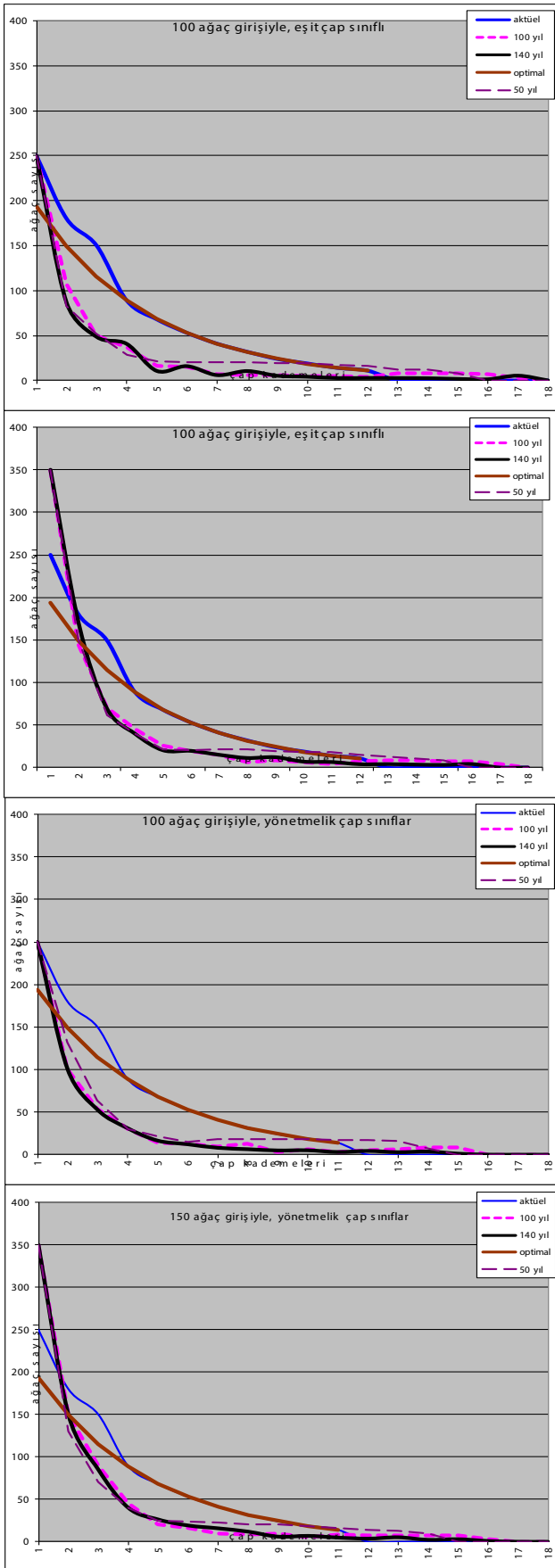
Fris formülü kullanarak yapılan hesapların grafikleri



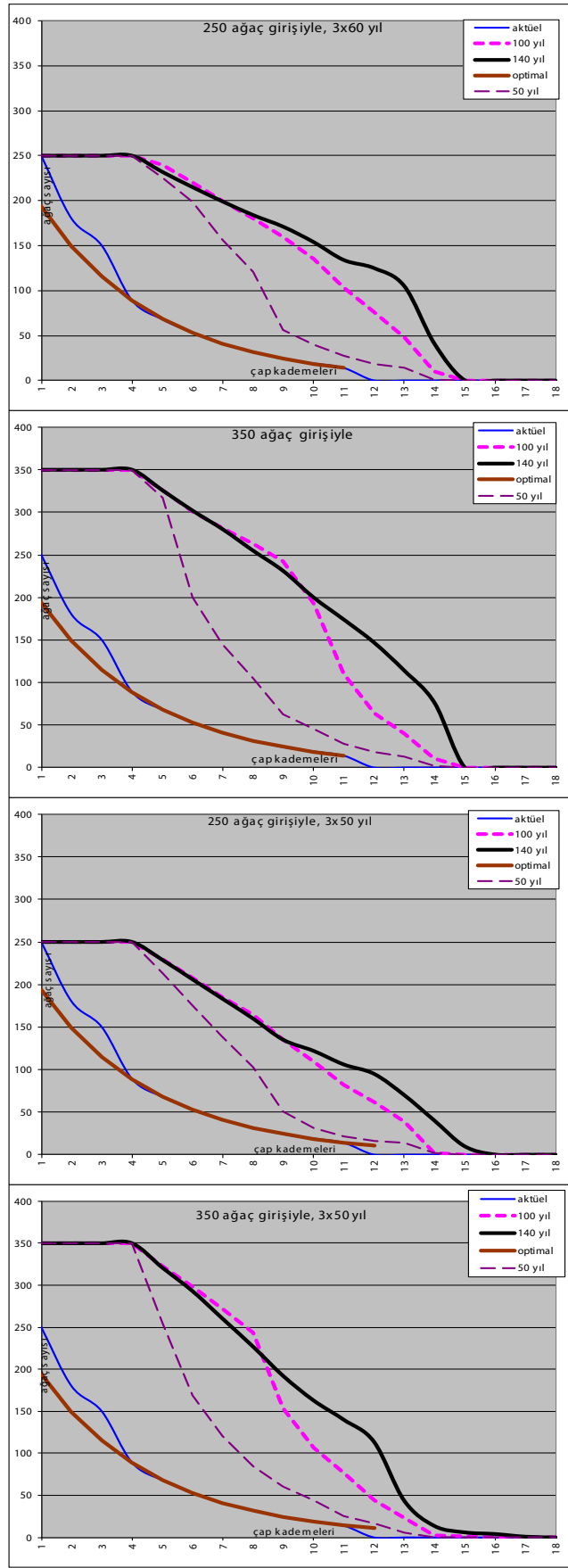
Grafik 142-149: B kuruluş tipinde ortalama eta ve fris yöntemiyle yapılmış benzetimlerin grafikleri



Hufnagl çap artımı formülü kullanılarak yapılan hesapların grafikleri



Fransız hacim metoduyla yapılan hesapların grafikleri

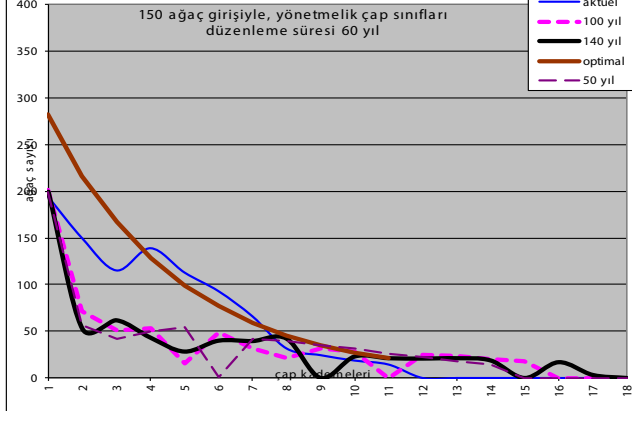
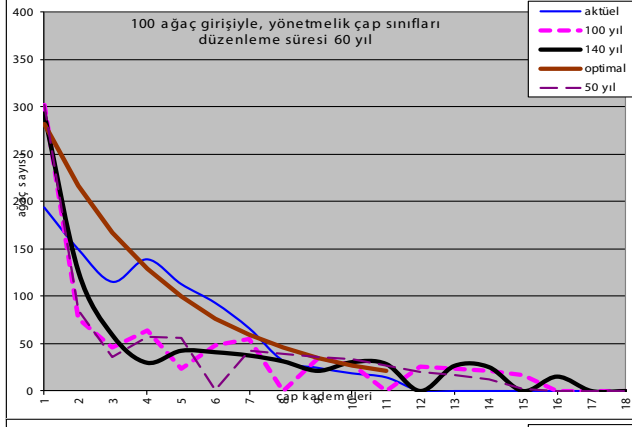
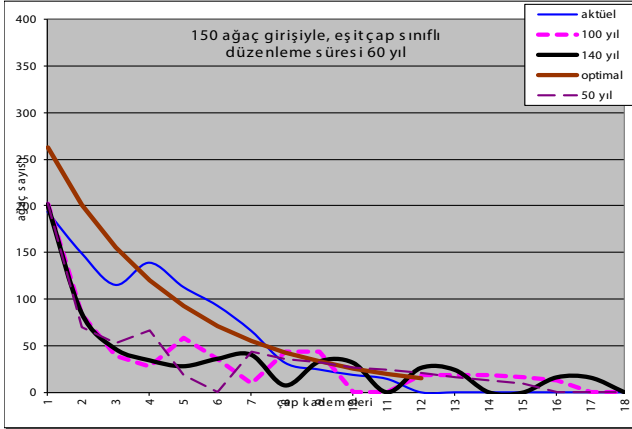
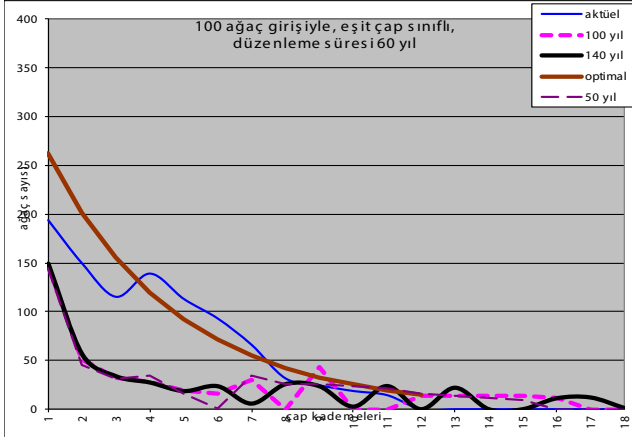


Grafik 150-157: B kuruluş tipinde hufnagl ve Fransız hacim yöntemiyle yapılmış benzetimlerin grafikleri

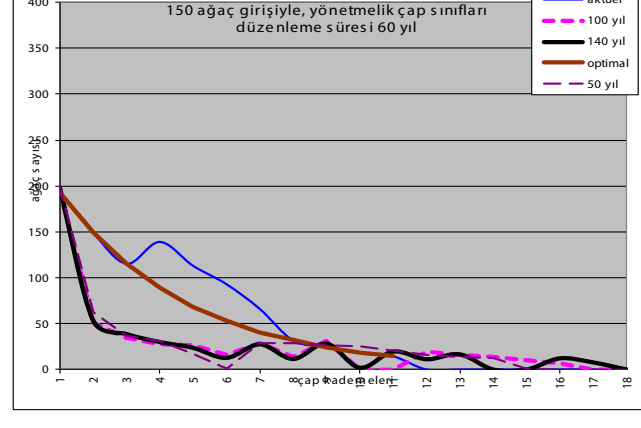
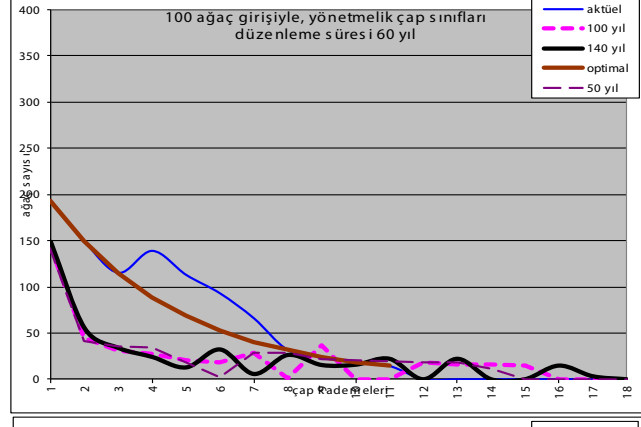
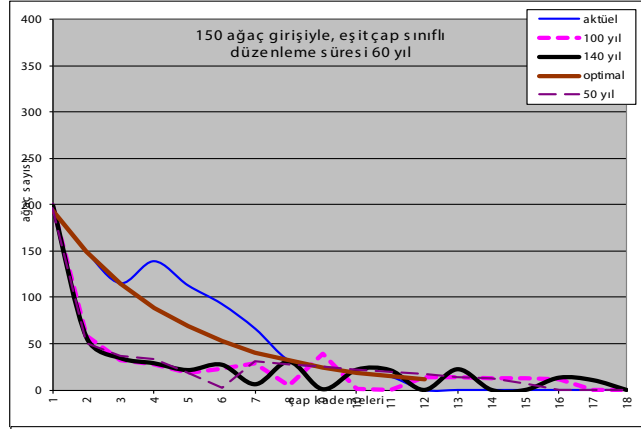
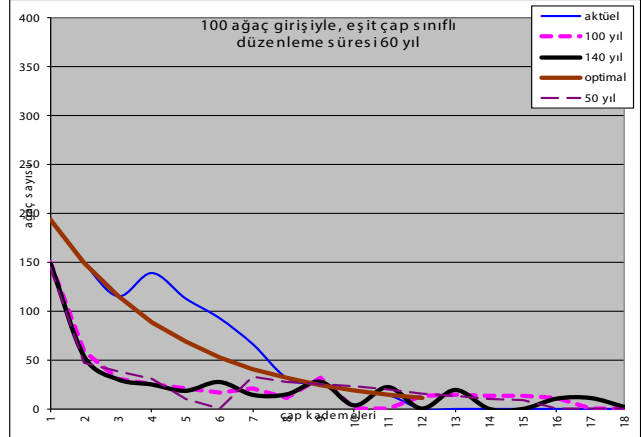


C Kuruluş Tipinde Farklı Yöntemlerle Yapılmış Benzetimlerin Grafikleri

Genel Eta formülüyle, dengelemeli optimal oluşturularak yapılan hesapların grafikleri



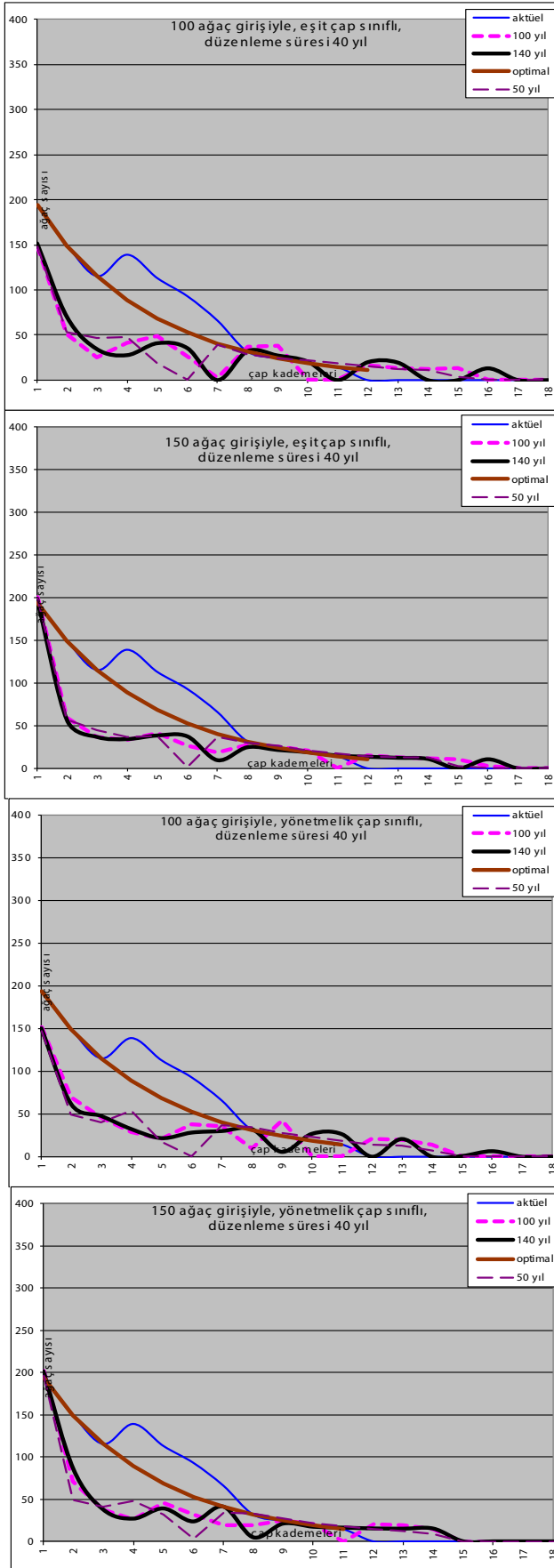
Genel Eta formülüyle, klasik optimal kullanılarak yapılan hesapların grafikleri



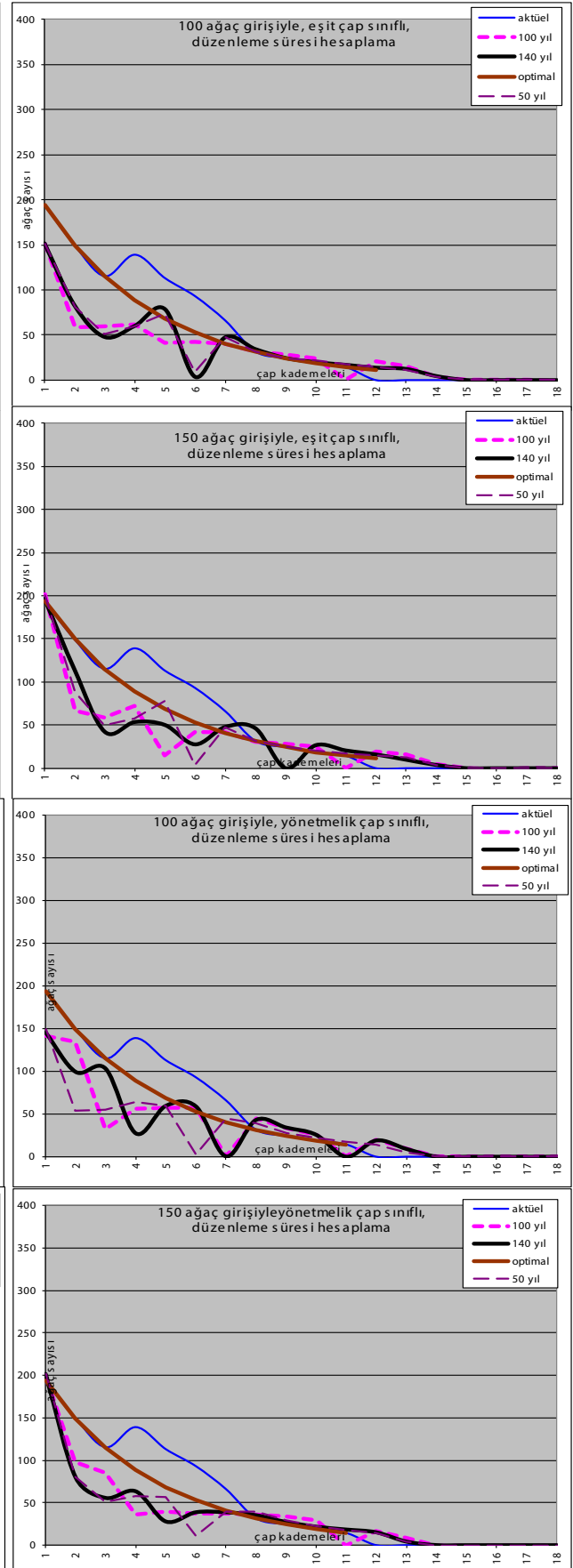
Grafik 158-165: C kuruluş tipinde genel eta yöntemiyle yapılmış benzetimlerin grafikleri



Genel eta kullanılarak yapılan klasik hesapların grafikleri



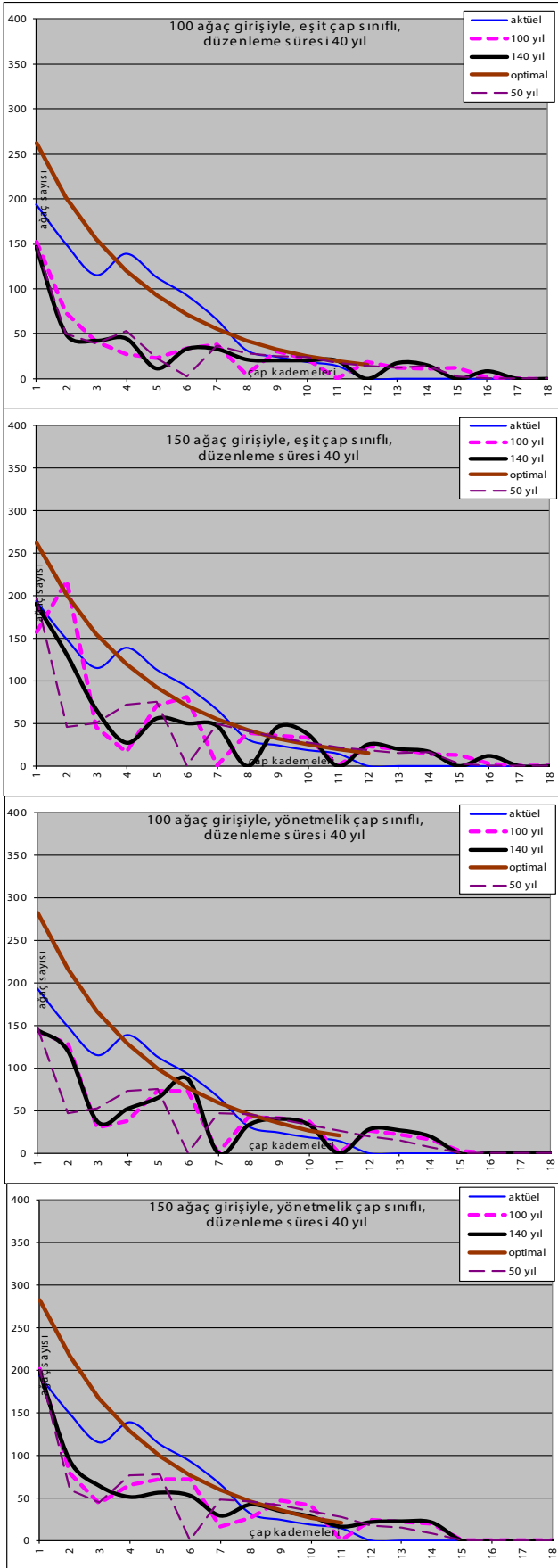
Genel E ta formülüyle, dengelemeli optimal oluşturularak yapılan hesapların grafikleri



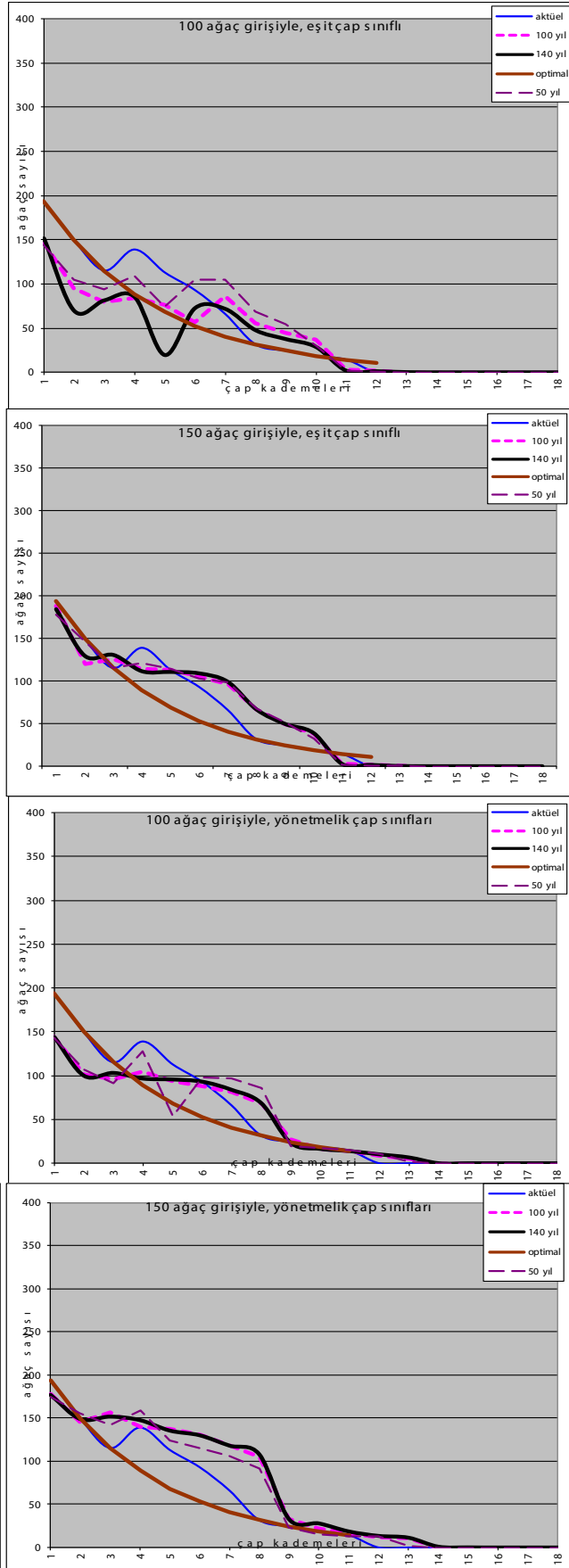
Grafik 166-173: C kuruluş tipinde genel eta yöntemiyle yapılmış benzetimlerin grafikleri



Genel Eta formülüyle, dengelemeli optimal oluş turularak yapılan hesapların grafikleri



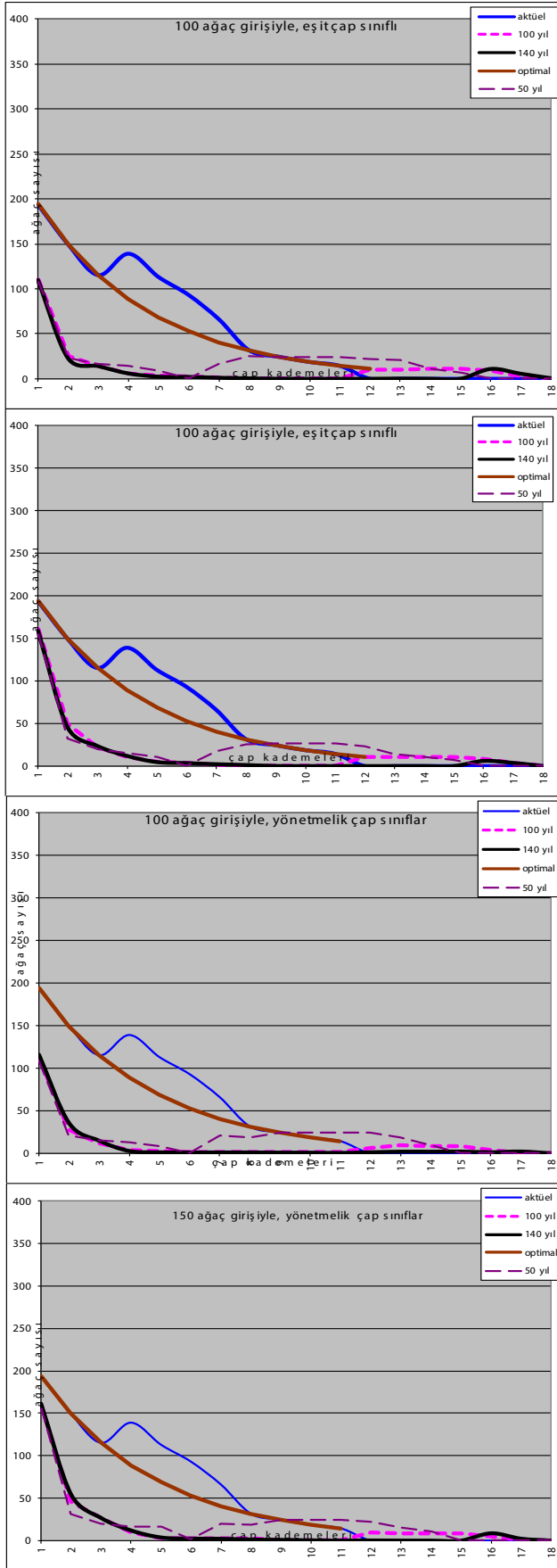
Hufnagl formülü kullanılarak yapılan hesapların grafikleri



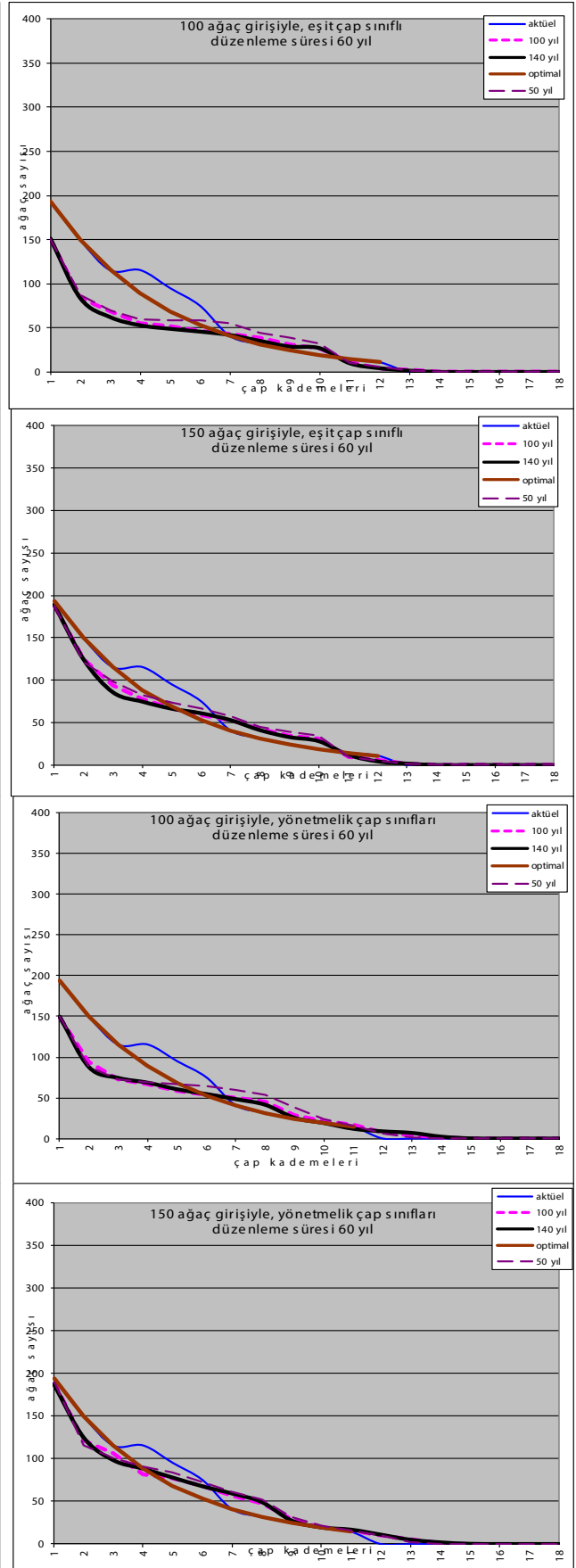
Grafik 174-181: C kuruluş tipinde genel eta yöntemiyle yapılmış benzetimlerin grafikleri



Hufnagl çap artımı formülü kullanılarak yapılan hesapların grafikleri



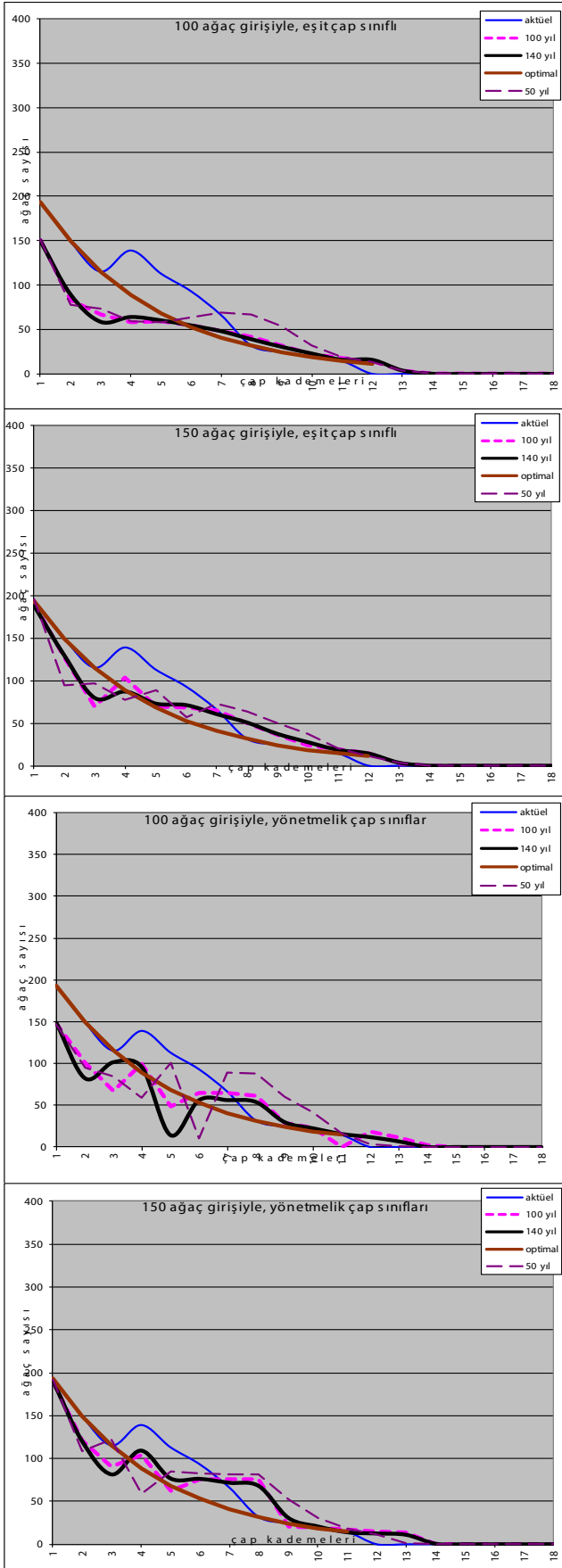
Hufnagl ve Genel E ta kullanılarak, ortalama eta ile yapılan hesapların grafikleri



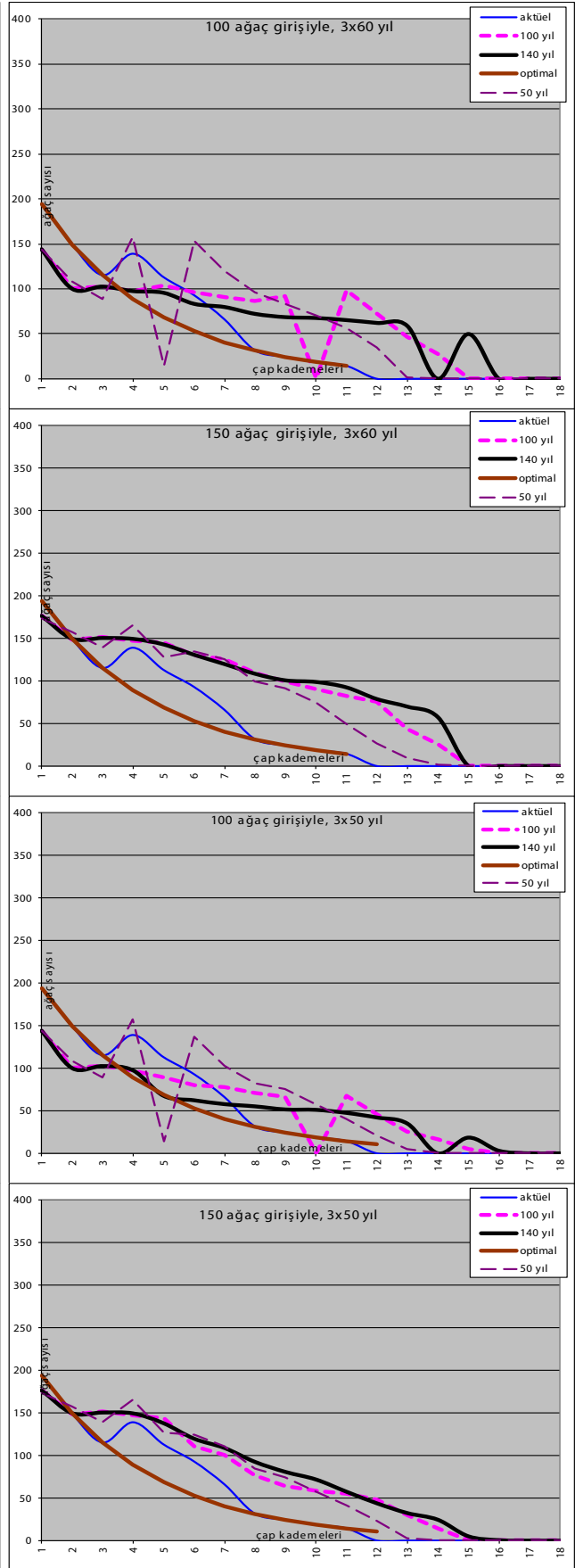
Grafik 182-189: C kuruluş tipinde hufnagl ve genel eta yöntemiyle yapılmış benzetimlerin grafikleri



Fris formülü kullanılarak yapılan hesapların grafikleri



Fransız hacim metoduyla yapılan hesapların grafikleri



Grafik 190-197: C kuruluş tipinde fris ve Fransız hacim yöntemiyle yapılmış benzetimlerin grafikleri



AMAÇ ÇAPINA GÖRE OPTİMAL DENGELEME TABLOSU

Çap Kademe (cm)	A Tipi, I. Bonitet Sınıfı				amaç çapı 52 cm için						amaç çapı 60 cm için					
	Gövde Sayısı (Adet)	Göğüs Yüzeyi (m ²)	Ağaç Serveti (m ³)	Hacim Artımı (m ³)	Gövde Sayısı (Adet)	Göğüs Yüzeyi (m ²)	oran aktüel= (b/G ₁)	oran*GY farkı (c.O ₁)	optimal GY (b+d)	optimal gövde sayısı= (e.a/b)	Gövde Sayısı (Adet)	Göğüs Yüzeyi (m ²)	oran aktüel= (h/G ₂)	oran*GY farkı (i.O ₂)	optimal GY (h+j)	optimal gövde sayısı= (k.g/h)
					a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l
10	146,8	0,739	3,524	0,205	146,8	0,739	0,024	0,432	1,170	232,7	146,8	0,739	0,021	0,268	1,006	200,1
14	117,8	1,333	6,481	0,349	117,8	1,333	0,044	0,779	2,112	186,7	117,8	1,333	0,038	0,483	1,816	160,6
18	94,6	1,901	11,253	0,518	94,6	1,901	0,062	1,111	3,011	149,8	94,6	1,901	0,054	0,689	2,590	128,8
22	75,9	2,383	16,997	0,689	75,9	2,383	0,078	1,392	3,775	120,2	75,9	2,383	0,067	0,864	3,246	103,4
26	60,9	2,754	23,150	0,772	60,9	2,754	0,090	1,609	4,363	96,5	60,9	2,754	0,078	0,998	3,752	83,0
30	48,9	3,011	28,155	0,807	48,9	3,011	0,099	1,760	4,771	77,4	48,9	3,011	0,085	1,092	4,103	66,6
34	39,2	3,153	32,121	0,802	39,2	3,153	0,104	1,843	4,996	62,1	39,2	3,153	0,089	1,143	4,296	53,4
38	31,5	3,204	34,837	0,781	31,5	3,204	0,105	1,872	5,076	49,9	31,5	3,204	0,090	1,161	4,365	42,9
42	25,3	3,175	36,475	0,733	25,3	3,175	0,104	1,856	5,031	40,0	25,3	3,175	0,090	1,151	4,326	34,4
46	20,3	3,083	36,952	0,675	20,3	3,083	0,101	1,802	4,885	32,1	20,3	3,083	0,087	1,118	4,201	27,6
50	16,3	2,945	36,510	0,603	16,3	2,945	0,097	1,721	4,666	25,8	16,3	2,945	0,083	1,068	4,013	22,2
54	13,1	2,774	35,340	0,537	13,1	2,774	0,091	1,621	4,395	20,7	13,1	2,774	0,078	1,006	3,780	17,8
58	10,5	2,581	33,672	0,467							10,5	2,581	0,073	0,936	3,517	14,3
62	8,4	2,378	31,529	0,399							8,4	2,378	0,067	0,862	3,239	11,5
66	6,8	2,172	29,167	0,340												
70	5,4	1,969	26,672	0,284												
74	4,4	1,771	24,134	0,237												
78	3,5	1,583	22,638	0,196												
82	2,8	1,408	19,256	0,160												
86	2,3	1,247	17,044	0,130												
90	1,8	0,095	14,922	0,104												
94	1,5	0,964	13,079	0,084												
98	1,2	0,900	11,325	0,066												
102	0,9	0,730	9,777	0,051												
toplam	739,8	48,250	555,01	9,989	690,5	30,453	O ₁		48,250	1094,0		G ₂		O ₂	48,250	966,5

eşit olmalı

Tablo 27: Amaç çapına göre optimal ağaç sayısı ve göğüs yüzeylerinin dengelenmesi tablosu



DOĞU KAYINI DEVAMLILIK ORMANLARININ AMAÇ ÇAPLARINI VE BONİTELERİ GÖRE ÇAP SINIFLARINDAKİ AĞAÇ SAYISI VE GÖĞÜS YÜZEYİ

I. Bonitef										II. Bonitef										III. Bonitef															
Amaç çapı: 72					Amaç çapı: 60 k = 0,90					Amaç çapı: 48					Amaç çapı: 72					Amaç çapı: 60 k = 0,90					Amaç çapı: 48										
Cap	AS	GY	Cap	AS	GY	Cap	AS	GY	Cap	AS	GY	Cap	AS	GY	Cap	AS	GY	Cap	AS	GY	Cap	AS	GY	Cap	AS	GY	Cap	AS	GY	Cap	AS	GY	Cap	AS	GY
10	202	1,6	10	218	1,7	10	254	2,0	10	206	1,6	10	219	1,7	10	251	2,0	10	210	1,6	10	221	1,7	10	249	2,0	10	202	1,6	10	218	1,7	10	254	2,0
14	146	2,2	14	158	2,4	14	183	2,8	14	145	2,2	14	155	2,4	14	177	2,7	14	145	2,2	14	154	2,4	14	173	2,7	14	146	2,2	14	158	2,4	14	183	2,8
18	105	2,7	18	114	2,9	18	132	3,4	18	103	2,6	18	110	2,8	18	126	3,2	18	101	2,6	18	107	2,7	18	120	3,1	18	105	2,7	18	114	2,9	18	132	3,4
22	76	2,9	22	82	3,1	22	96	3,6	22	73	2,8	22	78	3,0	22	89	3,4	22	70	2,7	22	74	2,8	22	83	3,2	22	76	2,9	22	82	3,1	22	96	3,6
26	55	2,9	26	59	3,2	26	69	3,7	26	52	2,7	26	55	2,9	26	63	3,3	26	49	2,6	26	51	2,7	26	58	3,1	26	55	2,9	26	59	3,2	26	69	3,7
30	40	2,8	30	43	3,0	30	50	3,5	30	37	2,6	30	39	2,8	30	45	3,1	30	34	2,4	30	36	2,5	30	40	2,8	30	40	2,8	30	43	3,0	30	50	3,5
34	29	2,6	34	31	2,8	34	36	3,3	34	26	2,3	34	28	2,5	34	32	2,9	34	23	2,1	34	25	2,2	34	28	2,5	34	29	2,6	34	31	2,8	34	36	3,3
38	21	2,4	38	22	2,5	38	26	2,9	38	18	2,1	38	20	2,2	38	22	2,5	38	16	1,8	38	17	1,9	38	19	2,2	38	21	2,4	38	22	2,5	38	26	2,9
42	15	2,1	42	16	2,2	42	19	2,6	42	13	1,8	42	14	1,9	42	16	2,2	42	11	1,6	42	12	1,6	42	13	1,9	42	15	2,1	42	16	2,2	42	19	2,6
46	11	1,8	46	12	1,9	46	14	2,3	46	9	1,5	46	10	1,6	46	11	1,9	46	8	1,3	46	8	1,4	46	9	1,5	46	11	1,8	46	12	1,9	46	14	2,3
50	8	1,5	50	8	1,7	50	879	30,1	50	7	1,3	50	7	1,4	50	832	27,2	50	5	1,1	50	6	1,1	50	792	24,8	50	8	1,5	50	8	1,7	50	879	30,1
54	6	1,3	54	6	1,4	54	5	1,1	54	5	1,1	54	5	1,1	54	4	0,9	54	4	0,9	54	4	0,9	54	4	0,9	54	6	1,3	54	6	1,4	54	5	1,1
58	4	1,1	58	4	1,2	58	3	0,9	58	3	0,9	58	3	0,9	58	3	0,7	58	3	0,7	58	3	0,7	58	3	0,7	58	4	1,1	58	4	1,2	58	3	0,9
62	3	0,9	62	3	0,9	62	773	30,1	62	2	0,7	62	2	0,7	62	743	27,2	62	2	0,5	62	2	0,5	62	2	0,5	62	3	0,9	62	3	0,9	62	773	30,1
66	2	0,7	66	2	0,7	66	2	0,6	66	2	0,6	66	2	0,6	66	1	0,4	66	1	0,4	66	1	0,4	66	1	0,4	66	2	0,7	66	2	0,7	66	2	0,6
70	2	0,6	70	2	0,6	70	1	0,4	70	1	0,4	70	1	0,4	70	1	0,3	70	1	0,3	70	1	0,3	70	1	0,3	70	2	0,6	70	2	0,6	70	1	0,4
Top.	725	30,1	Top.	773	30,1	Top.	879	30,1	Top.	702	27,2	Top.	743	27,2	Top.	832	27,2	Top.	683	24,8	Top.	718	24,8	Top.	792	24,8	Top.	725	30,1	Top.	773	30,1	Top.	879	30,1

DOĞU LADINI DEVAMLILIK ORMANLARININ AMAÇ ÇAPLARINI VE BONİTELERİ GÖRE ÇAP SINIFLARINDAKİ AĞAÇ SAYISI VE GÖĞÜS YÜZEYİ

I. Bonitet										II. Bonitet										III. Bonitet															
Amaç çapı: 72					Amaç çapı: 60					Amaç çapı: 48					Amaç çapı: 72					Amaç çapı: 60					Amaç çapı: 48										
α= 55					k= 1,00					α= 60					k= 0,95					α= 65					k= 0,90										
Cap	AS	GY	Cap	AS	GY	Cap	AS	GY	Cap	AS	GY	Cap	AS	GY	Cap	AS	GY	Cap	AS	GY	Cap	AS	GY	Cap	AS	GY	Cap	AS	GY	Cap	AS	GY	Cap	AS	GY
10	146	1,1	10	172	1,4	10	226	1,8	10	219	1,7	10	242	1,9	10	291	2,3	10	326	2,6	10	344	2,7	10	387	3,0	10	146	1,1	10	172	1,4	10	226	1,8
14	117	1,8	14	138	2,1	14	181	2,8	14	164	2,5	14	181	2,8	14	218	3,3	14	226	3,5	14	239	3,7	14	269	4,1	14	117	1,8	14	138	2,1	14	181	2,8
18	94	2,4	18	111	2,8	18	145	3,7	18	122	3,1	18	135	3,4	18	163	4,1	18	157	4,0	18	166	4,2	18	187	4,7	18	94	2,4	18	111	2,8	18	145	3,7
22	75	2,9	22	89	3,4	22	117	4,4	22	91	3,5	22	101	3,8	22	122	4,6	22	109	4,1	22	115	4,4	22	129	4,9	22	75	2,9	22	89	3,4	22	117	4,4
26	60	3,2	26	72	3,8	26	94	5,0	26	68	3,6	26	76	4,0	26	91	4,8	26	76	4,0	26	80	4,2	26	90	4,8	26	60	3,2	26	72	3,8	26	94	5,0
30	49	3,4	30	57	4,1	30	75	5,3	30	51	3,6	30	56	4,0	30	68	4,8	30	52	3,7	30	55	3,9	30	62	4,4	30	49	3,4	30	57	4,1	30	75	5,3
34	39	3,5	34	46	4,2	34	60	5,5	34	38	3,5	34	42	3,8	34	51	4,6	34	36	3,3	34	38	3,5	34	43	3,9	34	39	3,5	34	46	4,2	34	60	5,5
38	31	3,5	38	37	4,2	38	48	5,5	38	29	3,2	38	32	3,6	38	38	4,3	38	25	2,9	38	27	3,0	38	30	3,4	38	31	3,5	38	37	4,2	38	48	5,5
42	25	3,5	42	30	4,1	42	39	5,4	42	21	3,0	42	24	3,3	42	28	3,9	42	18	2,4	42	19	2,6	42	21	2,9	42	25	3,5	42	30	4,1	42	39	5,4
46	20	3,3	46	24	4,0	46	31	5,2	46	16	2,6	46	18	2,9	46	21	3,5	46	12	2,0	46	13	2,1	46	14	2,4	46	20	3,3	46	24	4,0	46	31	5,2
50	16	3,2	50	19	3,8	Top	1016	44,5	50	12	2,3	50	13	2,6	Top	1091	40,3	50	8	1,7	50	9	1,8	Top	1232	38,6	50	16	3,2	50	19	3,8	Top	1016	44,5
54	13	3,0	54	15	3,5	54			54	9	2,0	54	10	2,3	54			54	6	1,3	54	6	1,4	54			54	13	3,0	54	15	3,5	54		
58	10	2,7	58	12	3,3	58			58	7	1,8	58	7	1,9	58			58	4	1,1	58	4	1,1	58			58	10	2,7	58	12	3,3	58		
62	8	2,5	Top	822	44,5	62			62	5	1,5	Top	937	40,3	62			62	3	0,9	Top	1115	38,6	62			62	8	2,5	Top	822	44,5	62		
66	7	2,3	66			66			66	4	1,3	66			66			66	2	0,7	66			66			66	7	2,3	66			66		
70	5	2,1	70			70			70	3	1,1	70			70			70	1	0,5	70			70			70	5	2,1	70			70		
Top	715	44,5	Top			Top			Top	859	40,3	Top			Top			Top	1061	38,6	Top			Top			Top	715	44,5	Top			Top		



Ortalama %50 eta yöntemi ile işletilen A tipinin yıllara göre ağaç sayısı, servet ve eta değişimi																	
Yönetmelik gap sınıfları	Dönemler (yıl) >	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	
	Ağaç sayısı	100 gış	240	369	411	485	547	610	665	718	762	794	816	834	844	857	869
	Servet	150 gış	240	376	510	623	725	815	894	962	1029	1075	1108	1128	1145	1159	1178
		100 gış	456	451	447	445	448	465	493	537	601	661	716	769	821	871	927
	Eta	150 gış	456	452	451	457	476	518	575	646	742	832	918	999	1073	1152	1230
Eşit aralıklı gap sınıfları	100 gış	0	69	70	67	66	64	65	67	67	86	101	115	127	133	137	
	150 gış	0	71	69	68	67	70	77	82	107	128	150	169	178	188	198	
	Ağaç sayısı	100 gış	300	372	446	503	553	592	629	662	690	724	750	767	777	784	792
		150 gış	300	423	548	650	732	800	867	922	972	1017	1054	1082	1100	1114	1129
	Servet	Optimal	839	926	1000	1064	1120	1165	1204	1236	1260	1278	1291	1300	1312	1320	1327
Eşit aralıklı gap sınıfları	100 gış	593	548	513	485	462	447	455	477	509	556	606	647	681	707	736	
	150 gış	593	554	523	503	489	493	522	569	634	714	796	866	922	978	1024	
	Servet	Optimal	839	926	1000	1064	1120	1165	1204	1236	1260	1278	1291	1300	1312	1320	1327
		100 gış	0	130	117	108	104	99	85	81	86	81	90	108	120	132	135
	Eta	150 gış	0	129	117	110	110	103	92	91	98	100	114	139	163	173	193
Eşit aralıklı gap sınıfları	100 gış	0	91	98	110	120	139	155	171	188	208	224	239	245	255	263	
	150 gış	0	91	98	110	120	139	155	171	188	208	224	239	245	255	263	
	Ağaç sayısı	Optimal	839	926	1000	1064	1120	1165	1204	1236	1260	1278	1291	1300	1312	1320	1327
		100 gış	0	130	117	108	104	99	85	81	86	81	90	108	120	132	135
	Servet	150 gış	0	129	117	110	110	103	92	91	98	100	114	139	163	173	193

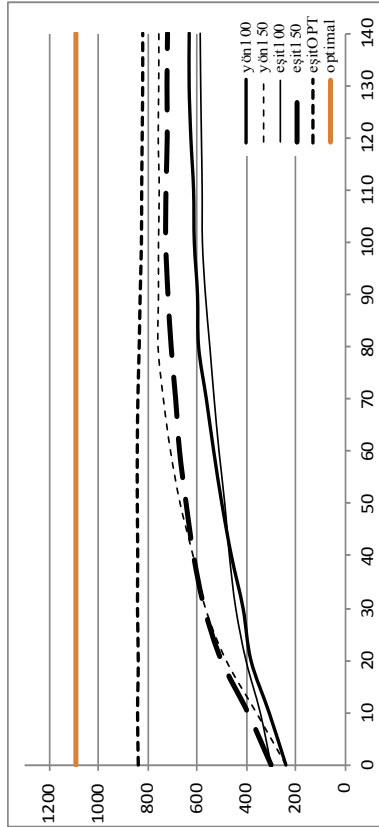
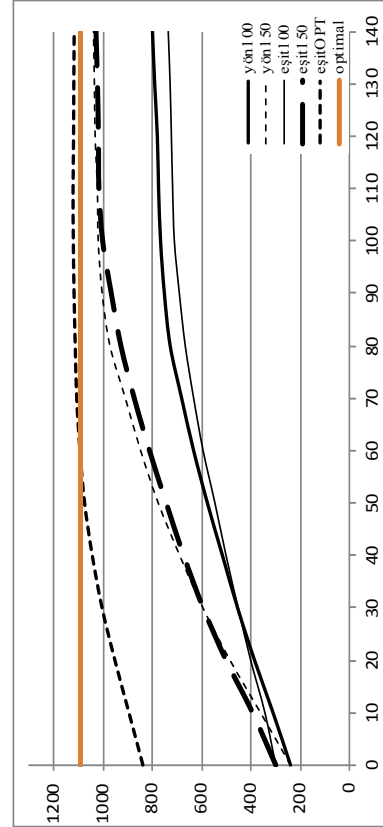
Ortalama % 60 eta yöntemi ile işletilen A tipinin yıllara göre ağaç sayısı, servet ve eta değişimi																
Dönemler (yıl) >		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Yönetmelik gap sınıfı	Ağaç sayısı	100 gış	240	322	404	477	540	598	650	693	735	759	778	797	807	817
		150 gış	240	373	504	612	704	783	850	907	966	1003	1026	1043	1061	1072
	Servet	100 gış	456	432	410	394	391	403	429	467	522	567	611	645	673	708
		150 gış	456	436	419	412	414	440	483	537	616	684	745	799	846	895
		Optimal	839	926	1000	1064	1120	1165	1204	1236	1260	1278	1291	1300	1312	1320
Eşit aralıklı gap sınıfı	Eta	100 gış	0	84	79	73	69	65	61	64	66	86	99	113	124	132
		150 gış	0	85	82	75	74	68	69	74	75	103	123	142	157	162
		Optimal	839	926	1000	1064	1120	1165	1204	1236	1260	1278	1291	1300	1312	1320
	Ağaç sayısı	100 gış	300	368	437	494	539	574	608	644	673	697	718	724	729	729
		150 gış	300	418	538	633	707	763	813	862	900	932	959	973	985	996
Eşit aralıklı gap sınıfı	Servet	100 gış	593	524	466	424	390	371	378	393	430	472	517	548	572	588
		150 gış	593	526	476	442	420	415	437	474	531	596	661	707	743	768
		Optimal	839	909	963	1001	1044	1073	1094	1111	1122	1126	1132	1136	1140	1143
	Eta	100 gış	0	152	133	114	107	97	76	77	71	75	81	101	113	124
		150 gış	0	153	131	117	110	102	85	86	86	93	104	133	150	166
Eşit aralıklı gap sınıfı		Optimal	0	107	111	119	132	139	153	168	178	190	199	209	213	215
		Optimal	0	107	111	119	132	139	153	168	178	190	199	209	213	215
		Optimal	839	909	963	1001	1044	1073	1094	1111	1122	1126	1132	1136	1140	1143
		Optimal	839	909	963	1001	1044	1073	1094	1111	1122	1126	1132	1136	1140	1143
		Optimal	839	909	963	1001	1044	1073	1094	1111	1122	1126	1132	1136	1140	1143

Ortalama %80 yöntemi ile işletilen A tipinin yıllara göre ağaç sayısı, servet ve eta değişimi																
Yönetmelik gap sınıfı		Dönemler (yıl) >														
Ağaç sayısı	Servet	100 gins	240	314	391	461	515	568	603	636	666	681	687	691	696	704
		150 gins	240	367	495	591	669	731	781	823	857	874	889	896	908	916
Ağaç sayısı	Servet	100 gins	456	397	349	318	301	319	349	391	422	443	460	476	490	500
		150 gins	456	406	367	340	331	345	373	418	476	518	547	570	588	606
Eta	Servet	100 gins	0	113	98	80	71	61	55	53	58	77	92	101	105	110
		150 gins	0	112	97	87	76	66	66	65	71	97	116	128	136	140
Ağaç sayısı	Servet	100 gins	300	356	419	470	510	545	581	602	620	635	647	648	646	647
		150 gins	300	406	520	597	654	693	731	753	781	798	817	831	837	837
Eta	Servet	Optimal	839	877	900	920	937	942	952	955	957	958	954	951	952	955
		100 gins	593	464	378	319	277	249	262	278	313	356	396	418	431	437
Ağaç sayısı	Servet	150 gins	593	467	387	336	301	290	312	336	382	433	480	505	518	523
		Optimal	839	877	900	920	937	942	952	955	957	958	954	951	952	955
Eta	Servet	100 gins	0	203	151	115	97	85	53	57	52	55	66	88	98	110
		150 gins	0	204	150	118	103	86	62	71	64	71	84	112	127	135
Eşit aralıklı gap sınıfı	Servet	Optimal	0	142	33	128	131	138	140	148	155	154	158	150	161	159
		100 gins	0	142	33	128	131	138	140	148	155	154	158	150	161	159

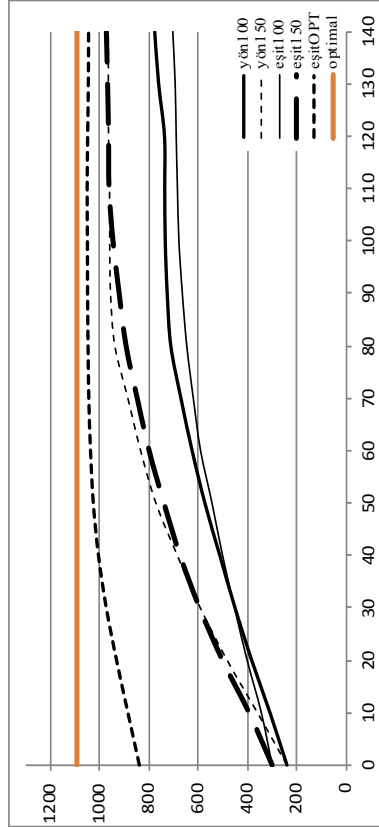
Tablo 30-32 ile Grafik 198-200: Değişik ortalama etalar ile A kuruluş tipinde yapılan benzetimlerin karşılaştırılması tabloları ve grafikleri



	Sınırlar	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	100-110	110-120	120-130	130-140	140-150
Dönemler (Yıl) >	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
Yönetmelik gap sınıfı	Ağaç sayısı	100 arşın	240	308	382	414	461	500	533	563	594	599	612	615	626	633
	servis	150 arşın	240	360	483	566	616	669	708	737	759	757	754	758	756	755
	Servet	150 arşın	456	367	303	257	230	225	236	262	300	323	335	342	350	355
	Eta	150 arşın	456	371	312	273	255	268	290	326	374	399	409	415	417	422
	Eta	100 arşın		141	109	85	66	53	45	41	43	65	78	85	87	91
Eğit aralıklı gap sınıfı	Ağaç sayısı	100 arşın	300	344	402	444	469	488	511	531	548	566	579	580	583	588
	servis	150 arşın	300	394	502	571	614	645	671	687	705	718	727	726	721	722
	Servet	150 arşın	839	842	839	842	841	843	843	841	835	831	826	825	823	821
	Eta	100 arşın	593	406	305	243	207	186	204	221	257	292	320	329	330	331
	Eta	150 arşın	593	406	310	258	226	216	242	267	312	353	387	398	400	393
Eğit aralıklı gap sınıfı	Ağaç sayısı	Optimal	839	842	839	842	841	843	843	841	835	831	826	825	823	821
	Servet	100 arşın		256	155	107	81	67	36	45	36	45	59	79	86	87
	Eta	150 arşın		257	155	107	89	73	46	55	49	42	75	100	107	115
	Servet	Optimal		177	45	130	122	121	124	125	126	127	126	125	123	122
	Eta	Optimal		177	45	130	122	121	124	125	126	127	126	125	123	122

[illegible]

	Donemler (Yıl)	> 0	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Yönetmelik gap sınıfı	Ağaç sayısı	100 grış	240	309	383	451	512	573	625	670	711	726	734	736	737	760	777
	Servet	100 grış	456	369	307	263	243	249	271	310	366	401	424	437	446	481	509
	Eta	100 grış	0	140	108	86	68	53	47	46	48	78	96	108	114	96	107
	Ağaç sayısı	100 grış	300	344	402	453	501	544	590	620	646	664	678	684	689	693	703
	Servet	Optimal	839	885	931	973	1005	1026	1037	1044	1047	1049	1049	1050	1048	1046	1045
Eğit aralıkli gap sınıfı	Ağaç sayısı	100 grış	593	406	303	244	213	201	232	261	310	354	389	402	408	406	414
	Servet	100 grış	593	407	310	257	234	242	289	338	404	462	513	538	546	547	550
	Eta	Optimal	839	885	931	973	1005	1026	1037	1044	1047	1049	1049	1050	1048	1046	1045
	Ağaç sayısı	100 grış	0	255	158	106	79	65	33	47	43	57	74	99	105	113	106
	Servet	100 grış	0	256	156	110	85	67	43	58	61	82	99	131	148	155	154
Eğit aralıkli gap sınıfı	Ağaç sayısı	Optimal	0	171	429	129	124	134	142	146	157	165	166	169	170	170	174
	Servet	Optimal	0	171	429	129	124	134	142	146	157	165	166	169	170	170	174
	Eta	Optimal	0	171	429	129	124	134	142	146	157	165	166	169	170	170	174
	Ağaç sayısı	Optimal	0	171	429	129	124	134	142	146	157	165	166	169	170	170	174
	Servet	Optimal	0	171	429	129	124	134	142	146	157	165	166	169	170	170	174



Tablo 33-35 ile Grafik 201-203: Değişik ortalama etalar ile A kuruluş tipinde yapılan benzetimlerin karşılaştırılması tabloları ve grafikleri



Ortalama (%60-80-90-100) yöntemi ile işletilen A tipinin yıllara göre ağaç sayısı, servet ve eta değişimi																		
		Dönemler (Yıl) >																
Yönetimlik gap	sınıfları	Ağaç	100 giriş	240	311	386	456	511	568	614	658	693	711	715	717	719	728	
		sayısı	150 giriş	240	361	485	591	676	756	817	872	922	939	946	952	962	966	970
		Servet	100 giriş	456	373	312	269	249	253	273	311	364	400	424	442	455	465	473
		150 giriş	456	374	317	284	274	297	334	390	463	512	546	569	586	600	610	
		Eta	100 giriş	0	139	109	86	70	55	49	47	49	75	92	102	108	113	117
150 giriş	0	139	108	87	72	57	56	58	65	100	121	137	146	150	156			
Eşit aralıklı gap	sınıfları	Ağaç	100 giriş	300	344	402	452	491	531	573	611	640	664	683	684	687	690	
		sayısı	150 giriş	300	393	500	588	661	717	773	818	857	884	906	913	915	914	912
		Servet	Optimal	839	878	913	935	957	973	985	992	995	997	1000	1000	1000	1000	1002
		100 giriş	593	405	305	246	211	198	223	254	302	350	397	409	414	422	420	
		150 giriş	593	405	304	254	235	236	279	327	393	451	505	527	534	534	532	
Optimal	839	878	913	935	957	973	985	992	995	997	1000	1000	1000	1000	1000	1002		
Eşit aralıklı gap	sınıfları	Eta	100 giriş	0	256	155	106	83	66	37	44	42	52	63	100	107	116	
		150 giriş	0	257	158	106	81	71	44	54	55	76	93	128	143	149	151	
		Optimal	0	170	139	130	126	131	134	145	154	156	156	162	161	161	162	
		100 giriş	593	405	305	246	211	198	223	254	302	350	397	409	414	422	420	
		150 giriş	593	405	304	254	235	236	279	327	393	451	505	527	534	534	532	

Ortalama % 50 eta yöntemi ile işletilen B tipinin yıllara göre ağaç sayısı, servet ve eta değişimi

Ortalama %50 eta yöntemi ile işletilen B tipinin yıllara göre ağaç sayısı, servet ve eta değişimi																	
Dönemler (yıl) >		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	
Yönetimlik gap	Ağaç sayısı	100 giriş	920	920	935	941	968	983	996	998	983	991	986	993	1002	1004	1012
	Servet	150 giriş	920	967	1007	1056	1087	1138	1173	1198	1218	1243	1265	1284	1304	1322	1337
	Eta	100 giriş	355	445	545	645	743	836	929	1002	1048	1114	1170	1225	1273	1313	1350
Yönetimlik gap	Ağaç sayısı	100 giriş	920	920	935	941	968	983	996	998	983	991	986	993	1002	1004	1012
	Servet	150 giriş	920	967	1007	1056	1087	1138	1173	1198	1218	1243	1265	1284	1304	1322	1337
	Eta	100 giriş	355	445	545	645	743	836	929	1002	1048	1114	1170	1225	1273	1313	1350
Eşit aralıklı gap	Ağaç sayısı	100 giriş	931	930	928	942	945	950	948	939	933	919	905	904	895	889	889
	Servet	150 giriş	931	970	1009	1062	1086	1121	1142	1157	1168	1174	1178	1182	1187	1191	1178
	Eta	100 giriş	390	474	562	652	742	833	914	982	1038	1085	1121	1153	1178	1200	1220
Eşit aralıklı gap	Ağaç sayısı	100 giriş	931	930	928	942	945	950	948	939	933	919	905	904	895	889	889
	Servet	150 giriş	931	970	1009	1062	1086	1121	1142	1157	1168	1174	1178	1182	1187	1191	1178
	Eta	100 giriş	390	474	562	652	742	833	914	982	1038	1085	1121	1153	1178	1200	1220
Eşit aralıklı gap	Ağaç sayısı	100 giriş	931	930	928	942	945	950	948	939	933	919	905	904	895	889	889
	Servet	150 giriş	931	970	1009	1062	1086	1121	1142	1157	1168	1174	1178	1182	1187	1191	1178
	Eta	100 giriş	390	474	562	652	742	833	914	982	1038	1085	1121	1153	1178	1200	1220
Eşit aralıklı gap	Ağaç sayısı	100 giriş	931	930	928	942	945	950	948	939	933	919	905	904	895	889	889
	Servet	150 giriş	931	970	1009	1062	1086	1121	1142	1157	1168	1174	1178	1182	1187	1191	1178
	Eta	100 giriş	390	474	562	652	742	833	914	982	1038	1085	1121	1153	1178	1200	1220
Eşit aralıklı gap	Ağaç sayısı	100 giriş	931	930	928	942	945	950	948	939	933	919	905	904	895	889	889
	Servet	150 giriş	931	970	1009	1062	1086	1121	1142	1157	1168	1174	1178	1182	1187	1191	1178
	Eta	100 giriş	390	474	562	652	742	833	914	982	1038	1085	1121	1153	1178	1200	1220
Eşit aralıklı gap	Ağaç sayısı	100 giriş	931	930	928	942	945	950	948	939	933	919	905	904	895	889	889
	Servet	150 giriş	931	970	1009	1062	1086	1121	1142	1157	1168	1174	1178	1182	1187	1191	1178
	Eta	100 giriş	390	474	562	652	742	833	914	982	1038	1085	1121	1153	1178	1200	1220
Eşit aralıklı gap	Ağaç sayısı	100 giriş	931	930	928	942	945	950	948	939	933	919	905	904	895	889	889
	Servet	150 giriş	931	970	1009	1062	1086	1121	1142	1157	1168	1174	1178	1182	1187	1191	1178
	Eta	100 giriş	390	474	562	652	742	833	914	982	1038	1085	1121	1153	1178	1200	1220
Eşit aralıklı gap	Ağaç sayısı	100 giriş	931	930	928	942	945	950	948	939	933	919	905	904	895	889	889
	Servet	150 giriş	931	970	1009	1062	1086	1121	1142	1157	1168	1174	1178	1182	1187	1191	1178
	Eta	100 giriş	390	474	562	652	742	833	914	982	1038	1085	1121	1153	1178	1200	1220
Eşit aralıklı gap	Ağaç sayısı	100 giriş	931	930	928	942	945	950	948	939	933	919	905	904	895	889	889
	Servet	150 giriş	931	970	1009	1062	1086	1121	1142	1157	1168	1174	1178	1182	1187	1191	1178
	Eta	100 giriş	390	474	562	652	742	833	914	982	1038	1085	1121	1153	1178	1200	1220
Eşit aralıklı gap	Ağaç sayısı	100 giriş	931	930	928	942	945	950	948	939	933	919	905	904	895	889	889
	Servet	150 giriş	931	970	1009	1062	1086	1121	1142	1157	1168	1174	1178	1182	1187	1191	1178
	Eta	100 giriş	390	474	562	652	742	833	914	982	1038	1085	1121	1153	1178	1200	1220
Eşit aralıklı gap	Ağaç sayısı	100 giriş	931	930	928	942	945	950	948	939	933	919	905	904	895	889	889
	Servet	150 giriş	931	970	1009	1062	1086	1121	1142	1157	1168	1174	1178	1182	1187	1191	1178
	Eta	100 giriş	390	474	562	652	742	833	914	982	1038	1085	1121	1153	1178	1200	1220
Eşit aralıklı gap	Ağaç sayısı	100 giriş	931	930	928	942	945	950	948	939	933	919	905	904	895	889	889
	Servet	150 giriş	931	970	1009	1062	1086	1121	1142	1157	1168	1174	1178	1182	1187	1191	1178
	Eta	100 giriş	390	474	562	652	742	833	914	982	1038	1085	1121	1153	1178	1200	1220
Eşit aralıklı gap	Ağaç sayısı	100 giriş	931	930	928	942	945	950	948	939	933	919	905	904	895	889	889
	Servet	150 giriş	931	970	1009	1062	1086	1121	1142	1157	1168	1174	1178	1182	1187	1191	1178
	Eta	100 giriş	390	474	562	652	742	833	914	982	1038	1085	1121	1153	1178	1200	1220
Eşit aralıklı gap	Ağaç sayısı	100 giriş	931	930	928	942	945	950	948	939	933	919	905	904	895	889	889
	Servet	150 giriş	931	970	1009	1062	1086	1121	1142	1157	1168	1174	1178	1182	1187	1191	1178
	Eta	100 giriş	390	474	562	652	742	833	914	982	1038	1085	1121	1153	1178	1200	1220
Eşit aralıklı gap	Ağaç sayısı	100 giriş	931	930	928	942	945	950	948	939	933	919	905	904	895	889	889
	Servet	150 giriş	931	970	1009	1062	1086	1121	1142	1157	1168	1174	1178	1182	1187	1191	1178
	Eta	100 giriş	390	474	562	652	742	833	914	982	1038	1085	1121	1153	1178	1200	1220
Eşit aralıklı gap	Ağaç sayısı	100 giriş	931	930	928	942	945	950	948	939	933	919	905	904	895	889	889
	Servet	150 giriş	931	970	1009	1062	1086	1121	1142	1157	1168	1174	1178	1182	1187	1191	1178
	Eta	100 giriş	390	474	562	652	742	833	914	982	1038	1085	1121	1153	1178	1200	1220
Eşit aralıklı gap	Ağaç sayısı	100 giriş	931	930	928	942	945	950	948	939	933	919	905	904	895	889	889
	Servet	150 giriş	931	970	1009	1062	1086	1121	1142	1157	1168	1174	1178	1182	1187	1191	1178
	Eta	100 giriş	390	474	562	652	742	833	914	982	1038	1085	1121	1153	1178	1200	1220
Eşit aralıklı gap	Ağaç sayısı	100 giriş	931	930	928	942	945	950	948	939	933	919	905	904	895	889	889
	Servet	150 giriş	931	970	1009	1062	1086	1121	1142	1157	1168	1174	1178	1182	1187	1191	1178
	Eta	100 giriş	390	474	562	652	742	833	914	982	1038	1085	1121	1153	1178	1200	1220
Eşit aralıklı gap	Ağaç sayısı	100 giriş	931	930	928	942	945	950	948	939	933	919	905	904	895	889	889
	Servet	150 giriş	931	970	1009	1062	1086	1121	1142	1157	1168	1174	1178	1182	1187	1191	1178
	Eta	100 giriş	390	474	562	652	742	833	914	982	1038	1085	1121	1153	1178	1200	1220
Eşit aralıklı gap	Ağaç sayısı	100 giriş	931	930	928	942	945	950	948	939	933	919	905	904	895	889	889
	Servet	150 giriş	931	970	1009	1062	1086	1121	1142	1157	1168	1174	1178	1182	1187	1191	1178
	Eta	100 giriş	390	474	562	652	742	833	914	982	1038	1085	1121	1153	1178	1200	1220
Eşit aralıklı gap	Ağaç sayısı	100 giriş	931	930	928	942	945	950	948	939	933	919	905	904	895	889	889
	Servet	150 giriş	931	970	1009	1062	1086	1121	1142	1157	1168	1174	1178	1182	1187	1191	1178
	Eta	100 giriş	390	474	562	652	742	833	914	982	1038	1085	1121	1153	1178	1200	1220
Eşit aralıklı gap	Ağaç sayısı	100 giriş	931	930	928	942	945	950	948	939	933	919	905	904	895	889	889
	Servet	150 giriş	931	970	1009	1062	1086	1121	1142	1157	1168	1174	1178	1182	1187	1191	1178
	Eta	100 giriş	390	474	562	652	742	833	914	982	1038	1085	1121	1153	1178	1200	1220
Eşit aralıklı gap	Ağaç sayısı	100 giriş	931	930	928	942	945	950	948	939	933	919	905	904	895	889	889
	Servet	150 giriş	931	970	1009	1062	1086	1121	1142	1157	1168	1174	1178	1182	1187	1191	1178
	Eta	100 giriş	390	474	562	652	742	833	914	982	1038	1085	1121	1153	1178	1200	1220
Eşit aralıklı gap	Ağaç sayısı	100 giriş	931	930	928	942	945	950	948	939	933	919	905	904	895	889	889
	Servet	150 giriş	931	970	1009	1062	1086	1121	1142	1157	1168	1174	1178	1182	1187	1191	1178
	Eta	100 giriş	390	474	562	652	742	833	914	982	1038	1085	1121	1153	1178	1200	1220
Eşit aralıklı gap	Ağaç sayısı	100 giriş	931	930	928	942	945	950	948	939	933	919	905	904	895	889	889
	Servet	150 giriş	931	970	1009	1062	1086	1121	1142	1157	1168	1174	1178	1182	1187	1191	1178
	Eta	100 giriş	390	474	562												

Ortalama % 60 eta yöntemi ile işletilen B tipinin yıllara göre ağaç sayısı, servet ve eta değişimi

Ortalama % 60 eta yöntemi ile işletilen B tipinin yıllara göre ağaç sayısı, servet ve eta değişimi																		
		Dönemler (yıl) >																
Yönetimlik gap	sınıfları	Ağaç	100 giriş	920	900	885	883	891	879	881	877	879	883	890	897	901	903	
		savısı	150 giriş	920	939	964	1021	1032	1055	1068	1083	1106	1120	1131	1141	1148	1155	1162
		Servet	100 giriş	355	433	513	590	657	713	762	795	811	850	884	915	943	962	976
			150 giriş	355	434	513	644	721	791	853	908	961	1007	1052	1090	1123	1152	1179
		Eta	100 giriş	0	55	69	83	102	119	136	150	164	150	157	164	171	182	188
	150 giriş	0	55	72	88	104	121	138	154	170	186	193	204	213	221	226		
Yönetimlik gap	sınıfları	Ağaç	100 giriş	931	895	874	860	859	862	855	842	828	817	807	806	798	797	792
		savısı	150 giriş	931	939	965	984	1003	1021	1034	1043	1049	1054	1058	1059	1059	1061	1059
		Servet	100 giriş	390	459	528	593	653	708	757	799	830	848	860	872	882	894	900
			150 giriş	0	66	81	98	112	124	140	157	163	174	180	155	161	162	170
		Eta	100 giriş	0	66	81	98	112	124	140	157	163	174	180	155	161	162	170
	150 giriş	0	66	82	99	115	131	146	158	174	186	195	197	201	207			

Tablo 36-38 ile Grafik 204-206: Değişik ortalama etalar ile A ve B kuruluş tiplerinde yapılan benzetimlerin karşılaştırılması tabloları ve grafikleri



Ortalama %80 yöntemi ile işletilen B tipinin yıllara göre ağaç sayısı, servet ve eta değişimi		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Yönetimlik gap	Dönemler (yıl) >	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
	Ağaç sayısı	100 giriş	920	841	821	807	798	798	788	777	769	772	776	777	778	779
	Servet	150 giriş	355	407	459	501	532	555	569	577	577	585	592	598	600	603
	Eta	150 giriş	355	409	463	512	554	589	615	636	654	669	680	690	695	700
Eşit aralıklı gap	Dönemler (yıl) >	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
	Ağaç sayısı	100 giriş	920	841	821	807	798	798	788	777	769	772	776	777	778	779
	Servet	150 giriş	355	407	459	501	532	555	569	577	577	585	592	598	600	603
	Eta	150 giriş	355	409	463	512	554	589	615	636	654	669	680	690	695	700
Eşit aralıklı gap	Dönemler (yıl) >	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
	Ağaç sayısı	100 giriş	920	841	821	807	798	798	788	777	769	772	776	777	778	779
	Servet	150 giriş	355	407	459	501	532	555	569	577	577	585	592	598	600	603
	Eta	150 giriş	355	409	463	512	554	589	615	636	654	669	680	690	695	700

Ortalama eta yöntemi ile işletilen B tipinin yıllara göre ağaç sayısı, servet ve eta değişimi		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Yönetimlik gap	Dönemler (yıl) >	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
	Ağaç sayısı	100 giriş	920	831	779	764	751	736	698	682	670	674	665	661	661	653
	Servet	150 giriş	355	383	411	431	442	443	437	423	400	409	412	415	415	409
	Eta	150 giriş	355	385	415	439	454	463	468	471	470	467	466	466	468	467
Eşit aralıklı gap	Dönemler (yıl) >	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
	Ağaç sayısı	100 giriş	920	831	779	764	751	736	698	682	670	674	665	661	661	653
	Servet	150 giriş	355	383	411	431	442	443	437	423	400	409	412	415	415	409
	Eta	150 giriş	355	385	415	439	454	463	468	471	470	467	466	466	468	467

Ortalama (%50-60-80-100) yöntemi ile işletilen B tipinin yıllara göre ağaç sayısı, servet ve eta değişimi		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Yönetimlik gap	Dönemler (yıl) >	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
	Ağaç sayısı	100 giriş	920	904	900	904	901	901	887	869	852	860	857	851	845	839
	Servet	150 giriş	355	420	484	542	590	631	661	665	645	660	666	665	660	654
	Eta	150 giriş	355	422	488	553	612	663	699	727	746	764	779	791	801	804
Eşit aralıklı gap	Dönemler (yıl) >	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
	Ağaç sayısı	100 giriş	920	904	900	904	901	901	887	869	852	860	857	851	845	839
	Servet	150 giriş	355	420	484	542	590	631	661	665	645	660	666	665	660	654
	Eta	150 giriş	355	422	488	553	612	663	699	727	746	764	779	791	801	804

Tablo 39-41 ile Grafik 207-209: Değişik ortalama etalar ile B kuruluş tipinde yapılan benzetimlerin karşılaştırılması tabloları ve grafikleri



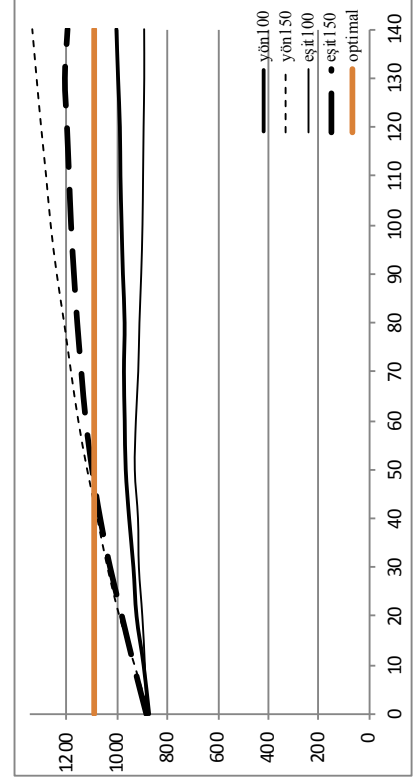
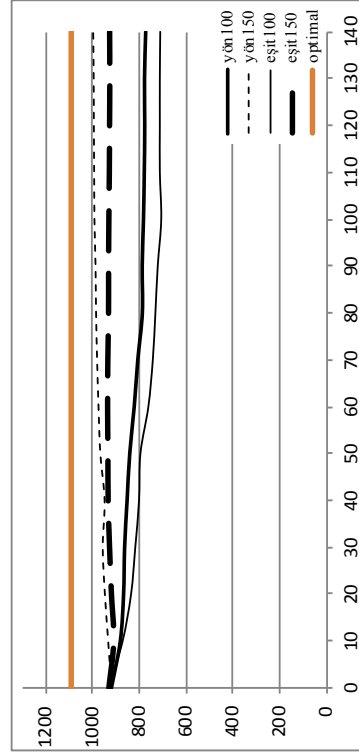
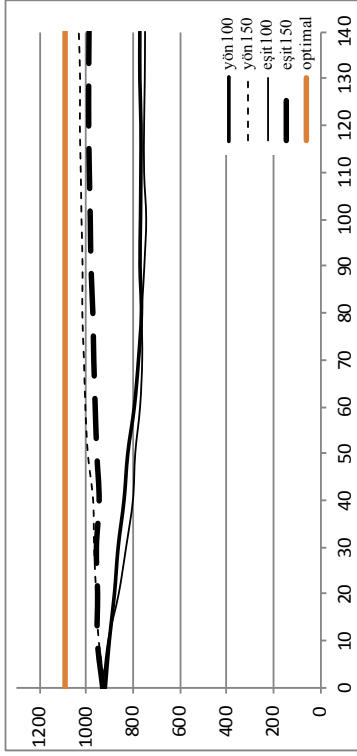
Ortalama (% 50-80-100-100) yöntemi ile işletilen B tipinin yıllara göre ağaç sayısı, servet ve eta değişimi																	
Dönemler (yıl) >		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	
Yönetmelik gap sınıfı	Ağaç	100 gış	920	903	881	865	840	824	796	778	766	771	769	768	767	772	772
	savısı	150 gış	920	948	959	968	972	995	1005	1011	1018	1017	1022	1025	1029	1028	1033
	Servet	100 gış	355	399	446	487	513	527	528	510	479	490	494	497	499	495	492
	Servet	150 gış	355	400	449	495	528	559	574	586	595	604	612	618	626	631	636
Yönetmelik gap sınıfı	Eta	100 gış	0	82	88	102	118	131	144	154	157	122	128	130	131	135	134
	Ağaç	150 gış	0	82	90	103	122	131	150	155	160	161	164	167	167	169	170
	savısı	100 gış	931	908	863	831	802	792	771	762	763	753	745	754	754	751	750
	Servet	150 gış	931	954	953	958	946	956	963	969	973	981	984	988	991	991	990
Eşit aralıklı gap sınıfı	Servet	100 gış	390	415	449	484	509	533	544	550	552	551	554	557	562	567	565
	Ağaç	150 gış	0	102	100	114	119	127	137	142	133	140	147	106	125	128	129
	Servet	100 gış	0	102	100	114	119	127	137	142	133	140	147	106	125	128	129
	Eta	150 gış	0	103	102	111	124	131	146	150	156	160	155	157	156	164	164

Ortalama (%60-80-90-100) yöntemi ile işletilen B tipinin yıllara göre ağaç sayısı, servet ve eta değişimi																	
Yönetmelik gap sınıfı	Dönemler (yıl) >	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	
	Ağaç	100 gıış	920	882	868	864	853	842	823	807	788	788	783	780	778	779	773
	savısı	150 gıış	920	934	948	957	949	968	975	981	986	988	993	994	995	996	998
	Servet	100 gıış	355	405	456	500	532	556	568	559	530	539	542	543	542	536	530
Eta	150 gıış	355	407	459	507	544	572	591	607	619	626	633	637	642	646	649	
	100 gıış	0	77	86	100	115	126	142	156	166	166	133	138	140	140	144	142
Eşit aralıklı gap sınıfı	150 gıış	0	76	87	102	118	133	145	151	158	162	164	167	167	169	170	
	Ağaç	100 gıış	931	872	836	818	802	796	762	743	732	722	707	713	713	713	711
	savısı	150 gıış	931	910	920	928	934	935	936	935	932	932	931	929	928	927	928
	Servet	100 gıış	390	415	449	478	504	521	532	539	543	544	544	541	539	538	539
Eta	150 gıış	0	101	99	109	117	124	134	145	138	144	146	101	119	116	121	
	100 gıış	0	101	99	109	117	124	134	145	138	144	146	101	119	116	121	
Eşit aralıklı gap sınıfı	150 gıış	0	101	101	112	120	134	141	145	148	151	152	156	153	151	151	
	Ağaç	100 gıış	931	872	836	818	802	796	762	743	732	722	707	713	713	713	711
	savısı	150 gıış	931	910	920	928	934	935	936	935	932	932	931	929	928	927	928
	Servet	100 gıış	390	415	449	478	504	521	532	539	543	544	544	541	539	538	539
Eta	150 gıış	0	101	99	109	117	124	134	145	138	144	146	101	119	116	121	
	100 gıış	0	101	99	109	117	124	134	145	138	144	146	101	119	116	121	

Ortalama % 50 eta yöntemi ile işletilen C tipinin yıllara göre ağaç sayısı, servet ve eta değişimi

Ortalama % 50 eta yöntemi ile işletilen C tipinin yıllara göre ağaç sayısı, servet ve eta değişimi																	
Yönetmelik gap sınıfları		Dönemler (yıl)	> 0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Ağaç sayısı	Servet	100 gış	874	896	924	936	953	967	971	974	971	978	983	988	990	997	1004
		150 gış	874	932	992	1039	1079	1120	1155	1184	1211	1241	1265	1283	1303	1321	1338
Eta	Servet	100 gış	382	477	583	683	776	861	939	1008	1065	1127	1183	1234	1273	1309	1341
		150 gış	382	478	583	684	784	882	975	1067	1155	1241	1322	1399	1474	1541	1604
Eşit aralıklı gap sınıfları	Servet	100 gış	885	891	901	914	918	931	926	917	912	905	900	898	896	893	893
		150 gış	885	935	982	1029	1068	1100	1125	1143	1159	1172	1184	1192	1200	1208	1198
Eşit aralıklı gap sınıfları	Servet	100 gış	417	505	594	682	767	844	913	971	1023	1067	1108	1143	1173	1200	1223
		150 gış	0	59	75	94	111	130	151	167	178	188	190	194	196	200	199
Eşit aralıklı gap sınıfları	Servet	100 gış	0	59	75	94	111	130	151	167	178	188	190	194	196	200	199
		150 gış	0	58	76	93	113	136	155	175	189	203	212	223	232	239	245

Tablo 42-44 ile Grafik 210-212: Değişik ortalama etalar ile B ve C kuruluş tiplerinde yapılan benzetimlerin karşılaştırılması tabloları ve grafikleri





Ortalama % 60 eta yöntemi ile işletilen C tipinin yıllara göre ağac savısı, servet ve eta değişimi

Dönemler (yıl) >	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Ağaç savısı	874	876	885	898	900	906	895	900	895	903	905	907	910	917	919
Servet	382	464	548	624	693	750	795	830	856	889	918	945	966	984	1000
Eta	382	464	550	633	709	776	839	898	956	1012	1059	1103	1139	1173	1201
Yönetmelik gap	0	58	71	92	108	127	143	155	164	162	168	174	180	186	190
Esit aralıkli gap	0	59	72	92	112	131	146	158	169	181	195	205	216	223	231
Ağaç savısı	884	862	859	853	841	832	826	817	813	807	800	799	800	805	808
Servet	382	437	494	552	606	654	702	750	798	846	894	942	990	1038	1086
Eta	382	437	494	552	606	654	702	750	798	846	894	942	990	1038	1086
Yönetmelik gap	0	70	86	102	119	136	149	158	164	166	166	165	165	161	160
Esit aralıkli gap	0	70	86	102	119	136	149	158	164	166	166	165	165	161	160

Ortalama % 80 yöntemi ile işletilen C tipinin yıllara göre ağac savısı, servet ve eta değişimi

Dönemler (yıl) >	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Ağaç savısı	874	835	825	804	776	764	758	757	751	752	752	752	752	752	758
Servet	382	437	494	552	606	654	702	750	798	846	894	942	990	1038	1086
Eta	382	437	494	552	606	654	702	750	798	846	894	942	990	1038	1086
Yönetmelik gap	0	77	84	108	121	130	136	138	136	135	137	138	137	135	138
Esit aralıkli gap	0	76	89	108	123	135	141	146	151	159	162	165	167	169	171
Ağaç savısı	885	836	815	794	764	738	715	699	686	675	670	665	672	671	668
Servet	382	437	494	552	606	654	702	750	798	846	894	942	990	1038	1086
Eta	382	437	494	552	606	654	702	750	798	846	894	942	990	1038	1086
Yönetmelik gap	0	94	101	115	124	135	141	143	138	136	131	128	122	118	116
Esit aralıkli gap	0	94	101	115	124	135	141	143	138	136	131	128	122	118	116

Ortalama eta yöntemi ile işletilen C tipinin yıllara göre ağac savısı, servet ve eta değişimi

Dönemler (yıl) >	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Ağaç savısı	874	809	783	760	731	709	696	690	680	674	668	664	664	659	659
Servet	382	411	438	450	453	447	440	434	426	420	413	408	407	404	404
Eta	382	412	442	458	468	473	476	479	478	473	470	472	474	475	474
Yönetmelik gap	0	95	101	114	121	127	125	122	119	117	115	113	108	109	105
Esit aralıkli gap	0	95	101	116	124	129	130	129	133	135	132	128	129	129	131
Ağaç savısı	885	799	760	727	699	672	649	634	627	619	613	607	600	596	593
Servet	382	411	438	450	453	447	440	434	426	420	413	408	407	404	404
Eta	382	412	442	458	468	473	476	479	478	473	470	472	474	475	474
Yönetmelik gap	0	118	115	118	117	123	123	118	114	108	103	98	100	95	95
Esit aralıkli gap	0	118	115	118	117	123	123	118	114	108	103	98	100	95	95

Tablo 45-47 ile Grafik 213-215: Değişik ortalama etalar ile C kuruluş tipinde yapılan benzetimlerin karşılaştırılması tabloları ve grafikleri



Ortalama (% 50-60-80-100) vöntemi ile işletilen C tipinin yıllara göre ağaç sayısı, servet ve eta değişimi

Dönemler (yıl) >	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Ağaç sayısı	874	874	878	880	862	863	848	836	823	827	830	827	824	824	820
Servet	382	382	449	516	565	599	622	636	639	634	634	636	634	633	632
Eta	382	451	520	575	620	657	687	712	735	751	768	779	788	795	804
Yönetmelik gap	0	69	83	108	127	139	150	158	162	156	157	159	157	157	158
Eşit aralıklı gap	0	69	84	109	128	142	154	164	172	180	184	192	195	197	199
Ağaç sayısı	884	867	856	841	826	818	803	783	782	775	774	774	776	775	773
Servet	884	913	945	971	987	994	999	1004	1009	1011	1012	1015	1015	1015	1018
Eta	417	451	497	537	573	592	604	612	619	628	633	638	637	636	639
Yönetmelik gap	0	100	103	114	126	141	151	157	156	145	141	135	131	134	136
Eşit aralıklı gap	0	100	103	114	126	141	151	157	156	145	141	135	131	134	136
Yönetmelik gap	0	100	101	116	126	149	158	164	166	165	170	172	177	178	174

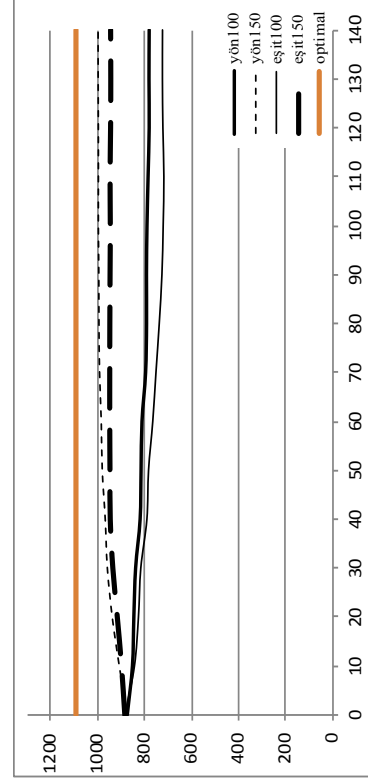
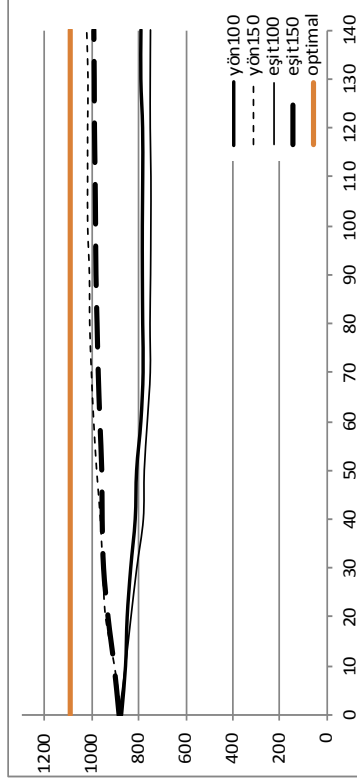
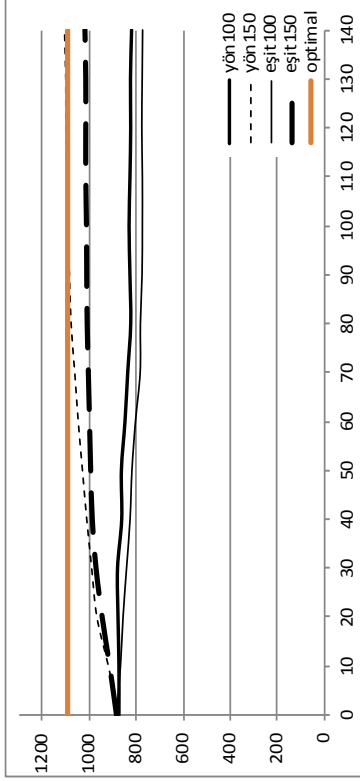
Ortalama (% 50-80-100-100) vöntemi ile işletilen C tipinin yıllara göre ağaç sayısı, servet ve eta değişimi

Dönemler (yıl) >	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Ağaç sayısı	874	857	850	835	815	809	791	782	783	785	783	783	784	791	791
Servet	382	425	470	496	512	519	514	510	505	503	502	501	501	503	505
Eta	382	427	471	505	531	550	569	585	600	609	616	616	616	619	623
Yönetmelik gap	0	87	94	116	126	135	144	141	139	136	135	134	134	133	133
Eşit aralıklı gap	0	87	97	116	128	140	143	149	154	160	163	170	170	168	170
Ağaç sayısı	884	857	833	809	781	777	764	751	752	750	749	748	751	751	750
Servet	884	905	931	950	956	958	966	973	978	982	984	986	989	990	991
Eta	417	440	469	497	522	532	540	547	554	555	556	556	559	563	568
Yönetmelik gap	0	108	111	119	125	138	135	137	135	129	126	125	120	120	125
Eşit aralıklı gap	0	108	111	119	125	138	135	137	135	129	126	125	120	120	125
Yönetmelik gap	0	109	110	119	126	143	148	149	150	157	158	160	158	157	158

Ortalama (% 60-80-90-100) vöntemi ile işletilen C tipinin yıllara göre ağaç sayısı, servet ve eta değişimi

Dönemler (yıl) >	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Ağaç sayısı	874	852	846	838	819	815	811	795	791	792	790	785	780	781	780
Servet	382	431	481	516	537	549	553	546	543	539	539	538	536	535	534
Eta	382	434	485	525	555	580	601	617	627	634	639	642	645	648	650
Yönetmelik gap	0	83	91	110	125	135	143	150	144	143	141	141	141	139	139
Eşit aralıklı gap	0	81	94	113	128	139	146	153	161	165	166	170	170	170	172
Ağaç sayısı	884	843	826	816	790	783	765	751	737	726	721	718	722	724	724
Servet	884	898	916	935	946	947	948	948	948	947	946	947	945	944	945
Eta	417	442	474	502	529	540	546	547	549	546	548	551	549	548	548
Yönetmelik gap	0	107	107	117	125	136	140	140	138	134	131	124	121	117	123
Eşit aralıklı gap	0	107	107	117	125	136	140	140	138	134	131	124	121	117	123
Yönetmelik gap	0	107	108	120	124	144	149	154	153	158	152	152	158	156	154

Tablo 48-50 ile Grafik 216-218: Değişik ortalama etalar ile C kuruluş tipinde yapılan benzetimlerin karşılaştırılması tabloları ve grafikleri



ORMAN AMENAJMANININ YÜZÜNCÜ YILI



TOD - Türkiye Ormancılar Derneği

Tuna Caddesi No:5/8

Kızılay / Ankara

T. 0.312 433 84 13 **F.** 0 312 433 26 64



www.ormancilardernegi.org



Türkiye Ormancılar Derneği



@ormancilarderne



türkiyeormancilardernegi