

ORMAN GENETİĞİ VE AĞAÇ ISLAHI



Prof. Dr. Korhan TUNÇTANER

ÖNSÖZ

Dünyada ve ülkemizde artan nüfus ve gelişen sanayiye koşut olarak, insanların orman ürünlerine olan gereksinimlerinin gittikçe büyümesi, mevcut orman alanlarının verimliliğinin artırılması yönünde yoğun bir çabanın gösterilmesine neden olmaktadır. Günümüzde gelişen bilim ve teknoloji, tüm sektörlerde olduğu gibi ormancılık sektöründe de araştırma sonuçlarına dayalı yeni gelişmeleri ve değişimleri beraberinde getirmektedir. Ormancılık uygulamaları, klasik ıslah ve moleküler genetik çalışmalarının sonuçlarına dayalı olarak çeşitlenmektedir. Bu nedenle, orman fakültelerinde orman genetiği ve ağaç ıslahının temel prensiplerini içeren bir dersin okutulması çağdaş eğitimin bir gereği olmaktadır.

Birçok ülkede yürütülmekte olan geniş ağaçlandırma programları, yüksek kalitede tohum kaynaklarını oluşturmak üzere genetik ıslah araştırmalarını ve uygulamalarını da içine almaktadır. Bu nedenle, orman işletmelerinde görev yapacak olan orman mühendislerinin orman genetiği ve ağaç ıslahı konularında bazı temel bilgilere sahip olmaları son derece önem kazanmaktadır.

Orman fakültelerinin lisans ve yüksek lisans programlarında yararlanılabilecek olan bu kitapta, ülkemiz ormancılığı için önemli olan ıslah konuları üzerinde yoğunlaşmış ve bu amaçla çok sayıda yerli ve yabancı kaynak incelenmiştir. Yedi bölüm halinde hazırlanan kitabın 1. bölümünde “genetik ile ilgili temel kavramlar”, 2. bölümünde “populasyon genetiği”, 3. bölümünde “ıslah yöntemleri”, 4. bölümünde “vejetatif üretim ve tohum bahçeleri”, 5. bölümünde “biyoteknoloji”, 6. bölümünde “coğrafik varyasyon, tür ve orijin seleksiyonu”, 7. bölümünde “orman gen kaynaklarının korunması ve değerlendirilmesi” başlıkları altında genel bilgiler verilmiş ve konuların daha iyi anlaşılmasını sağlamak için şekil, tablo ve resimler kullanılmıştır. Ayrıca, ülkemizde son 30-40 yıl içinde gittikçe önem kazanan genetik ıslah ve seleksiyon konularına ilişkin araştırma çalışmalarından örnekler sunulmuş, orman ağaçlarının ıslahı konusundaki araştırmaların sonuçlarına dayalı olarak gerçekleştirilen ağaçlandırmalarda, genetik ıslah yoluyla sağlanan verimlilik üzerinde durulmuştur.

Meslek hayatımın büyük bir kısmında görev yapma şans ve onuruna eriştiğim, Çevre ve Orman Bakanlığı'na bağlı, İzmit Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne, bu kitabın hazırlanmasında bana sağladığı bilgi birikimi için teşekkür

borçluyum. Ayrıca, o yıllarda orman ağaçlarının ıslahı ile ilgili uygulamalı araştırma projelerinin yürütülmesinde birlikte görev yaptığımız, başta Orman Y. Mühendisi Mümtaz Tulukçu olmak üzere tüm mesai arkadaşlarımı sevgi ve saygı ile anmak isterim.

Kitabın sayfa düzeni ile şekil ve resimlerin hazırlanmasında yardımlarını gördüğüm, öğrencilerim Arş. Gör. Dr. Murat ERTEKİN ve Arş. Gör. Dr. H. Barış ÖZEL'e, yayın taslağını inceleyerek değerli görüşleri ile katkı sağlayan sayın hocam Prof. Dr. Melih BOYDAK'a ve Prof. Dr. Zeki YAHYAĞLU'na içten teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, kitabın basımını sağlayan "Türkiye Ormancılar Derneği"ne ve basım aşamasındaki yardımları nedeniyle Yazı İşleri Müdürü sayın Erdoğan ÖZER'e teşekkürü bir borç bilirim.

Eserin ülkemiz ormancılığına, orman fakültesi öğrencilerine ve konuyla ilgilenenlere yararlı olmasını dilerim.

Bartın – 2007

Prof. Dr. Korhan TUNÇTANER

ÖNSÖZ.....	i
İÇİNDEKİLER.....	iii
GİRİŞ.....	1
1. TEMEL GENETİK KAVRAMLAR.....	8
1.1. VARYASYON (DEĞİŞİM VE KAYNAKLARI).....	11
1.1.1. Genotip ve Fenotip	11
1.1.2. Modifikasyon ve fenotipin değişimi.....	15
1.1.3. Ağaçlarda canlılık belirtileri ve üreme	19
1.1.3.1. Canlılık belirtileri	19
1.1.3.2. Üreme şekilleri	20
1.1.4. Kalıtım faktörleri.....	23
1.1.4.1. Kromozomların yapıları ve işlevleri.....	23
1.1.4.2. Bazı orman ağacı türlerinde kromozom sayıları. 27	
1.1.4.3. Kalıtım materyali (DNA, RNA).....	27
1.1.4.4. Genlerin yapıları ve fonksiyonları.....	30
1.1.4.4.1. Genlerin eklemeli etkileri.....	31
1.1.4.4.2. Dominant-resesif etkiler	31
1.1.4.4.3. Epistatik etki (Epistasi)	33
1.1.4.4.4. Dominans üstü etki	33
1.1.4.5. Diğer kalıtım etkenleri.....	33
1.1.5. Mendel kuralları	34
1.1.5.1. Kalitatif ve kantitatif karakterler	34
1.1.5.2. Üniformite kuralı.....	36
1.1.5.3. Açılma (segregasyon).....	38
1.2. GENEKOLOJİ	41
1.2.1. Genekolojik ayrımlar.....	42
1.2.2. Genekolojik farklılıklara neden olan etmenler	43
2. POPULASYON GENETİĞİ.....	50
2.1. POPULASYONUN GENETİK YAPISI.....	51
2.1.1. Hardy-Weinberg Kuralı.....	51
2.1.2. Gen frekanslarının değişimi	53
2.1.2.1. Seleksiyon	53
2.1.2.2. Mutasyon	56

2.1.2.3. Migrasyon.....	59
2.1.2.4. İzolasyon	62
2.1.2.5. Genetik kayma.....	66
3. ISLAH YÖNTEMLERİ	68
3.1. SELEKTİF ISLAH.....	69
3.1.1. Fenotipik seleksiyon üzerinde etkili olan faktörler	72
3.1.2. Kalıtım ve genetik kazanç	73
3.1.3. Ebeveyn-döl ilişkileri	75
3.1.4. Seleksiyon yöntemleri	78
3.1.4.1. Kitle seleksiyonu (Tohum Meşcereleri).....	78
3.1.4.1.1. Meşcerelerin seçim kriterleri.....	81
3.1.4.1.2. Tohum ağaçlarının seçimi	86
3.1.4.1.3. Tohum meşcerelerinin yönetimi.....	87
3.1.4.1.4. Üstün ağaç seçimi ile ilgili kurallar.....	88
3.1.4.1.5. Üstün ağaç seçim kriterleri.....	90
3.1.4.1.6. Üstün ağaç seçim yöntemleri.....	91
3.1.4.1.7. Üstün ağaçların kesin seçimleri.....	95
3.1.4.2. Aile seleksiyonu	98
3.1.4.3. Genetik test programları	99
3.1.4.4. Klonal seleksiyon	111
3.2. MELEZLEME ISLAHI.....	120
3.2.1. Melez gücü (heterosis)	123
3.2.2. Melez gücünün generasyonlardaki durumu	123
3.2.3. Kendileme (inbreeding).....	124
3.2.4. Kontrollü polenleme (çaprazlama).....	125
3.2.4.1. Ebeveyn ağaçların seçimi	126
3.2.4.2. Polenleme torbalarının yerleştirilmesi.....	126
3.2.4.3. Polenlerin toplanması	127
3.2.4.4. Polenleme işleminin uygulanması.....	127
3.2.4.5. Polenleme torbalarının kaldırılması	128
3.2.4.6. Kavaklarda kontrollü çaprazlama.....	129
3.3. MUTASYON ISLAHI	132
3.3.1. Doğal mutasyonlar.....	132
3.3.2. Yapay mutasyonlar	136
3.4. MUKAVEMET (REZİSTANT) ISLAHI	138
3.4.1. Entomolojik zararlılara karşı mukavemet ıslahı.....	140

3.4.2. Fitopatolojik zararlılara karşı mukavemet ıslahı	144
3.4.3. Klimatik zararlılara karşı mukavemet ıslahı.....	147
3.4.4. Hava kirliliğine karşı mukavemet ıslahı.....	155
4. VEJETATİF ÜRETİM VE TOHUM BAHÇELERİ.....	159
4.1. VEJETATİF ÜRETİM	159
4.1.1. Ormancılıkta vejetatif üretimin yararları.....	159
4.1.1.1. Araştırma amacına yönelik kullanım	161
4.1.1.2. Üretim amacına yönelik kullanım	161
4.1.2. Orman ağaçlarında vejetatif üretim uygulamaları	162
4.1.3. Vejetatif üretim teknikleri	170
4.1.3.1. Çelik ile üretim.....	170
4.1.3.1.1. Gövde çelikleri ile üretim.....	171
4.1.3.1.2. Kök çeliği	176
4.1.3.1.3. Yaprak çeliği	179
4.1.3.1.4. Köklenmeyi etkileyen faktörler.....	180
4.1.3.1.4.1. Çelik materyali	181
4.1.3.1.4.2. Çelikler ile ilgili işlemler.....	185
4.1.3.1.4.3. Ortam koşulları.....	186
4.1.3.2. Aşılı ile üretim	192
4.1.3.2.1. Aşılı teknikleri	194
4.1.3.2.1.1. Yarma aşılı.....	194
4.1.3.2.1.2. Kenar-yanaştırma aşılısı ...	196
4.1.3.2.1.3. Kabuk-kakma aşılısı.....	198
4.1.3.2.1.4. Şişe aşılısı	198
4.1.3.2.1.5. Eklemeli-bindirme aşılısı	200
4.1.3.2.1.6. Göz aşılısı	200
4.1.3.2.2. Aşılıda başarıyı etkileyen faktörler.....	201
4.1.3.2.2.1. Aşılı uyumsuzluğu.....	201
4.1.3.2.2.2. Ağaç türü	203
4.1.3.3. Vejetatif üretimde topofizis etkileri	204
4.2. TOHUM BAHÇELERİ.....	206
4.2.1. Tohum bahçelerinin tipleri	209
4.2.2. Tohum bahçeleri için üstün ağaç seçimi	212
4.2.3. Tohum bahçelerinin kuruluşu ve yönetimi.....	213
4.2.4. Tohum bahçelerinin izolasyonu	216
4.2.5. Tohum bahçelerinin kuruluş planları.....	218
4.2.6. Tohum bahçesinde çiçeklenme ve tohum üretimi	221
4.2.7. Tohum bahçelerinde bakım, koruma ve işletme.....	225

4.2.8. Tohum bahçelerinin ağaç ıslahı stratejisindeki yeri	230
5. BİYOTEKNOLOJİ	235
5.1. DOKU KÜLTÜRÜ (MİKROÜRETİM)	236
5.1.1. Doku kültürü yöntemleri	237
5.1.2. Kültür ortamları	240
5.2. ORMANCILIKTA BİYOTEKNOLOJİ.....	242
5.2.1. Islah çalışmalarında moleküler belirteç teknolojisi.....	246
5.2.2. Gen transformasyonu	253
6. COĞRAFİK VARYASYON, TÜR VE ORJİN SEÇİMİ	256
6.1. COĞRAFİK VARYASYON	256
6.2. TÜR VE ORJİN SEÇİMİ	260
6.2.1. Tür denemeleri	261
6.2.1.1. Tür denemelerinin safhaları.....	262
6.2.1.1.1. Eliminasyon safhası.....	262
6.2.1.1.2. Mukayese safhası.....	263
6.2.1.1.3. Pilot plantasyonlar	263
6.2.2. Yabancı tür ithalleri.....	264
6.2.2.1. Tür ithalinde başarıyı etkileyen faktörler	265
6.2.2.2. Yabancı tür ithallerinde uygulanan yöntemler ...	268
6.2.2.3. Türlerin büyüme performansları.....	271
6.2.3. Orijin denemeleri.....	276
6.2.3.1. Orijin denemelerinin amacı	277
6.2.3.2. Orijin denemelerinin safhaları	279
6.2.3.3. Orijin denemelerinin planlanması	283
6.2.3.3.1. Fidanlık safhasında planlama	283
6.2.3.3.2. Arazi safhasında planlama.....	284
7. ORMAN GEN KAYNAKLARININ KORUNMASI VE DEĞERLENDİRİLMESİ.....	287
7.1. GENETİK ÇEŞİTLİLİK	287
7.2. GEN KAYNAKLARININ KORUNMASI.....	289
7.2.1. Doğal çevre içinde (<i>in situ</i>) koruma	291
7.2.2. Doğal çevre dışında (<i>ex situ</i>) koruma.....	294

7.2.3. <i>In vitro</i> genetik materyal muhafazası	298
7.3. GEN KAYNAKLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ.....	301
KAYNAKLAR.....	304
SÖZLÜK	338
İNDEKS	354