

GENETİK ÇEŞİTLİLİK VE ORMAN GEN KAYNAKLARININ KORUNMASI

Doç. Dr. Hüseyin DİRİK¹⁾

Kısa Özet

Orman gen kaynaklarının oluşumları binlerce, milyonlarca yıla dayanır. Bu nedenle kısa ve orta vadede yenilenemeyen doğal kaynaklar olarak kabul edilmektedir. Ancak tahrip ve yok edilmeleri, oluşumlarına göre başdöndürücü bir hızla devam etmektedir. Ormanların binlerce yıldan beri evrimleşerek ulaştığı biyolojik ve genetik çeşitlilik, bugünün ötesinde gelecekteki varlıklarının da bir güvencesidir. Özellikle küresel iklim değişikliklerinin ortaya çıkaracağı yeni koşullar ve zamanla insan ihtiyaçlarındaki değişiklikler, ormanların gelecekteki varlıkları ve insan ihtiyaçlarına cevap verebilmeleri açısından, sahip oldukları genetik tabanlarının ormancılık uygulamaları ve diğer nedenlerle daraltılmamasını önemli hale getirmektedir. Bu nedenle türler bazında yapılacak genetik envanter çalışmaları sonuçlarına ve belirlenecek koruma stratejilerine göre orman gen kaynaklarının doğal ortamında (in-situ) ve doğal ortamı dışındaki (ex-situ) önlemlerle koruma altına alınması gerekmektedir.

Ülkemiz ormanları yüzlerce yıldan beri uğradığı tahriplere ve bilinçsiz müdahalelere rağmen hala biyolojik ve genetik çeşitlilik açısından büyük bir potansiyele sahip durumdadır. Orman gen kaynaklarımız daha da tahrip edilmeden, yürütülen ıslah çalışmaları ile birlikte geliştirilecek stratejilerle sahibi olduğumuz genetik miras, ivedilikle ve etkin önlemlerle koruma altına alınmalıdır.

1. GİRİŞ

Ormanlar tarih boyunca insanların yararlandığı başlıca kaynaklardan biri olmuştur. Eski devirlerde barınma ve beslenme gereksinimlerinin karşılanması şeklinde başlayan insan-orman ilişkisi, gitgide tarım ve yerleşim amaçlı açmalar, odun elde etmeye yönelik kesimler ve özellikle endüstri toplumu sürecine geçişle birlikte maksimum faydalanma ve çevre kirliliği gibi etkilerle büyük ölçüde ormanların gerek alanlarının daralması, gerek se bünyelerinin bozulması sonuçlarını ortaya çıkarmıştır. Söz konusu degradasyonların büyük boyutlara ulaşan olumsuz etkileri diğer canlılarla birlikte insanlar tarafından da hissedilmeye başlayınca, ormanlarla ilgili değer yargıları

¹⁾İ.Ü. Orman Fakültesi Silvikültür Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

değişmeye başlamış ve özellikle son dönemde ormancılıkta koruma, iyileştirme ve geliştirme çalışmaları büyük önem kazanmıştır. Bir yandan ormanlardan beklenen ürün ve hizmetlerin elde edilmesi, diğer yandan da koruma, geliştirme ve iyileştirme çalışmalarının gerçekleştirilmesi gereği, ormancılara yeni ve zor görevler yüklemiştir. Bu nedenle günümüzde ormanları bir ekosistem olarak ele alan ve koruma-kullanma dengesi temeline dayalı bir ekosistem yönetimini öngören ormancılık yaklaşımları ön plana çıkmıştır.

Ormancılıkta kullanabilmenin temel koşullarından biri olan koruma, bir yandan yasal ve yönetsel önlemlerin alınmasını, diğer yandan da teknik çalışmaların ekolojik ve biyolojik prensiplerle uyumlu gerçekleştirilmesini gerektirir. Bu prensiplerin temel dayanaklarından biri de ormanların sahip oldukları genetik yapılarıdır. Nesiller boyunca evrimleşen bu dinamik genetik yapıların ulaştığı çeşitlilik, aynı zamanda gelecek nesillerin varlığının da en önemli teminatlarından biridir. Dolayısıyla ormancılıkta özellikle teknik çalışmalarla ilgili her türlü karar ve uygulamalarda genetik çeşitliliğin ve daha geniş anlamda biyolojik çeşitliliğin devamının gözetilmesi büyük önem taşımaktadır.

Bu makale ile orman ekosistemlerinde genetik çeşitliliğin önemi, azalması nedenleri, korunması yöntemleri ve stratejileri ana hatları ile ele alınmıştır.

2. GENETİK ÇEŞİTLİLİK VE ÖNEMİ

Orman gen kaynaklarının korunması ve genetik çeşitlilik, esasen biyolojik çeşitliliğin bütünü içerisinde ele alınmayı gerektirir. Zira biyolojik çeşitlilik aşamalı olarak,

- bir mekan veya peyzaj bütünü içerisinde ekosistemlerin çeşitliliğini,
- ekosistemler içerisinde türlerin çeşitliliğini,
- türler içerisinde genetik çeşitliliği

kapsar (BOYLE 1992). Bu nedenle gen kaynaklarını koruma çalışmalarında doğru ve etkin önlemlerin alınabilmesi için bu çalışmaların yukarıda belirtilen üç düzeyde biyolojik çeşitliliğin ayrıntılı bir envanteri temeline dayandırılması gerekir. Tür içi genetik çeşitliliğin biyolojik çeşitlilik içerisinde oldukça önemli bir yeri vardır. Zira genetik çeşitlilik, gerek ekosistemler düzeyinde ve gerek se türler düzeyindeki biyolojik çeşitliliğin temelini oluşturur (BOUSQUET et al., 1995, OUEDRAOGO 1997). Genetik çeşitliliğin oluşumunda etkili olan esas güçler doğal mutasyonlar ve bu mutasyonları filtre eden doğal seleksiyonlardır. (BOUSQUET et al. 1995). Bunlar türlere ve popülasyonlara yavaş yavaş yeni allellerin girmesini sağlarlar ve evrimleşmelerine katkıda bulunurlar. Mutasyonlar yanında migrasyon, segregasyon ve rekombinasyonlar popülasyonları yavaş yavaş fakat devamlı şekilde alt popülasyonlara ayırarak coğrafik irklar, alt türler ve de türlerin oluşumuna neden olurlar. Böylece zaman içinde ekolojik koşullara uyumlu dinamik bir genetik ve biyolojik çeşitlilik oluşur. Ancak hemen belirtmek gerekir ki, sözkonusu genetik yapı ister özel adaptasyonları temin eden alleller düzeyinde, isterse belirli koşullara uyumlu türler düzeyinde olsun, oluşumları binlerce milyonlarca yıla dayanır.

Tür içi genetik çeşitlilik türlerin ve ekosistemlerin çeşitliliğinin başlıca kaynağı olmanın yanında, aynı zamanda ekosistemlerin stabilitesinin yani dinamik dengesinin de temelini oluşturmaktadır. Dolayısıyla türler içi genetik çeşitlilik ve türlerin çeşitliliği, ormanların değişen çevre koşullarına uyum sağlayabilmesinin ve zaman içerisinde varlıklarını dinamik bir şekilde devam ettirebilmelerinin en önemli güvencesidir.

Genetik çeşitlilik genetik ıslah programları için de başlıca kaynaktır. Genetik çeşitliliğin yeterli düzeyde olmaması durumunda genetik ıslahattan bahsetmek mümkün olamaz. Zira ıslah çalışmalarının çok geniş bir genetik taban üzerinde yürütülmesi gerekir. Bugünün ihtiyaçlarına

göre ıslaha konu edilen karakterlerin gelecekte farklılaşan ihtiyaçlara göre değişebileceği düşünülürse, yeni koşullara göre ıslah çalışmalarının yönlendirilebilmesi ancak mevcut genetik çeşitlilik ve rezervleri ile mümkün olabilecektir.

Genetik çeşitliliğin oluşumu oldukça uzun vadeli doğal olaylar sonucunda gerçekleşir. Bu nedenle genetik kaynaklar canlı varlıklar olmalarına rağmen kısa ve orta vadede yenilenemeyen kaynaklar olarak kabul edilmektedir (BOUSQUET et al. 1995). Doğanın en güçlü vejetasyon tipini oluşturan ormanların yönetilmesi ve kültürü, aynı zamanda bu ormanların doğada muhtemel her türlü olaylara karşı hazırlıklı olmalarını sağlayan gen kaynaklarının yönetilmesini de kapsamaktadır. Bu nedenle oldukça büyük zenginlikler ve geniş olanakları bünyesinde bulunduran orman gen kaynakları, hem kullanın hem de koruma bakımından son derece titiz ve bilinçli çalışmalarla ele alınmayı gerektirmektedir.

3. GENETİK ÇEŞİTLİLİĞİN AZALMASI NEDENLERİ

Orman gen kaynakları ve genetik çeşitlilik doğal ve özellikle antropojen etkilere bağlı olarak çok uzun zamandan beri olumsuz yönde etkilenmektedir. Doğal yapısını koruyarak günümüze ulaşabilmiş orman parçaları yok denecek ölçüde azdır. Çok iyi nitelikli tabiat ormanları bile uzun yıllardır bilinçsiz müdahale ve çeşitli tahriplerin izlerini hala bünyelerinde taşımaktadır. Bütün bu genetik degradasyonlarda doğal olayların payı insan faktörüne bağlı zararlar yanında oldukça küçüktür.

Ormanlar üzerindeki ilk ve en ağır olumsuz etkiler, binlerce yıldan beri süregelen tarım alanı oluşturma amaçlı açmalarlardır. Örneğin bilimsel verilere dayandırılarak yapılan karşılaştırmalarda, Anadolu'nun M.Ö. 10.000 yılındaki orman alanları % 72, tarım alanları % 0 paya sahip iken, günümüzde orman alanlarının payı % 22 ye gerilemiş, tarım alanlarının payı da % 31 e çıkmış durumdadır (GÜRPINAR 1981). Tarımsal alan kazanma amaçlı açmalar günümüzde de devam etmekte ve genetik çeşitliliğin azalmasından öte ormanların alansal olarak yok olmalarına neden olmaktadır.

Tarım yanında yerleşim alanları, yol yapımları, açık maden ocakları, baraj inşaatları, endüstri tesisleri ve doğal ve kırsal alanlarda gerçekleştirilen alt yapı çalışmaları, aynı şekilde ekosistemlerin, türlerin ve genetik çeşitliliğin zarara uğramasına, yer yer de yok olmasına neden olmaktadır. Yine endüstriyel tesislerden kaynaklanan hava kirliliği çok uzak mesafelerde oldukça geniş alanları etkisi altına alarak önce hava kirliliğine hassas türler ve genotiplerden başlayarak ormanların hastalanması ve ölümlerine yol açmaktadır. Ayrıca orman yangınları, otlatma, kaçak kesimler, su ve toprak kirlenmeleri, taşkınlar ve toprak kaymaları gibi zararlar da hem ormanların hem de ormanlardaki genetik mirasın tahrip olmasında rol oynamaktadır.

Buraya kadar ana hatları ile değinilen nedenler, ormanlarda genetik çeşitliliğin azalmasının da ötesinde genel olarak orman kaynaklarının tahribi ve yok edilmesine yol açmıştır. Orman gen kaynaklarının azalması üzerinde yukarıda belirtilen nedenler yanında, ormancılık uygulamalarına bağlı çeşitli hatalar da etkili olmaktadır. Bu hataların en eski ve uzun süreli olanı, ormanlarda uygulanan seçme kesimleridir. Seçme kesimleri diğer çoğu ülkelerde olduğu gibi Türkiye ormanlarında da son 25-30 yıla kadar sürdürülmüş bir ormancılık uygulamasıdır. Bu yöntemde her defasında kesime olgun çağa ulaşmış ve özellikle gövde, dal ve tepe nitelikleri bakımından üstün özellikler taşıyan bireylerin kesilmesi, belirtilen özelliklere sahip genotiplerin frekanslarının kuşaktan kuşağa azalmasına yol açmıştır. Zira seçme kesimleri, ormanda yeni kuşakların ebeveynleri olacak olan az değerli ağaçların bırakıldığı negatif kitle seleksiyonunun bir uygulamasıdır (BOUSQUET et al. 1995). Bu uygulamaların olumsuz sonuçları, sözkonusu karakterlerin kalıtsallık düzeyinin yüksek olması oranında daha belirgin olacaktır. Seçme kesimlerinin genetik çeşitliliğin azalması üzerindeki olumsuz etkileri en çok ışık isteği yüksek olan türlerin ormanlarında ortaya çıkacaktır. Buna karşılık sürgün verme yeteneğine sahip yapraklı

türlerde bu olumsuzluk daha az etkilidir. Zira seçme kesimlerine rağmen kütük ve özellikle kök sürgünlerinden gelişen yeni bireyler, gövde kalitesi ve odun özelliklerinde değersizlikler taşımalarına rağmen aynı genetik özelliklere sahip olmakla, kesilen genotiplerin tekrar temsil edilebilmelerine olanak tanımaktadır. Bu durum ülkemizdeki Kayın ormanlarında belirgin bir şekilde gözlenmektedir. Ancak yeni bireylerin jeneratif yolla gelmemiş olması nedeniyle kuşaktan kuşağa rekombinasyonların gerçekleşmemesi ve dolayısıyla genetik çeşitliliğin dinamik olarak değil, büyük ölçüde stabil olarak devam etmesini de bir olumsuzluk olarak belirtmek gerekir.

Seçme kesimlerinin bir uzantısı veya bir şekli olarak kabul edilebilecek diğer bir uygulama da, karışık ormanların tek türe dönüştürülmesini veya mevcut türlerin karışım oranlarını değiştirmeyi hedef alan müdahale ve uygulamalardır. Ormanların tek tür yerine birden fazla türden oluşmasının her bakımdan tercih edilen bir durum olduğu iyi bilinir. Buna rağmen karışık ormanlarda karışımı oluşturan türlerden ekonomik değeri yüksek olan tür veya türler uzun zamandan beri hep kesim baskısı altında kalmıştır. Bunun sonucunda ormanların tür bileşimleri önemli ölçüde değişmiş ve ormanlar yer yer saf kuruluşlara dönüşmüştür. Karışık ormanların tür bileşimlerinin değişmesi ve bozulmasında bu tür bilinçsiz müdahaleler yanında bazı bilinçli uygulamaların da etkili olduğunu kabul etmek gerekir. Zira karışımı oluşturan türler güncel koşullara göre ekonomik önemleri bakımından değer türleri ve dolgu türleri olarak sınıflandırılmakta ve karışımın şekli ve oranı değer türlerini ön planda tutan yargılara göre değiştirilmektedir. Bu gibi gerek bilinçsiz müdahaleler ve gerekse bilinçli uygulamalar sonucunda karışık ormanlarda yer alan bazı tür veya türlerin oranlarının azaltılması veya tamamen yok edilmesi, türler bazında genetik tabanın daralmasına yol açmaktadır.

Genetik çeşitliliğin azalmasında rol oynayan diğer bir ormancılık uygulaması da, tür değişimini esas alan silvikültürel yöntemleridir. Ormancılıkta baltalıkların direkt yöntemle koruya dönüştürülmesinde, orman arazileri içinde yapılan hızlı gelişen tür ağaçlandırmalarında, tür ithallerinde ve diğer bazı degrade alanlarının ağaçlandırılmasında büyük ölçüde tür değişimlerine gidilmektedir. Bu uygulamalar kuruluş özellikleri bakımından daha düzenli ve yüksek verimli ormanların oluşturulmasını sağlamakla birlikte, doğal türlerin o yöreden kaldırılmasına ve dolayısıyla yöresel ırk ve ekotiplerin yok olmasına neden olabilmektedir. Ülkemizde bozuk kuruluşlu çoğu yapraklı tür ormanları başta Sahilçamı olmak üzere yoğun kültür yöntemleri uygulanarak hızlı gelişen türlerle ağaçlandırılmış ve türleri değiştirilmiş durumdadır.

Orman içi ağaçlandırmaların genetik çeşitlilik üzerindeki etkilerini yalnızca tür değişikliği ile sınırlamamak gerekir. Aynı türle yapılan orman içi ağaçlandırmaların ve yapay gençleştirme çalışmalarının da hem genetik tabanı daraltan, hem de çevre ormanlarının mevcut genetik strüktürlerini bozan oldukça önemli olumsuz etkileri olabilmektedir. Bunun başlıca nedeni, sözkonusu yöre için uygun olmayan orijinlerden elde edilen tohum veya fidan materyalinin kullanılmasıdır. Bir dönem Avrupa ormanlarında da sıkça başvurulan bu tür uygulamalar, zamanla artım ve büyüme kaybı, biyotik ve abiyotik zararlılara karşı dirençsizlik gibi biyolojik uyum bozuklukları göstermekle kalmayıp çevresindeki doğal ormanlarda da genetik kirlenmelere neden olmaktadır. Genetik kirlenme sonucunda mevcut doğal ormanlarda lokal ırkların genetik soyluluğu bozulmakta, milyonlarca yıldan beri o yöre koşullarında uyum yapmış gen kombinasyonları yerine yeni gen ve gen kombinasyonları girmektedir (IŞIK, 1996) Böylece bir popülasyonun gen havuzuna, o türün o yöre için uyumu henüz kanıtlanmamış başka bir popülasyondan gelen genlerin girmesi, hem mevcut genetik çeşitliliğin bozulmasına, hem de ileri ki kuşaklarda çeşitli uyum bozukluklarına neden olmaktadır.

4. ORMAN GEN KAYNAKLARININ KORUNMASI HEDEFLERİ VE YÖNTEMLERİ

Orman gen kaynaklarının oluşumları ve taşıdıkları önlemleri ile bu kaynakların tahrip edilmesi nedenlerinin birlikte değerlendirilmesinden ortaya çıkan çarpıcı sonuç, orman gen kaynaklarının yok edilmesinin bu kaynakların oluşumuna göre ne denli ürktütücü bir hızla gerçekleştiğidir. Bu durum koruma çalışmalarının önemi yanında ivediliğini de ortaya koymaktadır.

Esasen orman gen kaynaklarının korunması, total genetik mirasın korunmasını hedefleyen ve tehlike altında bulunanları öncelikli olmak üzere türlerin çeşitliliğini temsil eden doğal ekosistemler düzeyindeki bir koruma çerçevesinde ele alınmalıdır. Belirtilen çalışmaların amacına ulaşabilmesi de türler içindeki genetik çeşitliliğin ayrıntılı bir şekilde belirlenmesini gerektirir. Bu nedenle her şeyden önce türlerin doğal yayılış alanlarının tümünü kapsayacak şekilde değişik yetişme ortamlarındaki orijin ve genotipleri gruplandıran genetik testlerle varyabilite ortaya konmalıdır (BOUSQUET et al. 1995). Genetik varyabilitenin incelenmesi öncelikle adaptasyon, büyüme ve direnç gibi karakterler düzeyinde ele alınmalıdır. Genetik testlerin olmaması veya yetersizliği durumunda DNA ve izoenzim analizlerine dayalı çalışmalar, genetik çeşitliliği ortaya çıkarmak ve dolayısıyla koruma bakımından yapılacak örnekleme için uygunluğunu belirlemek konusunda yol gösterici olabilir. Böylece gerek genetik testler ve gerek se onu tamamlayan sözkonusu analizlerle her bir türde genetik çeşitliliği temsil eden kaç meşcere veya popülasyonun korunacağı ve bu popülasyonların ekolojik ve genetik açıdan yaşamını sürdürebilir olması için hangi büyüklüklerde olacağı belirlenecektir.

Belirtilen genel esaslara göre orman gen kaynaklarının korunmasında uygulanacak yöntemleri başlıca iki grupta toplamak mümkündür. Bunlar gen kaynaklarını doğal ortamında korumayı esas alan in-situ koruma ve doğal ortamı dışında korumayı hedef alan ex-situ koruma yöntemleridir.

Genel olarak gen kaynaklarını korumanın temel yöntemlerini in-situ koruma oluşturmada, ex-situ koruma ise daha çok bu yöntemin güvence altına alınmasını sağlayan tamamlayıcı bir rol üstlenmektedir. Bu nedenle in-situ korumaya uluslararası düzeyde değer ve önem verilirken, ex-situ korumaya ulusal düzeyde önem ve yer verilmektedir (MARTIN 1986, FAO 1992). Zira in-situ yöntemlerle sadece genetik çeşitliliğin korunması değil, aynı zamanda popülasyonun doğal yapısı yani popülasyon içindeki bireylerin bileşimi ve düzeni de korunmuş olmaktadır. Ayrıca bu tip korumada hem genetik çeşitlilik hem de popülasyonların strüktürü ve adaptasyonu, buldukları ortamın seleksiyon baskısı ve diğer değişimlerle evrimleşmeye devam etmektedir (BOUSQUET et al. 1995).

In-situ korumanın en önemli örneği tohum meşcereleridir. Tohum meşcereleri her tür için, belirlenen tohum hasat ve transfer rejyonlarının çeşitli yöre, yükselti ve bakılarında seçilmiş, merkezi bir çekirdek ile onu çevreleyen izolasyon zonundan oluşan, sadece tohum ve vejetatif materyalin sağlandığı özel koruma ve yönetime tabi tutulan meşcerelerdir. Bu nedenle in-situ korumanın en tipik örneğini oluştururlar. Tohum meşcereleri çok sayıdaki çeşitli kriterlere göre seçilmekte ve sahip oldukları özelliklerine göre sınıflara ayrılırlar. Bu meşcerelerin belirlenip ayrılmasında, yalnızca- yüksek kalıtsal nitelikli tohum elde etme amacına yönelik A sınıfı meşcerelerin seçimine ağırlık verilmemelidir, lokal tohum gereksinimini karşılama ve bilimsel araştırma materyali oluşturma gibi yararları yanında gen kaynaklarını koruma (in-situ) düşüncesiyle B ve diğer derecelerdeki meşcerelerin ayrılması da sağlanmalıdır. Böylece bir tür bazında genetik testlere göre ortaya çıkarılan total genetik çeşitliliğin, coğrafik ırkların ve ekotiplerin in-situ korunması büyük ölçüde gerçekleştirilmiş olacaktır. Ancak hemen belirtmek gerekir ki, bu meşcere veya popülasyonların genetik ve ekolojik açıdan yaşamını sağlıklı bir

şekilde sürdürülebilir olmalarının koşullarını sağlamak yanında, uzun vadedeki devamlılıklarını da güvence altına almak gerekir. Bu nedenle yaşlanma evresinde, doğal gençleştirme koşullarına sahip olmalarının gerçekleştirilmesi dikkatten uzak tutulmamalıdır.

İn-situ korumada diğer önemli önlemler doğa koruma alanları, doğa parkları, ulusal parklar, biyogenetik ve biyosfer rezervleri gibi mutlak korumanın hakim kılındığı alanların seçilip ayrılmasıdır. Bu tür alanlar genel olarak ilginç, tipik, emsalsiz doğal varlıkları, doğal olayları, ekosistemleri ve bazı kültürel varlıkları koruma amacıyla ayrıldıkları için genetik çeşitliliğin korunmasından daha geniş kapsamda biyolojik çeşitliliğin korunmasına da hizmet etmektedir. Bu gibi koruma alanları süksesyon dinamiği içinde doğal gelişimin değişik çağlarındaki populasyon örneklerini kapsamakla, in-situ koruma içerisinde bazı önemli üstünlükler taşır.

Ayrıca erozyon riski taşıyan yüksek eğimli alanlar, orman sınırları, kent çevresi ormanları, karayolları çevresindeki estetik değeri yüksek olan alanlar, araştırma ormanları gibi üstlendikleri işlevleri ve buldukları ekolojik koşullar bakımından müdahalelerden uzak tutulan ormanlar da, dolaylı olarak in-situ korumada önemli bir yer tutmaktadır.

Yine idare süresini doldurmuş ormanların yenilenmesinde doğal gençleştirme yöntemlerinin uygulanması, ormanların sürekliliği yanında mevcut genetik çeşitliliğin korunması ve devam ettirilmesini de sağlamaktadır. Bunun da ötesinde istikbal ağacı seçimi gibi bazı silvikültürel yöntemlerin bazı türlerde mevcut genetik çeşitliliği koruma yanında artırdığına dair sonuçlarda ortaya konmuştur (KLUMPP 1997).

Orman gen kaynaklarını korumanın diğer yöntemlerini, gen kaynaklarının doğal yetiştirme ortamlarının dışına transfer edilmesini esas alan ex-situ yöntemler oluşturur. Ex-situ yöntemlerin temel dezavantajı, korumaya alınan gen kaynağının doğal seleksiyonun etkisinden ve dolayısıyla dinamik bir evrimleşmeden uzak olmasıdır. Ex-situ koruma yöntemlerine yerli türlerde koşullara göre başvurulabilir, ancak yabancı türlerin koruma altına alınmasında zorunlu bir yöntemdir. Bununla birlikte tehdit altındaki doğal türlerde ve populasyonlarda in-situ koruma ile birlikte uygulanmasını da, güvence açısından bir zorunluluk olarak kabul etmek gerekir. Esasen allogam orman ağaçları, tarım bitkileri gibi diğer birçok bitki türlerine göre oldukça uzun ömürlü olmaları nedeniyle canlı koleksiyonlar şeklinde ex-situ korumaya oldukça uygundur. Ancak ex-situ korumanın hem kuruluşu hem de bakımı ve yönetimi masraflı olduğu için bu korumaya genelde ekonomik değeri yüksek olan türler veya orijinler ile tehdit altında bulunan türler ve orijinler konu edilmektedir (FAO 1993).

Orman gen kaynaklarının ex-situ korunmasında, başta tohum bahçeleri (klonal tohum bahçeleri, tohum plantasyonları) olmak üzere klon parkları, klon bankaları, orijin denemeleri, döl denemeleri, ağaç sergileri, arboretumlar, fidanlıklardaki anaç parselleri, orijinleri belli olan ağaçlandırmalar, tohum ve polen bankaları ile in-vitro ortamda embriyo dokularının soğuk saklanması (kriyokonservasyon), diğer işlevleri ile birlikte oldukça önemli yer tutarlar. Ancak gerek yerli türlerde gerek se yabancı türlerde etkili bir ex-situ koruma için bu tesislerin düzenli çalışmaları desteklenmesi gerekir. Bu çalışmaların amacına ulaşabilmesi için planlama ve uygulama aşamalarında aşağıda ana hatları ile belirtilen prensipler (FAO 1993), izlenmelidir. Öncelikle ex-situ korumaya alınacak türler veya populasyonlar titiz bir şekilde örneklenmelidir. Ex-situ plantasyonlar en az 10 ha büyüklükte ve en az 3 tekrarlı olarak tercihen ele alınan türün potansiyel ağaçlandırma alanlarında kurulmalıdır. Yer seçiminde, aynı türün veya hibrit yapma olasılığı yüksek olan türlerin meşcerelerinden yeterli ölçüde bir uzaklığın sağlanmasına dikkat edilmeli ve çevresinde diğer türlerle etkili bir izolasyon şeridi (330 m. genişlikte) oluşturulmalıdır. Çam türlerinde 3 x 3 m. gibi aralık ve mesafelerle kurulan bu plantasyonlarda, mevcut genetik çeşitliliğin korunmasını sağlamak üzere bakım kesimlerinde sistematik aralama yöntemleri uygulanmalıdır. Ex-situ koruma önlemleri daha çok türler bazında gerçekleştirilen ıslah çalışmaları

içerisinde ağırlıklı olarak yer bulmaktadır. Bu nedenle geliştirilecek ve uygulanacak ıslah stratejilerinde önemle dikkatle alınmayı gerektirir.

5. ISLAH ÇALIŞMALARINDA GENETİK ÇEŞİTLİLİĞİN YERİ VE ÖNEMİ

2. Bölümde belirtildiği gibi genetik çeşitlilik ıslah programları için başlıca kaynaktır. ıslah programlarının geniş bir genetik taban üzerinde yürütülmesi, hem uzun vadede genetik çeşitliliğin devam ettirilmesini, hem de zamanla değişen çevre koşullarına ve gereksinimlere karşı cevap verebilmeyi sağlayacaktır. Zira bugünün koşullarına göre belirlenen ıslah kriterleri, gelecekte insan ihtiyaçlarının değişmesi ve gelişmesine göre önemini ve değerini yitirebilecektir. Ayrıca küresel iklim değişiklikleri zaman içerisinde yeni yetiştirme ortamı koşullarına uygun genotiplerin ve varyetelerin ıslahını gerektirebilecektir (LEDIG et KITZMILLER 1992). Bu nedenlerle ıslah çalışmaları geniş bir genetik tabanda ele alınmalı ve özellikle seleksiyonlarda artım, büyüme ve adaptasyon gibi karakterlerin yanında çeşitli orijinlerden çok sayıda genotiplerin seçilip korunması da prensip olarak esas kabul edilmelidir. Bunun yanında mümkün olduğunca özel çaprazlamalarla mevcut genetik çeşitliliğin artırılması yoluna gidilmelidir. Ayrıca bir ıslah programı döngüsünün başlangıcından itibaren tohum ve klon bankalarının kurulmasına kadar geçen tüm aşamalarda, varılan genetik çeşitlilik arşivlenmeli, bu amaçla genotip ve gen bankaları oluşturulmalıdır (BOUSQUET et al. 1995). Bu bankalar gen kaynaklarının ex-situ korunması yanında zamanla değişen ihtiyaçlara ve koşullara göre bazı genetik elementlerin yeniden devreye sokulmasına da hizmet edecektir. Gerek belirtilen gen bankalarının kurulması, gerek se farklı karakterler ve değişen ekolojik koşullar bakımından çeşitli ıslah populasyonlarının oluşturularak devaminin sağlanması, günümüzde evrimleşebilen genetik ıslah programları içerisinde önemli bir yer tutmaktadır. Bu tür ıslah programları, gitgide yaygınlaşan klonal ormancılık ve plantasyon ormancılığı gibi uygulamalar açısından büyük önem taşımaktadır.

Ayrıca ıslah programları içerisinde genetik çeşitliliğin devam ettirilmesini güvence altına almak için değişik aşamalarda karşılaştırmalara dayalı kontrollere de mutlaka yer verilmelidir. Bunun için hem doğal ormanlarda hem de ıslah populasyonlarındaki genetik çeşitlilik DNA ve izoenzim analizleri gibi yöntemlerle aynı anda belirlenerek mukayese edilmelidir. Böylece ıslah çalışmalarında genetik çeşitlilikte gelinen durumun belirlenmesi yanında, hatalar ve yapılması gereken düzeltmeler de ortaya çıkarılabilecektir. Bu kapsamda yapılan bir çalışmada, genetik yapısı bilinen doğal populasyonlardan seçilen genotiplerin oluşturduğu bir ıslah populasyonunda, doğal populasyonlara göre genetik çeşitliliğin arttığı belirlenmiştir (DESPONTS et al 1993).

6. TÜRKİYE ORMANCILIĞI AÇISINDAN DEĞERLENDİRME

Ülkemiz ormanları bugüne kadar maruz kaldığı çeşitli tahriplere ve bilinçsiz müdahalelere rağmen biyolojik ve genetik çeşitlilik açısından hala büyük bir potansiyele sahip durumdadır. Bu potansiyelin korunması ivedilikle ve kapsamlı çalışmalarla ele alınmalıdır. Bu amaçla öncelikle 3. Bölümde açıklanan orman ve orman gen kaynaklarının azalması ve yok edilmesi nedenlerine karşı gerekli yasal, yönetsel ve teknik önlemler belirlenmeli ve uygulamaya konmalıdır. Orman kaynaklarının yönetimi ve işletilmesinin aynı zamanda gen kaynaklarının yönetimi ve işletilmesini kapsadığı dikkatten uzak tutulmalıdır.

Koruma çalışmalarına temel olmak üzere türlerimizin sahip olduğu genetik varyabilite, ıslah çalışmaları ile birlikte ortaya konmalı ve ana hatları ile belirtilen prensipler ve tekniklere göre koruma stratejileri geliştirilmelidir. Önemli orman ağacı türlerimizde başlatılmış olan bu kapsamdaki çalışmalar diğer türlerimizi de kapsayacak şekilde belirlenen gen koruma ve ıslah stratejilerine uygun olarak yaygınlaştırılmalı ve yürütülmelidir. Bu çalışmalarda ilk aşamada doğal ormanlarımızın % 2'sinin (YAHYAOĞLU ve GENÇ 1990) veya % 2-4 ünün (ŞİMŞEK 1993) gen kaynağı olarak koruma altına alınması şeklindeki genel yaklaşımlar yol gösterici olarak dikkate alınmalıdır.

Ormanlarımızın biyolojik zenginliği ve türler bazındaki genetik çeşitliliği belirlenmeden kapsamlı silvikültürel uygulamalara gidilmemelidir. Bu konu, özellikle gençleştirme ve ağaçlandırma çalışmaları açısından önem taşımaktadır. Genetik strüktürü henüz bilinmeyen türlerde ve meşcerelerde imkanların elverdiği ölçüde doğal gençleştirme uygulanmalı, orman içi ağaçlandırmalarda lokal orijinler kullanılmalı ve tür değişikliklerine gidilmemelidir. Ayrıca tehdit altındaki türlerde ve popülasyonlarda doğal ortamında yani in-situ koruma önlemleri ile yetinmeyip ex-situ koruma önlemlerine de başvurulmalıdır.

Ormanlar üzerindeki odun hammaddesi üretimi baskısını azaltmak ve dolayısıyla koruma önlemlerini daha etkin bir şekilde uygulayabilmek için doğal ormanlarımıza alternatif olarak uygun yetişme ortamlarında ıslah edilmiş materyal ve hızlı gelişen türler kullanılarak plantasyon ormancılığı çalışmalarına gidilmelidir. Etüd envanter çalışmalarına ile ortaya konacak bu alanların genel bir yaklaşımla yöre ve bölgelere göre orman alanlarının % 5-15 i oranında olması düşünülebilir. Ayrıca bu amaçla orman rejimi dışındaki uygun sahaların kullanılması imkanları da araştırılmalıdır.

Başlangıçta da belirtildiği gibi, genetik çeşitliliğin korunması esasen biyolojik çeşitliliğin korunması çerçevesinde ele alınmayı gerektirmektedir. Bu nedenle türler ve ekosistemler düzeyinde belirlenecek ulusal koruma stratejileri ile total genetik mirasın etkili bir şekilde korunması hedeflenmelidir.

KAYNAKLAR

- BOSQUET, M.J., BEAULIEU, M.J., VILLENEUVE, M.M., 1995: *Diversité génétique et amélioration des arbres forestiers. Ordre des ingénieurs forestiers du Québec, Formation continue, cours no: 33, encart de l'aubelle, no: 106, 12 s.*
- BOYLE, T.J.B., 1992: *Biodiversity of canadian forests: current status and future challenges For. Chron., no: 68, s. 444-453.*
- FAO, 1992: *Strategies pour l'établissement d'un réseau d'aires de conservation in-situ. Ressources Génétiques Forestières, Information – no: 19, s. 3-8.*
- FAO, 1993: *Mise en place et conduite de peuplements de conservation ex-situ. Ressources Génétiques Forestières, Information – no: 7-10.*
- DESPONTS, M., PLOURDE, A., BEAULIEU, J., DAOUST, G., 1993: *Effect of selection on genetic variability of white spruce in Québec. Can. J. For. Res., no: 23, s. 1196-1202.*
- GÜRPNAR, T., 1981: *Doğal kaynakların tanımı ve doğayı korumanın gerekçesi. Doğal Çevrenin Sorunları ve Doğal Kaynakların Korunması Semineri. Başbakanlık Çevre Müsteşarlığı, Ankara.*
- IŞIK, K., 1996: *Orman ağacı türlerimizde lokal ırkların önemi ve genetik kirlenme sorunları. Biyolojik Çeşitlilik ve Orman Gen Kaynaklarımız. Orman Bakanlığı Yayın No: 13, s. 45-54.*
- KLUMPP, R., 1997: *Impacts of silvicultural practices on forest genetic resources. The role of silviculturist managing genetic diversity. 14.05.1997 tarihinde İ.Ü. Orman Fakültesinde verilen konferans metni (yayınlanmamıştır).*
- LEDIG, F.T., KITZMILLER, J.H., 1992: *Genetic strategies for reforestation in the face of global climate change. For. Ecol. Manage., no: 50, s. 153-169.*
- MARTIN, B., *Conservation et gestion des ressources génétiques. Amélioration génétique des arbres forestiers. Revue For. Française, no: 28, s. 240-249.*

OUEDRAOGO, A., 1997: *Conservation and use of forest genetic resources. Forests, biological diversity and the maintenance of the natural heritage. Proceedings of the XI World Forestry Congress Vol: 2, 13-22 October 1997. Antalya, s. 173-188.*

ŞİMŞEK, Y., 1993: *Orman Ağaçları Islahına Giriş, O.A.E. Yayınları, Muhtelif yayınları Serisi, no: 65, 312 s.*

YAHYAĞLU, Z., GENÇ, M., 1990: *Orman ağaçlarında gen kaynaklarının korunması. Çevre Biyolojisi Sempozyumu.*