
SERİ		CİLT		SAYI		
SERIES		VOLUME		NUMBER		
SERIE	B	BAND	30	HEFT	1	1980
SÉRIE		TOME		FASCICULE		

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

ORMAN FAKÜLTESİ

DERGİSİ

REVIEW OF THE FACULTY OF FORESTRY,
UNIVERSITY OF ISTANBUL
ZEITSCHRIFT DER FORSTLICHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT ISTANBUL

REVUE DE LA FACULTÉ FORESTIÈRE
DE L'UNIVERSITÉ D'ISTANBUL



ODUN TEKNOLOJİSİ VE AĞAÇ ISLAHI

Prof. Dr. Suad ÜRGENÇ¹

Bugün memleketimizde, ağaçlandırma çalışmalarının üretkenliğini yükseltmeye yönelik uğraşlar olarak ağaç ıslahının ilk merhalesini oluşturan kütle seleksiyonu ile, ıslahta ikinci aşamayı içeren ve tohum bahçelerine temel teşkil edecek olan tek ağaç yani bireysel seleksiyon çalışmaları yapılmaktadır. Bu seleksiyon çalışmalarında; gövde düzgünlüğü, lif kıvrıklığı, dal açısı, dal kalınlığı, tabii budanma, çatalılık, gövde dolgunluğu, gövde yuvarlaklığı, gövde olukluluğu gibi odun nitelikleri veya bu niteliklere etkisi olan özellikler üzerinde durulması önerilmiş (ÜRGENÇ, 1969) ve ıslah çalışmalarında bu niteliklerin aranması uygulamaya, bir ölçüde girmiş bulunmaktadır.

Ancak odun niteliklerinin ıslahı üzerine yapılan araştırmalar geliştikçe, hali hazır uygulama kifayetsiz kalmaktadır. Gerçi bu durum ormancılığı ileri memleketlerde de yakın tarihlere kadar, bireysel seleksiyon çalışmaları dışında, fazla bir farklılık göstermemiştir. Örneğin İsviçre Ormancılık Araştırma Enstitüsü'nün «Tohum toplamada meşcere seçimi için prensipler» adlı memorandumu, odun nitelikleri konusunun geniş bir konu olduğunu, şimdiye kadar yeterli ölçüde belirtilmediğini ve bu niteliklerin değerlendirilmek üzere kullanılmalarının da önemini kullanım yerine bağlı olduğunu belirtmekte ve bu sebepten dolayı tohum toplamada yalnız en yüksek hasıla verdiği bilinen meşcerelerin tercih edilmesi gerektiği hususuna işaretle yetinilmekte idi.²

Buna rağmen artık bugün birçok memleketlerde, odun teknolojistisi ile ağaç ıslahı, şumullü bir işbirliği içinde, çeşitli endüstrinin gereksinmelerine, kalite ve kantite olarak daha iyi cevap verebilecek niteliklere sahip hammaddeyi vermenin müsterek bir gayreti içine girmektedirler.

Türkiye'de de ağaç ıslahı, yetiştirme ve odun teknolojistinin işbirliği zorunluğunu ortaya koymak üzere, son yılların yaklaşımlarını bir araya getirerek konuyu geniş tabanlı bir şekilde dikkatlere sunma yararlı olacaktır.

Şüphesiz konu ilk aşamada bazı güçlüklerle karşı karşıyadır. Bir kere ZOBEL (1964)'in işaret ettiği gibi odunu kullananlar da, arzu edilen odun özellikleri nelerdir? Farklı odun özellikleri, üretilen mala ne yönde etki yapıyor? Bu konularda ancak genel bilgilere sahip olmakta ve birçok müphemiyetler içinde bulunmaktadır. Bu itibarla asıl güçlük arzu edilen odun niteliklerinin neler olduğunu bilmek yani daha kabacası ıslahçılardan neyin ıslah edilmesi istendiğinin açıklığa kavuşturulmasıdır. Bunun bazı genel istekler dışında, açık seçik birçok yönleriyle, yeterince

¹ İ.Ü. Orman Fakültesi Silvikültür Kürsüsü, Bahçeköy - İstanbul.

² Suisse Ins. Féd. de Recherches Forestières Memorandum No. 9, 1948.

ortaya konmamış olması bu konuda gecikmelere neden olmuştur. Araştırmalar ilerledikçe, çeşitli odun özelliklerinin ekonomik önemleri daha büyük ölçüde açıklığa kavuşturulmuş, bu niteliklerin de ıslahı ön plana çıkmaktadır. Son yıllarda gittikçe yoğunlaşan coğrafik varyasyon çalışmaları, orijin ve döl denemeleri sonuçları alınmaya başladıkça, bu odun niteliklerinin aynı türde çeşitli orijin, ırk ve bireyler arasında ne kadar büyük ölçüde değişken ve irsel olduğu da ortaya çıkmaya başlamıştır.

Hiç şüphesiz, odun özelliklerinin ıslahı geniş olduğu kadar komplike bir konudur. Bu komplike oluş, bu özelliklerin irsel kontrolü yanında yetiştirme muhiti faktörlerinin de büyüklüğünden ve karmaşıklığından kaynaklanmaktadır. Nitekim BOZKURT (1971) Abies cilicica Carr.'ın teknolojik özellikleri konusundaki araştırmalarında 19 Orman İşletmesinden ve değişik yükseklik kademelerinden aldığı örneklerle yaptığı çalışmalarda, tam kuru özgül ağırlık, trakeit boyu, çap ve çeper kalınlıkları gibi odun niteliklerinin maksimum ve minimum değerleri arasında büyük sapmaların mevcudiyetini ortaya koymaktadır. Bunda hiç şüphesiz yetiştirme muhiti ırklarının irsel kontrolü ve diğer bazı faktörler yanında yetiştirme muhiti faktörlerinin etkilerinin büyüklüğü de saklıdır. Aynı şekilde GÖKER (1977)'in Pinus nigra var. Pallasiana (Caramanica) Arnold'da biri Dursunbey ve diğeri Elekdağ olmak üzere iki ayrı yörede, ekstrem şartlar dışında değişik yetiştirme muhitlerinden alınan örnekler üzerinde odunun fiziksel ve mekanik özellikleri bakımından yaptığı araştırmaların verileri incelendiğinde; aynı muntıkada değişik yetiştirme muhitlerinde bu özelliklerin ortalama değerlerden gösterdikleri önemli sapmaları ve ayrı muntikalarda aynı özellikler arasındaki büyük farklılıklar, bu özelliklerin yetiştirme muhiti + genotip'in oldukça büyük etkisi altında kaldıklarını göstermektedir. Bu iki etki sık sık birbirine karışmakta ve nadiren ayrılabilir. Diğer taraftan meşcerelerde uygulanan silvikültürel işlemler de odun niteliklerine etki yaparak işi daha da girift hale sokmaktadır.

Kaldı ki bizatihi ağacın yaşına ve ağacın çeşitli kısımlarındaki oduna göre de bu niteliklerin değişimi ıslahçıların işini daha da güçleştirmektedir. Bu konulardaki ıslah çalışmaları henüz çeşitli deneme amaçlarına uygun olarak yetiştirilmeye başlanan materyal üzerinde yapıldığı ve bu çalışmalar da daha yeni olduğu için, genç ağaçlar çalışmalara obje olmaktadır. Ağaç ıslahında genç ağaçlarda elde edilen bu bilgileri, daha yaşlı ağaçlara uygulama olanaklarının sınırlı olduğu muhakkaktır. Bu niteliklerin müteakip generasyona ne ölçüde intikal edebildiğini saptayabilmek için yapılan çalışmalar, orman ağaçlarının hayat devrelerinin ve generatif faaliyet başlama sürelerinin uzunluğu dolayısıyla, tarımdaki ıslah çalışmalarının aksine, uzun vadeli çalışmaları gerektirmektedir. Bu konuda en güvenilir bilgiler ortaya çıkarılsa da bu bilgilerin yalnız gençlik devresinde saptanması ve ileri yaşlarda bu özelliklerin nasıl bir seyir takip edeceğinin kestirilememesi, olgun yaşlara kadar gözlemleri gerekli kılmaktadır. Genç yaşlardan hasat yaşlarına kadar devam edecek bu uzun vadeli çalışmalara memleketimizde de biran evvel başlanması gelecekteki büyük zaman kaybını önleyebilecektir.

Bugün odun niteliklerinin irsiyeti üzerine yapılmış ve yapılmakta olan çalışmalar bu konuda ıslah çalışmalarına yeni ufuklar açmaktadır.

Belli başlı odun niteliklerinin irsiyetle ilişkilerini, dolayısıyla ağaç ıslahı açısından önemini ortaya koymak üzere, bu konulardaki bazı önemli araştırma sonuçlarının çok kısa fakat geniş çerçeveli bir özetini burada vermek yazımızın amacı yönünden lüzumlu görülmüştür.

Odon nitelikleri deyinca özgül ağırlık özel bir önem taşır. Ağaçlarda seluloz hulasası da özgül ağırlık ile artar. Özgül ağırlık fazlaştıkça aynı zamanda selülozun yırtılmaya karşı direnci artarak kalite yükselir. Özgül ağırlığın artması aynı zamanda kerestelik odunun da çekme ve eğilme direncini artırır (ERICSON, 1960). Ancak özgül ağırlık en komplike bir teknolojik niteliktir. Bir değil birçok karakterlerden oluşur. Yaz ve ilkbahar odunu yüzdeleri, hücre dimenzionları, hücre çeper kalınlıkları gibi unsurlar bu niteliği oluşturur. Ağaç yaşı ve dış şartların etkilerini de dikkate almakla beraber özgül ağırlığın büyük ölçüde irsel kontrol altında olduğu çeşitli türlerde yapılan araştırmalarla ortaya çıkması bulunmaktadı. Nitekim ZOBEL ve RHODES Pinus taeda L. da kendileme (kendi kendini döleme) ve açık tozlaşma mahsulü 12 yaşındaki döller üzerine yaptıkları çalışmalarda özgül ağırlığın ebeveynler ile ilişkili olduğunu ortaya koymuşlardır (ZOBEL 1964). HARRIS ve KRIPAS Yeni Zelanda'da California orijinli Pinus ponderosa Laws.'ların British Columbia orijinlilere nazaran daha az özgül ağırlığa sahip olduğunu, FIELDING P. radiata D. Don.'da özgül ağırlık açısından klonal tipte döller arasında geniş anlamli kuvvetli bir irsiyetin mevcudiyetini saptamışlardır (ZOBEL, 1964). ECHOLS Birleşik Amerika'da New Hapshire'deki yetiştirmelerde Pinus silvestris ırkları arasında özgül ağırlık bakımından büyük farklar tesbit etmiştir (ZOBEL, 1961). ERICSON (1960) da Sarıçamda 2 klon bankta 60 ebeveyn yani orijinal ağaç ile bunların aşılardan oluşan 441 aşılı ağaç ve Avrupa Ladininde de 3 farklı klon bankda yer alan, 15 ebeveyn ağaç ve bunların 43 aşılı ağaçları üzerinde yaptığı çalışmalarda, yetişme muhiti etkileri olmakla beraber özgül ağırlık bakımından ebeveynlerle onların klonal tipte dölleri arasında müsbet yönde kuvvetli bir korelasyonu, dolayısıyla kuvvetli bir irsiyet ilişkisini ortaya çıkarmıştır. Böylece ERICSON ağaçlar arasındaki varyasyonun genotipik farklara dayandığı sonucuna varmaktadır. KLEM (1957) Picea abies (L.) Karst.'te Alman orijinli Ladinlerde aynı yıllık halkada Norveç orijinlilerden daha fazla özgül ağırlık tesbit etti. Bu nedenle araştırmacı Norveç'te Alman orijinli Picea abies yetiştirmeyi önermektedir. GOGGANS'ın araştırmalarına göre ağacın tüm özgül ağırlığı ve onun oluşumunda etkisi olan çeşitli nitelikler arasında yaz odunu özgül ağırlığının oldukça kuvvetli bir şekilde irsel kontrol altında olmasına karşılık, ilkbahar odununun özgül ağırlığının bütün incelenen nitelikler arasında en az irsiyetin kontrolü altında olan bir nitelik olduğunu saptamıştır (ZOBEL, 1964).

Ancak özgül ağırlığın irsel kontrol altında olduğunu ortaya koyan bu araştırmalar yanında, yetişme muhitinin büyük etkisini de ortaya koyan çalışmalar yapılmıştır. Ağaçların iyi drenajlı, verimli yetişme muhitlerinde yetiştirilmeleri ile verimsiz, derin, kumlu yetişme muhitleri gibi zayıf yetişme muhitlerinde yetişmeleri veya yetiştirilmeleri halinde özgül ağırlık bakımından büyük farklılıklar olacağı anlaşılmaktadır. ERICSON (1960) çeşitli mahallerdeki ağaçlar üzerinde yapılan araştırmaların sonuçlarına göre özgül ağırlığın o yerin özellikle büyüme mevsimi ortalama sıcaklığı ile ilişkili olduğunu da bildirmektedir. Türkiye'de de bilhassa yüksekliklere göre bu varyasyonun büyük olacağına şüphe yoktur. Bu itibarla bu konuda ıslah çalışmalarında gayeye götürücü çalışmalar yetişme muhiti faktörlerinin büyük ölçüde eliminasyonunu sağlayabilecek şekilde düzenlenmelidir.

Bütün bu nedenlerle artık yetiştirmede tohum yoluyla özgül ağırlığın irsellliğini yeni tesis edilen meşcerelere intikal ettirerek çok iyi sonuçlar alınabilmektedir. Bu suretle haslatın hacim olarak artırılması yanında, bugün selüloz muhtevası v.b. nitelikler bakımından önem kazanan ağırlık olarak da, yüksek hasıla almanın yolunun uygun tohum kaynakları seçerek imkan dahilinde olduğu saptanmaktadır.

Çeşitli konifer türlerinde özgür ağırlığı ıslah yoluyla 0.50 den 0.85 e kadar artırma olanağı bulunabildiği anlaşılmıştır (ZOBEL, 1964).

Özellikle ibrelî ağaçların odunlarının önemle bir niteliği olan trakeid uzunluğunun da irsel kontrol altında olduğu araştırmalarla ortaya çıkmış bulunmaktadır. ECHOLS P. elliottii Engelm.'de kesin genetik kontrol altında trakeid uzunluğunun bir multiple gen tarafından idare edilen bir irsiyet modeli oluşturduğunu bildirmektedir (ZOBEL, 1964). JACKSON ve GREEN Pinus elliottii Engelm. ve Pinus taeda L. da yaptıkları araştırmalarda trakeid uzunluklarının döle intikalinde, dişi ebeveynin erkek ebeveyninden daha etkili olduğunu ortaya koymuşlardır (ZOBEL, 1964), CHOWDHURY (1931) Larix eurolopiis Henry hibritlerinde ilkbahar odunu trakeidleri dişi ebeveyn tarafından temsil edilirken, yaz odunu trakeidlerinin iki ebeveyn tür arasında ara durumda olduğunu saptamıştır. GOGGANS da trakeid çaplarının 5 yaşındaki Pinus taeda L. larda yaptığı çalışmalarında hem ilkbahar ve hem de yaz odununda beklenenden çok daha kuvvetli bir şekilde irsel kontrol altında bulunduğunu ve HAGMAN da odunun hacim - ağırlık oranları, yapısı, hücre büyüklükleri ve diğer kalitatif nitelikleri bakımından farklı menş ve ırklarda büyük farklılıklar gösterdiğini bildirmektedirler (ZOBEL, 1964). WELWOOD (1960) Tsuga heterophylla (Rofn.) Sarg. da trakeid uzunluklarındaki genetik etkilerin beşinci yıllık halkadan itibaren daha sonraki yıllık halkalarda kıyaslanabilir duruma geldiğini bildirmektedir.

Odunun direncini düşüren ve kolaylıkla çatlayıp kuruyunca da çarpılıp şekil değiştirmesine sebep olan ve aynı zamanda odunun yarıma kabiliyetini de azaltan lif kıvrıklığının ZOBEL, (1961) plantasyonlarda sakat büyümelere yol açtığını ve bu hususun özellikle Avustralya ve Güney Afrika'daki eski plantasyonlarda görülmekte olduğunu ifade etmektedir. CHAMPION da lif kıvrıklığının Pinus longifolia L. da irsel olduğunu ortaya koymuş, çarpık, eğri büyüyen ebeveynlerden kendilleme yoluyla üretilen fidanlarda % 68-82 nisbetinde bir eğrilik saptamış, KADAMBI ve DABRAL da lif kıvrıklığının dominant bir karakter olduğunu belirtmişlerdir (ZOBEL, 1964). SCHREINER (1958) de lif kıvrıklığını irsel görmekte ve bu niteliği, silvikültürel yoldan ıslahı mümkün olan karakterler arasında mütalâa etmektedir. Hiç şüphe yok ki bu karakterde irsel nitelik yanında ışık muvazenesizliği, tepe simetriğinin bozulması gibi dış etkenler de dikkat nazara alınmalıdır. Fakat gene de genetik etkiler inkar edilemez. Hatta SCHMUCKER (1956) lif kıvrıklığının Fagus silvatica L.'da dominant bir genetik karakter olduğunu bildirmektedir.

Odun nitelikleri arasında önemli bir yeri olan lif uzunluğu başta olmak üzere çeşitli lif özelliklerinin de irsellliği üzerinde durulmuştur. BULJTENEN ve arkadaşları Populus tremuloides'de lif uzunluğunun kuvvetli bir irsiyet gösterdiği ve çeşitli lif özelliklerinin etkili bir şekilde genetik kontrol altında olduğunu ve TELLERUP da Fagus silvatica L.'da odunun öz ışınlarının şekillerinde klonlar arasında dikkate değer bireysel farklılıkların bulunduğunu bildirmektedirler (ZOBEL, 1964).

RUDEN (1953) urlu Huş üretmek üzere Mazer huşu (Betula verrucosa Ehrh. forma maserica Nov. forma) isimli bir formdan bahsetmektedir. Ruden bu niteliğin 5-6 yaşından itibaren ortaya çıkmaya başladığını ifade etmekte ve açık tozlaşma mahsulü tohumlarda dahi bu urlu oluşumun aşağı yukarı döllerin % 50 sinden fazlasında görüldüğünü bildirmektedir. WALTERS (1951) Ceviz (Juglas nigra L.) da şekil karakteristiklerinin aşılara intikal ettiğini açıklamaktadır.

ZOBEL, (1956) Birleşik Devletlerinin Kuzey doğu ağaç türlerinde öz odun çürüklüğüne hassasiyet bakımından resistant olan bireylerin mevcudiyetine işaret etmektedir.

Odunun fiziki nitelikleri yanında kimyasal nitelikleri de artık ıslah konusu yapılmaya başlamıştır. Odun nitelikleri hakkında selüloz, hemiselüloz lignin yahut ekstraktiv maddeler gibi kimyasal nitelikleri kapsamayan odun nitelikleri hakkındaki bir tartışma bugün eksik kabul edilmektedir. Bu nitelikler odunun kullanılmasında, özellikle işlenme kolaylığı, düzgünlüğü, böcek ve hastalıklara mukavemeti gibi hususlarda çok önemli rol oynamaktadır. Ancak bu konuda henüz dünyada pek az araştırma vardır. Halen odunun kimyasal nitelikleri bakımından varyasyonlarının mevcudiyeti ortaya konmuş aynı ağacın içinde ve ağaçlar arasında selüloz ve lignin muhtevalarındaki değişimler saptanmış çeşitli türlerde selüloz ve daha az ölçüde lignin muhtevasının irsiyet tarzı ve varyasyonu yönünden önemli ip uçları elde edilmiştir. KLEM, ZOBEL ve arkadaşları, KENNEDY ayrı ayrı Pinus taeda L. Douglas ve bazı Ladin türlerinde ağaçtan ağaca dikkate değer bir varyasyonun mevcudiyetini ortaya çıkarmışlardır. KLEM (1957)'in bildirdiğine göre Norveç'in Picea abies'inde bir ton sülfite kağıt hamuru 5 m³ kağıt odunundan elde edilmesine karşılık aynı miktar sülfite kağıt hamuru Almanya Picea abies'inde 4.5 m³ kağıt odunundan elde edilebilmektedir. Aynı zamanda Alman Ladin Norveç Ladininden daha hızlı büyüdüğünden Almanya'daki Ladin ormanından beher hektardan Norveç'dekine kıyasla % 20 - 25 daha fazla selüloz elde edilebilecek demektir. ıslahın büyük kazancı daha müşahhaslaştırılacak duruma geldikçe hiç şüphesiz bu konular önemlerini daha da artıracaktır.

Reçine üretiminin irsiyeti ile ilgili bazı temel bilgiler de halen elde edilmiş bulunmaktadır. DUDİC (1955) Karaçamda bir bireyde diğer bireylerden 6 misli daha fazla reçine verimi tesbit ettiğini bildirmektedir. SELİK (1965) çamlarda (Pinus nigra var. austriaca Aschers. u. Grseb, Pinus silvestris L., Pinus pinea L., Pinus maritima Lamb. ve Pinus palustris Mill.) dış görünüşleri itibariyle farksız ve yanyana yetişen bazı ağaçların emsallerinden 3 - 4, hatta 5 misli fazla reçine verim bildiklerini, fazla reçine verimi ile dikkati çeken bu ağaçların, reçinecilik pratikliğinde özel bir şekilde tanımlandığını, böyle ağaçlara Avusturya'da «Wunderbaum» harika ağaç ve memleketimizde de «şampiyon ağaç» gibi isimler verildiğini bildirmekte, Türkiye'de Kızılcım türünde de pratikte ve tecrübeleri sırasında böyle ağaçlara rastlandığını ifade etmekte, reçine verimleri yüksek ağaçlar arasında yapılan mezlemelerle yetiştirilen fertlerde, fazla reçine verimi vasfının kalıtsal olduğunun görüldüğünü ve bu gibi ağaçlardan müteşekkil özel reçine meşcereleri tesis yoluna gidildiğini bildirmektedir. İzmir - M. Kemalpaşa reçine istihsal alanlarında bazı Kızılcım bireylerinin anormal yüksek reçine hasılatı verdikleri de dikkati çekmiştir ÜRGENÇ, 1967).

KRIEBEL (1960) de Acar Saccharum L.'nin şeker muhtevasının genetik seleksiyon ve denemeler için fevkalâde bir obje olarak mütalâa etmektedir.

Şüphesiz odunun özelliklerine tesir eden diğer nitelikler de vardır. Bunlardan gövde düzgünlüğünün kalite sınıflamasındaki yeri, zayıflığı azaltmadaki etkileri, pratikte açıkca bilinmektedir. Bu ekonomik önemi yanında gövde düzgünlüğü, kağıt ve kereste endüstrisi için önemli olan basınç odununa etki yapmakta, eğri gövdelerde basınç odunu oranı, gövde hacminin % 50 sine kadar çıkmaktadır. Buna karşılık bu oran P. taeda L. de orta derecede düzgün bir ağaç % 10 dan az olmakta-

dır (ZOBEL, 1961). Gövde düzgünlüğünün irsiyetle ilişkisi veya irsiyet derecesi birçok araştırmacılar tarafından araştırılmıştır. Daha 1863'te VİLMORİN Sarıçamda gövde düzgünlüğü bakımından farklı irsel karakterli ırkların mevcudiyetini, orijin denemelerine dayanarak ortaya konmuştur (GUINIER, 1951). DENGLER yaptığı 10 yıllık çaprazlama deneylerine dayanarak Sarıçamlarda gövde şeklinin ve özellikle eğri büyümlerin büyük ölçüde irsel olduğu sonucuna varmıştır (SCHRÖCH, 1949). PERRY (1960) da Pinus taeda L. de 5 adet çaprazlama objesinde gövde düzgünlüğünün irsiyetle büyük ilişkisini saptamış ve düzgün gövdeli ebeveynler arasında çaprazlama sonucu elde edilen döllerin, eğri gövdeli ebeveynler arasındaki çaprazlama mahsulü döllere 4 misli daha fazla düzgün gövdeli bireyler oluşturdularını ortaya koymuştur. MÜNCH (1924) gövde formunun kalıtsal olduğunu, gene BÜSGEN ve MÜNCH (1929) Çamlarda gövdenin mekanik eğilmelere (örneğin rüzgar ve kar etkisi) karşı az veya çok rezistans oluşunun irsi bulunduğunu, bu eğriliği düzeltmeye çalışan geotropik enerjinin, mahallin de etkisi olmakla beraber irselliğini bildirmektedirler. DORMAN (1952) «Gövde düzgünlüğünü az çok irsi bilmekteyiz» demektedir. Birleşik Amerika'da Güney Doğu Ormançılık Araştırma İstasyonu Pinus caribea More. üzerine araştırmalarda gövde eğriliğinin büyük ölçüde döllere intikal ettiğini saptamış bulunmaktadır. SCAMONI (1950) de gövde formunun irselliği konusunda yaptığı çalışmalara göre gövde eğriliğinin dominant bir nitelik olduğunu belirtmektedir. NILSSON'un Güney İsveç'te yaptığı ve sonuçları alınmış birçok döl denemelerine göre gövde formu yönünden ebeveyn ile döl arasında kuvvetli bir korelasyonun mevcut olduğu görülmektedir (WRIGHT, 1962). Bütün bu araştırma sonuçlarına rağmen, hiç şüphe yok ki bu nitelik başta rüzgar ve ışık etkileri olmak üzere, yetiştirme muhiti koşulları ile meşcerelerde uygulanan silvikültürel müdahaleler ve çeşitli tahrip faktörlerinin de etkileri altındadır. Bu etkiler çeşitli çalışmalarla açıklanmıştır (TOUMEY ve KORSTIAN, 1947; CARLISLE, (1954)... v.b.). Ancak gövde eğriliğindeki iç ve dış faktörler zamanımızda iyi bir şekilde analiz edilebilmektedir (SUCECKI, 1948).

Önemli bir gövde kusuru olan çatalılık da büyük ölçüde irsel kontrol altındadır. LARSEN (1960) bu niteliğin irselliğinin artık klasikleştiğini ifade etmektedir.

Gövde kalitesini düşüren diğer bir nitelik olarak gövde olukluluğu da bazı durumlarda irsel kabul edilmektedir (SCHREINER, 1958).

Gövde cılızlığı veya konikliği, gövde yuvarlaklığı yani gövde kesitinin dairevi olması, çift özülük gibi nitelik veya kusurların da dış şartlar yanında bir ölçüde irsel olduğu bugün kabul edilmektedir (DORMAN, 1952; SCHREINER, 1958).

Ayrıca odun kalitesine, budaklılığın etkinliğini artırarak etki yapan dal açısı, dal kalınlıkları niteliklerinin de, irsel kontrol altında bulunduğu çeşitli çalışmalarla ortaya çıkmış bulunmaktadır (CARLISLE, 1954; SPAHLINGER, 1957; SCHREINER, 1958).

SCHREINER (1958) en önemli odun nitelikleri ve bunların irsiyet ve yetiştirme ortamı ile ilişkilerini özetleyen bir liste tanzim etmiş bulunmaktadır. Belirtilen yanında yer alan bu liste bu konuda genel anlamda ilgililere rehberlik yapabilir.

Orman ağacı türlerine göre birçok odun niteliklerinin irsiyeti konusunda geniş bir liste de HATTEMER (1964) tarafından verilmektedir.

Özetlersek; şimdiki kadar ele aldığımız çeşitli odun nitelikleri ve bu niteliklere etki yapan diğer niteliklerin, dış etkiler yanında az veya kuvvetli ölçüde irsel kontrol altında oldukları çeşitli araştırmalar ve döl denemeleri ile ortaya çıkarılmıştır.

Bu araştırmaların ışığında tohum kaynakları olarak gerek kütle seleksiyonu ile ortaya çıkartılan tohum meşcerelerinin seçiminde ve gerekse bu meşcerelerdeki ıslah çalışmalarında, bu odun niteliklerini de önemle dikkat nazara almak gerekmektedir. Ancak seleksiyon kriterleri arttıkça kütle seleksiyonundan beklenen gaye zayıflıyacaktır. Buna karşılık tek ağaç veya bireysel seleksiyonda bu nitelikler ayrı ayrı ele alınarak daha yüksek genetik kazançlara ulaşılabilme olanakları mevcuttur.

Bugün bir popülasyonda önemli bazı odun niteliklerini ortaya çıkarmada eskiden olduğu gibi çok fazla sayıda örnek almaya gerek duyulmamaktadır. Popülasyonu temsil eden birey sayısı gözönünde tutularak eskiden olduğu gibi az sayıda ağaçtan alınan örneklerle nazaran, örneğin 20 ağaçtan alınan bir örneklemede çok daha az sayıda örnekle bu çalışmaların yapılabileceği kanıtlanmıştır.

Ancak bu odun niteliklerinin irsel olarak kuvvetli veya zayıf kontrol altında dır deyimleri fazla bir anlam taşımamaktadır. Yalnız bize şimdilik ilk etap seleksiyon ıslahı çalışmaları için yardımcı olabilir. Kuvvetli veya zayıf deyimlerinin anlamlarının, irsiyet entansiteleri ortaya konmadıkça bu konuda derinleştirilecek çalışmalar için ilerde yetersiz kalacağına şüphe yoktur.

Bu itibarla odun niteliklerinin irsiyetlerinin, uygulamaya aktarılabilir değerde terimlerle ifade edilmesi gerekir. İrsiyetin genellikle kullanılan kantitatif ölçülerinin bir çoğu irsiyetin yüzdesi olarak ifade edilir. Bu nisbet belirli bir odun niteliğinde irsiyet ve yetiştirme muhiti etkilerinin nisbi önemlerini ifade eder.

Odun niteliklerinin irsiyetini ölçmede bir güçlük ebeveyn ve döllerin odunları arasındaki yaş farkının karşılaştırmaları etkilemesidir. ZOBEL (1964)'in belirttiği gibi eğer döl 5, ebeveyn de 50 yaşında ise direkt olarak bu iki yaşın odununun regresyonunu yapmak istatistik açıdan mülâhaza edilemez. Bu durumda farklı yaşların odunu iki ayrı karakter olarak mülâhaza edilmelidir. Ebeveyn ağaçta da ilk 5 yıllık odunu elde etmek mümkün ise de, yavaş büyüyen ve doğada kendiliğinden yetişmiş ebeveynin farklı birikimli ve dolayısıyla farklı özodunu oluşumlu odununun, yetiştirilmiş 5 yaşındaki bir fidanın odunu ile bir tutulup karşılaştırılmayacağı muhakkaktır. Bu itibarla dölün genç odunu ile ebeveynin genç odunu ve dölün genç odunu ile ebeveynin yaşlı odununun nitelikleri arasında irsiyeti saptamak bugün araştırmacılar arasında tartışılmaktadır. Fakat bu kabil karşılaştırma dengesizliklerine rağmen ebeveynin olgun odunu ile dölün genç odununu karşılaştırma yoluyla farklı yetiştirme muhiti şartlarında yetişmiş olsalar da irsel açıdan kıymetli ve dikkate değer sonuçlar elde edilebilmektedir. Örneğin SMITH (1962) Pinus taeda L. de 3 yaşındaki döllere olgun ebeveynler arasında özgül ağırlık bakımından dikkat çekici ilişkiler bulmuştur.

Odun özelliklerinin irsiyetini ölçmede diğer bir güçlük, zamana bağlı kalmaktan kaynaklanmaktadır. Odun özelliklerinin irsiyeti yaş ile değişir. Böylece genç yaşlarda görülen bazı odun nitelikleri ileri yaşlarda değişir. STERN (1958) Betula verrucosa Ehrh.'daki çalışmalarında, özgül ağırlık ve trahe uzunluklarının irsiyetinin yaşla kuvvetlendiğini fakat lif kıvrıklığında ise irsiyet etkilerinin, diğerlerinden farklı olarak yaşla azaldığını saptamıştır.

Ağaç ıslahından sağlanan genetik kazancı yüzde olarak değerlendirme veya ifade etme konuya daha büyük bir açıklık getirmektedir. Örneğin Birleşik Amerika'da North Caroline'da *Pinus taeda* L. üzerine yapılan bir çalışmada özgül ağırlık için seleksiyonun orta intansitesi ile tohum bahçesinde sağlanan genetik kazanç kuru ağırlıktaki artım ile % 2,9 olarak saptanmıştır. Bu değer bu çalışmada ıslahın ulaşılmış olduğu yerli yüzde olarak açıkça gösterebilmektedir. En fazla özgül ağırlığa sahip ağaç ile en azı arasında bir karşılaştırma yapıldığında aynı özellikte ıslahtaki kazancın % 7,5'e yükselebileceği saptanmıştır. Benzer hesaplama trakeid uzunluklarında da yapılmış ve bu konuda ıslahta sağlanan genetik kazancın % 11 ve % 14'e ulaşabildiği ortaya çıkarılmıştır (ZOBEL, 1964).

Böylece genetik kazancı yüzde ile ifade etmek kıymetlendirmeye bir açıklık kazandırmaktadır.

Ancak HARRIS (1970) maalesef bugün pek az araştırmanın genetik kazancın hesap edilmesine imkan verecek şekilde ortaya konduğunu, büyük çoğunluğun ise bu yönde de açıklık getirecek tarzda vazedilmediğini bildirmektedir.

Genetik kazancı belirtirken ayrıca, denemenin hangi yetiştirme muhiti şartları altında yapıldığını da belirtmek gerekmektedir. Zira daha önce de belirttiğimiz gibi dış şartlar da odun niteliklerine büyük ölçüde etki yapabilmektedir.

Yapılan çeşitli araştırmalar daha önce de Türkiye'den örnekler vererek belirttiğimiz gibi birçok türlerin doğal meşcerelerinde odun nitelikleri bakımından büyük varyasyonların mevcudiyetini ortaya çıkarmıştır. Bu doğal meşcerelerdeki coğrafik varyasyonlar o türlerin odun niteliklerinin ıslah olanakları hakkında bize büyük ölçüde rehberlik ederler. Bu varyasyonların ışığında memleketimizde yapılan ve yapılacak olan orijin denemelerinde tür ve deneme gayesi de dikkat nazara alınarak odunun bazı önemli fiziksel, mekanik ve kimyasal nitelikleri üzerinde de yeterince durmamız gerekmektedir. Zira farklı orjinlerin odun karakteristiklerindeki varyasyonlar süratli bir ıslah için özel bir önem taşır. Her bir orjinin doğal yani orijinal yerindeki odun nitelikleriyle götürüldükleri yerlerdeki nitelikleri de aynı ayrı öneme haizdir. Odun niteliklerinde bu yetiştirme muhitlerine göre değişimler de genotip - yetiştirme muhiti karşılıklı ilişkilerinde bize önemli ip uçları verebilecektir.

Ancak odun niteliklerini esas alan orijin denemeleri maalesef diğer memleketlerde de çok azdır. KNUDZEN (1956) Norveç'ten Rusya'ya kadar 8 *Picea abies* orijini yaptığı araştırmalarda orijinler arasında odun özellikleri farklarını ortaya koymuştur. KNUDZEN incelenen özelliklerde bireyler arasında, İrsel bakımdan sabit olarak kabul edilen büyük farkların sergilendiğini belirtmektedir. ZOBEL (1964) de DIETRICHSON'a atfen *Pinus silvestris* ve *Picea abies* (L.) Karst.'lerin güney orijinlerinin Norveç'te büyüyen yerli ağaçlardan daha az yaz odunu oluşturduklarını, LANGLET'e atfen Sarıçamda orijin denemelerinde kuzey orijinlerin güney orijinlerden daha yüksek özgül ağırlığa sahip olduğunu, PARROT'a atfen de Fransa'da 12 orijinle yapılan bir *Picea abies* (L.) Karst. orijin denemesinde orijinler arasında özgül ağırlık bakımından önemli farklılıklar bulunduğunu ve bundan muayyen populasyonlar arasında odun kalitesinde genotipik farklılıkların mevcudiyeti sonucuna varıldığını bildirmektedir. Aynı araştırmacı BİSSET ve arkadaşlarına atfen Avusturya'da bir ekzotik tür olan Sahilçamlarında yaptığı araştırmalarda trakeid uzunlukları bakımından değişik değerler, SCHÜTTE'ye atfen de Almanya'da *Pinus contorta* Dougl. orijinleri arasında, orijinlere göre selüloz ve lignin muhtevalarında farklılıklar tesbit edildiğini bildirmektedir. Ancak şunu unutmamak gerek-

mektedir ki, beher m³ odunun verdiği selülozun kantitatif olarak miktarı kadar, kalitatif olarak niteliği de önem taşımaktadır. Örneğin KLEM (1957)'in Norveç'te yaptığı tesbitde görülen selüloz kalitesindeki düşüklük tercihte ayrıca dikkat nazara alınmalıdır.

Bu durumda odun niteliklerinde kalitatif artım uğruna, tamamen kaliteyi ihmal etmeyecek ölçüde, her ikisini de belirli bir düzeyde birleştirebilecek şekilde ağaç ıslah çalışmaları planlanmasına itina gösterilmelidir.

Ozelikle şu günlerde memleketimizde Ormancılık Araştırma Enstitüsünün planlamakta olduğu ve çeşitli yörelerdeki ağaçlandırmalarda önemli yerli türlerimizde adaptabilitesi ve verimi en yüksek orijinleri seçip kullanmaya yönelik orijin denemeleri çalışmalarına girişilirken, odunun teknik nitelikleriyle ilgili konulardaki halihazır aşamaların ışığında, ağaç ıslakçılarının odun teknolojistleri ile işbirliğine başlaması daha da anlamlı olacaktır. Orijin denemelerinin yüksek maliyetleri ve uzun vadeli oluş nitelikleri de zamanımızda bu denemelerden çok yönlü faydalanmayı zaruri kılmaktadır.

Bu işbirliği yetiştirmelerde en çok kullanılan yerli ağaç türlerimizin yetiştirilme gayelerine uygun olarak aranan en önemli odun niteliklerini de çeşitli orijinlere göre ortaya çıkartarak, odun ham maddesi kullanan çeşitli endüstriye olduğu kadar, bizzat kerestecinin uygulamada yaptığı su veya bu yörenin çamı gibi ampirik tercih nedenlerine de bilimsel bir açıklık kazandırılmış olacaktır.

K A Y N A K L A R

- BOZKURT, Y., 1971. *Toros Köknarı (Abies cilicica Carr.) nun teknolojik özellikleri üzerine araştırmalar*. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınlarından No. 1701/181 İstanbul.
- BÜSGEN, M. and MÜNCH, E., 1929. *The structure and life of forest trees*. London.
- CARLISLE, A., 1954. *The morphological and silvicultural variations of the native Scots pine (P. silvesis L.) of Scotland*. - Yayınlanmamış Ph. D. tezi (University of Aberdeen).
- CHOWDHURY, A., 1931. *Anatomical studies of the wood of a hybrid larch*. - *Journal of forestry* 29 (5) s. 797 - 805.
- DORMAN, K. W., 1952. *Hereditary variation as the basis for selecting superior forest trees*. U.S. Southeast Forest Experimental Station Paper No. 15.
- DUDIC, M., 1955. *Selectija jako smolovitih borovih stabala (Prethodna soapstenje)*. - *Sumarstvo* 8 (1/2), s. 61 (İngilizce özet).
- ERICSON, B., 1960. *Studies of the genetical wood density variation in Scots pine and Norway spruce*. - *Forest Research Institute of Sweden, Dep. of Forest Yield Research Reports No. 4 (Statens skogsforskningsinstitut Stockholm, 51)*.
- GÖKER, Y., 1977. *Dursunbey ve Elekdağ Karaçamları (P. nigra var. Pallasiana) nun fiziksel, mekanik özellikleri ve kullanım yerleri hakkında araştırmalar*. Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayınları No. 613/22. Ankara.
- GUINIER, P. H., 1951. *Genetik ve Silvikültür (Çeviri Fırat, F.) Tarım Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayınlarından Sıra No. 100, Seri No. 19, Ankara*.

HARRIS, J. M., 1970. *Breeding to improve wood quality. Unasylva, Vol. 24 (2-3), Number 97-98, s. 32-36.*

HATTEMER, H. H., 1964. *Estimates of heritability published in forest tree breeding research. - Proceeding of the world consultation on forest genetics and tree improvement (Stockholm, Sweden 23-30 August 1963) Vol. 1 2a/3.*

KLEM, G. G., 1957. *The quality of Norway spruce (Picea abies) of Norwegian and German origin. Medd. fra det Norske Skogforsoksvesen Vollebekk 16 (48) 290-314.*

KNUDSEN, M. V., 1956. *A comparative study of some technological properties of Norway spruce in a provenance test. Proc. 12 th Congres IUFRO, Oxford p. 1-7.*

KRIEBEL, H. B., 1960. *Selection and testing for Sugar yield in Acer saccharum L. Proceeding 5 th World Forestry Cong. s. 750. Seattle.*

LARSEN, C. S., 1960. *Progress in forest genetics and tree improvement. Pro. The Fifth World Forestry Cong. s. 677. Seattle.*

MUNCH, E., 1924. *Verhalten der Nachkommen fremder Kiefernrasen in zweiter generation. - Forstwissenschaftliches Centrallblatt, s. 45.*

PERRY, T. O., 1960. *The inheritance of crooked stem form in loblolly pine (P. taeda L.). - Journal of Forestry 58 (12).*

RUDEN, T., 1953. *Brown curly birch and some other abnormal wood formations in birch. - Medd. Norske Skogforsoksv. 12 (3), s. 451-505.*

SCAMONI, A., 1950. *The further developmen of artificial pine crosses in Eberswalde. - Züchter 20 (1/2), s. 39 (For. Abs. 1952. Vol. 13. No. 2903).*

SCHREINER, E. J., 1958. *Possibilities for genetic improvement in the utilization of forest trees. - Silvae Genetica 7 (4), s. 122-128.*

SCHRÖCK, O., 1949. *Beitrag zur Forstpflanzenzüchtung. - Forstwissenschaftliches Centrallblatt. s. 240.*

SCHUMUCKER, T., 1956. *Forstgenetic: einige Befunde am Rande. - Forstwissenschaftliches Centrallblatt, s. 32-41.*

SELİK, M., 1965. *Kızılçam (Pinus brutia Ten.) da reçine teşekkülü, salgılanması ve bunlara tesir eden iç ve dış faktörler üzerine araştırmalar. Tarım Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayınlarından No. 406/17. İstanbul.*

SPAHLINGER, D., 1957. *Zur Frage der erblichen Feistigkeit der Kiefer. - Der Forst und Holzwirt, 12 (14), s. 233.*

STERN, K., 1958. *Kombinationseimung hinsichtlich der Walchstums. - Ergebnisse eines Modellversuches mit Antirrhinum majus L. - Silvae Genetica 7 (2), s. 41-57.*

SUCECKI, K., 1948. *A scheme for setting in order to collection of seed from plus pine stands. - Quart. Jour. of Polish Scientific Forestry Association, Vol. XCII (11) s. 167 de yayımlanan lehçeden tercüme (Oxford Üniversitesi Ormanlık Kısmı kütüphane tercüme külliyatından).*

TOUMEY, J. W. and KORSTIAN, C. F., 1947. *Foundations of Silviculture. - New York.*

ÜRGENÇ, S., 1967. Türkiye'de çam türlerinde tohum tedarikine esas teşkil eden problemlere ait araştırmalar. - Tarım Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayınlarından No. 468/44, İstanbul.

ÜRGENÇ, S., 1969. Namzet tohum meşcereleri seçim esasları. Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayınlarından No. 524/50, İstanbul.

WALTERS, C. S., 1951. Figured Walnut propagated by grafting. - Journal of Forestry 49 (12), s. 917.

WELLWOOD, R. W., 1960. Specific gravity and tracheid length variations in second growth Western hemlock. - Journal of Forestry 58 (5), s. 361 - 6.

WRIGHT, J. W., 1962. Genetics of forest tree improvement. - Rome.

ZABEL, R. A., 1956. Decay resistance variations within northeastern forest tree species. - 3RD Northeastern Forest Tree Improvement Cong. Proceeding, s. 13 - 17.

ZOBEL, B. J., 1960. Selection and breeding of coniferous trees with superior wood characteristics. - Fifth World For. Cong. Seattle, Washington.

ZOBEL, B. J., 1961. Inheritance of wood properties in conifers. - Silvae Genetica 10 (3), s. 65 - 70.

ZOBEL, B. J., 1964. Breeding for wood properties in forest trees, - Unasylva, Vol. 18 (2 - 3), Number 73 - 74.