

SERİ
SERIES
SERIE
SÉRIE

A

CİLT
VOLUME
BAND
TOME

45

SAYI
NUMBER
HEFT
FASCICULE

1

1995

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
ORMAN FAKÜLTESİ
D E R G İ S İ

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



DOĞU LADİNİ (*Picea orientalis* (L.) Link.)'NDE ŞAŞIRTMA - FİDAN MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ ETKİLEŞİMLERİ¹⁾

Doç. Dr. Musa GENÇ²⁾

Kısa Özet

Bu çalışmada, üç boy sınıfına ayrılarak 2+0 yaşında iken sonbaharda ve ilkbaharda; 2^{1/2}+0 yaşında iken yaz ortasında şaşırtılan 2+3S, 2+3İ ve 2^{1/2}+2^{1/2} ile şaşırtılmamış 5+0 yaşındaki Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.) fidanlarına ait temel morfolojik özellikler incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, en kaliteli fidanlar yaz ortasında şaşırtılan fidanlardır. Sonbahar ve ilkbahar dönemlerinde şaşırtılan fidanlar arasındaki farklar ise genellikle önemsizdir. Fidanlar mutlaka üç boy sınıfına ayrılarak şaşırtılmalıdır. Ağaçlandırmalarda kullanılacak fidanlarda aranan özellikler dikkate alındığında, üç dönemde şaşırtılmış I. boy sınıfındaki fidanlarla yazın şaşırtılmış II. boy sınıfından fidanları dört yaşında iken kullanmak mümkündür. Oysa, sonbaharda ve ilkbaharda şaşırtılmış II. ve III. boy sınıflarındaki fidanların beş yaşına ulaşmaları gerekmektedir.

1. GİRİŞ

İkinci planlama döneminde yapılan envanter çalışmalarına göre, Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki Artvin, Giresun ve Trabzon Orman Bölge Müdürlükleri sınırları içinde kalan ormanlık alan, 906888 ha.'ı bozuk (kapalılık = 0.0 - 0.4) ve 432943 ha.'ı normal (kapalılık > 0.4) kuruluşta olmak üzere toplam 1339831 ha.'dır (KÖSE 1990). YAHYAOĞLU ve Ark. (1990)'nın araştırmalarına göre, sözkonusu üç bölge müdürlüğümüzdeki saf Doğu Ladini meşcerelerinin toplam alanı 133109.6 ha. olup, bu alanın 65497.5 ha.'ı doğal gençleştirmeye uygun iken, 59788.6 ha.'ı dikimle gençleştirilmesi zorunlu olan alanlardandır. İki planlama dönemi (1970-71 ve 1984-86 yılları) arasında oluşan alan kaybı ise 2053.4 ha. olarak tespit edilmiştir ki, yörede su erozyonu yanında genotip erozyonu da hızlı bir şekilde devam etmektedir.

Yoğun diri örtü baskısı altındaki yörede vejetatif üreme enerjisi fazla olan bitkisel taksonların alandan uzaklaştırılmasında kökleme ön koşul olmakla beraber, diri örtü temizliğinde bu ku-

1) Bu makalede, 1994 yılında hazırlanan Doçentlik çalışmasının bir bölümü özetlenmiştir

2) K.T.Ü. Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü Silvikültür Anabilim Dalı 61080 Trabzon

rala fazlaca önem verilmemektedir. Bu durumda, zorunlu olarak, dikimi takip eden yıl haziran ayında 1 defa; sonraki yıllarda fidanlar 50 cm boya ulaşınca kadar haziran ve ekim aylarında olmak üzere yılda 2 defa, 70-80 cm boya ulaşınca kadar ise yine haziran ayında olmak üzere yılda 1 defa kültür bakımı yapılmaktadır (EYÜBOĞLU 1989).

Görüldüğü gibi kültür bakımı süresi ve entansitesi dikilen fidanların boylanma durumuna bağlı olarak değişmektedir. Fidanların boylanması ise, dikimleri sırasındaki morfolojik, fizyolojik ve genetik özelliklerine, kısa ifadeyle kalitesine göre değişmektedir. Kaliteli fidan kullanımı bakım giderlerini azalttığı gibi, dikim aralık-mesafesinin geniş tutulmasını mümkün kılarak plantasyon giderlerini de düşürmektedir.

Ancak fidan kalitesi göreceli bir kavramdır. Fidanların kullanılacağı yerin çevresel koşullarına ve kullanım amaçlarına göre değişik anlamlar kazanır. Bu çalışmada kaliteli fidan yetiştirme teknikleri içinde, bilhassa Doğu Ladini için özel bir yeri olan şaşırtma ele alınmıştır. Kurulan denemelerde 2+0 yaşında iken sonbahar ve ilkbaharda, $2^{1/2}+0$ yaşında iken yaz ortasında şaşırtılan, 2+3S, 2+3İ ve $2^{1/2}+2^{1/2}$ yaşındaki Çataldere-Maden orijinli Doğu Ladini fidanlarının fidanlıkteki gelişmeleri incelenmiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Denemeler Of Orman Fidanlığı'nın 8 nolu parselinde kurulmuştur. Deneme alanları kumlu-balçık tekstüründe topraklarla kaplı olup ortalama pH, organik madde, toplam azot ve C/N içeriği sırasıyla 5.0, 1.86, 0.093 ve 11.63'tür.

Araştırma materyali fidanlar, Çataldere-Maden orijinli olup, 04.04.1986 tarihinde ekilen tohumlardan üretilmiştir. Fidanlar 1987 Temmuzunun ilk haftasında 40 g/m^2 dozunda amonyum nitrat ile gübrelenmiştir.

Çalışmalara fidanların bulunduğu yastıklarda rastlansal olarak 40 nokta tespit edilerek başlanmıştır. Bu noktalardan 200 fidan sökülüp, her birinde boy ve kök boğazı çapı; kök, gövde ve fidan kuru ağırlığı (60°C , 48 saat) ölçümleri yapılmıştır. Boy değerleri cm, çap değerleri mm, ağırlık değerleri ise cg duyarlılığında saptanmıştır. Belirlenen boy değerleri yardımıyla fidanlar 3 boy sınıfına (I. sınıfın boyu > 11 cm, II. sınıfın boyu 7.1-11.0 cm, III. sınıfın boyu 3.0-7.0 cm) ayrılmıştır. T-testi ile 0.05 yanılmayla saptanan güven sınırları dışında kalan 3.0 cm'den küçük boylu fidanlar sınıflandırmaya dahil edilmemiştir.

2+0 yaşındaki fidanların bulunduğu yastıklarda, rastlansal olarak tespit edilen 30'ar m uzunluğundaki 3 adet kontrol alanının (İŞLEM KN) seçimiyle çalışmalara devam edilmiştir. Şaşırtma denemeleri, boy sınıfları esas alınarak, 3 dönemde kurulmuştur. Sonbahar şaşırtması 18-21 Kasım 1987 (İŞLEM SB), ilkbahar şaşırtması 07-14 Mart 1988 (İŞLEM İB) ve yaz şaşırtması 01-05 Temmuz 1988 tarihinde (İŞLEM YZ) "hendek şaşırtması" ile yapılmıştır.

Fidanlar şaşırtma işlemlerinden önce, hazırlanan sınıflandırma cetvelleri kullanılarak 3 boy sınıfına ayrılmıştır. Yaz şaşırtmasında da aynı sınıflamaya bağlı kalınmış, 1988 vejetasyon döneminin ilk yarısındaki boy büyümesi dikkate alınmamıştır.

Bütün denemeler 3 yinelemeli olarak kurulmuştur. Şaşırtmalar 15×7.5 cm aralık-mesafe kullanılarak 5 çizgi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Şaşırtmadan önce fidan kökleri ATASOY VE ŞİRİN (1989)'in önerileri doğrultusunda % 50 oranında budanmıştır. Kökleri budanan fidanlar, SAATÇİOĞLU (1976)'nın tavsiyelerine göre bulamaçlanarak dikilmiştir. Fidanlara dikimlerinin ardından can suyu verilmiştir.

Fidanlar beş yaşına kadar, fidanlıkta uygulanmakta olan rutin tekniklerle yetiştirilmiştir. 1988 Eylül'ünde deneme alanlarında *Lepidodermium picea* (Fekl.) v. Hohn. zararı belirlenerek, yapılan mücadelede 1988 yılında Bavistin (% 02 dozunda), 1989 yılında Antrocol (% 03 dozunda)

kullanılmış ve başarılı olunmuştur.

Fidanlar 25 Ekim 1990 tarihinde sökülüştür. 5+0 yaşındaki şaşırılmamış fidanlarla, üç farklı boy sınıfında yer alan 2+3S, 2+3İ, $2^{1/2}+2^{1/2}$ yaşındaki şaşırılmış fidanlara ait her bir yinelemeden 30'ar adet fidan, hafif tazyikli su ile yıkanıp, her türlü yabancı maddeden temizlenmiştir. Fidanlar ölçüm süresince ağzı kapalı koyu renk polyetilen torbalar içinde, soğuk hava deposunda (4-5 °C, % 85-90 bağıl nem) tutulmuştur. Fidanlarda yıllık boy artımı (=YBA), fidan boyu (=FB), kök boğazı çapı (=KBÇ), fidan boyu / kök boğazı çapı oranı (=FB/KBÇ), gövde (=GKA), kök (=KKA) ve fidan kuru ağırlığı (=FKA; 60 °C, 48 saat), gövde / kök kuru ağırlık oranı (GKA/KKA), kök yüzdesi (=KÖKYÜZ) öncelikle saptanmıştır. Daha sonra nisbi boy artımı (=NBA), nisbi çap artımı (=NÇA), nisbi gövde ağırlığı artımı (=NGA), nisbi kök ağırlığı artımı (=NKA) ve nisbi fidan ağırlığı artımı (=NFA) belirlenmiştir.

İşlemlerin ve şaşirtma öncesi boy sınıflamasının etkileri, yinelemeler bazında belirlenen değerlerle gerçekleştirilen, bir ve iki girişli varyans analizleri ve Duncan Testi ($P \geq 0.05$) ile saptanmıştır. Swan 286 kişisel bilgisayarda gerçekleştirilen istatistiksel analizlerde, YBA, FB, KBÇ, KKA, GKA, FKA, FB/KBÇ, GKA/KKA ve KÖKYÜZ değerleri mevcut halleriyle; nisbi artım değerleri ise, dönüştürülmüş değerler halinde kullanılmıştır. Dönüştürülmüş nisbi artım değerleri, fidanların beş yaşındaki FB, KBÇ, KKA, GKA ve FKA nisbi artım değerleri, 2+0 yaşındaki fidanlarda tespit edilen ortalama değerlerle çarpılarak hesaplanmıştır. Analizler "STATGRAPHICS" paket programı ile yapılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Fidanlar 2+0 yaşında iken, boy sınıfları bazında tespit edilen temel morfolojik özelliklere ait değerler Tablo 1'de; farklı işlemlerden ve boy sınıflarından beş yaşındaki fidanlarda belirlenen değerlerle, bu özellikler bazında yapılan istatistiksel analizlerde saptanan bulgular Tablo 2 ve 3'te verilmiştir. Bu bulgular, Doğu Ladini dikim alanlarının yetişme ortamı özellikleriyle birlikte değerlendirildiğinde şaşirtma, bu asal orman ağacı türümüz için zorunlu bir çalışma olarak karşımıza çıkmaktadır (Tablo 2, Şekil 1).

Tablo 1 : Farklı Boy Sınıflarından 2+0 Yaşındaki Fidanlara Ait Morfolojik Özellikler
Table 1 : Major Morphological Properties of 2+0 Seedlings for Different Height Classes

SINIF [CLASS]	FB cm	KBÇ mm	FB/KBÇ cm/mm	KKA g	GKA g	FKA g	GKA/KKA g/g
Uzun [Tall]	12.6	4.2	3.03	0.606	1.161	1.761	1.9
Orta [Medium]	8.8	3.6	2.47	0.287	0.558	0.845	1.9
Kısa [Small]	5.8	2.8	2.15	0.146	0.172	0.318	1.2
Ortalama [Mean]	9.1	3.5	2.60	0.346	0.630	0.976	1.8

FB=Fidan boyu [Height], KBÇ=Kök boğazı çapı [Root collar diameter], KKA=Kök kuru ağırlığı [Root oven dry weight] GKA=Gövde kuru ağırlığı [Shoot oven dry weight], FKA=Fidan kuru ağırlığı [Seedling oven dry weight]

Table 2 : İşlemler Bazında Farklı Morfolojik Özellikler İçin Gerçekleştirilen İstatistiksel Analizlerde Elde Edilen Sonuçlar
Table 2 : Results of Statistical Analysis Carried Out For Different Morphological Properties at the Base of Treatments

Özellikler	VARAN Sonuçları ¹ F - Oranı	Duncan Testi Sonuçları ²			
		Kontrol	Sonbahar	İşlemler ³ İlkbahar	Yaz
1986 YBA (Increment) (cm)	2.391 ^{ns}	2.7a	3.1a	3.1a	4.4a
1987 YBA (Increment) (cm)	1.708 ^{ns}	5.3a	4.4a	5.3a	6.0a
1988 YBA (Increment) (cm)	18.415 ^{***}	7.0a	3.8b	3.7b	6.8a
1989 YBA (Increment) (cm)	0.913 ^{ns}	6.2a	7.2a	6.8b	6.5a
1990 YBA (Increment) (cm)	5.663 ^{**}	6.4a	9.4b	9.9b	11.3b
1987 FB (Height) (cm)	1.885 ^{ns}	8.0a	7.5a	8.4a	10.4a
1988 FB (Height) (cm)	6.425 ^{**}	15.0ab	11.3a	12.1a	17.2b
1989 FB (Height) (cm)	3.310 [*]	21.2ab	18.5a	18.9a	23.7b
1990 FB (Height) (cm)	3.459 [*]	27.6a	27.9a	28.8ab	35.0b
1990 KBÇ (RCD) (mm)	7.321 ^{**}	9.3a	10.9a	10.7a	13.1b
FB/KBÇ (Height/RCD)	1.621 ^{ns}	3.18a	2.67a	2.77a	2.82a
1990 KKA (RWt) (g)	4.920 ^{**}	6.34a	6.49a	5.55a	9.22b
1990 GKA (SWt) (g)	3.405 [*]	27.73ab	25.47a	25.26a	38.49b
1990 FKA (SeWt) (g)	3.488 [*]	34.07ab	31.96a	30.81a	47.72b
GKA/KKA (Shoot/Root)	1.423 ^{ns}	4.8a	4.0a	4.6a	4.1a
KÖKYÜZ (% R)	1.367 ^{ns}	17.98a	20.58a	18.05a	19.89a
KÖKKAYBI (Root Loss) (%)	6.060 ^{**}	15.19a	22.69bc	25.31c	17.41ab
NBA (Rel. Inc. Ht) ⁴ (%)	9.061 ^{***}	204a	216a	234a	305b
NÇA (Rel. Inc. RCD) ⁴ (%)	13.705 ^{***}	121a	269a	262b	341c
NKA (Rel. Inc. RWt) ⁴ (%)	3.898 [*]	2079a	3037ab	2771a	3839b
NGA (Rel. Inc. SWt) ⁴ (%)	3.430 [*]	4302ab	6150a	6389a	8378b
NFA (Rel. Inc. SeWt) ⁴ (%)	3.677 [*]	3514ab	4829a	4864a	6277b
Properties	F - Ratio	Control	Autumn	Spring	Mid-summer
	Results of ANOVA ¹		Treatments ³		
			Results of Duncan's Method ²		

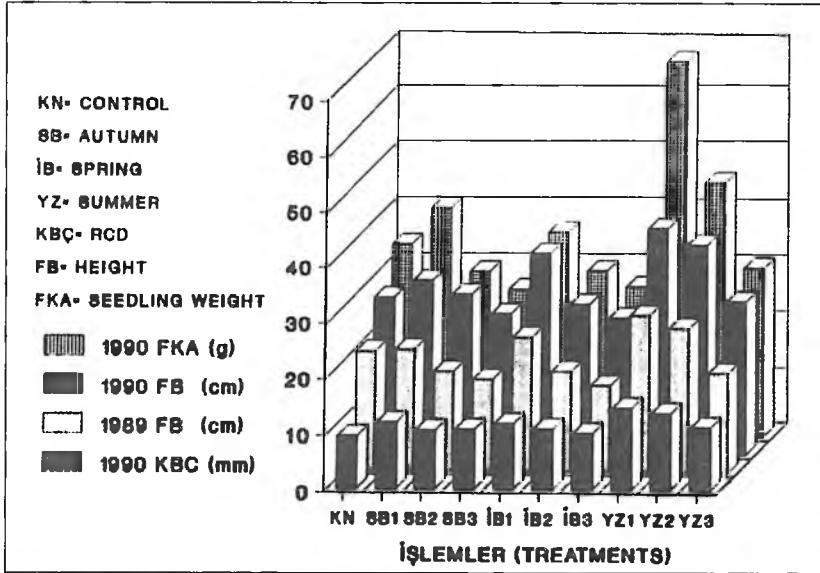
1 : * = $p < 0.05$, ** = $p < 0.01$, ns = önemsiz (not significant)

2 : Satır içinde aynı harfe(lere) sahip ortalama değerler arasındaki farklar, 0.05 yanılmayla önemsizdir (Means in row with the same following letter(s) are not significantly different ($P \leq 0.05$)).

3 : Kontrol = Şaşırtılmamış (Untransplanted), Sonbahar = Sonbaharda şaşırtılmış (Transplanted in autumn), İlkbahar = İlkbaharda şaşırtılmış (Transplanted in spring), Yaz = Yazın şaşırtılmış (Transplanted in mid-summer)

4 : Tablodaki değerler orijinaldir. Ancak istatistiksel analizlerde dönüştürülmüş değerler kullanılmıştır (Means given in the table are original data, but transformed data were used in the statistical analysis).

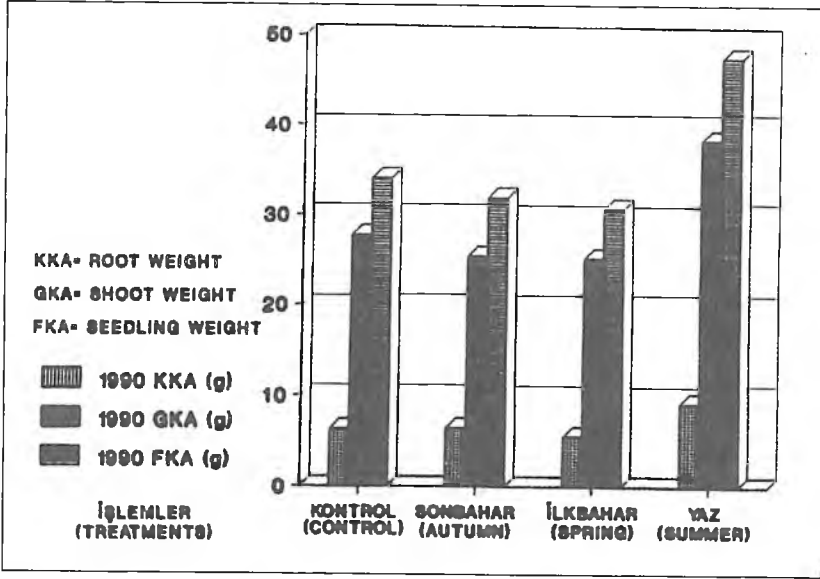
Bu araştırma kapsamında da tespit edildiği gibi, GENÇ (1992) Doğu Ladini fidanlarının dört yaşındaki boylarını esas alarak yaptığı istatistiksel analizlerde, KN ve YZ işlemlerindeki fidanların SB ve İB işlemlerindekilere göre daha boyly olduklarını belirlemiştir. Araştırmacı SB ile İB, KN ile YZ arasındaki farkların ise istatistiksel düzeyde önemsiz olduğunu ifade etmektedir. Oysa EYÜBOĞLU ve Ark. (1984)'nın 5+0 ve 3+2 yaşlı Doğu Ladini fidanlarında yaptıkları araştırmalarda, şaşırtılmayan fidanların şaşırtılmışlara göre, ortalama 7 cm daha uzun boyly oldukları saptanmıştır. Bu araştırmada denemeler deniz seviyesinden 950 m yükseklikte bulunan Meryemana Fidanlığı'nda kurulmuştur. Bu hususu dikkate alarak, sahil fidanlıklarında ilk ve sonbahar şaşırtmalarının sebep olduğu şokun daha kısa sürdüğünü söylemek yanlış olmayacaktır. Bu süre denemelerimizde bir vejetasyon dönemi olarak saptanmıştır (Tablo 2'deki 1988 ve 1989 YBA değer-



Şekil 1 : Şaşırtılmamış fidanlarla üç boy sınıfına ayrılarak farklı dönemlerde şaşırtılan fidanlara ait bazı morfolojik özellikler
 Figure 1 : Some morphological properties of seedlings untransplanted and transplanted grading into three height classes in different periods

lerine bakınız). Başka bir ifadeyle, şaşırtılan fidanlar, rakımı yüksek yerlere oranla sahil fidanlık- larının sahip oldukları uzun vejetasyon döneminden yararlanıp, şaşırtma şokundan kaynaklanan olumsuzlukları, şaşırtmanın yapıldığı dönem takibeden dönemde telafi edebildiği halde; şaşırtıl- mayan fidanlar, yerleşim alanı yetersizliğinin olumsuz etkilerini artan oranlarda yaşamaya devam etmiştir. Bu etkilenme ekimi takibeden beşinci vejetasyon döneminde daha fazla olduğundan, de- nemelerimiz kapsamında KN, SB ve İB işlemleri arasındaki boylanma farklılığı ortadan kalkmış- tır. SB ve İB işlemlerindeki fidanlara göre, herhangi bir şoka uğramadan, bir ilkbahar büyümesi daha yapma imkanı bularak, üçüncü vejetasyon döneminde daha fazla (ortalama 3.0 cm kadar) boy artımı yapan YZ işlemindeki fidanlar ise, bir vejetasyon dönemi devam eden şaşırtma şokuna rağmen, şaşırtma sonucunda kazandıkları yeterli yerleşim alanı avantajını da kullanıp, boylanma- daki üstünlüklerini devam ettirmişlerdir. Saptanan bulgular anlatılan bu olguların bir sonucudur. Başka bir söyleyişle, yaz şaşırtmasının olumlu katkıları sıralanan bu nedenlerden kaynaklanmak- tadır.

Yoğun diri örtü sorunlarının yaşandığı Doğu Karadeniz Bölgesi'nde ağaçlandırmalarda ve/veya yapay gençleştirmede boylu fidan kullanımı bir zorunluluktur. Bu nedenle dikimlerde bo- yu en az 25 cm olan fidanların kullanılması tavsiye edilmektedir (EYÜBOĞLU 1989). Aksi tak- dirde, örneğin 3-4 yaşında dikildiklerinde, diri örtü baskısına karşı fidanların 14 yıl süreyle ço- runması gerekmektedir (ŞİMŞEK 1987). Diri örtünün zararları mekanik baskı şeklinde de ortaya çıkmaktadır. Bu durumda boylu ve aynı zamanda kalın çaplı fidan kullanımı bir mecburiyet haline gelmektedir. GENÇ (1992) benzer nedenlerle dört yaşında iken kullanılacak Doğu Ladini fidanla- rının en az 20 cm boyunda ve 8 mm çapında olmasını önermektedir. Bu öneriler dahilinde şaşırtıl- mamış (FB=21.2 cm) ve şaşırtılmış I. boy sınıfındaki fidanlarla (SB, İB ve YZ'de sırayla FB=21.5 cm, 23.8 cm ve 27.9 cm) yazın şaşırtılmış II. boy sınıfından fidanları (FB=25.6 cm) dört yaşında iken kullanmak mümkündür. Hatta YZ işlemindeki I. boy sınıfından fidanları, zorunlu hallerde üç yaşındayken ($P \geq 0.05$ güvenle FB, 19.4 < 21.0 < 22.6 cm) de kullanmak düşünülebilir. Oysa, son-



Şekil 2 : Beş yaşında şaşırtılmamış ve farklı dönemlerde şaşırtılmış fidanların ortalama kök, gövde ve fidan kuru ağırlıkları
 Figure 2 : Mean oven dry weights of root, shoot and seedling measured on the five-year-old seedlings untransplanted and transplanted in different periods

EYÜBOĞLU (1988) beş yaşında iken dikilen ve arazi yaşı dört olduğunda incelemeye alınan şaşırtılmış ve şaşırtılmamış Doğu Ladini fidanlarında, dikim başarısını etkileyen temel morfolojik özelliğin gövde-kök oranı olduğunu tespit etmiştir. GENÇ (1992) dört FB ve dört KBÇ sınıfına ayrılan 4+0, 2+2S, 2+2İ ve 2^{1/2}+ 1^{1/2} yaşındaki fidanlarla kurduğu arazi denemelerinin 2 yıllık sonuçlarını verdiği yapıtında, fidanlar arasında boy büyümesi yönünden önemli bir farklılık belirleyemediğini; ancak yaşama oranı dikkate alındığında, 4+0 fidanların şaşırtılmış fidanlara göre daha düşük bir dikim başarısı gösterdiklerini ifade etmektedir. Araştırmacı yaptığı istatistiksel analizlerde fidanların dikildikleri andaki gövde-kök oranları arasında önemli bir farklılık tespit edemediğinden bahisle, arazi denemesinde ortaya çıkan bu durumu şaşırtılmış fidanların kılcal köklerle zengin kök sistemleri ve özellikle turgor halini korumada gösterdikleri direncin fazlalığı ile açıklanmaktadır.

Tablo 2 ve 3 birlikte incelendiğinde görüleceği gibi, şaşırtılmış fidanlarla kontroldaki fidanların gövde-kök oranları arasında (KN, SB, İB ve YZ işlemleri için sırayla 4,8, 4,0, 4,6 ve 4,1) önemli bir farklılık yoktur. Ancak fidanları dikim için hazırlarken, yaklaşık 18-20 cm uzunlukta kökler kalacak şekilde yapılan kök budaması sonunda oluşan kök kayıpları arasında KN ve YZ işlemleri lehine farklılıklar mevcut olup, en az kök kaybı KN ve YZ işlemlerinde olmuştur. Bu iki işlemde kök kaybının düşük olmasının nedenlerine gelince, KN işlemindeki fidanlar uzun, kalın fakat kılcal köklerle fakir bir kök sistemine sahip olduğundan, ekim yastığı sıkışıklığından kaynaklanan olumsuzluklarla, söküm sırasında daha fazla miktarda kök kaybına maruz kalmıştır. Söküm anında oluşan kök kayıpları nedeniyle de, budama sonucunda oluşan kök kaybı düşük bulunmuştur. Kökler kalın olduğundan gövde-kök oranı hemen hemen YZ işlemindeki fidanlara benzerdir. YZ işleminde ise, yapılan yaz şaşırtmasıyla toprak üstü organlardaki vejetatif büyüme durdurulmuştur. İlkbahar büyümesi sırasında üretilen asimilatlar, fidanların toprak üstü vejetatif büyüme faaliyetlerinde kullanılmadığı takdirde köklere taşınmaktadır (KACAR 1989). Köklere taşı-

nan karbonhidratlar ise kök gelişimini tahrik ettiği gibi fidanlara olumsuz koşullara karşı dayanma gücü de vermektedir. Yaklaşık olarak Haziran-Eylül aylarını içeren dönemde toprak sıcaklığı kök faaliyetinin devamını mümkün kılacak seviyelerde olduğundan, yazın şaşırtılan fidanlar, mevcut karbonhidratların tahrikiyle bir süre sonra, muhtemelen köklerini yenilemeye ve geliştirmeye başlamaktadır. Oluşan bu yeni köklerle birlikte kök sistemi, fazla uzun olmayan ancak kılcal köklerle zengin kompakt bir yapı kazanmaktadır. Böyle bir kök sistemine sahip olan yaz şaşırtması fidanlarda yapılan kök budamaları fazla bir kök kaybına sebebiyet vermemektedir. YZ işlemindeki fidanlarda tespit edilen düşük kök kaybı sıralanan nedenlerin bir sonucudur.

Fidanların dikim başarıları ile gövde-kök oranları arasındaki ilişkiyi araştırırken, yukarıda yapılan açıklamalar dikkate alınıp; fidanların kök sistemlerinin özellikleri yanında, özellikle dikim sırasındaki halleriyle sahip oldukları gövde-kök oranları da gözönünde bulundurulmalıdır. Burada vurgulanması gereken bir diğer önemli öğeye gelince; gövde-kök oranı sığ kök yapan, kök gelişme yeteneği ve vejetatif büyüme enerjisi fazla olan türler için, toprak ve hava nemi yönünden sorunların bulunmadığı dikim alanlarında plantasyon başarısını dikte eden bir etmen olmayabilir. Dikimlerde kullanılan fidanlar fizyolojik özellikler bakımından (su potansiyeli, beslenme durumu gibi) uygun nitelikler taşıyorsa, sözkonusu etki daha çok azalacaktır. Doğu Ladini fidanlarının şaşırtma sırasında % 50-75 oranında kök budamasına alınabileceği belirlenmiştir ki (ATASOY/ŞİRİN 1989), bu bulgu bir anlamda Doğu Ladinin üstün kök yenileme kapasitesini de göstermektedir. Dolayısıyla yukarıda sıralanan düşüncelerimiz kuvvetlenmektedir.

Fidanların uygulanan işlemlerin ardından geçen büyüme dönemleri boyunca yapmış oldukları nisbi boy, çap ve ağırlık (gövde, kök ve fidan ağırlığı olarak) artımlarına bakıldığında, yine şaşırtılmış, özellikle yazın şaşırtılmış fidanların lehine sonuçlarla karşılaşılmaktadır (Tablo 2 ve 3).

TRANQUILLINI VE HAVRANEK (1970) Avusturya'da 2+0 *Larix decidua* Mill. fidanları ile farklı dönemlerde kurdukları şaşırtma denemelerinde Mayıs-Haziran dönemlerinde kök gelişiminin daha fazla oranda tahrik edildiğini saptamışlardır. Tespit edilen bu sonuç bulgularımızla uyum içindedir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bulgular yaz şaşırtmasının fidanların morfolojik özellikleri üzerindeki önemli etkisini açıkça ortaya koymaktadır. Daha önce de vurgulandığı gibi, GENÇ (1992) sonbahar, ilkbahar ve yaz dönemlerinde şaşırtılan ve şaşırtılmayan dört yaşındaki Doğu Ladini fidanlarında yaptığı araştırmalarda, yaz şaşırtmasının olumlu katkılarından övgüyle bahsetmektedir. Fidanların beş yaşında sahip oldukları özellikler itibariyle konu irdelendiğinde, yaz şaşırtmasının önemi çok daha net bir şekilde görülebilmektedir. Çünkü, yazın şaşırtılan fidanlar beş yaşına geldiklerinde sadece KBC ve ağırlık değerleri yönünden değil, yoğun diri örtü baskısı altındaki yörede, son derece önemli bir kalite göstergesi olan FB yönünden de, kaliteli fidanlar olarak karşımıza çıkmaktadır.

Yaz şaşırtmasının, özellikle kalın KBC ve kılcal köklerle zengin bir kök sistemi elde etmek için, Kanada'da *Pinus taeda* L. ve *Pseudotsuqa menziesii* (Mirb.) Franko.'da (DURYEA 1984), Hollanda'da *Picea abies* (L.) Karst., *Picea sitchensis* (Bong.) Carr., *Picea omorica* (Panc.) Wilk ve *Abies grandis* Lindl.'te (OLDENKAMP 1971), Hindistan'da *Picea smithiana* Wall ex. Boiss.'da (OMBIR ve Ark. 1986; ARYA ve Ark. 1990) başarıyla uygulandığı belirtilmektedir.

Yaz şaşırtması için birincil koşul, fidanlar ilkbahar sürgünlerini oluşturmuş olmalıdır. Ancak sürgünler sökümler sırasındaki darbelere karşı dayanıklı, yani eğme ve çekmeye karşı dirençli olmalıdır. Başka bir ifadeyle son yıla ait sürgün hafif ligninleşmiş ancak eğilebilir özelliğini yitirmemiş olmalıdır (DURYEA 1984). Şaşırtmada ikinci koşul, şaşırtma zamanında toprakta nem sorununun olmamasıdır. Bu nedenle yaz şaşırtması İskoçya'da Haziran sonu-Ağustos başı dö-

neminde (ALDHOUS 1975), Hindistan'da yağmurlu dönem olan Ağustos ayının ilk yarısında (OMBIR ve Ark. 1986), Hollanda'da Ağustos ayında (OLDENKAMP 1971), Kanada'da Haziran-Temmuz aylarında (DURYEA 1984) ve ABD Göller Bölgesi'nde 1 Ağustos-6 Eylül tarihleri arasında (STOECKELER/JONES 1960) yapılmaktadır. SAATÇIOĞLU (1976) ülkemizde özellikle Doğu Karadeniz Bölgesi'nde, Ladinde yaz şaşırtmasının Temmuzun ikinci yarısı-Eylülün ilk yarısı döneminde uygulanabileceğini belirtmiştir. EYÜBOĞLU (1989) ise yaz şaşırtması için 1 Ağustos-15 Eylül dönemini önermektedir. Yaz şaşırtmasını araştırma düzeyinde ilk defa ele alan GENÇ (1992) ile GENÇ/YAHYAĞLU (1993) şaşırtma denemelerini 1-5 Temmuz tarihleri arasında kurmuşlardır. Fakat GENÇ (1992) yaz şaşırtmasına, Mayıs sonlarında tamamlanan ilkbahar büyümesinin ardından başlanılmasını ve çalışmaların Haziran ayı sonuna kadar tamamlanmasını tavsiye etmektedir. Araştırmacı Ağustos ayında fidanların durgunluk dönemine hazırlanmaya başladığını, bu nedenle şiddetli bir su gerilimi altında buldukları için sökülme, soğuk saklama ve dikime karşı dayanıksız olduklarını, dolayısıyla Ağustos ayında şaşırtma yapılmaması gerektiğini belirtmektedir.

Yaz şaşırtması fidanlar $1^{1/2}+0$ veya $2^{1/2}+0$ yaşında iken uygulanmaktadır. İskoçya'da $2^{1/2}+0$ (ALDHOUS 1975), Kanada'da (DURYEA 1984) ve Hindistan'da $1^{1/2}+0$ (OMBIR ve Ark. 1986), Hollanda'da (OLDENKAMP 1971) *Pice abies*, *Picea sitchensis*, *Picea omorica* ve *Abies grandis* türlerinde $1^{1/2}+0$ yaşında iken yapılmaktadır. Doğu Ladininde hem $2^{1/2}+0$ (GENÇ 1992) hem de $1^{1/2}+0$ yaşında (GENÇ/YAHYAĞLU, 1993) yapılan şaşırtmalarda başarı sağlanmıştır. GENÇ/YAHYAĞLU (1993) özellikle geç kalınan ekimler nedeniyle beş yaşında kullanıma sunulacak Doğu Ladin fidanlarının $1^{1/2}+0$ yaşında iken şaşırtılmasını, ilerleyen yıllarda görülen kök kalınlaşmalarını önleyerek kılcal kök oranını artırmak için, $1^{1/2}+1^{1/2}$ veya $1^{1/2}+2$ yaşına geldiklerinde yandan ya da eğik kök kesimine (= wrenching) tabi tutulmasını tavsiye etmektedir. Hatta yandan kök kesiminin belirtilen yaşlarda iki defa tekrarlanabileceğini belirlemişlerdir. ATASOY (1989) da benzer olguyu vurgulayarak şaşırtmanın ya da yerinde kök kesiminin en geç 3+0 yaşında iken yapılmasını önermektedir. GENÇ (1992) ise KBÇ'nun, boylanma üzerindeki etkisini ikinci vejetasyon döneminden itibaren göstermeye başladığını belirterek, sahil fidanlıklarındaki şaşırtmaların, fidanlar üç yaşına gelmeden yapılmasını tavsiye etmektedir. Yine ATASOY ve ŞİRİN (1989) 2+2 ve 3+2 yaşındaki Ladin fidanlarının, bir yıl daha şaşırtma yastığında kalması halinde köklerin kalınlaştığını, bu olumsuzluğun giderilmesi için yerinde yatay ve düşey kök kesimi uygulamasına gidilmesi gerektiğini belirtmektedir.

Sonbahar ve ilkbahar şaşırtmaları arasında hemen bütün morfolojik özellikler bakımından önemli bir farklılık belirlenmemiştir. Benzer sonuçlar fidanların dört yaşındaki özelliklerine göre yapılan karşılaştırmalarda da tespit edilmiştir (GENÇ 1992). Bu olgu SAATÇIOĞLU (1976)'nın da ifade ettiği gibi, sonbahar şaşırtmasıyla fidanların bir anlamda bireysel olarak gömüye alınması ile açıklanabilir.

İlk ve sonbahar şaşırtmaları arasında farklılığın ortaya çıkmaması, zorunlu hallerde her iki dönemde de şaşırtma yapılabileceği kanısını uyandırmaktadır. Oysa yörenin, özellikle Of Orman Fidanlığı'nın yetişme ortamı koşulları nedeniyle, sonbaharda şaşırtılan fidanlar, çıplak don zararlarına maruz kalabilmektedir. Bu nedenle Of Orman Fidanlığı'nda mümkün olduğunca sonbahar şaşırtmasından kaçınılmalıdır. İlkbahar şaşırtması ise "durgunluk halinden çıkış dönemi"nde (Şubatın ikinci yarısı-Martın ilk yarısı) tamamlanmalıdır. Bu dönem Doğu Ladin fidanlarının "kuru ağırlık oranlarının" en yüksek (GENÇ 1992), "solma noktasındaki su potansiyeli" değerlerinin en düşük (SEMERCİ 1994), başka bir ifadeyle solmaya karşı dirençlerinin en fazla olduğu bir dönemdir. Bu dönemde fidanların karbonhidrat konsantrasyonu da muhtemelen en üst seviyede olduğundan, kök yenileme-geliştirme-kapasiteleri de iyi olacaktır (RITCHIE/DUNLAP, 1980; STRUVE 1990). Bunun sonucunda fidanlar dikim şokundan kısa sürede kurtularak gerçek büyüme enerjilerini ortaya koyabileceğinden, beklenen büyümeyi yapacaklardır ki, bu istediğimiz bir olgudur.

Şaşırtma sırasındaki boy sınıflamasının kaliteli fidan üretmedeki etkilerine gelince, uzun ve orta boy sınıflarındaki fidanlar, mevcut boylanma farklılığını I. vejetasyon döneminde elde etmişlerdir. Bu nedenle ÜÇLER (1991)'in Sarıçam, Karaçam ve Halep Çamında; GÖKDEMİR (1991)'in Kızılcım ve Sahil Çamı'nda önerdiği gibi Doğu Ladini tohumlarının da büyüklük sınıflarına ayrılarak ekilmesinin etkileri mutlaka araştırılmalıdır. Şu aşamada, bu çalışmada uygulandığı gibi, şaşırtma sırasında fidanlar 3 boy sınıfına ayrılmalıdır. Şaşırtma sırasında yapılacak boy sınıflamasıyla, fidanlarda katılsal olarak mevcut olduğu halde, yerleşim alanı darlığı sebebiyle sınırlandırılan gelişme enerjisi etkinlik kazanacaktır. Bunun için araştırmamızda saptandığı gibi, 3 cm'den kısa fidanlar iskartaya ayrılarak şaşırtmalarda kullanılmamalı, ya da tüplü fidan olarak değerlendirilmek üzere tüplere şaşırtılmalıdır. Bu işlem zaman ve iş gücü kaybını önlediği gibi, şaşırtma yapacak alan bulunmadığından şikayet edilen yöremizde alan israfını da önleyerek, kaliteli fidan üretme oranını da artıracaktır. Benzer nedenlerle *Picea smithiana*'da 15 aylık fidanlardan 1.5 mm'den ince çaplılar, 10 cm'den kısa boylular şaşırtmalarda kullanılmamaktadır (OMBIR VE ARK., 1987). Tablo 1 incelendiğinde görülebileceği gibi, 2+0 Doğu Ladini fidanlarını 3 boy sınıfına ayırdığımızda, kısa boylu fidanların boyu ve kök boğazı çapı, ortalama olarak sırasıyla, 5.8 cm ve 2.7 mm olmaktadır. Şaşırtma zamanına bakılmaksızın III. boy sınıfındaki fidanların beş yaşında 20 cm, hatta 25 cm'nin üstünde boylara erişebilmesi, Of Orman Fidanlığı'nda ya da benzer koşullardaki diğer fidanlıklarda, Doğu Ladini 2+0 yaşında üç boy sınıfına ayrılarak şaşırtmanın hatalı olmayacağını, net bir şekilde ortaya koymaktadır. Boy ölçmenin, çap ölçmeye göre daha kolay olduğu hususu, bu bulgularla birlikte değerlendirildiğinde, Doğu Ladini fidanlarının boy sınıflarına ayrılarak şaşırtılması daha mantıklı gözükmektedir.

Fidanların boy sınıflarına ayrılarak şaşırtılması, özellikle beş yaşında kullanıma sunulacak fidanlarda uygulanması gereken şaşırtma aralık-mesafesinin tespitinde de kolaylık sağlayacaktır. *Picea smithiana* fidanları Hindistan'da 15x8 cm aralık-mesafeyle şaşırtılmaktadır (ARYA ve ARK. 1990). SAATÇIOĞLU (1976) Dou Ladini fidanlarının 15x10 cm aralık-mesafeyle şaşırtılmasını (şaşırtma sıklığı 50 fidan/m²) önermiştir. ATASOY (1989)'a göre 3+2 yaşında kullanıma sunulacak *Picea orientalis* fidanlarında şaşırtma sıklığı 93-140 fidan/m² olmalıdır. Bu durumda fidanlar arası mesafe 6-7 cm olmaktadır. EYÜBOĞLU ve ARK. (1984) ise 3+2 yaşında dikim alanlarına gönderilecek Doğu Ladini fidanlarının 15x9 cm veya 15 cm aralık-mesafeyle şaşırtmanın, morfolojik özellikler üzerinde önemli bir farklılık meydana getirmediğini saptamışlardır. Bu çalışma kapsamında kurulan denemelerde şaşırtma aralık-mesafesi 15x7.5 cm, şaşırtma sıklığı ise 65 fidan/m² alınmıştır. Ancak yapılan gözlemler sırasında sözkonusu sıklık derecesinin uzun boy sınıflarındaki fidanlar için yetersiz kaldığı tespit edilmiştir. Çünkü uzun boy sınıftan fidanların bulunduğu yastıklarda, yastık içine doğru yoğunlaşan oranlarda, küf mantarlarının sebep olduğu, ibrelerin kuruyarak dökülmesine neden olan enfeksiyonlar saptanmıştır. Sözkonusu bu zararları önlemek için, 2+0 veya 2^{1/2}+0 yaşında şaşırtılıp, beş yaşında kullanılacak uzun boy sınıfına giren fidanların en az 10 cm, hatta alan sorunu yoksa 15 cm mesafeyle şaşırtılması yararlı olacaktır. Orta ve kısa boy sınıflarındaki fidanlar ise 7.5 cm mesafeyle şaşırtılmalıdır. Kısa boylu fidanlar, alan yetersizliği ileri sürülerek kesinlikle 5 cm'den daha az bir mesafede şaşırtılamamalıdır. Zira bu fidanların pek çoğu takip eden iki buçuk veya üç vejetasyon dönemi içinde orta boy sınıfındaki fidanların sahip oldukları boyutlara erişmektedir.

Yazın şaşırtılan I. boy sınıfındaki fidanlar üç yaşında; ŞB ve İB işlemlerindeki I. boy sınıftan fidanlar dört yaşında, ağaçlandırmalarda kullanılabilir boyutlara erişmektedir.

INTERACTIONS BETWEEN TRANSPLANTING AND MORPHOLOGICAL PROPERTIES IN ORIENTAL SPRUCE NURSERY STOCKS

Doç. Dr. Musa GENÇ

SUMMARY

The results from various transplanting studies with *Picea orientalis* (L.) Link.) at "Of Forest Nursery" near Trabzon in Northern Turkey were analysed to determine the effects of transplanting, transplanting time and nursery stock size at the base of the major morphological characteristics.

2+0 and 2^{1/2}+0 seedlings (Çataldere-Maden provenance) were used in the experiments. 5 seedlings were taken from each 40 randomised plots. Height, root collar diameter and oven dry weight of the root and shoot (60°C for 48 h) of each 200 seedlings were measured. The ratios of shoot/root collar diameter (sturdiness) were calculated as well (Table 1).

Before lining out, the seedlings to be utilized in transplanting treatments were divided into short (3-7 cm), medium (7.1-11 cm) and tall (≥ 11.1 cm) height classes according to the heights of the 2+0 ages, and they were planted at about 15x7.5 cm spacing at 18-21 November 1987 (TREATMENT AUTUMN), 7-14 March 1988 (TREATMENT SPRING) and 1-5 July 1988 (TREATMENT MID-SUMMER) after clipping fifty percent of the roots. The transplanting treatments were set up as three replications in a split-plot design with the dates as main plots and sizes as the split plots. In addition, 3 plots (length of 30 m) from nursery beds of untransplanted seedlings were randomly selected as a "CONTROL".

When the seedlings were five-year-old, 30 seedlings were carefully lifted from the beginning of each plots. Mean values of the annual increment of height, height and root collar diameter, sturdiness, oven dry weights of the root, shoot and seedling, shoot/root ratio, relative increment of the height, root shoot and seedling were determined separately for each treatments and height classes at the base of replications. Relative increment datas were transformed by multiplying with the values of the two-year-old. Statistical analysis were carried out on the data by the use of one or two way ANOVA and Duncan's method at 0.05 level (Table 2 and 3).

It can clearly be seen in Table 2, figure 1 and 2 that best height, root collar diameter and oven dry weight of root and shoot were obtained from nursery stocks transplanted in midsummer. For almost all properties, there were no significant differences between transplants planted in autumn and spring.

According to the results of Oriental spruce planting studies in Turkey, the seedlings to be used in plantation should be at least 20-25 cm heights and min. 8 mm diameters (EYÜBOĞLU 1989; GENÇ 1992). Taking into consideration to recommendations, the tall size nursery stocks transplanted in autumn, spring or midsummer period and medium size transplants only from mid-summer transplanting treatment can satisfactorily be used to establish plantations while they are four-year-old. If seedlings are immediatly required, the tall size transplants planted in mid-summer can be utilized at the end of the third growing season.

As already mentioned, transplanting is a need in *Picea orientalis*. The seedlings of two-year-old aged should be transplanted in mid-summer, dividing into three height classes; but, the spacing of 15x7.5 cm is not the proper transplant-bed density for tall size. Because the injuries of fungi destroying the needles on the lower branches were increased in especially mid-summer transplanting treatment. Hence, the spacing of 15x10 cm (or 15x15 cm, if possible) should be used for tall size to grow the five-year-old transplants. In general, the spacing of 15x7.5 cm is sufficient for medium and small sizes, Likewise, the distance between each small size seedlings within a drill row must not be short more than 5 cm.

KAYNAKLAR

- ALDHOUS, J.R., 1975: *Nursery Practice. Forestry Commission Bulletin No. 43, Second Impression, Her Majesty's Stationery Office, London.*
- ARYA, S.R., BHAGAT, S., OMBIR, S., SINGH, O., 1990: *Optimum Sowing in Spruce (Picea smithiana Wall ex. Boiss.). Indian Forester, 116 (4) 329-330.*
- ATASOY, H., 1989: *Doğu Ladininin Fidanlık Tekniği, Doğu Ladini, El Kitabı Dizisi. 5, Erkuloğlu, Ö.S. (ed), Ormançılık Araştırma Enstitüsü Yayını. Muhtelif Yayınlar Serisi No. 58: Ankara, 71-82.*
- ATASOY, H., ŞİRİN, G., 1989: *Şaşırtmada Kök Kesim Miktarının Ladin ve Göknar Fidanlarının Kalitesine Etkisi. Ormançılık Araştırma Enstitüsü Yayını, Teknik Rapor Serisi No. 39, Ankara.*
- DURYEA, M.L., 1984: *Nursery Cultural Practices: Impacts of Seedling Quality. Forest Nursery Manual: Production of Bareroot Seedlings. Duryea, M.L., Landis, T.D. (eds), Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk Publishers, The Hague/Boston/Lancaster for Forest Research Laboratory, Oregon State University, Corvallis, 143-164.*
- EYÜBOĞLU, A.K., 1988: *Fidanlıkta Değişik Sıklık Derecelerinde Yetiştirilmiş Şaşırtılmış ve Şaşırtılmamış Doğu Ladini (Picea orientalis (L.) Link.) Fidanlarının Arazideki Durumları. Ormançılık Araştırma Enstitüsü Yayını, Tenki Bülten Serisi No. 201, Ankara.*
- EYÜBOĞLU, A.K., 1989: *Doğu Ladininin Yapay Gençleştirilmesi. Doğu Ladini, El Kitabı Dizisi. 5, Erkuloğlu, Ö.S. (ed), Ormançılık Araştırma Enstitüsü Yayını, Muhtelif Yayınlar Serisi No. 58, Ankara, 108-123.*
- EYÜBOĞLU, A.K., ATASOY, H., KÜÇÜK, M., 1984: *Sıklığın Doğu Ladini (Picea orientalis Link.) Fidanlarına Etkisi. Ormançılık Araştırma Enstitüsü Yayını, Teknik Rapor Serisi No. 22, Ankara.*
- GENÇ, M., 1992: *Doğuladini (Picea orientalis (L.) Link.) Fidanlarına Ait Bazı Morfolojik ve Fizyolojik Özelliklerle Dikim Başarısı Arasındaki İlişkiler. Yayınlanmamış Doktora Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.*

- GENÇ, M., YAHYAOĞLU, Z., 1993: "Wrenching" veya Yandan Kök Kesimi İşlemlerinin Yaz Ortasında Şaşırtılan Doğuladini (*Picea orientalis*) (L.) (Link.) Fidanlarının Gelişimi Üzerindeki Etkileri. *Dođa Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi*, 17 (4) 1049-1060.
- GÖKDEMİR, Ş., 1991: Sahilçamı ve Kızılçam'da Tohum Büyüklüğü ve Ağırlığının Çimlenme Yüzdesine, Fidan Boyuna, Fidan Kalitesine Etkisi. *Ormanlık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 37 (1) 28-40).
- KACAR, B., 1989: Bitki Fizyolojisi, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayını, Yayın No. 1153/323, 3. Baskı, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- KÖSE, S., 1990: Doğu Karadeniz Ormanlarında Eta Azalması Nedenlerinin Araştırılması. Yayınlanmamıştır, K.T.Ü. Orman Fakültesi, Trabzon.
- OLDENKAMP, L., 1971: De Kwaliteit van Plantmateriaal voor Bosenleg, *Nederlands Bosbouw Tijdschrift*, 43 (1) 1-7.
- OMBIR, S., SHARMA, K.C., CHAUKIYAL, S.P., SHARMA, S.K., 1986: Time of Transplanting Spruce Seedlings. *Indian Journal of Forestry*, 9 (2) 137-139.
- OMBIR, S., BHAGAT, S., VIRENDRA, S., 1987: Spruce Seedling Diameter and Growth of The Transplants in The Nursery. *Van Vigyan*, 25 (1-2) 32-34.
- RITCHIE, G.A., DUNLAP, J.R., 1980: Root Growth Potential: Its Development and Expression in Forest Tree Seedlings. *N.Z.J. For. Sci.*, 10 (1) 218-248.
- SAATÇIOĞLU, F., 1976: Fidanlık Tekniği. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını, Yayın No. 223, İstanbul.
- SEMERCİ, A., 1994: Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.) Fidanlarında Su Potansiyeli Bileşenlerinde Oluşan Dönemsel Değişmeler. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- STOECKELER, J.H., JONES, G.W., 1960: Göller Bölgesi Eyaletlerinde Fidanlık Tekniği. (Tercüme Eden T. EREN) T.C. Tarım Bakanlığı, O.U.M. Yayını, Yayın No. 320/15, 245, Ankara.
- STRUVE, D.K., 1990: Root Regeneration In Transplanted Deciduous Nursery Stock. *HorstScience*, 25 (3) 266-270.
- ŞİMŞEK, Y., 1987: Ağaçlandırmalarda Kaliteli Fidan Kullanma Sorunları. *Ormanlık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 33, (65) 5-29).
- TRANQUILLINI, W., HAVRANEK, W., 1970: Studies on Transplanting Shock in Larch. I. The Growth Pattern After Transplanting. *Cbl. Ges. Forstw.*, 87 (4) 438-250.
- ÜÇLER, A.Ö., 1991: Sarıçam (*Pinus silvestris* L.) Karaçam (*Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) ve Halepçanı (*Pinus halepensis* Mill.)'nda Tohum Büyüklüğü ve Ağırlığının Çimlenme Yüzdesi, Fidan Boyu ve Fidan Kalitesine Etkisi. *Dođa Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi*, 15, 999-1010.
- YAHYAOĞLU, Z., DEMİRCİ, A., GENÇ, M., 1990: Relikt Bir Tür Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.). Çevre Kirliliđi ve Kontrolü, *Bildiriler Kitabı*, 1. Uluslararası Çevre Koruma Sempozyumu, 1 Haziran 1990, İzmir, Ayvaz, Z., (ed), 2. Cilt, 769-779.