

21915

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ \* FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ PROGRAMI

DOĞULADINI ( Picea orientalis ( L. ) Link. ) FİDANLARINA  
AİT BAZI MORFOLOJİK VE FİZYOLOJİK ÖZELLİKLERLE DİKİM BAŞARISI  
ARASINDAKİ İLİŞKİLER

Orm. Yük. Müh. Musa GENÇ

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde  
" Doktor "

Ünvanı Verilmesi için Kabul Edilen Tezdir

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 10.01.1992

Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 21.02.1992

Tezin Danışmanı : Prof.Dr. Zeki YAHYAĞLU

Jüri Üyesi : Prof.Dr. Cemil ATA

Jüri Üyesi : Doç.Dr. C. Ünal ALPTEKİN

Enstitü Müdürü : Doç.Dr. Temel SAVAŞKAN

Ocak - 1992

TRABZON

## ÖNSÖZ

"Doguladini ( Picea orientalis (L.) Link.) Fidanlarına Ait Bazı Morfolojik ve Fizyolojik Özelliklerle Dikim Başarısı Arasındaki İlişkiler" konulu bu çalışma, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı'nda doktora tezi olarak hazırlanmıştır. Çalışma K. T. Ü. Araştırma Fonu ( Proje No: 88.113.001.1 ) ve TÜBİTAK ( Proje No: TOAG - 691 ) tarafından desteklenmiştir.

Doktora tezimin bilimsel danışmanlığını üstlenerek bana bu önemli konuda çalışma fırsatı sağlayan, bilimsel katkıları yanında yakın ilgi ve desteği ile çalışmalarımı yönlendiren Sayın Hocam Prof.Dr. Zeki YAHYAĞLU'na içten teşekkürlerimi sunmayı zevkli bir görev olarak kabul ediyorum.

Araştırmalarım sırasında ve özellikle yazım aşamasında ilgisini esirgemeyen Sayın Hocam Prof.Dr. Cemil ATA'ya ve istatistiksel konularda, her fırsatta yardımlarını gördüğüm Sayın Hocam Prof.Dr. H. Alptekin GÜNEL'e teşekkürü bir borç bilirim. Bilgisayarda gerçekleştirdiğim çalışmalarım sırasında bana sürekli olarak yardımcı olan Arş.Gör. Hakkı YAVUZ'a ve Arş.Gör. Altay Uğur GÜL'e; Rize Çay Enstitüsü'nde gerçekleştirdiğim laboratuvar çalışmalarım sırasında ilgi ve yardımlarını esirgemeyen Zir.Yük.Müh. Turgay TURNA ve Biyolog Celil KAYIKCI'ya ayrıca teşekkür ederim.

Çalışmalarımın fidanlık basamağını Of Orman Fidanlığı'nda yapmamı sağlayan, Fidanlık Müdürü merhum Kadir DALAK'ın anısı önünde, şükran dileklerimi tekrarlamak isterim. Arazi çalışmalarım sırasında bana her türlü kolaylığı sağlayan ve yardımcı olan Of Orman Fidanlığı'nın ve Maçka Orman İşletme Müdürlüğü'nün ilgili çalışanlarına ve özellikle Or.Müh. Mustafa KESECI, Or.Müh. Osman ÖZTÜRK ve Or.Müh. Fatih ÖZTEN'e; ayrıca grafiklerin çizimini üstlenen Teknik Ressam Kadir TOKLU'ya ayrı ayrı teşekkür ederim.

Çalışmalarım sırasında karşılaştığım tüm sıkıntıları benimle birlikte yaşayan, ilgi ve desteğini her zaman yanımda bulduğum eşime içtenlikle teşekkür ederim.

Ocak 1992

Musa GENÇ

## İÇİNDEKİLER

Sayfa

VIII

ÖZET.....

IX

SUMMARY.....

METİN İÇİNDE VE TABLOLARDA KULLANILAN KISALTMALAR.....

X

1. GİRİŞ.....

1

2. LİTERATUR ÖZETİ.....

9

2.1 Morfolojik Fidan Özelliklerinin Belirlenmesine

İlişkin Literatür Özeti.....

12

2.2 Fizyolojik Fidan Özelliklerinin Belirlenmesine

İlişkin Literatür Özeti.....

19

3. MATERYAL VE YÖNTEM.....

29

3.1 Şaşırtma ve Şaşırtma Zamanı - Morfolojik Fidan Özel-

likleri Etkileşimlerinin Belirlenmesine Ait Materyal

ve Yöntem.....

29

3.1.1 Fidan Materyalinin Elde Edilmesi.....

29

3.1.2 Morfolojik Fidan Özelliklerinin İncelenmesi.....

34

3.1.2.1 Fidanların Mevsimlik Büyüme Seyrinin

Belirlenmesi.....

35

3.1.2.1.1 Araştırma Düzeni.....

35

3.1.2.1.2 Ölçüm ve Gözlemler.....

37

3.1.2.2 Morfolojik Fidan Özelliklerinin Belirlenmesi,

İşlemlerin Karşılaştırılması ve Belirlenen

Özellikler Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi

37

3.1.2.2.1 Fidanlar Üzerinde Yapılan Ölçümler.....

37

3.1.2.2.2 İşlemlerin Karşılaştırılması ve Fidan

Kalite Sınıflarının Oluşturulması.....

40

3.1.2.2.3 Fidan Kalite Sınıflarına Ait Morfolojik

Özelliklerin Belirlenmesi ve Karşılaştı-

rılması.....

43

3.2 Fidan Kalite Sınıflarının Dikim Başarılarının Araştırılması.....	47
3.2.1 Deneme Alanı.....	47
3.2.2 Arazi Hazırlığı.....	51
3.2.3 Deneme Düzeni ve Aplikasyonu.....	51
3.2.4 Verilerin Elde Edilmesi ve Değerlendirilmesi.....	54
3.3 Fizyolojik Fidan Özelliklerinin Araştırılmasına Ait Materyal ve Yöntem.....	56
3.3.1 Su Potansiyeli ilişkilerinin incelenmesi.....	56
3.3.1.1 Su Potansiyelinde Oluşan Periyodik Değişmelerin Belirlenmesi.....	56
3.3.1.2 Toplam Su Potansiyelinin ve Bileşenlerinin Belirlenmesi.....	59
3.3.2 Sökümden Sonra Sulamanın ve Açık Alan Koşullarında Bırakmanın, Fidan Özellikleri ve Gelişimi Üzerindeki Etkilerinin Belirlenmesi.....	64
3.3.2.1 Deneme Düzeni ve Aplikasyonu.....	64
3.3.2.2 Bitki Su Gerilimindeki Değişmelere Ait Verilerin Elde Edilmesi ve Değerlendirilmesi.....	67
3.3.2.3 Toplam Glikoz İçeriğindeki Değişmelere Ait Verilerin Elde Edilmesi ve Değerlendirilmesi.....	68
3.3.2.4 Fidan Gelişimine Ait Verilerin Elde Edilmesi ve Değerlendirilmesi.....	70
3.3.3 Dormansi Halinin Belirlenmesi ile ilgili Araştırmalar.....	71
3.3.3.1 Tomurcuk Durumuna Göre Dormansi Halinin Belirlenmesi.....	71
3.3.3.1.1 Araştırma Düzeni.....	71
3.3.3.1.2 Yapılan Gözlemler.....	72

3.3.3.2 Kuru Ağırlık Oranına Göre Dormansi Halinin Belirlenmesi.....	72
3.3.3.2.1 Verilerin Elde Edilmesi.....	73
3.3.3.2.2 Verilerin Değerlendirilmesi.....	73
4. BULGULAR.....	75
4.1 Şaşırtma ve Şaşırtma Zamanı - Morfolojik Fidan Özellikleri Etkileşimlerine Ait Bulgular.....	75
4.1.1 Fidanların Mevsimlik Büyüme Seyri.....	76
4.1.2 Şaşırtma ve Şaşırtma Zamanının Fidanların Morfolojik Özellikleri Üzerindeki Etkileri.....	79
4.1.2.1 İşlemler Bazında Yapılan İrdelenmeler.....	79
4.1.2.2 İşlemler x Fidan Kalite Sınıfları Bazında Yapılan İrdelenmeler.....	86
4.1.2.2.1 Fidan Boyu Sınıflarının İrdelenmesi.....	86
4.1.2.2.2 Kök Boğazı Çapı Sınıflarının İrdelenmesi.....	92
4.1.2.2.3 İşlem - Fidan Boyu Etkileşimleri.....	97
4.1.2.2.3.1 Fidan Boyu Sınıflarının Oluşumunda İşlerin Etkisi.....	97
4.1.2.2.3.2 Kök Boğazı Çapı Sınıflarının Boylanması Üzerine İşlemlerin Etkisi.....	100
4.2 Fidan Kalite Sınıflarının Dikim Başarılarına Ait Bulgular.....	103
4.2.1 Fidan Boyu Sınıflarının Dikim Başarılarının İrdelenmesi.....	103
4.2.2 Kök Boğazı Çapı Sınıflarının Dikim Başarılarının İrdelenmesi.....	110
4.3 Fizyolojik Fidan Özelliklerine Ait Bulgular.....	116
4.3.1 Su Potansiyeli İlişkilerinin İncelenmesi.....	116
4.3.1.1 Ekstrem Bitki Su Gerilimi Değerlerinin Vegetasyon Dönemi İçindeki Periyodik Değişimi.....	117

4.3.1.2	Vejetasyon Döneminde Bitki Su Geriliminde Oluşan Periyodik Günlük Değişmeler.....	121
4.3.1.3	İşlem - Solma Noktasındaki Su Potansiyeli Etkileşimleri.....	132
4.3.2	Sökümden Sonra Sulamanın ve Açık Alan Koşullarında Bırakmanın, Fidan Özellikleri ve Gelişimi Üzerindeki Etkilerinin Belirlenmesi.....	134
4.3.2.1	İşlemlerin Bitki Su Gerilimi Üzerindeki Etkileri.....	134
4.3.2.2	İşlemlerin Fidanların Toplam Glikoz İçeriği Üzerindeki Etkileri.....	139
4.3.2.3	İşlemlerin Fidan Gelişimi Üzerindeki Etkileri	141
4.3.3	Dormansi Halinin Belirlenmesi.....	150
4.3.3.1	Tomurcuk Durumuna Göre Dormansi Hali.....	150
4.3.3.2	Kuru Ağırlık Oranına Göre Dormansi Hali.....	154
5.	TARTIŞMA.....	158
5.1	Şaşırtma ve Şaşırtma Zamanı - Morfolojik Fidan Özellikleri Etkileşimlerine Ait Bulguların Tartışılması..	158
5.1.1	Fidanların Mevsimlik Büyüme Seyrine Ait Tartışmalar.....	159
5.1.2	İşlemlerin Karşılaştırılmasına Ait Tartışmalar...	163
5.1.3	Morfolojik Fidan Özellikleri Arasındaki İlişkilere Ait Tartışmalar.....	169
5.1.4	İşlemlerin Kalite Sınıflarının Oluşumundaki Etkilerinin Belirlenmesine Ait Tartışmalar.....	177
5.2	Fidan Kalite Sınıflarının Dikim Başarılarının Belirlenmesine Ait Bulguların Tartışılması.....	180
5.2.1	Tutma Başarısına Ait Tartışmalar.....	180
5.2.2	Fidanların Gelişme Durumlarına Ait Tartışmalar...	184
5.3	Fizyolojik Fidan Özelliklerine Ait Bulguların Tartışılması.....	189
5.3.1	Su Potansiyeli İlişkilerine Ait Tartışmalar.....	190

5.3.1.1 Periyodik Su Potansiyeli Değişimleri ile ilgili Tartışma.....	190
5.3.1.2 İşlem - Solma Noktasındaki Su Potansiyeli Etkileşimleri ile ilgili Tartışma.....	199
5.3.2 Sökümden Sonra Sulamanın ve Açık Alan Koşullarında Bırakmanın, Fidan Özellikleri ve Gelişimi Üzerindeki Etkilerine Ait Tartışmalar.....	203
5.3.2.1 İşlemlerin Fidanların Su Potansiyeli ve Gelişimi Üzerindeki Etkileri ile ilgili Tartışma.	203
5.3.2.2 İşlemlerin Fidanların Toplam Glikoz İçerikleri Üzerindeki Etkileri ile ilgili Tartışma.	211
5.3.3 Dormansi Halinin Belirlenmesine Ait Tartışmalar..	215
6. SONUC VE ÖNERİLER.....	221
7. YARARLANILAN KAYNAKLAR.....	231
8. EKLER.....	247
ÖZGEÇMİŞ.....	272

## ÖZET

Bu çalışmada Cataldere-Maden orijinli doguladini fidanları kullanılmıştır. Çalışma kapsamında sırasıyla şu hususlar araştırılmıştır: (1) Önemli morfolojik özellikler bazında, şaşırtma ve şaşırtma zamanının etkileri, (2) işlemler (kontrol; sonbahar, ilkbahar ve yaz şaşırtmaları) bazında belirlenen morfolojik özellikler arasındaki karşılıklı ilişkiler, (3) Dört işleme ait ortalama fidan boyu ve kök boğazı çapı kriterleri esas alınarak, işlemler bazında oluşturulan fidan kalite sınıflarının dikim başarıları, (4) işlem-solma noktasındaki su potansiyeli etkileşimleri, (5) Yazın şaşırtılan fidanlarda su potansiyelinde oluşan periyodik değişmeler, (6) ilkbaharda şaşırtılan fidanlarda sökümden sonra sulamanın ve dikim öncesinde açık alan koşullarında bırakmanın fidanların su potansiyeli, toplam glikoz içerikleri ve gelişimleri üzerindeki etkileri ve (7) Ksilem su potansiyelinde, tomurcuk durumunda ve kuru ağırlık oranında oluşan periyodik değişmelere göre dormansi halinin değişmesi.

Yaz şaşırtması fidanlar en kaliteli fidanlardır. Ayrıca yetiştirme tekniğine bakılmaksızın fidan boyu, kök boğazı çapı ve kök sisteminin kılcal köklerce zengin kompakt bir yapı göstermesi koşuluyla gövde-kök oranı kriterleri fidan kalite sınıflaması çalışmalarında rahatlıkla kullanılabilir. Fidan kalite normlarının belirlenebilmesi için 2 yıllık arazi verileri yetersiz kalmaktadır. Tutma başarısı yönünden şaşırtılmış fidanlar üstün bir performans göstermişlerdir. Bu nedenle ağaçlandırmalarda mutlaka şaşırtılmış boylu (en az 20 cm) ve kök boğazı çapı kalın (en az 8 mm) fidanlar kullanılmalıdır.

Solma noktasındaki su potansiyeli kontrolde  $-17.88 \pm 2.64$  Bar, sonbahar şaşırtmasında  $-25.67 \pm 1.69$  Bar, ilkbahar şaşırtmasında  $-27.72 \pm 1.03$  Bar ve yaz şaşırtmasında  $-24.60 \pm 1.07$  Bar olarak belirlenmiştir.

Dormansi halinin oluşum aşamaları Of Orman Fidanlığı'nda şu dönemlere rastlamaktadır:

- Dormansi Halinden Çıkış Dönemi: Şubat sonu-Nisan başı
- Ara Dormansi Dönemi: Mayıs sonu-Haziranın ilk haftası
- Dormansi Haline Geçiş Dönemi: Ağustos
- Dormansi Haline Geçişin Arttığı Dönem: Eylül başı-Ekim sonu
- Dormansi Dönemi: Kasım başı-Şubat sonu

(Gerçek Dormansi Dönemi: Aralık ortası-Şubat ortası)

Ağustos başından itibaren yapılacak sulamalar minimum bitki su gerilimi  $-10$  Barın üstüne çıktığında yapılmalıdır. Ayrıca özellikle büyüme döneminde bitki su geriliminin  $-20$  Barın üstüne çıkması engellenmelidir. Fidan sökümü açık ve güneşli günlerde saat 10.00 - 16.00 arasında yapılmamalıdır. Söküm işleminin ardından fidanlar hemen sulanmalıdır.



## SUMMARY

In the present study, nursery stocks of *Picea orientalis* (L.) Link. from provenance of Cataldere-Maden were used, and the following subjects were investigated: 1- Influences of transplanting time on morphological properties of seedlings, 2- Relationships of morphological characteristics of seedlings concerning different treatments (Control [untransplanted]; autumn, spring and mid-summer transplantings), 3- Postplanting performances of defined seedlings at the base of mean height and root collar diameter concerning the treatments, 4- Interactions of treatment-water potential at the wilting point, 5- Seasonal and diurnal changes of xylem water potential of mid-summer transplanting nursery stocks, 6- Effects of watering after lifting and keeping the seedlings on exposure different times before planting on the water potential, total glucose concentration and growing of seedlings transplanted in spring, and 7- Changes into dormancy cycle according to periodic changes of xylem water potential, bud dormancy and dry weight fraction.

Nursery stocks transplanted in mid-summer showed the best quality in the treatments. Besides height, root collar diameter and top/root ratio on condition that seedlings have a compact root system can be easily used in the seedling standardization. Two years field results are not sufficient for estimating of seedling quality norms, but the first year survivals of untransplanted seedlings were significantly less than those of transplantings. Therefore, it is recommended that 4-yr-old transplanted seedlings with height (more than 20 cm) and thick root collar diameter (more than 8 mm) should be used in plantations. The max. top/root ratio for acceptable oriental spruce nursery stocks should be approximately 3.0.

In post-dormant stage, the wilting points of control (untransplanted); autumn, spring and mid-summer transplanting were  $-17.88 \pm 2.64$  Bar,  $-25.67 \pm 1.69$  Bar,  $-27.72 \pm 1.03$  Bar and  $-24.60 \pm 1.07$  Bar, respectively.

The dormancy cycle comprises with the following stages in the "Of Forest Nursery":

- Post-dormancy Stage: Late February - Early April,
- Medium Dormancy Stage: Late May - First week of June,
- Pre-dormancy Stage: August,
- Deepening Dormancy Stage: Early September-Late October, and
- Dormancy Stage: Early November - Late February.

(True Dormancy Stage: Mid-December - Mid-February)

After early August, irrigation should be done only extremely hot days ( $> 25^{\circ}\text{C}$ ) or when predawn plant moisture stress is below  $-10$  Bar. Watering should be short so that water potential will remain above  $-10$  Bar but frequent enough to prevent it from exceeding  $-20$  Bar, especially in first stage of growing season. Lifting of planting stock should be avoided on warm clear days between 10 a.m. and 4 p.m., and seedlings must be watered immediately after lifting. Because watering decreases water loss, and increases total glucose concentration of seedlings.

METİN İÇİNDE VE TABLOLARDA KULLANILAN KISALTMALAR

SUTA	: Sürgün Üzerindeki Tomurcuk Adedi
TYTA	: Tepe ve Yan Tomurcuk Adedi
FB	: Fidan Boyu
KBC	: Kök Boğazı Çapı
GC	: Kök Boğazı Çapı Hizasından 10 cm Yukarıda Ölçülen Gövde Çapı
GTA	: Gövde Taze Ağırlığı
KTA	: Kök Taze Ağırlığı
FTA	: Fidan Taze Ağırlığı
TG/K	: Taze Haldeki Gövde-Kök Oranı
TKÖK	: Taze Haldeki Kök Yüzdesi
GKA	: Gövde Kuru Ağırlığı
KKA	: Kök Kuru Ağırlığı
FKA	: Fidan Kuru Ağırlığı
KG/K	: Kuru Haldeki Gövde-Kök Oranı
KKÖK	: Kuru Haldeki Kök Yüzdesi
YBA	: Yıllık Boy Artımı
ZBA	: Boy Artım Oranı
ZYAŞAM	: Yaşama Yüzdesi
KN	: Kontrol ( Şaşırtılmamış Fidanlar )
SB	: Sonbaharda Şaşırtılmış Fidanlar
İB	: ilkbaharda Şaşırtılmış Fidanlar
YZ	: Yazın Şaşırtılmış Fidanlar
BSG	: Bitki Su Gerilimi
min.BSG	: Şafak Öncesinde Belirlenen Bitki Su Gerilimi
mak.BSG	: Gün Ortasında Belirlenen Bitki Su Gerilimi
T.D.	: Tomurcuk Durumu
H.K.	: Hava Koşulları
FC	: Fidan Cesameti ( = $KBC^2 \times FB$ )
NAO	: Nisbi Artım Oranı
GKA(NAO)	: 1989 GKA x 1990 NAO
KKA(NAO)	: 1989 KKA x 1990 NAO
FKA(NAO)	: 1989 FKA x 1990 NAO
KAO	: Kuru Ağırlık Oranı

## 1. GİRİŞ

Alansal düzeyde ele alındığında ülkemiz, 20.2 milyon hektarlık orman varlığı ile, ormanca zengin bir ülke görünümündedir. Ancak mevcut ormanlık alanımızın 13.2 milyon hektarı ağaçlandırma çalışmalarıyla ülke ekonomisine katkı sağlayacak bir konuma getirilmeyi beklemektedir. Bu alanın yaklaşık olarak 10 milyon hektarı fiziki bakımdan ağaçlandırılabilir niteliktedir ( 1 ). Yine yapılan irdelemelere göre bir ülkede toplumun ormandan olan beklentilerinin (ormanın fonksiyonlarının) sürekli ve sağlıklı biçimde karşılanabilmesi için, o ülkenin en az % 30'unun, ülke genelinde dengeli bir dağılıma sahip, verimli ormanlarla kaplı olması gerekmektedir. Bu kritere göre, yurdumuzda olması gereken orman varlığı 25.4 milyona yükselmektedir. Bu durumda ağaçlandırma ve yapay gençleştirme objesi sahalarımız da 18.4 milyon hektarlık bir alanı kaplayacak şekilde genişleyecektir ( 2 ).

Toprak-Su Genel Müdürlüğü tarafından düzenlenen "Türkiye Erozyon Haritası"na göre, Türkiye arazisinin % 56.46'sında az şiddetli, % 22.32' sinde şiddetli olmak üzere % 78.78' inde etkili bir su erozyonu mevcuttur. Başka bir ifadeyle verimli ve her türlü tarımsal faaliyetin sürdürüldüğü arazilerde üst toprağın tamamı, alt toprağın da % 25 i taşınmış durumdadır. Ayrıca ülke yüzölçümünün % 0.65' lik bir kısmı, çeşitli şiddetlerde rüzgar erozyonu ve kıyı kumulu zararı ile karşı karşıya bulunmaktadır ( 3 ).

Su erozyonu sadece tarım alanlarını değil, bir çok yerleşim alanını, sanayi ve ticaret tesisini de (barajlar ve limanlar gibi) etkilemektedir. 1983 yılı tesbitlerine göre,

Çubuk I Barajı'nın % 75'i geçen 47 yıllık süre içinde, siltasyon nedeniyle dolmuş bulunmaktadır. DSI tarafından 37350 km<sup>2</sup> genişliğinde bir alanda (ülke yüzölçümünün % 5'i) yapılan etütlere göre, Türkiye'de yılda meydana gelen taşkın ve rusubat zararları, 1985 yılı fiyatları dikkate alındığında, 9 milyar Türk Lirasına ulaşmaktadır ( 3 ).

Mevcut yeşil örtüsü yönünden ülkemizin son derece zengin bir bölgesini oluşturan Doğu Karadeniz Bölgesi beklenenin aksine, özellikle son yıllarda erozyondan en çok etkilenen yörelerimizden biri haline gelmiştir. Havzanın % 95' den fazlasını eğimli ve sarp araziler oluşturmaktadır ( 4 ). Yörede uygulanan hatalı arazi kullanımı ( tarımsal ve transpot amaçlı) ve orman ve mera arazileri üzerindeki yoğun baskılar, erozyonal davranışları artıran temel faktörlerdir.

3. Beş Yıllık Kalkınma Planı çerçevesinde Orman Bakanlığı tarafından 1973-1995 yılları için hazırlanan ilk Ormancılık Ana Planı'ndan 4. ve 5. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda yapılan değişikliklere göre revize edilerek 1990-2009 yıllarını içerecek şekilde yeniden düzenlenen yeni Ormancılık Ana Planı'nda, sözkonusu yıllar arasında dönemsel olarak tomruk ve lif-yonga odununda arz açıklarının olacağı tahmin edildiği ifade edilmektedir. Oluşacak açığın degrade orman alanlarının ıslahı ( orman içi ağaçlandırmalar ), özel kavak plantasyonlarının teşviki, orman bakımı ve doğal ve/veya yapay gençleştirme çalışmaları, orman dışı ve endüstriyel ağaçlandırmalar gibi silvikültürel uygulamalarla, agroforestry ve diğer teknik ve sosyal önlemlerle azaltılması planlanmış bulunmaktadır. Bu plan doğrultusunda periyodik artışlarla 2009 yılında 196.500 hektar sahada ağaçlandırma ( orman içi ve dışı ağaçlandırmalar), 48.000 hektar sahada yapay gençleştirme, 21.000 hektar sahada populetum ve galeri kavaklığı tesisi, 100.000 hektar sahada enerji ormanı tesisi ve 150.000 hektar sahada erozyon kontrol çalışması yapılabilecek bir hale gelinmesi hedeflenmektedir ( 5 ). Bu hedefe ulaşılabilmesi için ise her yıl

yaklaşık olarak 1 milyar adet fidana ihtiyaç duyulacaktır.

Rakamsal olarak da ortaya konduğu gibi Türkiye bütünüyle "ağaçlandırma seferberliği"ne obje bir ülke görünüm ve konumundadır. Ağaçlandırma kendine özgü teknik çalışmaları gerektiren bir dizi çalışmanın kombinasyonu olup başarısızlık halinde son derece masraflıdır. Yapılan ağaçlandırmaların başarılı olması ( bakım masraflarının asgaride kalması ), hatta uygulamada sıkca rastlandığı gibi aynı yerde çalışmanın bir kaç defa tekrarlanmaması; arazi hazırlığı, dikim zamanı ve tekniği gibi faktörler yanında ağaçlandırmalarda esas obje olan fidan unsuru ile ilgili bir olgudur.

Yapay gençleştirme ve ağaçlandırma sahalarını, genel ifadeyle dikim sahalarını bütünüyle optimum hale getirmemiz hatta optimuma yakın koşullarda tutabilmemiz, yetiştirme ortamı koşullarına bağlı çok yönlü etkenler nedeniyle mümkün olamamaktadır. Bu durumda üretme ( fidanlık ) ve yetiştirme ( dikim alanı ) alanlarının ekolojik koşulları dikkate alınarak, dikim amaçlarına uygun genetik, morfolojik ve fizyolojik özelliklere sahip fidan üretimi, seçimi ve kullanımı büyük önem kazanmaktadır.

Üzerinde durulması gereken bir diğer önemli konu ise "yapay gençleştirme veya ağaçlandırmada başarı kriterleri"nin neler olması gerektiği sorunudur. Uygulamada bu güne kadar sadece "yaşama yüzdesi" üzerinde durulmuştur. Oysa yaşayan fidanların plantasyon amaçlarına ne kadar uygun olduğu, hatta başarının tespitinde asıl üzerinde durulması gereken "bakım giderleri"ni azaltmada ne kadar etkili olabileceği, bilhassa ülkemizdeki ağaçlandırmalarda daima tartışma konusudur. Bu gibi nedenlerle bir kültürün silvikültürel başarısının belirlenmesinde "yaşama yüzdesi" yanında fidanların çap ve boy artımlarının dolayısıyla "kültürün sıklık çağına ulaşma süresi" nin ( gençlik bakımı çalışmaları süresinin kısalığının) gerçek başarı kriteri olabileceği belirtilmektedir ( 6 ).

Bu noktada kaliteli fidan kullanımının önemi daha açık bir

şekilde ortaya çıkmaktadır. Çünkü belirtilen başarı kriterleri tür ve orijin seçimi yanında plantasyon aktivitesinin özelliklerine ve amaçlarına göre seçilmiş kaliteli fidan kullanımı ile doğrudan ilişkilidir.

Türkiye Ormancısı'nın karşısındaki en büyük sorun çalışma objesinin son derece fazla, farklı amaçlarla kullanabileceği birikimin ve desteğin ( bilgi, deneyim ve maddi destek ) ise bir o kadar sınırlı olmasıdır. Gerçekten ülkemiz çok kısa mesafelerde değişen zengin lokal yetişme ortamları, 5 asli orman ağacı cinsi ve bunlara ait 30 adet orman ağacı türü ile geniş bir araştırma potansiyeline sahiptir. Bu ağaç türleri içinde doğuladini ( *Picea orientalis* ( L. ) Link. ) üzerinde bir çok araştırma yapılmış tarihli bir türümüzdür. Sadece silvikültürel içerikli araştırmalar dikkate alındığında bu türümüzün bu güne kadar dördü doktora tezi ( 7, 8, 9, 10 ), beşi doçentlik tezi ( 11, 12, 13, 14, 15 ) olmak üzere dokuz adet akademik çalışmaya konu olduğu görülmektedir. Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki varlığını 9000 yıldan beri devam ettiren ( 16 ) ve paleoendemik bir tür olan doğuladini ( 17 ), doğal olarak sadece Kafkaslarda ve Kuzey-Doğu Anadolu'da 40°23' - 43°50' doğu boylamları ile 37°40' - 44°13' kuzey enlemleri arasında bulunmaktadır. Ülkemizde Gürcistan Cumhuriyeti sınırından başlayarak Ordu ili yakınlarındaki Melet Irmağı'na kadar uzanan bir alanda, özellikle dağların denize bakan yamaçlarında yayılım göstermektedir ( 13 ).

Doğuladini ormanlarımız 1969 yılında uygulamaya konan "yaş sınıfları amanejman metodu" ndan önceki seçme işletmesi uygulamalarıyla genellikle degrade bir hale getirilmiştir. Sonuç olarak bu gün bir an önce gençleştirilmesi gereken bir çok meşcere bulunmaktadır. "Yaş sınıfları amanejman metodu" çerçevesinde yapılan gençleştirme çalışmalarında da maalesef çok başarılı olunamamıştır. Mevcut saf meşcerelerin ancak % 25-30'u normal yapıda ve kapalılıkta olup % 70-75'lik bir alan acilen dikimle gençleştirilmeyi beklemektedir ( 12 ).

1970-71 yılları arasında yapılan envanter çalışmalarına göre Artvin, Giresun, Erzurum ve Trabzon Orman Bölge Müdürlükleri bazında, ülkemizde 82.361 hektar 0.1-1.0 kapalılıkta, 53.598 hektar < 0.1 kapalılıkta olmak üzere toplam 135.959 hektar saf doğuladini meşceresi bulunmaktadır ( 18 ). Doğuladininin doğukayını ( *Fagus orientalis* Lipsky.), sarıçam ( *Pinus silvestris* L.) ve Doğu Karadeniz Göknaarı ( *Abies nordmanniana* ( Stev.) Matff.) ile karışık olarak bulunduğu sahalar ise yaklaşık olarak 200.000 hektardır ( 19 ). Yapılan hesaplamalara göre, 0.1-1.0 kapalılıktaki saf meşcerelerin 40.000 hektarlık kısmı zorunlu olarak yapay gençleştirme objesidir ( 20 ). Kapucu ( 14 ) doğuladininin ikili karışımlarda 0.8'e, üçlü karışımlarda 0.7'ye çıkan oranlarda karışıma sokulabileceğini belirtmektedir. Bu kriterler dikkate alınarak doğuladininin karışıma 0.7 oranında katılacağı ve bu karışımın yapay gençleştirmeye sağlanacağı düşünülürse, mevcut karışık meşcerelerdeki yapay gençleştirmeye obje doğuladini alanı, ortalama bir değer olarak 140.000 hektar olacaktır. Bu durumda dikimle gençleştirilecek doğuladini alanı ortalama 230.000 hektara ulaşmaktadır. En modern ve gelişmiş doğal gençleştirme yöntemlerinin kullanıldığı durumlarda bile % 15-20'lik yapay gençleştirmeye tamamlamaya gerek duyulduğu hususu da ( 21 ) dikkate alındığında, dikim alanları daha da genişlemektedir.

Üzerinde durulması gereken bir diğer konu yapay gençleştirmenin faydalarıdır. Dikim amacına uygun ıslah edilmiş bireylerden elde edilecek tohumlardan üretilen fidanların kullanımı, popülasyonların geleceğini güvence altına aldığı gibi birim alandaki verimi de artırmaktadır. Bu gibi nedenlerle bu gün dünyada yapay gençleştirme lehine bir tırmanma mevcuttur ( 22 ). Doğuladinine ait saf ve karışık meşcerelerin gençleştirilmesinde, kaliteli fidan üretme ve diri örtüyle savaşım sorunlarının çözülmesine paralel olarak, ülkemizde de gelecekte yeniden yapay gençleştirmeye yönelmeler olacaktır. Bu durumda, kaliteli fidan talebinde hızlı artışlar beklenmektedir.

Kalıntı (=relikt) bir tür olduğu için mevcut bitkisel gen kaynaklarımız içinde özel bir yere sahip olan doğuladini, tüm dünyanın yaşamakta olduğu genetik çeşitlilik azalımının yoğun olarak oluştuğu doğal türlerimizden birisidir. 1983-86 yıllarında Artvin, Giresun ve Trabzon Orman Bölge Müdürlükleri bazında hazırlanan orman amanejman planlarından derlenen bilgiler üzerine oturtularak Yağyaoglu ve ark. ( 23 )'ca gerçekleştirilen bir araştırmada, geçen ortalama 15 yıllık dönemde, saf doğuladini meşcerelerinde 2053,4 hektarlık alan kaybının oluştuğu belirlenmiştir. Araştırmacılar mevcut genetik çeşitliliğin korunması için in-situ ve ex-situ ağaçlandırmalarının da içinde bulunduğu bir dizi öneride bulunmaktadır.

Doğuladini 10 yaşında ulaştığı boyu dikkate alınarak yörede denenen hızlı gelişen ekzotik türlerle karşılaştırıldığında *Picea sitchensis* (Bong) Carr., *Picea abies* Karst., *Pinus contorta* Dougl., *Thuja heterophylla* (Raf.) Sorg., *Chamacyparis lawsoniana* (A. Murr.) Parl., *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco ), *Sequoia sempervirens* (D. Dong) Edl. gibi türlerin yaklaşık olarak yarısı kadar bir boyya ulaşabildiği görülmektedir. Bu sonuçtan hareketle koşulların uygun olması durumunda yapılacak ağaçlandırmalarda bu türlerin de kullanılabilmesi ifade edilmektedir( 12, 24, 25, 26 ).

Ancak ekzotik bir türün geniş alanlarda kullanılabilmesi için, idare süresinin yarısı kadar, denendiği alanlardaki başarısının gözlenmesi gerekmektedir. Bu sebeple gelişimi ve tutma başarısı kanıtlanmış hızlı gelişen yabancı türlerin ilk aşamada, ağaçlandırmalarda % 10-15 oranında küçük gruplar halinde; tamamlamalarda veya delik kapamalarda kullanılması tavsiye edilmektedir( 24 ).

Orman ürünlerinde karşılaşmaya başladığımız arz açığı, ormanlarımızın ve Orman Genel Müdürlüğü'nün içinde bulunduğu sorunlar dikkate alındığında, Türkiye Ormancısı'nın en iyimser tahminle yarım yüz yıldan fazla sürecek bir ağaçlandırma göreviyle karşı karşıya bulunduğu görülmektedir. Doğu Karadeniz



Bölgesinin uzun yıllar ekonomik yönden de vazgeçemeyeceği bir türü olan doguladinine ait yapay gençleştirme ve ağaçlandırma çalışmaları, bu aktivitenin içinde, kendine özgü sorunlarıyla ayrı bir yer tutmaktadır. Odunundan ibresine kadar çok yönlü kullanım alanı olan bu değerli türümüze ( 27 ) ait fidan üretme sorunlarını çözmeden işe başlamak, son derece pahalı olan dikim çalışmalarını daha da masraflı hale sokacaktır.

Aslında bu türümüz silvikültürel özellikleri yanında fidanlık tekniği, ağaçlandırma tekniği ve genetik-ıslah çalışmaları yönünden de bir çok araştırma ve yayına konu olmuştur ( 11, 12, 19, 20, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35 ). Bu çalışmalarda fidan kalitesi üzerinde de durulmuştur. Ancak özellikle fizyolojik özelliklerin ( su ilişkileri, kök gelişme kapasitesi ve dormansi durumu gibi ) incelendiği bir araştırma henüz yapılmamıştır. Yine uygun şaşırtma zamanının, özellikle yaz şaşırtmasının etkilerinin belirlendiği bir araştırma da mevcut değildir. Bu nedenlerle konu bir doktora tezi olarak ele alınmış ve mümkün olduğunca detaylı olarak incelenmeye çalışılmıştır. Spesifik bir çalışma olması amaçlandığı için konu aynı fidanlıkta yetiştirilen aynı orijinden fidanlar üzerinde ve orijin etkisini en aza indirebilmek için ilgili tohum meşceresinin sınırları içinde kalan bir deneme alanında araştırılmıştır.

Bu amaçla Of Orman Fidanlığı'nda üretilen Çataldere-Maden orijinli fidanlar kullanılmıştır. Dikim denemeleri için seçilen alan ise Maçka Orman İşletme Müdürlüğü sınırları içinde kalan Çataldere - Maden Tohum Meşceresi içinde bulunmaktadır.

Çalışma kapsamında öncelikle şaşırtmanın ve şaşırtma zamanının ( sonbahar, ilkbahar ve yaz ) fidanlık koşullarında, boy artımı ve diğer önemli morfolojik ve fizyolojik fidan özellikleri üzerinde nasıl bir etkiye sahip olduğu araştırılmıştır. Elde edilen bulgular ve yapılan istatistiksel değerlendirmeler yardımıyla, doguladini için farklı kullanım amaçlarına göre kaliteli fidan yetiştirme tekniklerinin neler olabileceği

sorusuna cevap aranmıştır. Bir sonraki aşamada dikim yaşına gelmiş 4 yaşındaki fidanlar (4+0, 2+2<sub>sb</sub>, 2+2<sub>ib</sub> ve 2½+1½), 4 işlem için belirlenen sabit fidan boyu ( bu ifade bundan sonra FB olarak gösterilmiştir ) ve kök boğazı çapı ( bu ifade bundan sonra KBC olarak gösterilmiştir) değerlerine göre 4 er sınıfa ayrılmıştır. Maçka-Kapuköy'de hazırlanan deneme alanlarına dikilen fidanlar üzerinde, birinci ve ikinci vejetasyon dönemleri sonunda belirlenen tutma başarısı, yaşama yüzdesi, boy ve çap artımı değerleri kullanılarak hem şaşırtmanın ve şaşırtma zamanının hem de farklı işlemlere ait fidan boy ve çap sınıflarının tutma başarısı ve fidan gelişimi üzerindeki etkileri saptanmaya çalışılmıştır. Doğuladini yapılan araştırmalara göre, dikim yaşına bağlı olarak, yörede mevcut olan yoğun diri örtüyle mücadele edebildiği yaklaşık 1.0 m boya, ortalama 10-14 yılda ulaşabilmektedir ( 25, 26 ). Bu nedenle doğuladininde ilk aşamada kullanılabilecek uygun fidan kalite kriterlerinin ortaya konabilmesi için, araştırma kapsamında yaklaşık 6 yıllık arazi sonuçlarının değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu ise K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Yönetmeliği'nde bir doktora tezinin tamamlanması için verilen süreyi aşmaktadır. Bu zorunluluk nedeniyle çalışma kapsamında ancak tutma başarısı ve fidan gelişimi üzerinde durulabilmiş, fidan kalite kriterleri konusunda açıklamalarda bulunulamamıştır.

Fizyolojik kalite kriterleri ise fidanların vejetasyon dönemi içindeki periyodik ve günlük su ilişkileri, bitki su gerilimine ( bu ifade bundan sonra BSG olarak gösterilmiştir ) ve ibrelerdeki toplam şeker içeriğine bağlı olarak değişen fidan gelişme özellikleri ve tomurcuk faaliyetine ve kuru ağırlık oranına ( bu ifade bundan sonra KAO olarak gösterilmiştir ) göre değişim gösteren dormansi özellikleri bazında ele alınarak incelenmiştir. Araştırma sonuçlarından hareketle Of Orman Fidanlığı için uygun sulama, söküm ve şaşırtma zaman ve tekniklerine ait açıklamalarda bulunulmaya çalışılmıştır.

## 2. LİTERATUR ÖZETİ

Ağaçlandırma ormancılığın ayrılmaz bir parçasıdır ve miktarı uygulama alanının ve gerçekleştirilme amacının taşıdığı özelliklere göre değişen bir dizi masraflı çalışmayı içermektedir. Başarısızlık giderleri artırdığı ve bunun ötesinde çalışma alanlarından ülke ekonomisine aktarılacak girdileri geciktirdiği için hiç bir zaman arzu edilmemektedir. İngiltere'de yapılan ekonomik analizlere göre, % 60'lık düşük bir başarı £350/ha ek masrafı beraberinde getirmektedir. Bu nedenle, bu ülkede en az % 90'lık bir başarıyı garanti edecek fidan yetiştirme ve ağaçlandırma tekniklerinin belirlenmesi için bir çok araştırma yapılmaktadır ( 36 ). Burdett ( 37 ) British Columbia'da bir kaç türe ait tüplü fidanlarla tesis edilen 140 ağaçlandırma alanında, geçen 6 yıllık dönem sonundaki başarının, plantasyon alanlarının ancak % 56'sında % 60'ın üstüne çıkabildiğini, bu nedenle her yıl on milyonlarca dolar zarar edildiğini belirtmektedir.

Dikim çalışmalarındaki bütün yatırımlar fidan üzerinde toplanmaktadır. Yani plantasyon çalışmalarında asıl obje fidandır. Fidanın sahip olduğu büyüme enerjisi - ki bu enerji genetik olduğu kadar fidanın fizyolojik durumundan ve morfolojik özelliklerden de kaynaklanabilmektedir - ve bu enerjinin optimal düzeyde fidan tarafından ortaya konabilmesini sağlayıcı müdahaleler (arazi hazırlığı, toprak işleme, dikim ve bakım), plantasyon başarısını garanti eden temel faktörlerdir.

Üstün niteliklere sahip fidan yetiştirme olgusu tohum kaynağı kadar üretim yeri (fidanlık) koşullarına bağlı olarak da değişimler göstermektedir. Atasoy ( 29 ) fidanlık yükseltisinin doguladini fidan morfolojisinde önemli bir etkiye sahip olduğunu belirtmektedir. Araştırmacı fidanlık yükseltisindeki

artışa paralel olarak FB'da, KBC'da, fidan kuru ağırlığında ( bu ifade bundan sonra FKA olarak gösterilmiştir ); ortalama dal, tomurcuk ve ibre sayıları ile ortalama kök uzunluğunda azalmaların meydana geldiğini tespit etmiştir. Yahyaoglu ve Genç ( 38 ) yine doğuladınine ait 10 orijinden fidanlarla farklı yükseltilerdeki 3 fidanlıkta ( K.T.U., Meryemana ve Karadağ Fidanlıkları ) gerçekleştirdikleri bir çalışmada, aynı orijinden fidanların FB, KBC ve FKA değerlerinin fidanlık yükseltisine bağlı olarak değişmeler gösterdiğini ortaya koymuşlardır. Araştırmacılar farklı niteliklerine göre hangi fidanlıkta hangi orijinden fidanların yetisttirilmesi gerektiğini, 10 orijin bazında, bu çalışmalarıyla ortaya koymuşlardır. Gezer ve Ercan ( 39 ) 17 yapraklı tür fidanı için 9 orman fidanlığında sürdürdükleri araştırmalarında, FB ve KBC'da, fidanlık bazında oluşan değişmeleri saptamışlardır.

Fidanların morfolojik yapılarındaki değişmeler tohum büyüklüğüne bağlı olarak da oluşabilmektedir. Gökdemir ( 40 ) tohum büyüklüğü ve ağırlığının sahil çamı ( Pinus pinaster Ait.) ve kızılçam ( Pinus brutia Ten.)'da, çimlenme yüzdesi ve hızına, FB'na, KBC'na; gövde, kök ve fidan kuru ağırlığına ( bu ifadeler bundan sonra sırasıyla GKA, KKA, FKA şeklinde kısaltılarak kullanılmıştır ) etkisini araştırdığı çalışmasında, tohum büyüklüğü ve ağırlığının bu türlerde çimlenme hızında etkili olmadığını, ancak FB, KBC, ve FKA'nı olumlu yönde etkilediğini belirlemiştir. Uçler ( 41 ) sarıçam ( Pinus silvestris L.), karaçam ( Pinus nigra Arnold.) ve halepçamı ( Pinus halepensis Mill.)'nda gerçekleştirdiği benzer bir araştırmada genellikle Gökdemir ( 40 )'in bulgularına özdeş sonuçlar elde etmiştir. Araştırmacı sarıçam ve karaçamda tohum büyüklüğü ve ağırlığının fidan taze ağırlığı ( bu ifade bundan sonra FTA şeklinde kısaltılarak kullanılmıştır ) üzerinde istatistiksel düzeyde önemli bir etkisi olmadığını belirtmektedir. Tohum büyüklüğünün ve genotipin FB ve KBC üzerindeki etkisi, 1+0 yaşındaki kızılçam fidanlarında, Dirik (42 ) tarafından yapı-

lan araştırmada da tespit edilmiştir. Genç ( 43 ) *Quercus aegilops* L. türüyle yaptığı araştırmada, yine büyük boyutlu tohumlardan boylu fidanların elde edildiğini belirtmektedir.

Boyer ve ark. ( 44 ) *Pinus taeda* L.'da gerçekleştirdikleri bir araştırmada çimlenme hızındaki artışla beraber KBC'nında kalınlaştığını saptamışlardır. Bu ağaç türüne ait sekiz yarım kardeş familyadan tohumlarla Boyer ve ark. ( 45 )'ca gerçekleştirilen bir başka araştırmada çimlenme hızının KBC'ni artırdığı fakat yaşama yüzdesini etkilemediği belirlenmiştir.

Belirtilen bu faktörler yanında uygulanan fidanlık teknikleride fidan fenotipinin şekillenmesinde etkili olmaktadır. Bu sebeble fidanlıklarda farklı amaçlar için kullanılacak değişik özelliklere sahip fidanların yetiştirilmesini mümkün kılan uygun tekniklerin geliştirilmesi gerekmektedir. Örneğin "Agricol"le ön işleme tabi tutulan tohumlarda çimlenmenin hızlandığı, dolayısıyla geç çimlenmenin getireceği bir çok sakinin ortadan kaldırılabileceği ( 46 ), yine yaz şaşırtmasıyla fidanlara pek çok özellik kazandırılabilceği ( 47 ) gerçeği daima göz önünde bulundurulmalıdır.

*Picea smithiana* Boiss. ( Himalaya ladini ) türüyle Singh ve ark. ( 48 )'ca yapılan araştırmada Agustos ayının ilk onbeş gününde şaşırtılan fidanların ( şaşırtma işlemleri 17 Temmuz 1982 - 02 Eylül 1982 tarihleri arasında uygulanmıştır ), en yüksek yaşama yüzdesine ( 783-93 ); en iyi boya, kök uzunluğuna, KBC'na, GKA ve KKA'na sahip olduklarının tespit edilmiş olması yaz şaşırtmasının olumlu katkılarının açık bir kanıtıdır.

Fidanların arazi performanslarında skmleri ve dikimleri sırasındaki uygulamalarda büyük bir etkiye sahiptir. *Pinus radiata* D. Don.'da, Trewin ve Hunter ( 49 ) tarafından yapılan araştırmanın sonuçlarına göre, kötü bir söküm-dikim dönemi fidanların arazideki boylanmasını yaklaşık olarak 1/3 oranında azaltmaktadır.

Kaliteli fidan kullanımının önemi, araştırmacıları belirle-

nen kalite kriterlerine göre fidanları seri bir şekilde sınıflandırabilecek ekipmanlar meydana getirmeyi amaçlayan yeni çalışmalara yöneltmiştir. Bu gün ABD'de Lawyer Fidanlığı'nda sınıflandırmalarda "Uhl Fidan Sınıflandırma Makinaları"ndan yararlanılmaktadır. Almanya'da üretilen bu makinalar, fidanları FB ve KBC'na göre sınıflandırmakta ve bir günde 3 yetişmiş elemanın yapacağı işi (en az 9000 fidan) gerçekleştirmektedir ( 50 ). ABD'de Rigney ve Kranzler ( 51 ) tarafından çam fidanlarının sınıflandırılmasında kullanılmak üzere geliştirilen bir başka cihazla fidanlar, FB, KBC ve tahmini kök alanlarına göre kullanılabilir ve iskarta fidanlar olarak iki sınıfa ayrılabilir. Ancak kalite kriterlerine ait minimum değerlerin önceden belirlenmiş ve cihazın belleğine kaydedilmiş olması gerekmektedir.

Kalite sınıflaması çalışmalarında nispeten kolay oluşu nedeniyle başlangıçtan beri özellikle morfolojik fidan karakteristikleri üzerinde durulmuştur. Son yıllardaki çalışmalarda ise fizyolojik özelliklere ağırlık verilmektedir. Literatür özeti bu nedenlerle iki alt bölümde verilmiştir.

## 2.1 Morfolojik Fidan Özelliklerinin Belirlenmesine İlişkin Literatür Özeti

Fidan kalite sınıflamalarında kullanılan ilk özellik fidan yaşıdır. Ancak fidanlarda aranan kalite göstergesi özelliklerin, sadece yaşa bağlı olarak şekillenmemesi sebebiyle zamanla fidan yaşının tek başına kullanımından vazgeçilmiştir ( 6 ).

Sınıflandırmalarda kullanılan ikinci kriter ise fidan boyudur. Fidan boyunun kalite göstergesi olarak kullanımı onsekizinci yüzyılın son çeyreğine kadar dayanmaktadır. İlk defa Flury, 1895 yılında değişik konifer türlerine ait 1-5 yaşındaki fidanların yaş ve fidan boyuna göre sınıflandırılmasını önermiş ve fidanları büyük, orta büyük ve küçük olmak üzere

3 boy sınıfına ayırmıştır ( 6 ).

Ancak fidanların arazide göstermiş oldukları performans yaş ve boy yanında KBC, kök durumu, kök-sak dengesi v.b. morfolojik özellikler tarafından da kontrol edildiği için, takibeden yıllarda bu özellikler üzerinde de durulmaya başlanmıştır. Bu konuda yapılan yerli ve yabancı çalışmalardan ulaşılabilenler şu şekilde özetlenebilir:

Aksoy ( 52 ) değişik yaşlardan farklı tiplerdeki 6 adet konifer türü fidanlarını FB, FTA ve KTA değerlerine göre kalite sınıflarına ayırmıştır. Yaptığı sınıflandırmada 1+0 yaşındaki fidanlar için 12, yaşlı fidanlar için 27 kombinasyon ve 5 değerlendirme sınıfı bulunmaktadır. Sınıflandırmalarda indirekt olarak kök yüzdesi de ( bu ifade bundan sonra %Kök şeklinde kısaltılarak kullanılmıştır ) kullanılmıştır.

Gezer ( 33 ) doğuladinde fidan kalite sınıflarının saptanması amacıyla gerçekleştirdiği araştırmasında 3+0 ve 4+0 yaşındaki fidanları kullanmıştır. 3+0 yaşındaki fidanlarda 7.0 cm, 4+0 yaşındaki fidanlarda ise 12.0 cm den küçük fidanlar sınıflandırma dışı bırakılmıştır. Araştırmacı her yaş sınıfı için « yaş x boy x görünüm » kombinasyonlarından oluşan 6'şar adet (toplam 12 adet) fidan kalite sınıfı oluşturmuş ve sınıfların arazi başarılarını 7 yıllık gözlemlerle tespit etmeye çalışmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, her iki yaştan boylu ve kalın dallı sık iğne yapraklı fidanlar en iyi gelişmeyi yapmıştır.

Eyüboğlu ve ark. ( 31 ) ise ekim ve şaşırma yastığındaki sıklığın doğuladinde fidan morfolojisi ( FB, KBC, FKA ve GKA/KKA ) üzerindeki etkilerini, 3+0 yaşında seyreltilmiş veya şaşırtilmiş 5+0 ve 3+2 yaşındaki fidanlarda araştırmıştır. Eyüboğlu ( 32 ) bu fidanların arazi başarılarının incelendiği başka bir araştırmasında, doğuladine için arazi başarısında etkili esas karakteristiğin gövde-kök oranı olduğu ve bu oranın mutlaka 3'ün altında olmasının gerektiğini vurgulamaktadır.

Ata (12) "Saf Doğu Ladini (Picea orientalis (L.) Link.)

Ormanlarının Gençleştirme Sorunları" isimli doçentlik tezinde 3+1, 4+0, 3+2 ve 5+0 yaşındaki doğuladını fidanlarının kök ve boy gelişimi üzerinde durmuştur. Ayrıca bu fidanların siper altı koşullarındaki dikim başarıları da araştırmacı tarafından irdelenmiştir.

Doğuladını ile ilgili olarak Ata ve ark. ( 19 )'ca yapılan başka bir yayında bu defa fidan ihtiyacı, soğuk hava depolarından yararlanma imkanları ve kalite sınıflamasında göz önünde bulundurulması gereken morfolojik fidan özellikleri üzerinde durulmuştur.

Şimşek ( 26 ) "Ağaçlandırmalarda Kaliteli Fidan Kullanma Sorunları" isimli makalesinde fidan standardizasyonunda kullanılan kalite kriterleri, fidan sıklığının morfolojik özellikler üzerindeki etkisi, çıplak köklü fidanlarla tüplü fidanların karşılıklı avantajları üzerinde durmakta ve yurt dışında gerçekleştirilen fidan standardizasyonu çalışmalarından örnekler vermektedir.

Doğukayınında Eyüboğlu ve Karadeniz ( 53 ) tarafından gerçekleştirilen araştırmada ise, 3 yıllık ölçümlere dayalı olarak, başlangıçtaki FB'nun ve KBC'nin, doğukayını fidanlarının gelişiminde doğrudan etkili olduğu belirlenmiştir. Deneme sonuçlarına göre, boylu ve kalın çaplı fidanlar daha fazla boy artımı gerçekleştirmektedir.

Eler ( 54 ) tarafından Cedrus libani A. Rich. fidanlarıyla kurulan denemelerde de boylu ve kalın çaplı fidanların geçen 3 yıl sonunda daha fazla boylandıkları gözlenmiştir.

Atasoy ( 55 ) tarafından yapılan başka bir yayında doğuladınınin fidanlık tekniği ve fidan özellikleri üzerinde açıklamalarda bulunulmuştur.

Eyüboğlu ( 20 )'na ait diğer bir çalışmada bu defa doğuladınında yapay gençleştirme çalışmaları ve dikimlerde kullanılacak fidanlarda bulunması gereken morfolojik özellikler üzerinde durulmuştur.

Kızılçam fidanlarına ait FB ve KBC karakteristiklerinin



dikim başarısındaki etkileri ise, Dirik ( 42 ) tarafından hazırlanan doktora tezi kapsamında incelenmiştir. 3 yıllık arazi verilerine göre FB, kızılçam fidanlarının gelişiminde baskın karakter olarak gözükmektedir.

Schmidt-Vogt ( 56 ) Avrupa Topluluğu Ülkeleri'nde kullanılmak üzere, normal ve kısa boylu katlı fidanlar için ayrı ayrı hazırladığı şaşırılmış fidanlara ait fidan kalite normlarında maksimum yaş, FB ( cm ) ve minimum KBC ( mm ) karakteristiklerini kullanmıştır.

İngiltere'de ise normal boylu fidanlar, minimum KBC'na göre 4 çap sınıfına ayrılmaktadır. Oluşturulan standardizasyon şaşırılmış fidanlara aittir. Standart farklı konifer ve yapraklı türlerinin, belirlenen minimum boy değerleri için sahip olmaları gereken çap sınıflarını göstermektedir ( 57 ).

Finlandiya'da *Pinus silvestris* L., *Picea abies* L. Karst. ve *Betula verrucosa* Ehrh. için düzenlenen fidan kalite standartlarında ise, fidanlar 4 boy sınıfına ayrılmıştır. Ayrıca her bir boy sınıfı için tavsiye edilen FB ( cm ), FB'nun alt sınırı ( cm ) ve fidanların toprak üstü ( yerden 1-2 cm yükseklikteki ) minimum çapları da belirtilmiştir ( 58 ).

Polonya'daki standardizasyon çalışmalarında dikim yaşına ulaşan ibreli ve yapraklı türler her yaş için iki kalite sınıfına ayrılmıştır. Bu kalite sınıfları için ayrıca olması gereken minimum FB ( cm ), minimum KBC ( mm ) ve minimum kök uzunlukları da belirlenmiş bulunmaktadır. Polonya'daki çalışmalarda dikkati çeken bir diğer özellik ise, sınıflandırmaların orman içi ağaçlandırmalar-entansif plantasyonlar ve orman dışı ağaçlandırmalar için olmak üzere iki ayrı grupta yapılmasıdır ( 59 ).

Boyer ve South ( 60 ) *Pinus taeda* L.fidanlarıyla yapmış oldukları bir çalışmalarında, 30 cm'den kısa boya ve 2,5'un altında gövde-kök oranına sahip fidanların dikim başarılarının kurak yetiştirme ortamlarında daha iyi olduğunu belirtmektedir.

Larsen ve ark. ( 61 ) yine *Pinus taeda* L.'da gerçekleştir-

dikleri araştırmalarında, gövde-kök oranı, kök ağırlığı ve gövde uzunluğu ile yaşama yüzdesi arasında güçlü bir korelasyonun varlığını saptamışlardır. Araştırmacılar 0,5 cm ve daha fazla uzunluktaki kök sayısı ve düşük gövde-kök oranının tutma başarısında olumlu etkiye sahip olduğunu, köklerdeki mineral besin elementi içeriğinin yaşama yüzdesini olumlu yönde etkilediğini, yapraklardaki besin elementlerinin ise anlamlı bir etkisinin olmadığını ifade etmektedir. Ayrıca dormansi halinden çıkış döneminde bulunan tomurcuklara ( post-dormant bud ) sahip fidanların kök gelişme potansiyelinin daha iyi olduğu belirtilmekte ve hızlı bir kök gelişimine ihtiyaç duyulduğunda bu tip tomurcuklara sahip fidanların kullanılması tavsiye edilmektedir.

South ( 62 ), Wakeley tarafından 1930 öncesinde ortaya konan KBC sınıflamasının ve belirlenen ilk bulguların irdelenmesini yaptığı bir çalışmada, sınıflamanın önemini ve katkılarını morfolojik ve fizyolojik fidan özellikleri bazında ele alarak açıklamaktadır.

South ve ark. ( 63 ) tarafından, Wakeley'in yaptığı KBC sınıflaması çerçevesinde sınıflandırılarak iki farklı plantasyon sahasına dikilen Pinus taeda L. fidanlarının 13 yıl sonundaki durumlarının belirlenmesi amacıyla yapılan araştırmalarda, kalın çaplı fidanların hem daha fazla boylandıkları, hem daha yüksek yaşama yüzdesine sahip oldukları hem de daha fazla hacim artımı gerçekleştirdikleri tespit edilmiştir.

Bacon ve Hawkins ( 64 ), Pinus caribaea Mor. var. Hondurensis Barr. ve Golf. türüne ait farklı tip fidanlarda fidan yaşı, FB, FKA ve kök-gövde oranı ile tutma başarısı ve birinci büyüme dönemi sonundaki boylanma arasındaki ilişkileri araştırmıştır.

Bacon ve ark. ( 65 )'ca sürgün gelişme sınıfının, FB'nun ve KBC'nin tutma başarısı ve 2 yıllık boy artımı üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen başka bir çalışmada ise, Pinus elliottii Engelm. var. elliottii L. ve D.

fidanları kullanılmıştır.

FB ve KBC'nin tutma başarısı ve boy artımı üzerindeki etkileri, Bacon ve Hawkins ( 66 ) tarafından 1+0 yaşındaki *Pinus caribaea* Mor. var *Hondurensis* Barr. ve *Golf.* fidanlarında da araştırılmıştır.

Mullin ve Christl ( 67, 68 ) *Picea glauca* ( Moench ) Voss. ve *Pinus strobus* L. türlerine ait 3+0 ve 2+2 yaşındaki fidanlarla kurdukları denemelerde, başlangıçtaki FB'nun, KBC'nin, gövde-kök oranının ve kök hacminin fidanların yaşama yüzdeleri ve boylanmalarını ne şekilde etkilediğini araştırmışlardır.

Giovannini ve ark. ( 69 ) ise, 3 boy sınıfına ayırarak diktikleri *Quercus ilex* L. fidanlarının tutma başarılarını ve boylanmalarını incelemişlerdir.

Stroempl ( 70 ) FB'na ve KBC'na göre 3 sınıfa ayırdığı *Quercus rubra* L. fidanlarında, FB'nun ve KBC'nin, fidan yaşına bağlı kalmadan büyümede etkili olduklarını saptamıştır.

Chavasse ( 71 ) *Pinus radiata* D. Don. ve *Pseudotsuga menziesii* ( Mirb. ) Franco. fidanlarıyla, düşük ve iyi bonitetlerde kurduğu denemelerde dikim sırasındaki FB'nun boy artımı üzerindeki etkilerini araştırmıştır.

South ve ark. ( 72 ) tarafından *Pinus taeda* L.'da gerçekleştirilen başka bir çalışmada, başlangıçtaki FB'nun, KBC'nin ve FB-KBC oranının ıslak, nemli ve kurak koşullardaki ağaçlandırmalarda, fidanların yaşama yüzdesi ve boy büyümesinde ne tür bir etkiye sahip olduğu araştırılmıştır.

Thompson ( 73 ) 1+0 yaşındaki *Pinus silvestris* L. fidanlarında sürgün morfolojisi ile büyüme potansiyeli arasında güçlü ilişkilerin bulunduğunu tespit etmiştir.

Iyer ve Wilde ( 74, 75 ) ise farklı bir kalite indeksi önermektedir. Araştırmacılar fidanlara ait KBC-FB oranı, besleyici kılcal köklerin katalitik kapasitesi, gövdenin özgül ağırlığı [20 mm uzunluğundaki gövde parçalarının ortalama fırın kurusu ağırlığı / bu parçaların taze haldeki ortalama

hacmi ( $= 1.57 \times d^2$ ,  $d$ = gövde parçalarının ortalama çapı)] ve fidan boylarına ait varyasyon katsayıları toplamının, fidanların mevcut potansiyellerinin bir göstergesi olabileceğini belirtmektedir.

Armson ve Sadreika fidanların

$$\text{Fidan İndeksi} = \frac{\text{Boy (cm)}}{\text{Kök Alanı İndeksi (cm}^2\text{)}} \times \text{Çap (mm}^2\text{)} \quad [11]$$

formülüyle sınıflandırılmasını önerirken, Dicson ve ark.

$$\text{Kalite İndeksi} = \frac{\text{Fidan Kuru Ağırlığı (g)}}{\frac{\text{FB (cm)}}{\text{KBC (mm)}} + \frac{\text{GKA (g)}}{\text{KKA (g)}}} \quad [2]$$

formülünden yararlanılabileceğini belirtmektedir ( 76, 77 ).

Leaf ve ark. ( 76 ) tarafından yapılan bir çalışmada, bu iki indeks arasında

$$Y (\text{=Kalite İndeksi}) = 6.12 (\text{Fidan İndeksi})^{0.66} \quad [3]$$

regrasyon modeliyle ifade edilen, 0.01 yanılmayla istatistiksel düzeyde önemli güçlü bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir.

Schmidt-Vogt ve ark. tarafından Almanya'da gerçekleştirilen bir araştırmanın sonuçlarından hareketle 3-4 yaşındaki repikajlı *Picea abies* L. Karst. fidanları için minimum KBC'nı belirlemede şu formülün kullanılabileceği belirtilmektedir ( 6 ):

$$d_{\min} (\text{mm}) = L (\text{cm}) \times R + Z \quad [4]$$

Formülde  $d = KBC^n$ 'nı,  $L = FB$ 'nu,  $R = \text{Redüksiyon Faktörünü}$  ( $R = 0.1$ ) ve  $Z = \text{Sabit Bir Sayıyı}$  ( $Z = 1$ ) ifade etmektedir.

Schmidt-Vogt yapmış olduğu bir diğer yayında ise 3-5 yaşındaki *Picea abies* L. Karst. fidanları için

$$\text{Min KBC (mm)} = \frac{\text{FB (cm)}}{10} + 10 \quad [5]$$

formülünü de önermektedir ( 6 ).

Oldenkamp ( 78 ) "Orman Ağacı Fidanlarında Kalite" isimli çalışmasında, Hollanda'da bu konuda yapılan çalışmalar üzerinde durmakta, ibreli ve yapraklı türler için hazırlanan fidan ve dikim standartlarını vermektedir.

Kalite sınıflaması aynı zamanda süs bitkilerinde de yapılmaktadır. *Rosa canina* L. türü için Joustra ( 79 ) tarafından hazırlanan standart bunun güzel bir örneğidir.

Genel hatlarıyla özetlenen bu çalışmalar dışında bir çok araştırmada sıklığın fidan morfolojisi üzerindeki etkileri çok yönlü olarak ortaya konmuştur ( 80, 81, 82, 83, 84, 85 ). Bazı araştırmalarda ise kök kesiminin etkileri üzerinde durulmuştur ( 86, 87, 88 ).

## 2.2 Fizyolojik Fidan Özelliklerinin Belirlenmesine İlişkin Literatür Özeti

Çalışma kapsamında araştırılan periyodik su potansiyeli değişimleri; solma noktasındaki bitki su gerilimi; söküm sırasında uygulanan bazı işlemlere ve açık alan koşullarında bırakma süresine göre şekillenen toplam glikoz içeriği ve kisi-su potansiyeli; periyodik tomurcuk durumu ve kuru ağırlık oranı karakteristiklerine göre oluşan dormansi hali hakkında, bu güne kadar yurt içinde ve dışında gerçekleştirilen önemli

araştırma ve yayınlarından ulaşılabilenler aşağıda özetlenmiştir:

Fidanların su potansiyellerinin ortaya konması amacıyla, yerli türlerimizde yapılan ilk çalışma Dirik ( 42 )'e aittir. Doktora tezi olarak hazırlanan bu çalışmada, sıfır turgor noktasındaki su potansiyelinde ( = kritik su potansiyeli = solma noktasındaki su potansiyeli ) yıl içinde oluşan periyodik değişmeler, 1+0 yaşındaki kızılçam ( *Pinus brutia* Ten. ) fidanlarında, sürgün ve kök örnekleri üzerinde araştırılmıştır. Araştırmacı ayrıca su stresi ile koşullandırmanın kök rejenerasyon potansiyeline etkileri üzerinde de durmuştur. Yine çalışma kapsamında kurulan diğer denemelerde meristematik kök uçlarının varlığı ile su alımı ve uyanma hızı arasındaki ilişkiler de ortaya konmuştur. Araştırma sonuçlarına göre, meristematik kök uçlarının varlığı su alımını, uyanma hızını ve tutma başarısını doğrudan etkilemektedir. Kasım, Aralık ve Ocak aylarındaki dikimlerde, meristematik kök uçlarının uzaklaştırılmış olması, fidanların 1. yıl sonundaki büyümeleri üzerinde anlamlı fakat negatif etkilere sahiptir.

Şimşek ( 89 ) ise Douglas ( *Pseudotsuga menziesii* ( Mirb. ) Franco ) ın Türkiye'ye ithalini amaçlayan orijin denemelerini içeren doktora tezinde, fidanların don zararlarından etkilenmesine açıklık kazandırmak amacıyla ibre örnekleri üzerinde şeker (glikoz, sakkaroz ve fruktoz) tayinleri gerçekleştirmiştir. Araştırmacı Ocak ayında tespit edilen glikoz oranının Augustos ayındakine oranla daha fazla olduğunu, ayrıca karasal forma dahil veya sahil formlarının yüksek bölgelerinden getirilen orijinlerde glikoz konsantrasyonunun arttığını belirtmektedir. Bu çalışmada osmometre cihazıyla orijinlerin osmatik değerleri ve donma noktaları da saptanmıştır. Bu amaçla yapılan tespitler Ocak ayı ortasında yapılmıştır. Donma noktaları genel olarak karasal formlar ve geçiş formlarında yüksek, sahil formlarında ise düşük bulunmuştur. Ayrıca donma noktası değerleriyle Ocak ayında tespit edilen glikoz

içerikleri arasındaki ilişkinin son derece güçlü olduğu belirlenmiştir (  $r = 0.758^{**}$  ).

Yalçın ( 90 ) *Populus X Euramericana* I-214 sürgün çeliklerinin köklenme davranışlarını incelediği araştırmasını Mart, Mayıs, Ağustos ve Kasım aylarında alınan sürgün örnekleri üzerinde belirlediği glikoz, fruktoz ve auxin miktarları üzerine oturtmuştur. Araştırmacı glikoz ve fruktozun yüksek olduğu Mart ayında kök oluşumunun yüksek, Mayıs ve Kasım aylarında şeker konsantrasyonundaki azalmaya paralel olarak düşük olduğunu, Ağustosta ise köklenme görülmediğini belirtmektedir. Auxin aktivitesi Mart ve Mayıs aylarında fazla olduğu halde, Mayıs ayındaki köklenmeyle auxin arasında ilişki saptanamamıştır.

Yahyaoglu ( 91 ) *Picea abies* L. fidanlarının II. konumundan 1 yaşındaki sürgünler üzerinde, Almanya'da gerçekleştirdiği çalışmada, toplam su içeriği ve komponentleri üzerinde durmakta ve Scholander Tekniği ( P-V eğrisi yöntemi ) hakkında açıklamalarda bulunmaktadır. Bu yayında morfolojik fidan özelliklerinin önemi ile ilgili geniş bilgiler de verilmiştir.

Bacon ve ark. ( 65 ) *Pinus elliottii* Engelm. var. *elliottii* L. ve D. fidanlarını tomurcuk, ibre ve gövdenin odunlaşma durumuna göre 8 sınıfa ayırmış ve bu sınıfların dikim başarılarını araştırmıştır. Bacon ve Hawkins benzer bir çalışmayı *Pinus caribaea* Mor. var. *hondurensis* Barr. ve Golf. fidanlarıyla gerçekleştirmiştir ( 66 ).

South ve Mexal ( 72 ) başarılı bir ağaçlandırma için en iyi fidanı yetiştirmenin nasıl olması gerektiğini ortaya koydukları yayınlarında, kış durgunluğu dönemine geçiş aşamasındaki fidanlarda, boy artımının kontrolunda kullanılan yöntemlerle ilgili açıklamalarda bulunmuşlardır.

Retzlaff ve South ( 92 ) ise farklı su gerilimine sahip toprakların fidanların KBC, boyu ve GKA üzerindeki etkilerini ve sınır toprak su geriliminin ne olması gerektiğini *Pinus taeda* L. fidanlarıyla kurdukları denemelerle tespit etmeye

çalışmışlardır.

Cleary ve Zaerr ( 93 ) bitki su gerilimi ( bu ifade bundan sonra BSG şeklinde kısaltılarak kullanılmıştır ) ölçümlerinde kullanılan basınç odası cihazını ve basınç odası tekniğini tanıttıkları bu yayınlarında, BSG'de oluşan periyodik maksimum ve minimum değişmeler hakkında da açıklamalarda bulunmuşlardır. Yazarlar daha önce yapmış oldukları yayınlara atıfta bulunarak farklı BSG seviyelerinde bitkilerde oluşan fizyolojik durumlarla ilgili bilgiler de vermekte ve fidanlıklarda sulama programı hazırlık çalışmaları sırasında, vejetasyon dönemi içinde şu ölçümlerin yapılmasını önermektedirler:

- Haftada bir, şafak öncesi (minimum) BSG ölçümleri,
- Onbeş günde bir, gün ortası (maksimum) BSG ölçümleri,
- Maksimum BSG'nin olduğu zamanı belirlemek için, en az 3 adet günlük BSG ölçümü,
- Sulamanın, yüksek sıcaklığın vb. etkilerini belirlemek için, değişik zamanlarda yapılacak BSG ölçümleri.

Cleary ve Zaerr ( 94 ) tarafından yapılan bir başka yayında, bu defa hem basınç odası ve tekniği tanıtılmakta, hem fidan sökümünden sonra yapılan sulamanın fidanların su potansiyeli üzerindeki önemli katkılarını ortaya koyan bir araştırmanın sonuçları verilmekte, hem de Oregon'da bulunan bir fidanlık için düzenlenen sulama programı, hazırlık aşamasında gerçekleştirilen araştırmalar özetlenerek açıklanmaktadır.

Zaerr ve Lavender ( 95 ) ise bitkilerin gelişimini etkileyen maddelerin ( auxin, etilen, giberilik asit, absisik asit ve sitokinin ) etkilerini ve bu maddelerin oranını belirleyen faktörleri çok yönlü olarak ortaya koydukları yayınlarında, gelişmeyi düzenleyen bu maddelerin analizlerinde kullanılan yöntemler hakkında da açıklamalarda bulunmuşlardır.

Kuhns ve ark. ( 96 ) Juglans nigra L.'da toprak sıcaklığı-



ğında, toprak su potansiyelinde ve yaprak su potansiyelinde oluşan değişmelerle kök gelişimi arasındaki karşılıklı etkileşimleri araştırdıkları çalışmalarında, şafak öncesi BSG seviyesindeki artışa paralel olarak boy artımının ve kök gelişiminin azaldığını tespit etmişlerdir.

Drew ve Ferrell ( 97 ) Douglas fidanlarında gerçekleştirdikleri bir araştırmalarında, farklı ışık entansitelerinde yetiştirilen fidanların su potansiyellerindeki mevsimsel farklılaşmalara bağlı olarak şekillenen sürgün büyümeleri üzerinde durmuşlardır.

Chaturvedi ve ark. ( 98 ) tarafından 10 adet yapraklı türde gerçekleştirilen araştırmalarda ise, su tüketimi ile kitle ( = biomass ) üretimi arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, en fazla kitle üretimi yapan Eucalyptus melezleri en fazla su tüketen türdür ve dolayısıyla su tüketimiyle kitle üretimi arasında çok sıkı pozitif bir korelasyon mevcuttur.

Valluri ve ark. ( 99 ) su geriliminin etkilerini farklı bir boyutta incelemişlerdir. Elektroforetik analizlerinde kullanıldığı bu araştırmada, farklı su potansiyellerine sahip Pinus elliottii Engelm. fidanlarında, su gerilimi sebebiyle protein sentezinde oluşan değişmelerin saptanması amaçlanmıştır.

Mizunaga ( 100 ) kurak şartlarda gelişmesine devam eden Chamacyparis obtusa S. ve Z.'da su potansiyelinde oluşan gün içi periyodik değişmeleri araştırdığı çalışmasında, su potansiyeli - transpirasyon ilişkileri üzerinde durmuştur.

Meiri ve ark. ( 101 ) Rosa sp., cv. Baccara ve Triticum aestivum L. türleriyle yaptıkları araştırmalarda, transpirasyon organlarında basınç odası tekniği ile su potansiyeli ölçümleri ve transpirasyon koşullarının su potansiyeline etkileri üzerinde durmaktadır.

Picea glauca ( Moench ) Voss. fidanlarında ( fidan yaşı = 3+0 ) solma noktasındaki su potansiyelinde oluşan periyodik

değişmeler ise Colombo ve ark. ( 102 ) tarafından araştırılmıştır. Araştırmacılar ayrıca fidanın sökülme anındaki mevcut su potansiyeli ve solma noktasındaki osmotik basınç değeri ile tutma başarısı arasındaki teorik ilişkiyi gösteren bir grafikte vermişlerdir.

Kritik su potansiyelindeki periyodik değişim *Cryptomeria japonica* D. Don. fidanlarında Doi ve ark. ( 103 ), *Picea mariana* ( Mill. ) Britton.'da Colombo ve ark. ( 104 ) tarafından ortaya konmuştur. Colombo ve ark. bu çalışmalarında köklerin su iletkenliği ve dormansi halinin önemi üzerinde de durmaktadır.

Gross ve Pham-Nguyen ( 105 )'in yaptıkları araştırmada *Picea abies* ( L. ) Karst. türüne ait tüplü fidanlar kullanılmış ve fidanlar çalışma süresince 624 mm ve 150 mm'lik nem koşullarına sahip toprak koşullarında tutulmuştur. Araştırmacılar yaptıkları çalışmada sıcak ve güneşli günlerde BSG'de oluşan günlük değişimleri ve buna paralel olarak stomalarda meydana gelen davranış biçimlerini gündüz ve gece ortamlarında incelemişlerdir. Elde ettikleri bulgulardan hareketle, fidan sökülme zamanı ile ilgili önerilerde bulunmuşlardır.

Mugnozza ve ark. ( 106 ) tarafından hazırlanan yayında ise, bitki su ilişkileri çok yönlü olarak ele alınmakta, teorisi açıklanmakta ve kullanım imkanları hakkında örneklerle bilgiler verilmektedir.

Rook ( 107 ) *Pinus radiata* D. Don. fidanlarıyla kurduğu denemelerde, wrenching (= Bel kürek veya bu amaçla hazırlanmış özel ekipman kullanılarak, fidan köklerinin yandan ve alttan aynı anda kesilmesini sağlayan yerinde kök kesme işlemi. Kök kesimi sırasında bel kürek veya ekipman bıçağı toprağa 45°'lik açıyla girmektedir.) uygulanmayan fidanlarla denemenin başlangıcından 5 ay önce 1 defa ve 5 aylık süre içinde 15 gün aralıklarla wrenching uygulanan fidanlarda, gerilim koşullarının hakim olduğu bir klima odasına ( sıcaklık ve bağıl nem

gündüz ve gece 35/31°C, 743/60 ) dikilmelerinin ardından geçen 7 günlük sürede oluşan relatif doygunluk değişmelerini, ibre örneklerinde gerçekleştirdiği ölçümlerle ( ölçümler düşük nem koşullarında ve 30°C sıcaklıkta yapılmıştır ) araştırmıştır. Elde ettiği verileri fidanların dikim başarılarıyla ilişkiye getirerek yorumlamıştır.

Coutts ( 108, 109 ) *Picea sitchensis* ( Bong. ) Carl. fidanlarıyla kurduğu denemelerde, farklı işlemlerle değiştirilen su potansiyelinin ve kök durumunun gelişme üzerindeki etkilerini yaşama oranı, kök gelişimi ve periyodik su potansiyeli değişimleri bazında incelemiştir.

Barden ve Feret ( 110 ) ise farklı ön işlemlere ( 1 - Söküldükleri haliyle, 2 - Sadece kökleri suya batırılarak, 3 - Bütün fidanı suya batırarak ) tabii tuttıkları *Pinus taeda* L. fidanlarının, ağızları kapalı kraft-polietilen torbalarda, + 2°C soğuk depolama ( 2, 4, 8, 12, 16 ve 20 hafta süreyle ) sonunda, kök gelişme potansiyellerinde oluşan değişmeleri su içeriği ile ilişkiye getirerek araştırmıştır. Elde edilen sonuçlara bakıldığında, 1. işleme ait fidanlar su içerikleri ( % 65.21 ) yönünden 2. ve 3. işlemlere göre ( 2. işlemde % 69.66, 3. işlemde % 73.82 ) daha düşük değerlere sahip olduğu halde, kök gelişme potansiyeli ( yeni oluşan kök uzunluğuna göre ) yönünden daha iyi durumda gözükmektedir ( 1. işlemde 78.15 mm, 2. işlemde 76.27 mm ve 3. işlemde 56.85 mm ). Araştırmacılar bu verilerden hareketle *Pinus taeda* L.'da belirtilen koşullarda ( söküm tarihi = 13 Ocak 1986 ) soğuk hava deposunda saklama süresinin 4 haftayı mümkün olduğunca aşmamasını tavsiye etmektedirler. Çünkü saklama süresinin uzunluğuna bağlı olarak kök gelişme potansiyeli azalmıştır.

Örlander ve ark. ( 111 ) *Pinus silvestris* L. ve *Picea abies* ( L. ) Karst. fidanlarıyla, farklı saklama koşulları kullanılarak yaptıkları araştırmalarında, ibre ve bitki su iletkenliği ile dikim başarısı arasında güçlü ilişkiler saptamışlardır. İbre su potansiyeli ile dikim başarısı arasındaki

ilişki ise düşük bulunmuştur. Araştırmacılar bu verilere bağlı olarak, fidanların dikim başarılarının önceden tahmin edilmesinde, ibre ve bitki su iletkenliği karakteristiklerinin kullanılmasını tavsiye etmektedirler.

Kauppi ( 112 ) Pinus silvestris L. fidanlarını kullanarak gerçekleştirdiği araştırmalarda, hava sirkülasyonunun olmadığı bir odada, 3 farklı stres koşulunda ( yüksek derecede stres ortamı = 37 +/- 1°C, orta derecede stres ortamı = 24 +/- 3°C ve düşük stres ortamı = 2 +/- 1°C ) farklı sürelerle açıkta bıraktığı fidanlarda, yaşama oranında ve gelişmede oluşan değişimleri incelemiştir. Elde edilen verilere göre, yaşama oranı 1. ortamda 5.4 sa.'ta, 2. ortamda 12 sa.'ta ve 3. ortamda 50 sa.'ta % 50'ye düşmektedir. Gelişme indeksi ise bu ortamlarda sırasıyla 12 dk., 40 dk. ve 1.1 sa.'ta yarı yarıya azalmıştır.

Menzies ( 113 ) ise Pinus radiata D. Don. fidanlarının köklerinin, sökümden sonra su içine veya fidanlık toprağı ile hazırlanan bulamaç içine batırılmasının, dikim başarısını nasıl etkilediğini ortaya koymak amacıyla yapılan araştırmaları sıraladığı çalışmasında, bulamaçlamadan sonra 30 dk. açıkta bırakmanın özellikle optimum şartlarda yaşama yüzdesinde olumsuz bir etkisinin olmadığını belirtmektedir. Ayrıca yapılan başka bir araştırmada, soğuk hava deposunda saklamada ibreleri ıslatılan fidanların 8 hafta, ıslatılmayanların ve bulamaçlanınların 4 hafta tutulabileceği ortaya konmuştur. Araştırmacı yine birçok araştırmaya atıfta bulunarak sökümden sonra fidanların mutlaka sulanması gerektiğini vurgulamaktadır.

Menzies ve ark. ( 114 ) Pinus radiata D. Don. fidanları üzerinde gerçekleştirdikleri bir başka araştırmalarında su potansiyeli ile kök gelişme potansiyeli arasındaki ilişkileri fidan yeri, söküm zamanı ve söküm anındaki BSG değerleri bazında incelemişlerdir. Araştırmacılara göre kök gelişme potansiyeli her uç faktörden de etkilenmektedir.

Ikeda ve ark. ( 115 ) dikimden sonra Quercus glauca

Oerst., *Cinnamomum camphora* Sieb. ve *Pinus thunbergii* Parl. türlerinde, kök sistemlerinde; Ikeda ve Suzaki ( 116 ) *Cryptomeria japonica* D. Don. çeliklerinde, su iletimi ve su potansiyelindeki azalmaların nedenlerini, anatomik bulgularla açıklık kazandırmaktadır.

Insley ( 117 ) *Nothofagus obliqua* ( Mirb. ) Blume, *Acer platanoides* L., *Quercus petrea* ( Mattuschka ) Liebl. ve *Betula pubescens* Ehrh. fidanlarını kullanarak yaptığı araştırmalarında, ısıtılmayan bir sundurmada 1, 2, 3 ve 4 gün süreyle açıkta bırakmanın etkilerini, fidanların yüzde su içeriğinde ve yaşama oranlarında oluşan değişimleri dikkate alarak irdelemiştir. Araştırmacı ince köklere sahip *Nothofagus obliqua*'nın açık alanda bırakmaya karşı *Acer platanoides* ve *Quercus petrea*'dan daha fazla duyarlı olduğunu, *Betula pubescens* fidanlarının köklerinin sökümden sonra çok su kaybettiğini belirtmekte ve taşıma sırasında sadece köklerin korunmasının, köklerin su kaybını önlemede yeterli olmadığını, mutlaka fidanın bir bütün olarak ambalajlanması gerektiğini vurgulamaktadır.

Boydak ve Dirik ( 118 ) *Cedrus libani* A. Rich. fidanlarıyla gerçekleştirdikleri araştırmalarında, soğuk sera şartlarında su stresiyile koşullandırmanın fidanların su potansiyeli ve kök rejenerasyon kapasitesi üzerindeki etkilerini sıcak sera şartlarında incelemişlerdir. Sonuçlar dikkate alındığında, su stresi ile koşullandırma kök rejenerasyon kapasitesini yükselttiği için, *Cedrus libani* türünde dikim başarısını artırmada kolay ve etkili bir yöntem olarak gözükmektedir.

Feret ve ark. ( 119 ) *Pinus taeda* L. fidanlarını kullandıkları araştırmalarında 0, 15, 30, 45, 60 ve 120 dk. süreyle açık alan koşullarında, çayırılık bir zemin üzerinde bıraktıkları fidanların yaşama oranlarının, boylarının ve kök gelişme potansiyellerinin, açık alanda bırakılma sürelerinin uzunluğuna bağlı olarak azaldığını tespit etmişlerdir. Araştırmacılar yaşama oranında ve boylanmada oluşan azalmayı kök

gelişme kapasitesindeki düşmeyle açıklamaktadır.

Benzer bir çalışma Balneaves ( 120 ) tarafından Cupresus macrocarpa Gord. ve Pinus radiata D. Don. türlerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamında kullanılan fidanlar kış boyunca dörder haftalık aralıklarla sökülmüş ve 0, 30 ve 60 dk. kökleri açıkta bırakıldıktan sonra dikilmiştir. Cupresus macrocarpa'nın kök gelişme kapasitesi Pinus radiata'dan, özellikle söküm döneminin sonlarına doğru daha fazla bulunmuştur. Kış başlangıcında sökülen radiata çamlarında kök gelişme kapasitesi yüksek bulunurken daha sonra bu değer düşmüştür. Kökleri açıkta bırakmak hem kök gelişme kapasitesini hem de su potansiyelini düşürmüştür. Cupresus macrocarpa'da su potansiyelindeki azalma açıkça ortaya çıkarken, kök gelişme kapasitesindeki azalma önemsiz bulunmuştur. Radiata çamında ise her iki değer açıkta bırakma süresine bağlı olarak anlamlı bir şekilde azalmıştır.

Puttonen ( 121 ) değişik sürelerle farklı koşullarda saklayarak toplam glikoz içeriklerini değiştirdiği Pinus silvestris L. fidanlarıyla kurduğu arazi denemelerinde, glikoz içeriği ile yaşama oranı, sürgün ve ibre uzunlukları arasındaki ilişkileri araştırmıştır. Araştırmacı doktora tezi olarak hazırladığı bu çalışmasında, karanlık ortamdaki solunum yoğunluğu ( mg CO<sub>2</sub> ) ile glikoz yüzdesi, terminal tomurcuk miktarı, terminal sürgün oluşturma oranı sürgün ve ibre uzunluğu arasındaki etkileşimleri de araştırmıştır. Çalışma kapsamında absisik asit konsantrasyonundaki değişimler üzerinde de durulmuştur.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Şaşırtma ve şaşırtma zamanının etkileri, morfolojik ve fizyolojik fidan özellikleri bazında Of Orman Fidanlığı'nda; morfolojik özelliklere ( fidan boyu ve kök boğazı çapı ) göre belirlenen, farklı işlemlere ait fidan kalite sınıflarının dikim başarıları ise Maçka-Kapuköy'deki Çataldere-Maden Tohum Meşceresinin sınırları içinde kalan deneme alanlarında araştırılmıştır.

#### 3.1 Şaşırtma ve Şaşırtma Zamanı - Morfolojik Fidan Özellikleri Etkileşimlerinin Belirlenmesine Ait Materyal ve Yöntem

##### 3.1.1 Fidan Materyalinin Elde Edilmesi

Çalışmanın fidanlık basmağında yer alan denemelerin kurulduğu Of Orman Fidanlığı'na ait iklim verileri ve denemelerin kurulduğu parsellerin temel toprak özellikleri tablo 1.1 - 1.2 ve şekil 1.1'de verilmiştir. Şaşırtmanın etkilerini belirlemeyi amaçlayan denemeler 8 nolu parselde, sökümden sonra sulama ve açık alan koşullarında bırakma-fidan gelişimi ilişkilerine ait deneme ise 1 nolu parselde kurulmuştur. İklim ve toprak özellikleri dikkate alındığında, deneme alanları doğuladını fidanı üretimi yönünden uygun şartlara sahiptir. Şaşırtma denemelerinin kurulduğu yastıklar, toprağın tıvda oluşuna dikkat edilerek, çalışmaların başlangıcından 2-3 gün önce hazırlanmıştır. Yastıkların hazırlanmasında, fidanlıkta uygulanmakta olan rutin teknikler kullanılmıştır.

Araştırma materyali olarak 4 Nisan 1986 tarihinde, fidanlığın 8 nolu parseline "çizgi ekimi yöntemi" ile ekilen Çataldere-Maden orijinli 2+0 yaşındaki doğuladini fidanları kullanılmıştır. Fidanlara şaşırtma işlemlerinden önce, 1987 yılının Temmuz ayının ilk haftası içinde, Atasoy ( 28 ) tarafından yapılan araştırmanın sonuçlarına bağlı kalınarak,  $40g/m^2$  dozunda amonyum nitrat gübresi atılmıştır.

Çalışmalara ekim yastıklarında "kura tablosu" yardımıyla rastlansal olarak belirlenen ( 122 ) kırk noktadan sökülen 200 adet fidan üzerinde yapılan boy ölçümleriyle başlanmıştır. FB olarak, gövdeye en yakın kök ile tepe tomurcuğunun ucu arasında kalan ( 123, 124 ) uzaklık kabul edilmiştir. Elde edilen FB değerleri yardımıyla fidanlar 3 boy sınıfına ayrılmıştır. T-testi ile  $P=0.05$  güven düzeyinde belirlenen ( 122 ) minimum ekstrem değere eşit ve daha küçük boy değerlerine sahip fidanlar sınıflama dışında bırakılmıştır. Oluşturulan fidan boy sınıfları şu şekilde sıralanabilir:

- 1. Boy Sınıfı	Fidan Boyu	> 11.0 cm
- 2. Boy Sınıfı	Fidan Boyu	7.1 - 11.0 cm
- 3. Boy Sınıfı	Fidan Boyu	3.0 - 7.0 cm

Fidanlar şaşırtma işlemlerinden önce, hazırlanan "sınıflama lataları" yardımıyla sınıflandırılmış, daha sonra dikimlere geçilmiştir. Denemeler sınıflar bazında 3 yinelemeli olarak kurulmuştur. Yaz şaşırtmasında da aynı sınıflamaya bağlı kalınmış ve yaz şaşırtmasının FB üzerindeki olumlu katkısını ortaya koymak amacıyla, sınıflandırmada fidanların 1988 vejetasyon dönemi içinde gerçekleştirdikleri boy artımları dikkate alınmamıştır.

Şaşırtma işlemleri 3 şaşırtma zamanında gerçekleştirilmiştir. Sonbahar şaşırtması 18-21 Kasım 1987, ilkbahar şaşırtması



Tablo 1.1 : Of Meteoroloji İstasyonuna Ait İklim Verileri

AYLAR	GÖZ.SU.	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	YILLIK
Enlem : 40° 56' N Boylam: 40° 16' E														
Gözlem Yılları: 1965-1988 Yükselti : 10 m														
Ortalama Sıcaklık (°C)	23	6.8	7.0	8.2	11.4	15.6	19.6	21.9	21.9	19.5	15.5	11.7	8.7	14.0
Ort.Yüksek Sıcaklık (°C)	23	10.9	10.9	11.4	15.2	18.7	23.1	25.2	25.3	23.4	19.5	16.1	12.8	17.7
Ort.Düşük Sıcaklık (°C)	23	3.9	4.1	5.3	8.9	12.7	16.1	18.9	19.2	16.7	12.6	8.9	5.7	11.1
En Yüksek Sıcaklık (°C)	18	22.8	23.5	29.2	32.0	32.0	31.6	30.7	30.4	30.0	28.8	28.8	25.6	32.0
En Düşük Sıcaklık (°C)	18	-1.6	-4.0	-2.4	0.3	8.0	9.3	13.8	14.3	8.8	3.5	1.2	-3.4	-4.0
Ortalama Nisbi Nem (%)	22	70.0	71.0	74.0	75.0	79.0	77.0	79.0	79.0	79.0	78.0	73.0	69.0	75.0
En Düşük Nisbi Nem (%)	25	11.0	12.0	10.0	9.0	18.0	33.0	27.0	43.0	41.0	19.0	12.0	10.0	9.0
Ortalama Yağış (mm)	36	157.6	129.6	105.9	81.6	82.7	93.2	107.1	137.7	199.6	227.1	193.7	161.8	1677.6

07-14 Mart 1988 ve yaz şaşırtması 01-05 Temmuz 1988 tarihlerinde yapılmıştır. Şaşırtmada kullanılacak fidanların bulunduğu ekim yastıkları, şaşırtma tarihinden bir gün önce akşam saatlerinde, toprak doymun hale gelecek şekilde sulanmış, tav haline gelmesi sağlanarak söküme hazır hale getirilmiştir. Tav halinin belirlenmesinde Saatçioğlu ( 47 ) tarafından önerilen teknik kullanılmıştır. Söküm çalışmalarından önce, yastıklar "çatal bel" ile gevşetilmiş, böylece sökümin en az kök kaybıyla gerçekleştirilmesine gayret edilmiştir.

Tablo 1.2 : Of Orman Fidanlığı'nda Denemelerin Kurulduğu Parsellere Ait Toprak Özellikleri ( 125 ).

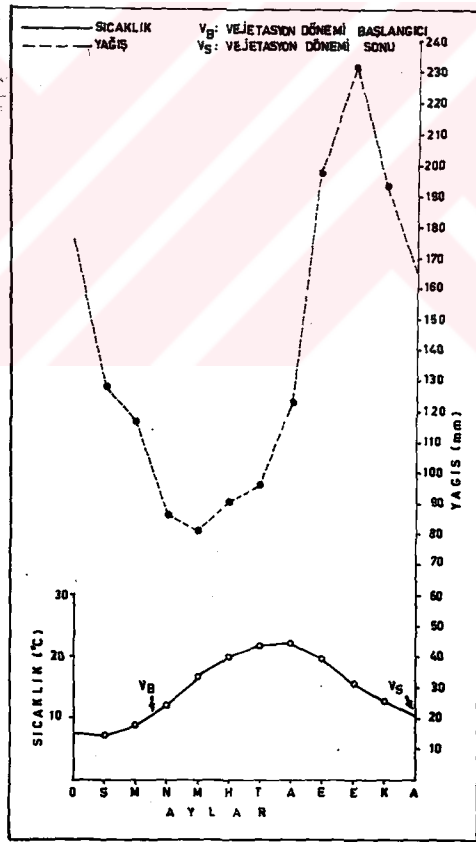
TOPRAK ÖZELLİKLERİ	PARSEL NUMARASI	
	1	8
Toprak Türü	Kumlu-Balçık	Kumlu-Balçık
Kum (%)	54.770	72.930
Kil (%)	28.300	14.040
Töz (%)	16.930	13.030
p <sup>H</sup>	5.320	5.000
Organik Madde	2.082	1.860
Total Azot	0.104	0.093
C/N	11.630	11.630

Şaşırtmalarda 15 x 7.5 cm aralık-mesafe kullanılarak, yastıklarda 5 şaşırtma çizgisi oluşturulmuştur. Aralık- mesafenin eşitliğindeki süreklilik, bu amaçla hazırlanan kertikli latalar ( lata eni 15.0 cm, kertikler arasındaki mesafe 7.5 cm ) kullanılarak sağlanmıştır. Şaşırtma yöntemi olarak Saatçioğlu ( 47 ) tarafından da önerilen "hendek kenarı şaşırtma yöntemi" seçilmiştir. Şaşırtmadan önce fidan kökleri % 50 oranında budanmış ( 30 ) ve fidanlara dikimlerinden sonra "can suyu" verilmiştir.

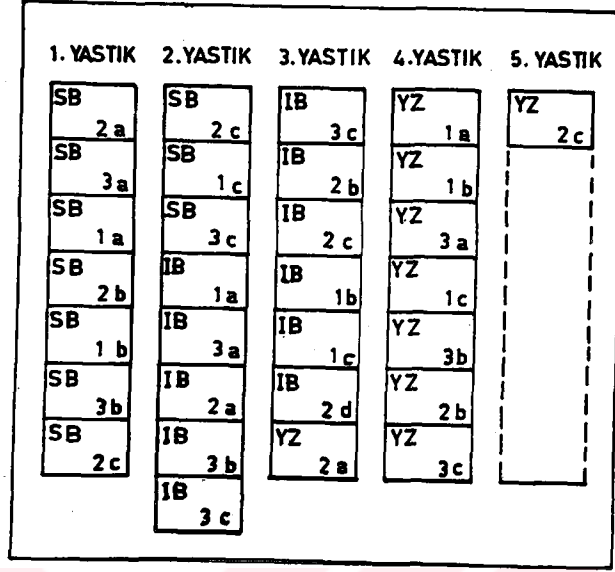
Uygulanan 3 şaşırtma işleminden ayrı olarak, ekim yastıklarında, yine rastlansal olarak belirlenen 3 bloktaki fidanlarda "kontrol" adıyla 4. işlem olarak araştırma kapsamına alınmıştır. Of Fidanlığı'nda kurulan bu denemelere ait kroki

şekil 1.3 de, deneme yastıklarının genel görünümü ise şekil 1.4 de verilmiştir.

Fidanlar laboratuvar ölçümleri ve dikim çalışmaları amacıyla söküldükleri tarihlere kadar, fidanlıkta uygulanmakta olan çalışma düzenine göre yetiştirilmiştir. 1988 yılı Eylül ayı başlarında fidanlar üzerinde *Lepthodermium picea* ( Fckl.) v. Hohn. zararları tespit edilmiştir ( 126 ). 07 Eylül 1988 tarihinde bu mantar zararlısına karşı fidanlar "Bavistin" ( 702 dozunda ) ile ilaçlanmıştır. 1989 yılı vejetasyon dönemi önce-



Şekil 1.1 : Of Meteoroloji İstasyonu Verilerine Göre Oluşturulan Walter Diyagramı ve + 10°C için Belirlenen Vejetasyon Dönemi.



Şekil 1.2 : Of Orman Fidanlığı'nda Kurulan Şaşırtma Denemelerine Ait Deneme Deseni.

sinde de aynı zararlarının etkileri görülmüş ve bu defa Öymen'in ( 127 ) Pinus nigra Arnold. üzerinde gerçekleştirmiş olduğu araştırma sonuçlarına bağlı kalınarak "Antrocol" ( %03 dozunda ) kullanılmıştır. "Antrocol" atımı, hava koşullarına bağlı olarak 3 defa tekrarlanmış ve başarı sağlanmıştır. Of Orman Fidanlığında yapılan çalışmalara ait iş akışı tablo 1.3 de verilmiştir.

### 3.1.2 Morfolojik Fidan Özelliklerinin İncelenmesi

Morfolojik fidan özellikleri, Of Orman Fidanlığı'nda kurulan şaşırtma denemelerinde ve ekim yastığındaki fidanlar üzerinde gerçekleştirilen 3 tip araştırmada incelenmiştir. Bunlar: (1) Fidanların mevsimlik büyüme seyrine ilişkin araştırmalar, (2) işlemler ( sonbahar, ilkbahar ve yaz şaşırtmaları ve kont-



**Şekil 1.3 : Şaşırtma Denemelerine Ait Yastıkların Genel Görünüşü.**

rol ) bazında, bazı önemli morfolojik özelliklerin belirlenmesine, bu özellikler arasındaki ilişkilerin tespitine ve işlemlerin belirlenen morfolojik özelliklere göre karşılaştırılmasına ilişkin araştırmalar ve (3) işlemler bazında belirlenen ortalama FB ve KBC değerlerine göre oluşturulan fidan kalite sınıflarına ait morfolojik özelliklerin saptanmasına ve bu özellikler bazında işlemlerin ve kalite sınıflarının karşılaştırılmasına ilişkin araştırmalardır.

### **3.1.2.1 Fidanların Mevsimlik Büyüme Seyrinin Belirlenmesi**

#### **3.1.2.1.1 Araştırma Düzeni**

Şaşırtmanın ve şaşırtma zamanının fidanların mevsimlik büyüme seyri üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amacıyla, 3 şaşırtma işleminde, boy sınıfları bazında 3 yinelemeli olarak kurulan denemelerde, her bloğun başlangıcındaki 50 fidan

Tablo 1.3 : Of Orman Fidanlığı'nda Gerçekleştirilen Çalışmalara Ait İş Akışı.

Tarih	Yapılan Çalışma
18-21 Kas. 1987	Sonbahar Şaşırtması
07-14 Mar. 1988	İlkbahar Şaşırtması
03 May. 1988	Mekanik Diri örtü Mücadelesi
30 May. 1988	Mekanik Diri örtü Mücadelesi
15 Haz. 1988	Mekanik Diri örtü Mücadelesi
01-05 Tem. 1988	Yaz Ortası Şaşırtması
08 Ağu. 1988	Mekanik Diri örtü Mücadelesi
07 Eyl. 1988	Mantar Zararına Karşı Bavistin (%02) Atımı
17 Mar. 1989	Mantar Zararına Karşı Antrocol (%03) Atımı
23 Mar. 1989	Mantar Zararına Karşı Antrocol (%03) Atımı (Yağmur nedeniyle tekrarlandı)
13 Nis. 1989	Mekanik Diri örtü Mücadelesi
04 May. 1989	Mantar Zararına Karşı Antrocol (%03) Atımı
20 May. 1989	Mantar Zararına Karşı Antrocol (%03) Atımı (Yağmur nedeniyle tekrarlandı)
31 May. 1989	Mekanik Diri örtü Mücadelesi
03 Ağu. 1989	Mantar Zararına Karşı Antrocol (%03) Atımı
10 Ağu. 1989	Mekanik Diri örtü Mücadelesi
23-03 Kas. 1989	Plantasyon Denemesi ve Laboratuvar ölçümleri için Fidan Sökümü
28-01 Nis. 1990	Sökümden Sonra Sulama ve Dikim öncesinde Açık Alan Koşullarında Bırakma - Fidan özellikleri ve Gelişimi ilişkisine Ait Denemenin Kurulması
21 May. 1990	Mekanik Diri örtü Mücadelesi
27 Haz. 1990	Mekanik Diri örtü Mücadelesi
26 Tem. 1990	Mekanik Diri örtü Mücadelesi
24 Ağu. 1990	Mekanik Diri örtü Mücadelesi
11 Ekm. 1990	Laboratuvar ölçümleri için Fidan Sökümü

( her şaşırtma işleminden 450 fidan ), periyodik ölçüm ve gözlemler için ayrılmıştır.

Kontrol işlemindeki fidanlarda yapılan ölçümler, 1988 büyüme döneminde ( fidan yaşı = 3+0 ) 1. blokta bulunan 60 fidan üzerinde, 1989 büyüme döneminde ( fidan yaşı = 4+0 ) ise 3 blokta yer alan 180 fidan üzerinde gerçekleştirilmiştir.

İki büyüme dönemi içinde, kontrolde ve şaşırtmalarda oluşan biyotik ve abiyotik zararlardan etkilenen fidanlar

değerlendirme dışı bırakılmıştır.

### 3.1.2.1.2 Ölçüm ve Gözlemler

Birinci büyüme dönemi içindeki ölçümlere, fidanların boy artımına başlamalarına bağlı olarak 16 Mayıs 1988 tarihinde başlanmış ve 18 Ekim 1988 tarihine kadar devam edilmiştir. İkinci büyüme dönemündeki ölçümler ise 05 Mayıs - 09 Ekim 1989 tarihleri arasında yapılmıştır. Ölçüm ve gözlemler, her gözlem günü aynı fidanlar üzerinde gerçekleştirilmiş ve fidanların o döneme kadar yaptıkları boy artımları mm hassasiyetinde belirlenmiştir. Gözlem tarihleri ve saptanan sonuçlar tablo 3.1-4'de yıllara göre verilmiştir.

### 3.1.2.2 Morfolojik Fidan Özelliklerinin Belirlenmesi, İşlemlerin Karşılaştırılması ve Belirlenen Özellikler Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi

#### 3.1.2.2.1 Fidanlar Üzerinde Yapılan Ölçümler

Laboratuvar ölçümlerinde kullanılan fidanlar, fidan kalite sınıflarının dikim başarılarının araştırıldığı plantasyon denemesinde kullanılan fidanlarla birlikte 23 Ekim - 03 Kasım 1989 tarihleri arasında sökülüştür. Söküm tarihinden 1 gün önce ekim ve şaşırtma yastıkları, toptağın tav haline gelmesini sağlamak amacıyla iyice sulanmıştır. Sökümler sırasında oluşan kök zayıflığını en aza indirmek için çatal belle yastıklar söküm işlemi öncesinde gevşetilmiştir.

Fidanlar söküm işleminde sonra hafif tazyikli suyla her türlü yabancı maddeden temizlenmiş ve dikim öncesinde tabi tutuldukları kök budamasına benzer bir işlem uygulanarak,

kökleri 15-18 cm uzunluğunda kalacak şekilde kesilmiştir. Fidanlar ölçüm süresince Of Orman Fidanlığı Soğuk Hava Deposunda (+2 °C ve %90-95 bağıl nem), polyetilen torbalar içinde saklanmıştır.

Fidanlara ait temel morfolojik özelliklerin belirlenmesi amacıyla yapılan ölçümler ve bu morfolojik özelliklerin kısa gösterimleri şu şekilde sıralanabilir:

- Sürgün Üzerindeki : Terminal sürgün üzerindeki tomur-  
Tomurcuk Adedi [SUTA] cuk adedi,
- Tepe ve Yan : Terminal sürgüne ait terminal ve  
Tomurcuk Adedi [TYTA] subterminal tomurcuk adedi,
- Fidan Boyu (cm) : Gövdeye en yakın kök ile terminal  
[FB] tomurcuk ucu arasındaki uzaklık,
- Kök Boğazı Çapı (mm) : Gövdeye en yakın kökün hemen üs-  
[KBC] tündeki noktada ölçülen çap,
- Fidan Boyu (mm) / Kök : Fidan boyu değerinin, kök boğazı  
Boğazı Çapı (mm) çapı değerine bölünmesi sonucu  
[FB/KBC] bulunan oransal değer,
- Gövde Çapı (mm) : Gövdeye en yakın kökten 10 cm u-  
[GC] zaklıktaki noktada ölçülen çap,
- Gövde Çapı (mm) / Kök : Gövde çapı değerinin, kök boğazı  
Boğazı Çapı (mm) çapı değerine bölünmesi sonucu  
[GC/KBC] bulunan oransal değer,
- Gövde Taze Ağırlığı : Fidanın toprak üstü organlarının  
(gr) [GTA] sökümünden sonraki ağırlığı,



- Kök Taze Ağırlığı (gr) [KTA] : Kök boğazı çapı hizasından kesilerek gövdeden ayrılan kök kısımlarının sökümünden sonraki ağırlığı,
- Gövde / Kök Taze Ağırlık Oranı [T G/K] : Gövde taze ağırlığının, kök taze ağırlığı değerine bölünmesi sonucu bulunan oransal değer,
- Fidan Taze Ağırlığı (gr) [FTA] : Fidanın sökümünden sonraki ağırlığı,
- Taze Kök Yüzdesi [ZTKök] : Kök taze ağırlığı değerinin, fidan taze ağırlığı değerine bölünmesi sonucu bulunan oransal değer,
- Gövde Kuru Ağırlığı (gr) [GKA] : Fidanın toprak üstü organlarının fırın kurusu ( 60 °C, 48 Saat ) ağırlığı ( 128 ),
- Kök Kuru Ağırlığı (gr) [KKA] : Kök boğazı çapı hizasından kesilerek gövdeden ayrılan kök kısımlarının fırın kurusu ( 60 °C, 48 Saat ) ağırlığı,
- Gövde / Kök Kuru Ağırlık Oranı [K G/K] : Gövde kuru ağırlığı değerinin, kök kuru ağırlığı değerine bölünmesi sonucu bulunan oransal değer,
- Fidan Kuru Ağırlığı (gr) [FKA] : Fidanın fırın kurusu ( 60 °C, 48 Saat ) ağırlığı,

- Kuru Kök Yüzdesi : Kök kuru ağırlığı değerinin, fi-  
[ZKKök] dan kuru ağırlığı değerine bö-  
lünmesi sonucu bulunan oransal  
değer.

### 3.1.2.2.2 İşlemlerin Karşılaştırılması ve Fidan Kalite Sınıflarının Oluşturulması

İşlemlerin fidanların morfolojik özellikleri üzerindeki etkilerini belirlemek için, 4 yaşına ulaşan fidanlardan, her işlemde, tüm denemeyi temsil edecek şekilde ( her bloktan eşit sayıda ) 50 şer adet fidan sökülüştür. Gerçekleştirilen ölçümlerde FB, KBC, GTA, KTA, FTA ve bu değerlerden yararlanılarak FB/KBC, T G/K ve %TKök oransal değerleri her fidan için ayrı ayrı tespit edilmiştir.

Boy ölçümlerinde 0.1 cm duyarlıktaki cetvel, çap ölçümlerinde 0.1 mm duyarlıktaki kompas ve ağırlık ölçümlerinde Mettler P1210 marka, 0.01 gr duyarlıktaki terazi kullanılmıştır.

Elde edilen veriler "çift girişli varyans analizi" ve "tukey testi" ile istatistiksel değerlendirmeye alınmış ve morfolojik özelliklerin her biri için, işlemler arasındaki farklılıklar ve belirlenen farklılıkların derecesi ortaya konmuştur.

Yapılan bu istatistiksel denetimler dışında her işlem kendi içinde, belirlenen morfolojik karakteristikler arasındaki ilişkileri ortaya koymak amacıyla korelasyon analiziyle denetime alınmıştır. Korelasyon analizlerinde SÜTA değerleri de kullanılmıştır. Ancak analiz çalışmalarında  $(x + 0.5)^{\frac{1}{2}}$  dönüşüm değerlerinden faydalanılmıştır ( 122 ).

Fidan kalite sınıflarının oluşturulmasında, işlemlerin dikim başarısı üzerindeki etkisini saptayabilmek için, dört işleme ait ortalama FB ( 23.0 cm ) ve KBC ( 9.5 mm ) değerleri kriter olarak kabul edilmiştir. Yapılan sınıflamalarda sınır

değerlerin tespitinde ve bunun sonucu olarak homojenitenin sağlanmasında ( 122 )

$$\bar{X} + 2S$$

[6]

formülünden yararlanılmıştır. Formülde  $\bar{X}$  = Aritmetik ortalama-yı, S = Deneysel standart sapmayı ifade etmektedir.

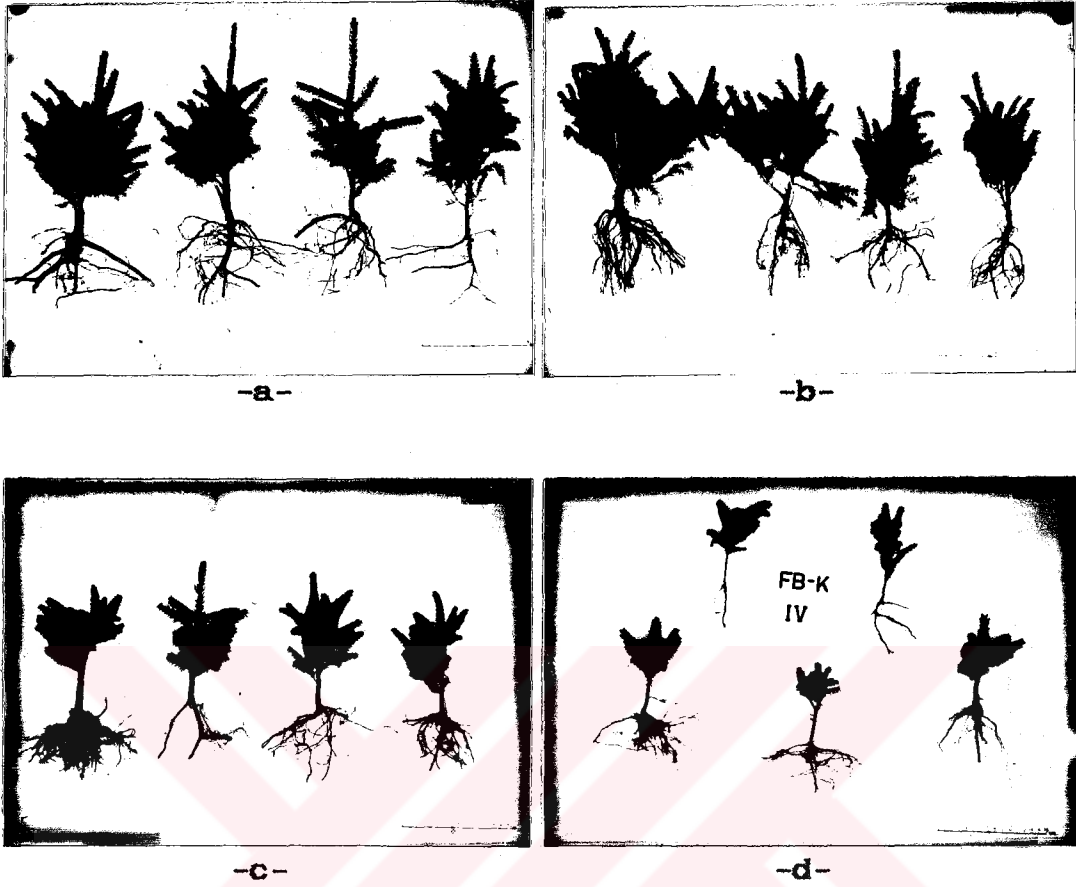
Belirlenen minimum ekstrem değere sahip fidanlar, "ıskarta fidan" olarak kabul edilmiş ve sınıflama dışı bırakılmıştır. Maksimum ekstrem değere sahip fidanlar ise yeterli miktarda bulunmadığı için değerlendirmeye alınmamıştır.

Sınıflara giren fidanların arazi başarılarının sağlıklı olarak belirlenebilmesi için, Almanya'da *Picea abies* L. Karst. fidanlarıyla ( 26 ), Finlandiya'da *Pinus silvestris* L., *Picea abies* L. Karst. ve *Betula verrucosa* Ehr. fidanlarıyla ( 58 ), Kanada'da *Quercus rubra* L. fidanlarıyla ( 70 ) ve yurdumuzda *Fagus orientalis* Lipsky. fidanlarıyla ( 53 ) gerçekleştirilen kalite sınıflaması araştırmalarında yapıldığı gibi, sınıflar arasında eşit aralıklar bırakılmıştır. Bu aralık değeri FB sınıflamasında 2.0 cm, KBC sınıflamasında 1.0 mm olarak kullanılmıştır. Bu kurallar çerçevesinde yapılan sınıflamayla, oluşturulan kalite sınıfları içinde kalan fidanların yaklaşık olarak benzer değerlere sahip olmaları sağlanmıştır.

Bu işlemler sonucunda FB ve KBC sınıfları şu şekilde oluşmuştur:

#### Fidan Boyu Sınıfları

- 1.Sınıf	29.0 - 33.0 cm
- 2.Sınıf	23.0 - 27.0 cm
- 3.Sınıf	17.0 - 21.0 cm
- 4.Sınıf	11.0 - 15.0 cm

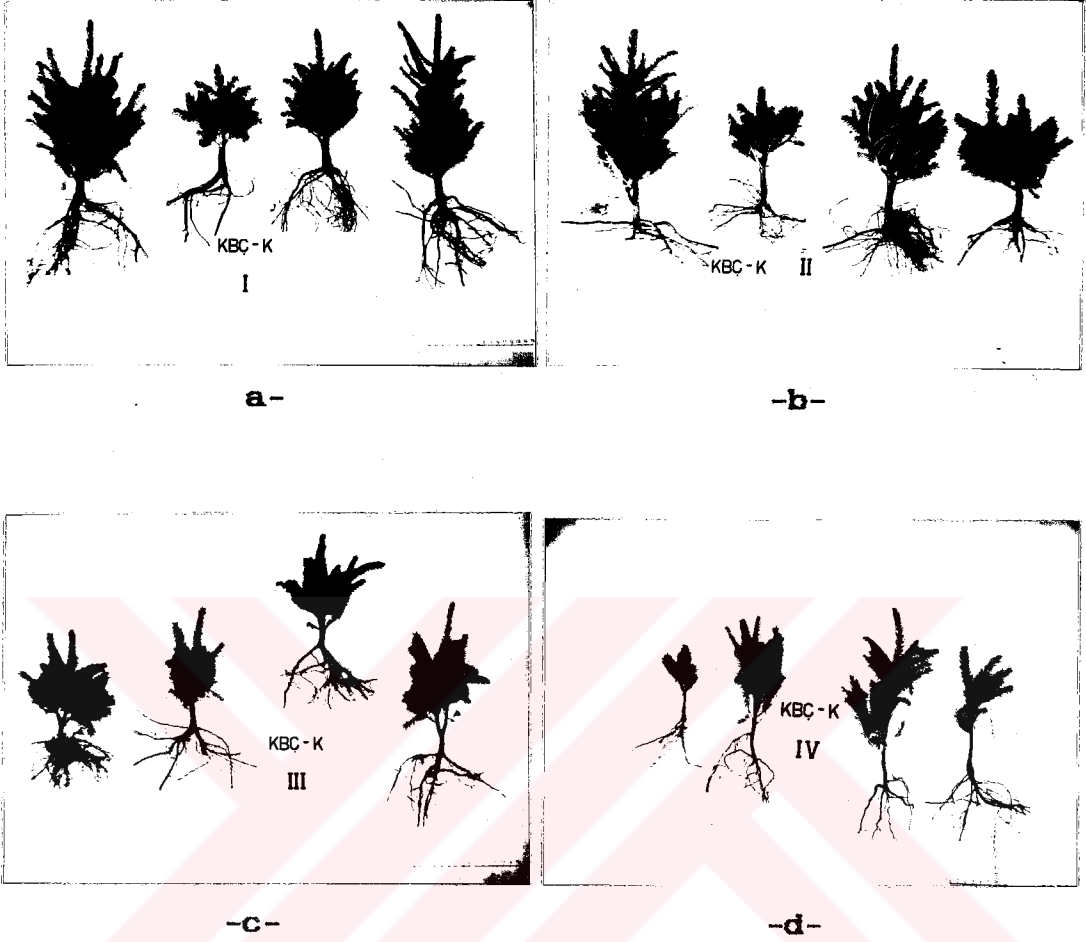


Şekil 2.1 : Kontrol işlemine Ait Fidan Boyu Kalite Sınıflarındaki Fidanlar (a- 1. Sınıf, b- 2. Sınıf, c- 3. Sınıf, d- 4. Sınıf, Ölçek = 15 cm).

#### Kök Boğazı Çapı Sınıfları

- 1.Sınıf	12.0 - 13.5 mm
- 2.Sınıf	9.5 - 11.0 mm
- 3.Sınıf	7.0 - 8.5 mm
- 4.Sınıf	4.5 - 6.0 mm

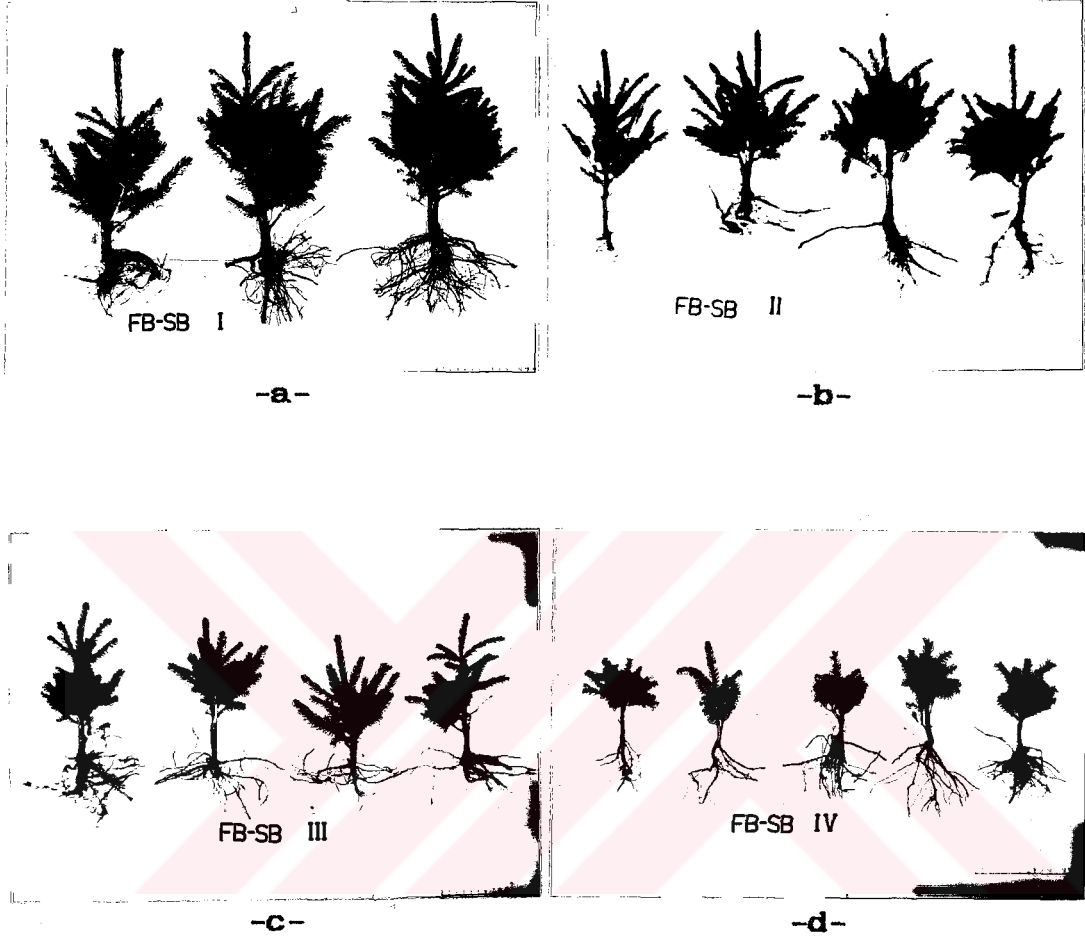
İşlemler bazında, FB ve KBC değerlerine göre sınıflandırılan bu fidanlar, şekil 2.1-8'de görülebilir.



Şekil 2.2 : Kontrol işlemine Ait Kök Boğazı Çapı Kalite Sınıflarındaki Fidanlar ( a- 1. Sınıf, b- 2. Sınıf, c- 3. Sınıf, d- 4. Sınıf, Ölçek = 15 cm ).

### 3.1.2.2.3 Fidan Kalite Sınıflarına Ait Morfolojik Özelliklerin Belirlenmesi ve Karşılaştırılması

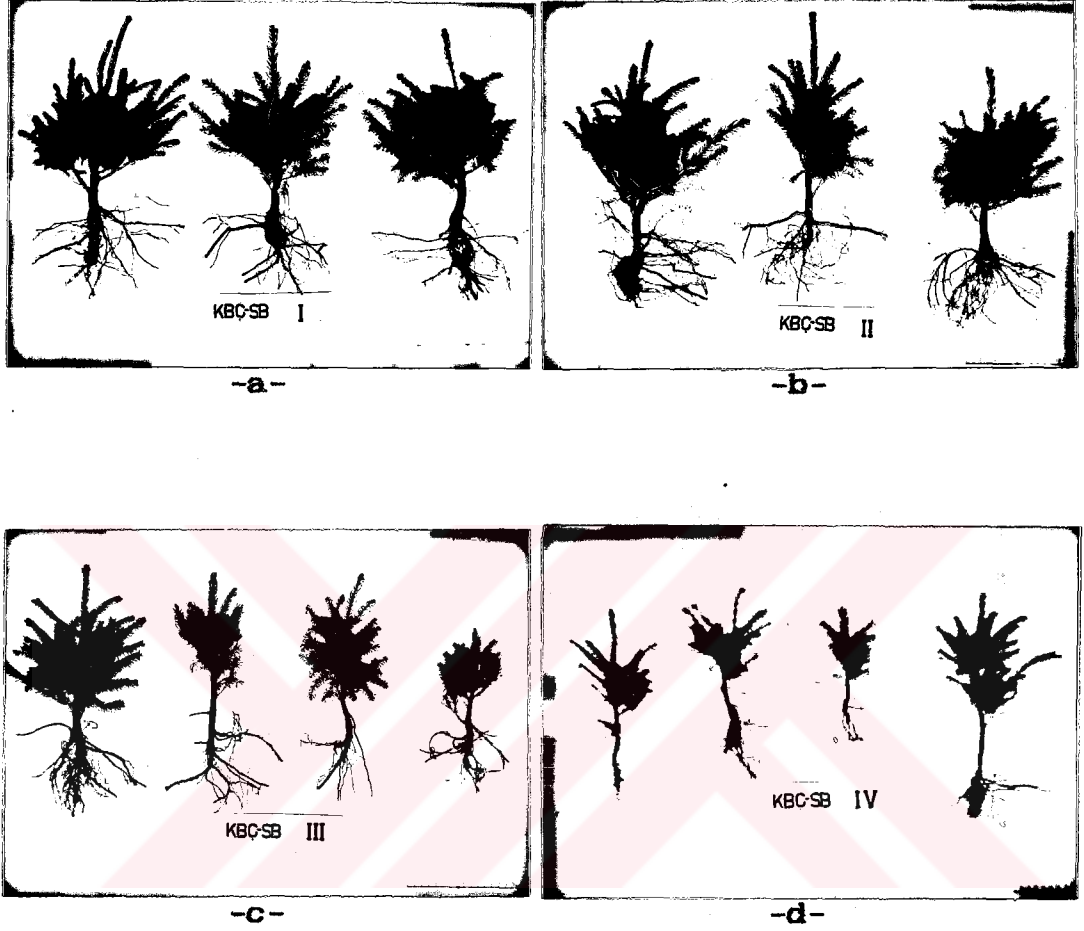
Oluşturulan kalite sınıflarına ait morfolojik özelliklerin belirlenmesi için, sınıf sınırları içinde kalan boy ve çap değerlerine sahip 40'ar adet fidan üzerinde ölçümler yapılmıştır. Bu amaçla her sınıf için 10'ar fidandan oluşan 4'er demet meydana getirilmiştir. Ağırlık olarak ifade edilen



Şekil 2.3 : Sonbahar Şaşırtmasına Ait Fidan Boyu Kalite Sınıflarındaki Fidanlar (a- 1. Sınıf, b- 2. Sınıf, c- 3. Sınıf, d- 4. Sınıf, Ölçek = 15 cm).

Özellikler 10'ar fidandan oluşan bu demetlerde, ortalama olarak belirlenmiştir. Diğer morfolojik özellikler ise her bir fidan üzerinde ayrı ayrı tespit edilmiştir.

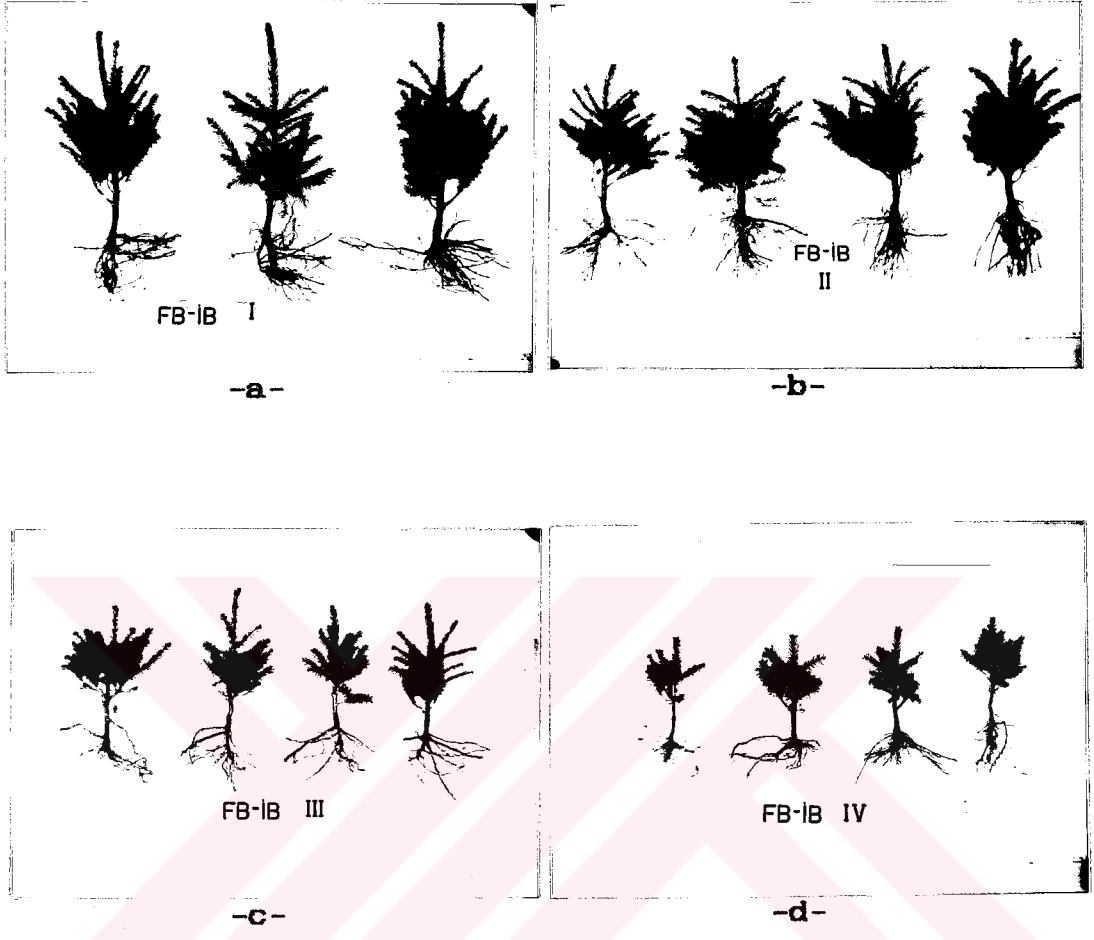
Her iki sınıflamada özellikle 1. sınıf fidanlar yeterli miktarda ( 40 adet ) bulunamamıştır. Bu tip sorunlarla karşılaşılan sınıflarda, mevcut fidanlar 4 eşit miktara ayrılarak ağırlık değerleri belirlenmiştir.



Şekil 2.4 : Sonbahar Şaşırtmasına Ait Kök Boğazı Çapı Kalite Sınıflarındaki Fidanlar ( a-1. Sınıf, b- 2. Sınıf, c- 3. Sınıf, d-4. Sınıf, ölçek = 15 cm ).

Tomurcuk adeti değerleriyle yapılan istatistiksel analizlerde, bu değerlerin  $(x)^{\frac{1}{2}}$  dönüşüm değerleri ( 122 ) kullanılmıştır.

Sınıflar bazında her bir morfolojik özellik için belirlenen 4 ortalama değer, "çift girişli varyans analizi" ve "tukey testi" ile gerçekleştirilen istatistiksel denetimlerde kullanılmıştır. Yapılan analizlerle işlemler bazında oluşturulan FB

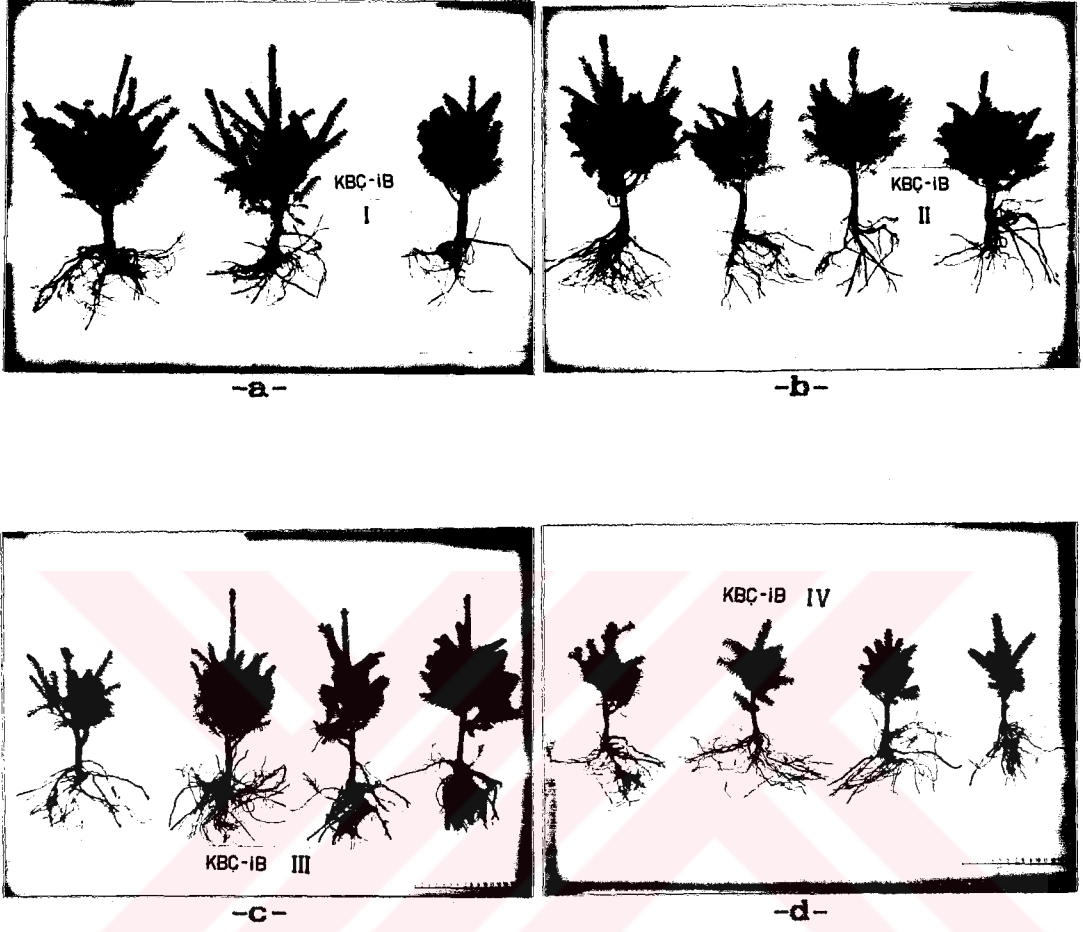


Sekil 2.5 : ilkbahar Şaşırtmasına Ait Fidan Boyu Kalite Sınıflarındaki Fidanlar (a- 1. Sınıf, b- 2. Sınıf, c- 3. Sınıf, d-4. Sınıf, Ölçek = 15 cm).

ve KBC sınıfları arasındaki farklılıkların saptanmasına çalışılmıştır.

Ayrıca FB sınıflarına giren fidanların, 4 yıl içinde yapmış oldukları yıllık boy artımları da "çift girişli varyans analizi" ile karşılaştırılmış ve fidan üretme tekniklerinin ( şaşırtma ve şaşırtma zamanı ), fidanların oluşturulan sınıflar içinde yer alışlarındaki etkileri, analiz sonuçlarından hareketle belirlenmeye çalışılmıştır.



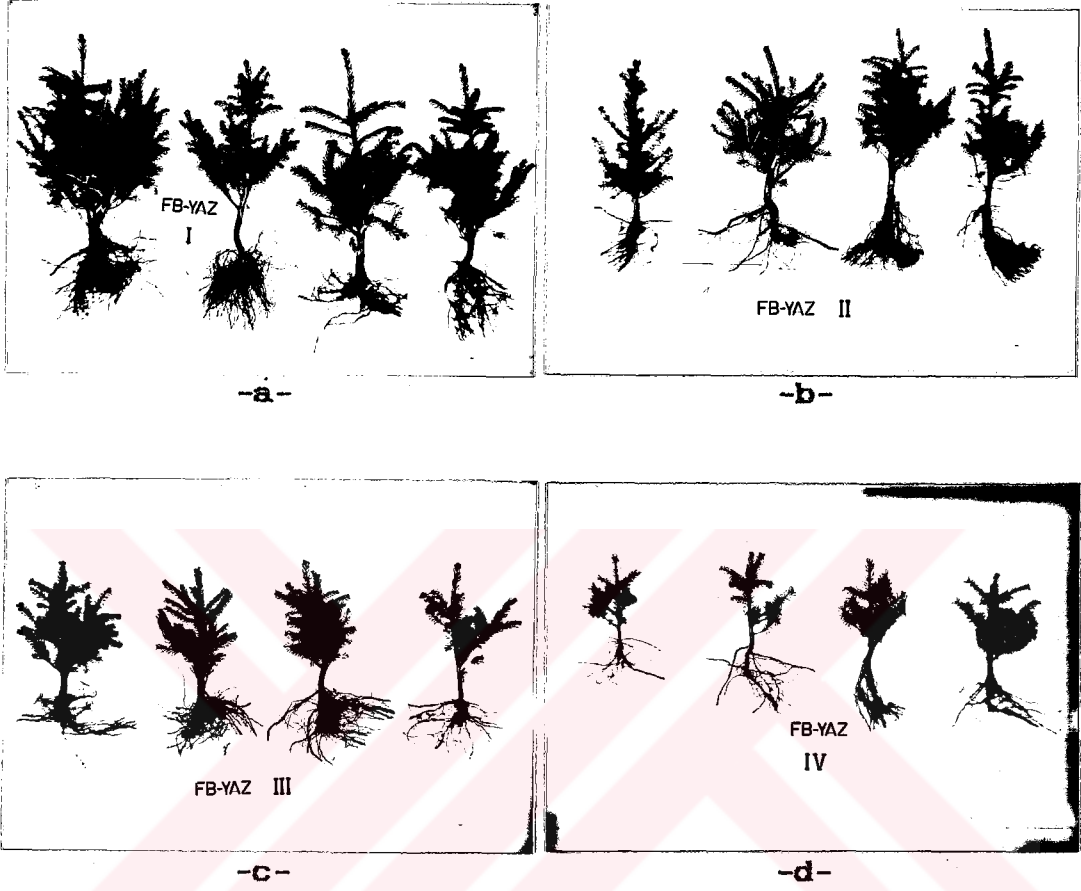


Şekil 2.6 : ilkbahar Şaşırtmasına Ait Kök Boğazı Çapı Kalite Sınıflarındaki Fidanlar (a- 1. Sınıf, b- 2. Sınıf, c- 3. Sınıf, d-4. Sınıf, Ölçek = 15 cm).

### 3.2 Fidan Kalite Sınıflarının Dikim Başarılarının Araştırılması

#### 3.2.1 Deneme Alanı

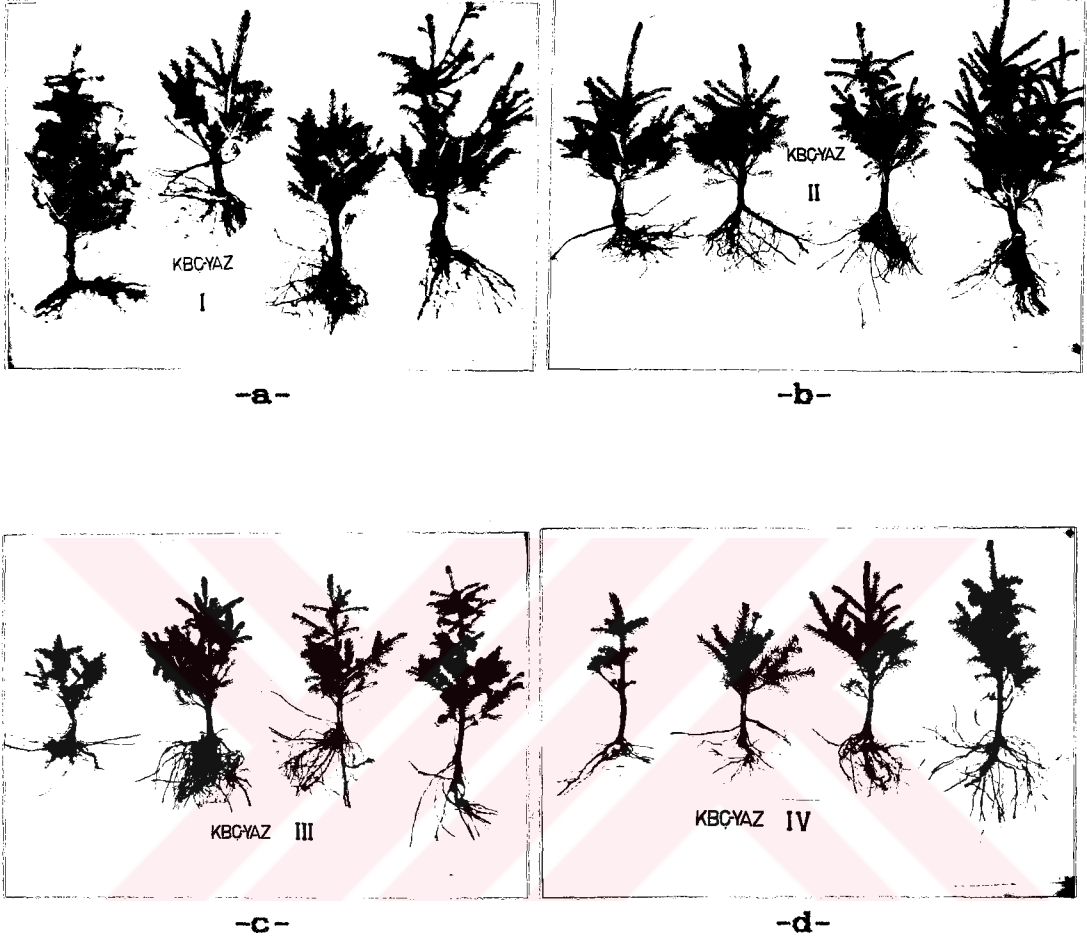
FB ve KBC değerlerine göre kalite sınıflarına ayrılan fidanların dikim başarıları, fidanların kaynağını teşkil eden,



Şekil 2.7 : Yaz Şaşırtmasına Ait Fidan Boyu Kalite Sınıflarındaki Fidanlar (a- 1. Sınıf, b- 2. Sınıf, c- 3. Sınıf, d- 4. Sınıf, Ölçek = 15 cm).

Maçka Orman İşletme Müdürlüğü Merkez Orman İşletme Şefliği Bölgesinde bulunan, Kapuköy / Çataldere-Maden doğuladini tohum meşceresi sınırları içinde kalan deneme alanlarında araştırılmıştır.

Deneme alanlarının denizde yüksekliği ortalama olarak 1050 m olup, arazi eğimi % 20-40 arasında değişmektedir. Kuzey bakıda yer alan deneme alanlarına en yakın meteoroloji istasyonu Meryemana Meteoroloji Gözlem İstasyonu'dur. Bu istasyonca



Şekil 2.8 : Yaz Şaşırtmasına Ait Kök Bogazı Çapı Kalite Sınıflarındaki Fidanlar (a- 1. Sınıf, b- 2. Sınıf, c- 3. Sınıf, d- 4. Sınıf, ölçek = 15 cm).

belirlenen iklimik değerler tablo 2.1'de verilmiştir.

Irmak ( 129 ) tarafından Thorntwhite Sistemi'ne göre yapılan hesaplamalarda Trabzon bölgesinde, 1000 m yükseltide, mezotermal, çok nemli, su noksanı olmayan, deniz etkisine yakın karakterde bir iklimin hakim olduğu belirlenmiştir. Bu saptamadan hareket ederek deneme alanlarında belirtilen iklim koşullarının bulunduğunu söylemek mümkündür.

Süre yetersizliği nedeniyle, detaylı toprak etütleri yapılamamıştır. Ancak yörede Ata ( 12 ), Kalay ( 15 ), Demirci ( 9 ) ve Akgül ( 130 ) tarafından yapılan araştırmalarda elde edilen verilere göre, toprak tekstürü killi ( balçıklı kil ) ve balçıklı ( kumlu balçık, kumlu killi balçık, killi balçık ) bir yapı göstermektedir. Ayrıca hafif asidik bir reaksiyona sahiptir. Deneme alanlarının genelinde kırıntı struktürü hakim olup humus tipi olarak mul ve çürüntü mul tipi humus oluşumlarına rastlanmaktadır.

Tablo 2 : Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü Meteoroloji Gözlem İstasyonuna Ait İklim Verileri.

Enlem : 40° 41'		Gözlem Yılları: 1951-1988 -											
Boylan : 39° 40'		Yükselti : 1100 m											
AYLAR	O	Ş	M	N	H	H	T	A	E	E	K	A	YILLIK
Ortalama Yüks.Sıc.(°C)	6.4	8.3	9.9	14.9	18.5	21.5	22.2	21.8	20.1	16.0	11.5	7.6	14.9
Ortalama Düş. Sıc.(°C)	-2.8	-2.5	-1.1	3.2	6.5	8.7	11.1	11.2	8.8	5.6	2.5	-0.9	4.2
Ortalama Sıcaklık (°C)	1.5	2.8	4.1	8.7	11.7	14.1	15.8	15.9	13.7	10.3	6.8	3.5	9.1
Ortalama Yağış (mm)	45	47	51	103	125	130	92	91	68	81	56	53	902
Ortalama B. Nem (%)	73	72	71	71	77	80	83	82	80	79	76	74	76

Floristik mozayik içinde ise *Oxalis acetosella* L., *Asperula odorata* L., *Galium rotundifolium* L., *Sanicula europaea* L., *Sedum spurium* Bieb., *Primula vulgaris* Huds. subsp. *vulgaris*, *Hedera colchica* ( C. Koch.), *Viola sieheana* Becker., *Carex divulsu* Stokes, *Carex pendula* Huds., *Carex maxima* Scop., *Carex silvatica* Huds., *Vaccinium arctostaphylos* L., *Vaccinium myrtillus* L., *Pteridium aquilinum* ( L.) Kuhn., *Luzula pilosa* ( L.) Wild., *Atropa belladonna* L., *Rhododendron ponticum* L., *Rubus plathyphyllos* C. Koch., *Salvia glutinosa* L. ve *Urtica dioica* L. gibi taksonlar yer almıştır ( 12 ).

### 3.2.2 Arazi Hazırlığı

Deneme alanlarının hazırlanması çalışmalarına 03 Ekim 1989 tarihinde tam alan diri örtü temizliği yapılarak başlanmıştır. Örtü temizliği çalokop ve tırpan kullanımıyla mekanik olarak gerçekleştirilmiştir. Daha sonra makaralı aplikasyon ekipmanları kullanılarak deneme deseni araziye uygulanmıştır. Aplikasyonla 1.50 X 1.50 m aralık-mesafede dikim sıraları oluşturulmuştur. Dikim yapılacak yerler, uygulamada olduğu gibi 0.80 X 0.80 X 0.35 m boyutunda ocaklar halinde işlenmiş, ancak teras yapılmayarak doğal eğim korunmuştur.

### 3.2.3 Deneme Düzeni ve Aplikasyonu

Deneme benzer toprak özellikleri gösteren alanlarda olmak üzere FB sınıfları için 4 blokta, KBC sınıfları için 3 blokta, işlemlere ait kalite sınıfları bazında 3 yinelemeli olarak kurulmuştur. Bloklarda işlemlere ait kalite sınıflarının bir arada olması sağlanmıştır. İşlemlerin ve işlemler içindeki kalite sınıflarının bloklara dağıtımı, her blokta rastlansal olarak ayrı ayrı yapılmıştır ( 122, şekil 3.2 ).

Demede kullanılan kontrol işlemine ait fidanlar 23 Ekim 1989 tarihinde, saat 8.30-11.00 arasında sökülüştür. Aynı gün sınıflandırma işlemleri tamamlanarak balyalar halinde ( küçük balya ambalajı ) ambalajlanmıştır. Fidanlar 24 Ekim 1989 tarihinde deneme alanlarına taşınarak gömüye alınmıştır. 25 Ekim 1989 tarihinde fidanların dikimi gerçekleştirilmiştir. Söküm ve dikim çalışmaları sırasında havanın açık ve güneşli olduğu gözlenmiştir.

Sonbahar şaşırtmasındaki fidanlar 26 Ekim 1989 tarihinde yine 8.30-11.00 saatleri arasında sökülüş ve aynı gün sınıflandırma işlemi tamamlanmıştır. 27 Ekim 1989 tarihinde deneme alanlarına taşınan fidanlarla hemen dikime başlanmış ve KBC sınıflamasına ait 2. blogun dışındaki tüm alanlarda dikim çalışmaları tamamlanmıştır. Kalan fidanlar o gün için gömüye alınmış ve bunların dikimi de 28 Ekim 1989 tarihinde

I. BLOK	II. BLOK	III. BLOK	IV. BLOK	III. BLOK	II. BLOK	I. BLOK
IB 1	YZ 3	SB 3	3YZ	3KN	IB	3SB
3	4	4	1	1	2	3
4	1	1	4	4	3	2
2	2	2	2	2	4	1
KN 3	5	YZ 1	2KN	2YZ	2SB	4
1	4	3	3	4	3	1YZ
4	3	4	4	3	4	2
2	1	5	1	1	1	4
YZ 5	1	2	1SB	1IB	2KN	3
2	SB 1	KN2	3	3	3	1IB
4	4	3	4	4	1	3
3	3	4	2	2		4
1	2	1				2
SB 3	KN 3	IB 3				
2	2	2				
4	1	4				
1	4	1				

KÖK BOĞAZI ÇAPI SINIFLARI

FIDAN BOYU SINIFLARI

Şekil 3.2 : Fidan Kalite Sınıflarının Dikim Başarılarının Belirlenmesi Amacıyla Kurulan Arazi Denemelerine Ait Deneme Deseni.

gerçekleştirilmiştir. Söküm işlemleri sırasında havanın açık ve güneşli, dikim çalışmaları anında ise kapalı ve zaman zaman çise yağmurlu olduğu gözlenmiştir.

Yaz şaşırtmasındaki fidanların sökümü, 31 Ekim 1989 tarihinde, öğleden sonra saat 14.30-15.30 arasında yapılmıştır. Aynı gün başlanan sınıflandırma çalışmaları 01 Kasım 1989 tarihinde tamamlanmış ve fidanlar taşınarak gömüye alınmıştır. Fidanların dikimi 02-03 Kasım 1989 tarihleri arasında yapılmıştır. Sökümler sırasında havanın bulutlu, dikimler sırasında ise ilk gün ( 02 Kasım 1989 ) bulutlu ve zaman zaman yağmurlu, ikinci gün bulutlu ancak yağışsız olduğu gözlenmiştir.

İlkbahar şaşırtmasındaki fidanlar ise 03 Kasım 1989 tarihinde saat 8.30-11.00 arasında sökülmüş ve aynı gün sınıflandırma çalışmalarına başlanmıştır. Sınıflandırma 04 Kasım 1989 tarihinde tamamlanmış ve fidanlar ambalajlanmıştır. Daha sonra 05 Kasım 1989 tarihinde deneme alanlarına taşınmış ve gömüye alınmıştır. Dikim çalışmaları 07-08 Kasım 1989 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Havanın söküm ve dikim çalışmaları sırasında açık ve güneşli olduğu gözlenmiştir. Dikimi takibeden günde de yağış olmamıştır.

Sınıflandırılmak üzere sökülen fidanlar, sökülerinden sonra, su potansiyellerinin istenilen seviyenin altına düşmemesi için ( 94 ), kök ve ibreleri tamamen ıslanacak şekilde, hemen sulanmış ve söküm çalışmaları devam ederken ıslak telisler altında korumaya alınmıştır. Söküm işlemi tamamlandıktan sonra, sınıflandırmaya geçmeden önce, fidan kökleri 15-18 cm uzunluğunda budanmıştır. Sınıflandırma sırasında fidanlar, sürekli olarak ıslak telisler altında tutulmuş ve zaman zaman üzerlerine su püskürtülerek su kaybına karşı korunmuştur. Fidanların deneme alanlarına taşınması sırasında da benzer önlemler alınmıştır.

Dikim çalışmalarında "adi çapa dikimi yöntemi" kullanılmıştır ( 131 ). Arazi hazırlığı ve toprak işleme ile dikim zamanı arasında yaklaşık bir aylık bir süre bırakılarak, nis-

beten ağır bir yapıda olan deneme alanı toraklarının tav haline gelmesi sağlanmıştır ( 20 ). Gümü uygulamalarında ve gömüde kalma süresinde belirtilen esaslara azami dikkat gösterilmiştir ( 132 ). Deneme alanlarında kültür bakımı olarak, birinci ve ikinci vejetasyon dönemlerinde, Haziran ve Ekim ayı sonlarında iki defa tam alan diri örtü mücadelesi gerçekleştirilmiştir. Diri örtü mücadelesi mekanik olarak yapılmıştır.

#### 3.2.4 Verilerin Elde Edilmesi ve Değerlendirilmesi

Fidan kalite sınıflarının dikim başarılarını karşılaştırmak amacıyla, 1990 yılı vejetasyon dönemi sonunda, sınıflar bazında yaşayan fidanların miktarı belirlenmiş ve 1989 fidan boyu ile 1990 yılına ait yıllık boy artım değerleri mm hassasiyetinde ölçülmüştür. 1990 yılı yaşayan fidan yüzdeleri tutma başarısı olarak değerlendirilmiştir ( 37 ). Yaşayan fidan miktarı ve bu fidanlara ait boy artım değerleri ikinci vejetasyon dönemi sonunda da belirlenmiştir. Ayrıca bu dönemde fidanların yerden 5 cm yükseklikteki gövde çapı değerleride, hazırlanan özel kompaslarla mm hassasiyetinde ölçülmüştür ( Şekil 3.4 ).

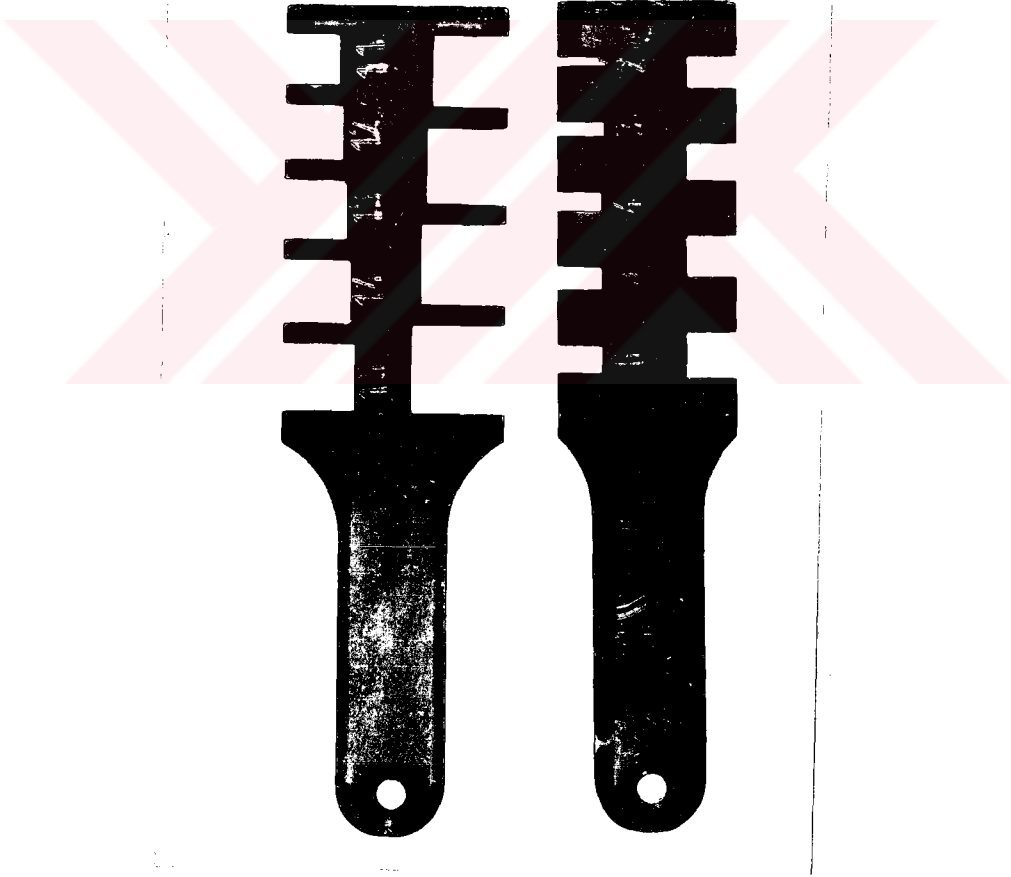
Belirlenen yaşama yüzdesi, FB, yıllık boy artımı ve GC değerleri kullanılarak, FB ve KBC kriterlerine göre sınıflandırılan fidanlar, her vejetasyon dönemindeki performanslarını ortaya koyacak şekilde, "çift girişli varyans analizi" ile ayrı ayrı istatistiksel sınıma alınmıştır. FB, GC ve yıllık boy artımı değerlerine göre gerçekleştirilen varyans analizlerinde, ikinci vejetasyon dönemi sonu itibariyle, her hangi bir zarara uğramayan yaşayan fidanlara ait değerler kullanılmıştır.

Yapılan istatistiksel değerlendirmelerle, dikim sırasındaki FB'nun ve KBC'nın fidan gelişimi üzerindeki etkileri açıklanmaya çalışılmıştır. Fidan kalite sınıflarının tutma başarısındaki etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılan varyans



analizlerinde ise, yaşıyan fidan yüzdelerinin  $\arcsin ( P )^{1/2}$  açısal dönüşüm değerleri kullanılmıştır ( 122 ).

İstatistiksel değerlendirmelerde bloklar arasında istatistiksel anlamda bir farklılık belirlenemediği için, varyans analizlerinde blokların etkisi araştırılmayarak sadece işlemler ve sınıflar karşılaştırılmıştır. İşlemler ve/veya sınıflar bazında bir farklılık belirlendiğinde, mevcut farklılığın dağılımını "tukey testi" ile ortaya konmuştur.



Şekil 3.3 : Gövde Çapı Ölçümlerinde Kullanılmak Üzere Hazırlanan Özel Kompas.

### 3.3 Fizyolojik Fidan Özelliklerinin Araştırılmasına Ait Materyal ve Yöntem

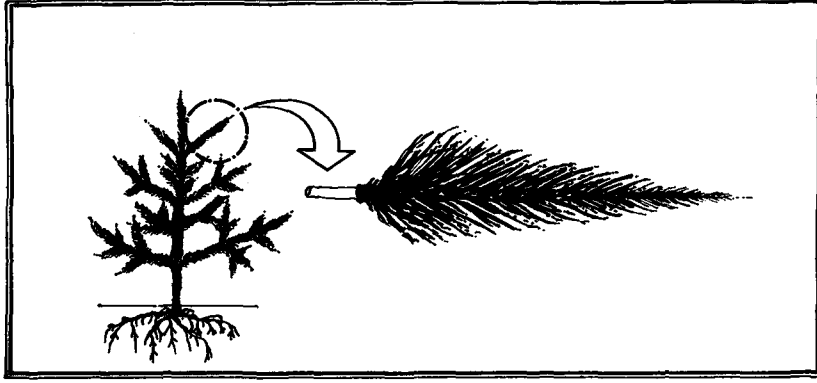
Fizyolojik fidan özellikleri Of Orman Fidanlığında kurulan 3 tip denemede araştırılmıştır. Bunlar: (1) Su potansiyeli ilişkilerinin saptanmasını amaçlayan denemeler, (2) Fidanları sökümden sonra sulamanın ve dikim öncesinde farklı sürelerle açık alan koşullarında bırakmanın etkilerini belirlemeyi amaçlayan denemeler ve (3) Su potansiyelindeki periyodik değişimleri de dikkate alarak, periyodik tomurcuk faaliyeti ve kuru ağırlık oranı değişmelerinden yararlanarak dormansi halinin aşamalarıyla ortaya konmasını amaçlayan denemelerdir.

#### 3.3.1 Su Potansiyeli İlişkilerinin İncelenmesi

Su potansiyeli ilişkileri, su potansiyelinde oluşan periyodik değişimleri ve toplam su potansiyelinin bileşenlerini ortaya koymak amacıyla kurulan denemelerde ve yapılan laboratuvar analizlerinde araştırılmıştır.

##### 3.3.1.1 Su potansiyelinde Oluşan Periyodik Değişmelerin Belirlenmesi

Su potansiyelindeki periyodik değişimleri ortaya çıkarmak amacıyla, yaz şaşırmasına ait ikinci boy sınıfı fidanların ( fidan yaşı =  $2\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2}$  ) 1 yaşındaki II. konum sürgünleri kullanılmıştır. Ölçümlere 13 Nisan 1990 tarihinde başlanmış ve 14 Kasım 1990 tarihine kadar devam edilmiştir. Ölçümler "basınç odası tekniği" ve PMS Instrument Co. şirketi tarafından üretilen "Model 600 Basınç Odası Cihazı" kullanılarak, 28 Haziran 1990 gününe kadar 4. vejetasyon döneminde oluşan, bu tarihten sonra ise 5. vejetasyon döneminde oluşan subterminal



Şekil 3.4 : Ksilem Su Potansiyeli Ölçümlerinde Kullanılan Sürgün. (Çizen= K.Toklu)

sürgünler üzerinde gerçekleştirilmiştir. Ölçümler günlük ve periyodik maksimum ( gün ortası ), minimum ( şafak öncesi ) değişimleri ortaya koyacak şekilde tekrarlanmıştır. Periyodik ölçüm zamanları, fidanlıktaki üretim çalışmaları ( fidan sökümü, şaşirtma, sulama ) dikkate alınarak kararlaştırılmıştır. Ölçümler her defasında 3 defa tekrarlanmış ve her ölçüm öncesinde gölgedeki sıcaklık ve bağıl nem değerleri belirlenmiştir. Ayrıca ölçüm günündeki ve geçen 3 gün içindeki yağış durumu ve ölçüm yapılan fidanın tomurcuk faaliyeti de bu amaçla geliştirilen tabloya kaydedilmiştir ( Tablo G.1 ).

Yağış durumunun belirlenmesinde şu skaladan yararlanılmıştır:

- 0 - Ölçüm tarihinde ve geçen 3 gün içinde yağış yok.
- 1 - Ölçüm tarihinde hava yağışlı.
- 2 - Ölçüm öncesindeki birinci gün hava yağışlı.
- 3 - Ölçüm öncesindeki ikinci gün hava yağışlı.
- 4 - Ölçüm öncesindeki üçüncü gün hava yağışlı.
- 5 - Ölçüm öncesindeki birinci ve üçüncü gün hava yağışlı.
- 6 - Ölçüm öncesindeki ikinci ve üçüncü gün hava yağışlı.
- R - Ölçüm tarihinde hava rüzgarlı.

Tomurcuk faaliyetinin belirlenmesinde ise

- 0 - Kış durgunluğu dönemi.
- 1 - Birinci büyüme dönemi için tomurcuk şişmesi.
- 2 - Birinci büyüme döneminde alt dallardaki tomurcukların patlaması.
- 3 - Birinci büyüme döneminde terminal ve subterminal tomurcukların patlaması.
- 4 - Birinci büyüme dönemi.
- 5 - Birinci büyüme dönemi sonunda terminal tomurcuk oluşumunun başlaması.
- 6 - Birinci büyüme dönemi sonunda terminal tomurcuk oluşumunun tamamlanması ve fidanların durgunluk dönemine girmesi.
- 7 - İkinci büyüme döneminde alt dallardaki tomurcukların patlaması.
- 8 - İkinci büyüme döneminde terminal, subterminal veya alt dallardaki tomurcukların patlaması.
- 9 - İkinci büyüme dönemi.
- 10 - İkinci büyüme dönemi sonunda terminal tomurcuk oluşumunun başlaması.
- 11 - İkinci büyüme dönemi sonunda terminal tomurcuk oluşumunun tamamlanması ve fidanların kış durgunluğu dönemine girmesi.

skalası kullanılmıştır.

Elde edilen veriler korelasyon ve regrasyon analizlerinde değerlendirilmiş ve periyodik maksimum ve minimum değerlerinin tarih, bağıl nem ve sıcaklık parametrelerinden yararlanılarak belirlenmesini mümkün kılacak regrasyon denklemlerinin geliştirilmesine çalışılmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde tarih parametresi olarak ölçüm tarihleri arasında geçen gün miktarı kullanılmıştır. Bu amaçla ölçüm dönemi ( 13 Nisan - 05 Kasım 1990 tarihleri arasında 207 gün ), 26 Temmuz 1990 tarihi ortada kalacak şekilde iki döneme ayrılmış ve bu tarih sıfır

kabul edilmiştir. 13 Nisan - 26 Temmuz 1990 arasındaki döneme rastlayan ölçüm tarihleri arasında geçen gün adedi negatif, 26 Temmuz 1990'dan sonraki döneme rastlayan ölçüm tarihleri arasında geçen gün adedi ise pozitif değerler olarak, "dönüştürülmüş tarih değerleri" adı altında işleme sokulmuştur.

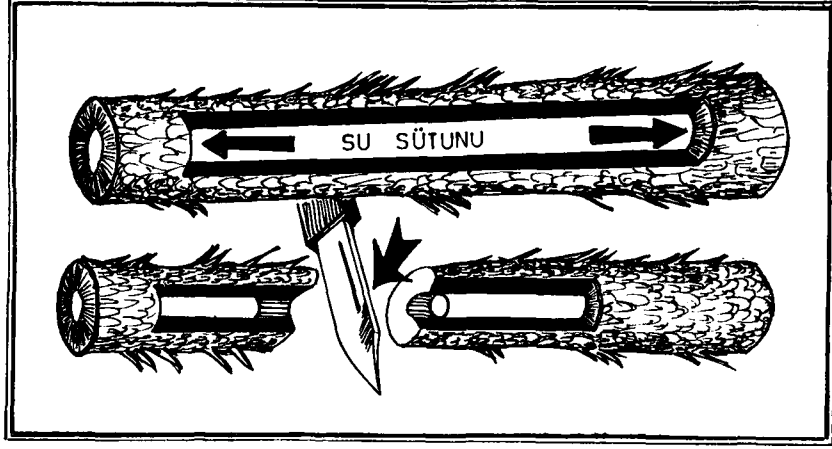
### 3.3.1.2 Toplam Su Potansiyelinin ve Bileşenlerinin Belirlenmesi

Araştırma 4 işleme ( kontrol; sonbahar, ilkbahar ve yaz şaşırtması ) ait 1., 2. ve 3. fidan boyu sınıflarında 1 yaşındaki II. konum sürgünleriyle gerçekleştirilmiştir ( Şekil 3.5 ) 4. boy sınıfına ait fidanlar ise kök boğazı çapı hizasından kesilerek kullanılmıştır ( 91, 133 ).

Örnekler 21 Şubat - 23 Mart 1990 tarihleri arasında, akşam saatlerinde ( 133 ) toplanmış ve ağzı kapalı renkli şişelerde, saf su içinde laboratuvara taşınmıştır. Daha sonra 24 saat süreyle, oda sıcaklığında, karanlık bir ortamda doygun hale gelmeleri için bekletilmiştir. Bu süre sonunda örneklerde su potansiyeli ölçümleri yapılmış ve su potansiyeli en fazla -3 bar olan örnekler basınç-hacim eğrisi yöntemiyle değerlendirilmiştir ( 91 ).

Scholander ve ark. ( 134 )'ca bu günkü kullanım şekli ortaya konan; Tyree ve Hammel ( 135 ), Turner ( 136 ) ve Parker ve Pallardy ( 128 ) tarafından teorisiyle birlikte kullanımı açıklanan "basınç odası tekniği" şu prensibe dayanmaktadır:

Bitkilerin içerdiği özsuyu yetiştirme ortamı koşullarına bağlı olarak değişen gerilimlerde belirli bir basınç altında bulunmaktadır. Bitkinin her hangi bir parçası kesilerek bitkiden uzaklaştırıldığında, bitkinin özsuyu, sahip olduğu gerilim değerine özdeş bir basınçla ksilem içine doğru çekilir. Bitkinin kesilen bu parçası kesit yüzeyi dışarıda kalacak şekilde basınç odasına yerleştirilip oda içine yavaş



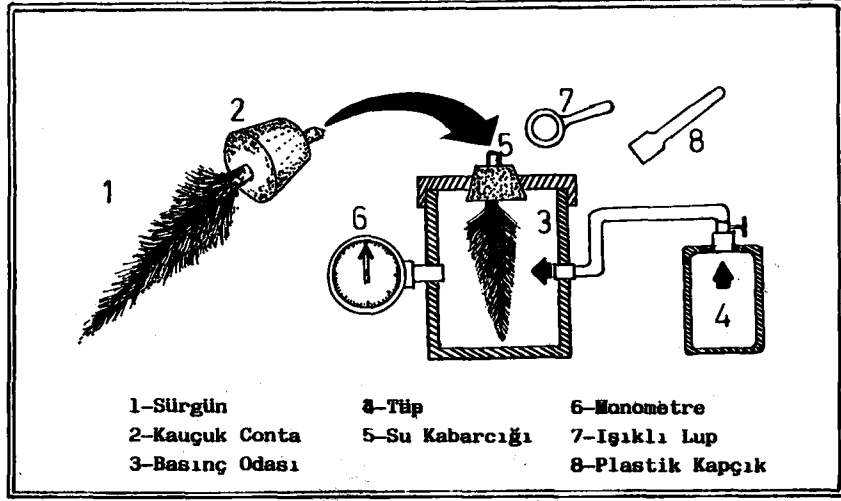
Şekil 3.5 : Ksilem içinde Gerilim Halinde Bulunan Su Sütununun, Bitki Parçasının Ana Bitkiden Kesilmesinden Sonra İçeriye Doğru Çekilmesi. ( Çizen : K. Toklu )

yavaş basınç uygulanacak olursa, bir süre sonra kesit yüzeyinin nemlendiği ve özsuyunun dışarıya çıkmaya başladığı görülür. Bu anda monometrede okunan basınç değeri, ters bir ifadeyle, bitkinin örnekleme anında sahip olduğu su potansiyeli olarak kabul edilmektedir.

Su potansiyeli basınç birimleriyle ifade edilmektedir. Toprak su geriliminin ifade edilmesinde Kpa ( kilopaskal = 0.01 Bar = 0.0101325 Atm., 92 ), bitki su geriliminin ifade edilmesinde ise Bar ( =0.986923 Atm. = 14.5038 psi, 91 ) veya Mpa ( = Megapaskal = 10.00 Bar., 93, 106 ) kullanılmaktadır.

Yapılan ölçümler öncesinde, her bir örneğin doygun haldeki ağırlıkları da tespit edilmiştir. Ölçüm işlemlerinin sonunda ise, fırın kurusu ağırlıkları ( 60°C, 48 sa. ) saptanmıştır ( 128 ). Basınç-hacim eğrisi yöntemi uygulama aşamalarıyla şekil 3.6'da gösterilmiştir. Örneklerin toplam su içerikleri bu değerler kullanılarak

$$V_t = M_t - M_d$$



Şekil 3.6 : Basınç-Hacim Eğrisi Yönteminin Uygulama Aşamaları. ( Çizen : K. Toklu )

formülüyle belirlenmiştir. Formülde  $V_t$  = örneğin toplam su içeriğini,  $M_t$  = örneğin doymuş ( turgor ) haldeki ağırlığını ve  $M_d$  = örneğin fırın kurusu ağırlığını ifade etmektedir ( 136 ).

Basınç-hacim eğrisi yöntemiyle gerçekleştirilen ölçümlerde, 4. boy sınıfına ait fidanlarda ölçümlere -5 bar'dan başlanmış ve -5 bar'lık artışlarla devam edilmiştir. Diğer örneklerdeki ölçümlere ise -2 bar'la başlanarak -2 bar'lık artış kademeleri kullanılmıştır. Basınç odasına yerleştirilen örnekler her basınç kademesinde 10 dk. süreyle bekletilmiş ( 133 ) ve bu süre zarfında dışarıya preslenen su, örneğin basınç odası dışında kalan kesit yüzeyine yerleştirilen plastik kapçık içindeki filtre kağıdına emdirilerek 0.001 gr hassasiyetteki Schmadzu EB-330H terazisi ile tartılmıştır. Her basınç uygulamasından sonra, örnekte su dengesinin oluşması için, oda içindeki basınç hafice azaltılmış ve 3 dk. beklenmiştir. Her bir örnekte en az 10 defa tekrarlanan ölçümlerde belirlenen değerler bu tip ölçümler için hazırlanan tabloya kaydedilmiştir ( Tablo G.2 ).

Ölçüm işlemleri tamamlandıktan sonra, her bir ölçüm kademesinde belirlenen basınç değerlerinin inversleri ile örneğin söz konusu ölçüm kademesinde sahip olduğu relatif su içeriği hesaplanmıştır. Relatif su içeriğinin hesaplanmasında

$$RWC = \frac{FW - DW}{SW - DW} \quad 100 \quad [ 8 ]$$

formülü kullanılmıştır ( 91, 133, 136 ). Formülde RWC = relatif su içeriğini, FW = örneğin taze ağırlığını, SW = örneğin doygun haldeki ağırlığını ve DW = örneğin fırın kurusu ( 60°C, 48 sa. ) ağırlığını ifade etmektedir. Elde edilen verilerin düzenlenmesiyle ilgili bir örnek tablo 8'de verilmiştir.

Belirlenen basınç invers değerleriyle relatif su içeriği değerleri basınç-hacim eğrisini oluşturmada kullanılmıştır. Bu amaçla basınç invers değerleri Y eksenine, relatif su içeriği değerleri X eksenine taşınmıştır. Eğrinin doğruya dönüştüğü noktadan X eksenine çizilen paralel bir doğru ile solma noktasındaki su potansiyeli ( sıfır turgor noktasındaki osmotik basınç değeri ), doğrunun Y eksenine uzatılması sonucu bu eksen kestiği noktadan da tam doygun haldeki osmotik basınç değeri tespit edilmiştir. Eğrinin doğruya dönüştüğü noktadan X eksenine inilen bir doğru yardımıyla solma noktasındaki relatif su içeriği saptanmıştır. Ayrıca doğrunun X eksenini kestiği nokta kullanılarak simplastik suyun ( vakuol ve sitoplasmada bulunan suyun [ 101 ] ) relatif su içeriği içindeki oransal değeri bulunmuştur ( Şekil 3.7 ). Apoplastik suyun ( hücre çeperlerine bitişik ksilem elementlerindeki suyun [101] ) relatif su içeriği içindeki oransal değerinin hesaplanmasında ise

$$R_{tp} = 100 - R_{ts} \quad [ 9 ]$$



Ölçüm işlemleri tamamlandıktan sonra, her bir ölçüm kademesinde belirlenen basınç değerlerinin inversleri ile örneğin söz konusu ölçüm kademesinde sahip olduğu relatif su içeriği hesaplanmıştır. Relatif su içeriğinin hesaplanmasında

$$RWC = \frac{FW - DW}{SW - DW} \quad 100 \quad [ 8 ]$$

formülü kullanılmıştır ( 91, 133, 136 ). Formülde RWC = relatif su içeriğini, FW = örneğin taze ağırlığını, SW = örneğin doygun haldeki ağırlığını ve DW = örneğin fırın kurusu ( 50°C, 48 sa. ) ağırlığını ifade etmektedir. Elde edilen verilerin düzenlenmesiyle ilgili bir örnek tablo 8'de verilmiştir.

Belirlenen basınç invers değerleriyle relatif su içeriği değerleri basınç-hacim egrisini oluşturmada kullanılmıştır. Bu amaçla basınç invers değerleri Y eksenine, relatif su içeriği değerleri X eksenine taşınmıştır. Egrinin doğruya dönüştüğü noktadan X eksenine çizilen paralel bir doğru ile solma noktasındaki su potansiyeli ( sıfır turgor noktasındaki osmotik basınç değeri ), doğrunun Y eksenine uzatılması sonucu bu eksen kestigi noktadan da tam doygun haldeki osmotik basınç değeri tespit edilmiştir. Egrinin doğruya dönüştüğü noktadan X eksenine inilen bir doğru yardımıyla solma noktasındaki relatif su içeriği saptanmıştır. Ayrıca doğrunun X eksenini kestigi nokta kullanılarak simplastik suyun ( vakuol ve sitoplasmada bulunan suyun [ 101 ] ) relatif su içeriği içindeki oransal değeri bulunmuştur ( Şekil 3.7 ). Apoplastik suyun ( hücre çeperlerine bitişik ksilem elementlerindeki suyun [101] ) relatif su içeriği içindeki oransal değerinin hesaplanmasında ise

$$R_{tp} = 100 - R_{ts} \quad [ 9 ]$$

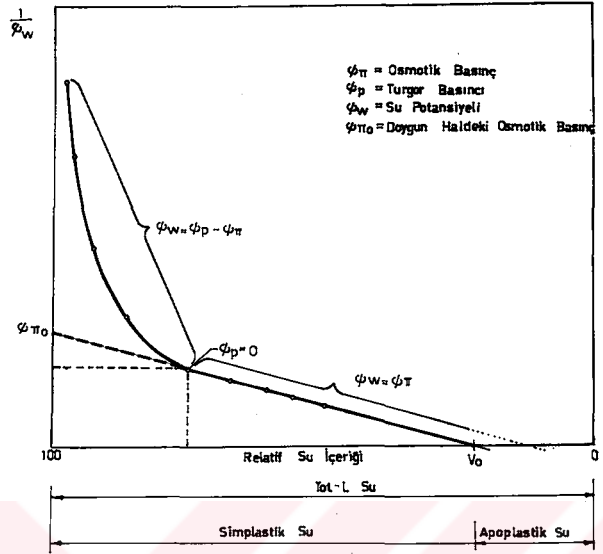
Tablo 8 : Basınç - Hacim Eğrisi Yöntemiyle Solma Noktasındaki Bitki Su Geriliminin Belirlenmesinde Kullanılan Değerler (İB- 4. Boy Sınıfı).

No	P (Br)	1/P (Br)	Plastik Kapçığın		Fark (Ve)	Yıgı.Su Kaybı (g)	FW-SW-Ve	RWC	1/RWC
			Başl. Ağı.	Son Ağı.					
1	1.3	.7692	-	-	.190	.190	9.070	96.41	.0104
2	3.0	.3333	-	-	.151	.341	8.919	93.55	.0107
3	4.5	.2222	-	-	.145	.486	8.774	90.81	.0110
4	6.0	.1667	-	-	.119	.605	8.655	88.55	.0113
5	7.5	.1333	-	-	.099	.704	8.556	86.68	.0115
6	9.1	.1099	-	-	.084	.788	8.472	85.09	.0118
7	11.5	.0870	-	-	.085	.873	8.387	83.48	.0120
8	13.8	.0725	-	-	.072	.945	8.315	82.12	.0122
9	17.0	.0588	-	-	.078	1.023	8.237	80.65	.0124
10	19.9	.0503	-	-	.065	1.088	8.172	79.42	.0126
11	23.8	.0420	-	-	.076	1.164	8.096	77.98	.0128
12	27.8	.0360	-	-	.088	1.252	8.028	76.31	.0131
13	31.2	.0321	-	-	.092	1.344	7.916	74.57	.0134
14	34.0	.0294	-	-	.760	1.420	7.840	73.14	.0137

P : Monometreden okunan basınç değeri (Bar)  
RWC : Relatif su içeriği (%)

formülünden yararlanılmıştır. Formülde  $R_{tp}$  = apoplastik suyun relatif su içeriği içindeki oransal değerini,  $R_{ts}$  = simplastik suyun relatif su içeriği içindeki oransal değerini ifade etmektedir.

İşlemler bazında belirlenen solma noktasındaki ozmotik basınç değerleri, daha sonra çift girişli varyans analizi ve Duncan testi ile istatistiksel irdelenmeye alınmış, işlemler arasındaki farklılıkların derecesi ve dağılımı ortaya konmuştur.



Şekil 3.6 : Tipik Bir Basıncı - Hacim Eğrisi.

### 3.3.2 Sökümden Sonra Sulamanın ve Açık Alan Koşullarında Bırakmanın, Fidan Özellikleri ve Gelişimi Üzerindeki Etkilerinin Belirlenmesi

Sökümden sonra sulamanın ve dikim öncesinde fidanları açık alan koşullarında bırakmanın etkileri, işlem-bitki su gerilimi, işlem-glikoz içeriği ve işlem-fidan gelişimi etkileşimleri hakkında araştırılmıştır.

#### 3.3.2.1 Deneme Düzeni ve Aplikasyonu

Fidan söküm çalışmaları sırasında uygulanan bazı işlemlerin ve daha sonra dikim öncesinde fidanları açık alan koşullarında bırakmanın, fidan gelişimi üzerindeki etkilerini

belirlemek amacıyla kurulan bu denemelerde, ilkbahar şaşırtmasına ait 2. boy sınıfından ( şaşırtma sırasındaki FB = 7.1-11.0 cm ) fidanlar kullanılmıştır. Denemeler Of Orman Fidanlığı'nın 1 nolu parselinde kurulmuştur. Dikim çalışmaları hazırlanan yüksek yastıklarda gerçekleştirilmiştir. Dikimlerde 15 X 20 cm aralık-mesafe ve "hendek şaşırtması yöntemi" kullanılmıştır. 3 tekerrürlü olarak kurulan denemede her bloğa 40 adet fidan dikilmiştir. İşlemlerin bloklara dağıtımında "kura tablosu"ndan yararlanılmıştır.

Fidanlar dikimlerinden önce 6 farklı ön işleme tabi tutulmuştur. Bu işlemler şöylece sıralanabilir:

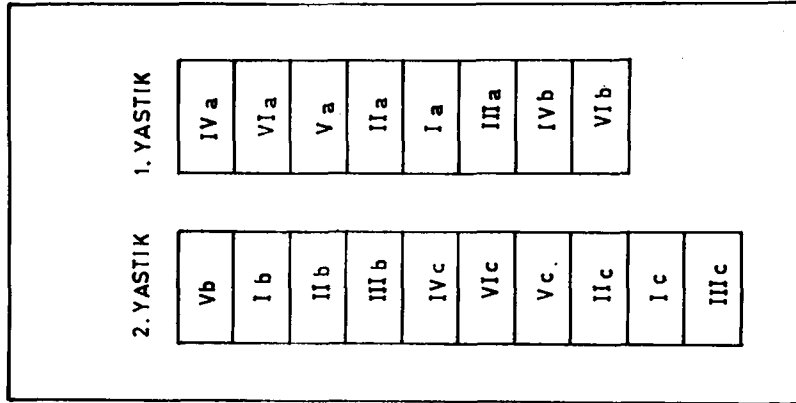
- IŞLEM I - Söküm + Sulama + Islak telis içinde koruma
- IŞLEM II - Söküm + Islak telis içinde koruma
- IŞLEM III - Söküm + Islak telis içinde koruma + 15 dk. açık alan koşullarında bırakma
- IŞLEM IV - Söküm + Islak telis içinde koruma + 30 dk. açık alan koşullarında bırakma
- IŞLEM V - Söküm + Islak telis içinde koruma + 60 dk. açık alan koşullarında bırakma + Sulama
- IŞLEM VI - Söküm + Sulama + Islak telis içinde koruma + 60 dk. açık alan koşullarında bırakma

III. ve V. işlemlere ait fidanlar 28 Mart 1990 günü çatal bel kullanılarak saat 10.00 civarında sökülmüştür. Kökleri 15-18 cm uzunluğunda kalacak şekilde budanarak dikime hazır hale getirilen fidanlar, ıslak telisler içinde korumaya alınmıştır. V. işlem için kullanılacak fidanlar saat 13.30-14.30 arasında 60 dk. süreyle açıkta bırakılmış ve daha sonra kök ve gövdeleri süzgeçli kova ile iyice sulanarak dikim çalışmalarına başlanmıştır. Dikimler saat 15.30 civarında tamamlanmıştır. Su potansiyeli ölçümlerinde kullanılacak fidanlar ise BSG ölçümleri yapılıncaya kadar nemli telisler içinde gölge bir yerde tutulmuştur. Bu uygulama diğer beş işlemden aynı şekilde

tekrarlanmıştır. III. işlemden kullanılan fidanlar ise, saat 15.35-15.50 arasında 15 dk. süreyle açık alan şartlarında bırakılmış ve denemenin kurulması hemen başlanan dikim çalışmalarısıyla saat 16.30 'a kadar devam etmiştir.

I. ve VI. işlemlere ait denemeye 30 Mart 1990 tarihinde saat 10.00 civarında yapılan fidan sökümüyle başlanmıştır. Fidanlar sökümünü takiben süzgeçli kovalar yardımıyla iyice sulanarak ıslak telisler içinde korumaya alınmıştır. Söküm işlemlerinin tamamlanmasından sonra kök budaması yapılarak dikime hazır hale getirilen fidanlardan VI. işlem için kullanılacak olanlar, saat 12.45-13.45 arasında 60 dk. süreyle açık alan şartlarında bırakılmıştır. Daha sonra toplanan ve nemli telisler içinde korumaya alınan fidanların dikimine başlanmıştır. Dikim çalışmaları saat 15.00 dolaylarında tamamlanmıştır. I. işleme ait fidanların dikimine saat 13.00'de başlanmış ve fasıllı olarak saat 16.00'ya kadar devam edilmiştir.

II. ve IV. işlemleri içeren denemeler ise 02 Nisan 1990 tarihinde kurulmuştur. IV. işlemde kullanılan fidanlar 01 Nisan 1990 tarihinde saat 09.00 civarında sökülmüş ancak yağmur yağdığı için gömüye alınmıştır. 02 Nisan 1990 tarihinde, önce saat 09.00 civarında II. işlemde kullanılan fidanların sökümü ve dikime hazır hale getirilmesi gerçekleştirilmiştir. Daha sonra IV. işleme ait fidanlar dikime hazır hale getirilmiş ve 11.15-11.45 arasında 30 dk. süreyle açık alan koşullarında bırakılmıştır. Fidanların dikimi ise 11.45-12.30 arasında yapılmıştır. Saat 12.30-13.30 arasında ise II. işleme ait fidanlar dikilmiştir. Kurulan denemelere ait deneme deseni şekil 4.1'de verilmiştir.



Şekil 4.1: Açık Alan Koşullarında Bırakma - Fidan Özellikleri Etkileşimleri Denemelerine Ait Dene-me Deseni.

### 3.3.2.2 Bitki Su Gerilimindeki Değişmelere Ait Verilerin Elde Edilmesi ve Değerlendirilmesi

İşlemlerin fidanların su potansiyelleri üzerindeki etkilerini ortaya koymak amacıyla, dikim çalışmaları tamamlandıktan sonra ( fidan sökümünden 6-7 saat sonra ), fidanların 1 yaşındaki II. konum sürgünlerinde BSG ölçümleri yapılmıştır. Ölçümler Of Orman Fidanlığı serasında, serin sera şartlarında, "basınç odası cihazı" ve "basınç odası tekniği" kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ölçümler her işleme ait 5 ayrı fidandan elde edilen birer sürgün örneğinde olmak üzere 5 defa tekrarlanmıştır.

Açık alan koşullarının, sökümden sonra 6 farklı ön işleme tabi tutulan fidanların su potansiyelleri üzerindeki etkisini belirlemek gayesiyle, ayrıca gölge ve toprak üstü koşulları için bağıl nem ve sıcaklık tespitleri de yapılmıştır. Bağıl nem ve sıcaklık ölçümleri açık alan koşullarında bırakmayı gerektiren işlemlerde, açık alanda bırakılma süresine eşit bir şekilde dağıtılan aralıklarla 3 defa tekrarlanmıştır.

Tespit edilen BSG değerleri çift girişli varyans analizi ve Duncan Testi ile isatatistiksel olarak irdelenerek

işlemlerin bitki su potansiyeli üzerindeki etkileri saptanmaya çalışılmıştır.

### 3.3.2.3 Toplam Glikoz İçeriğindeki Değişmelere Ait Verilerin Elde Edilmesi ve Değerlendirilmesi

Uygulanan ön işlemlerin fidanların toplam glikoz içerikleri ( % olarak ) üzerindeki etkileri, dikimin yapıldığı ve dikimden sonraki 20. günde, her işlemde beşer adet fidandan toplanan ibre örneklerinde, anthron yöntemiyle (90) araştırılmıştır. Toplam glikoz tayininde kullanılan bu yöntem aşamalarıyla şu şekilde özetlenebilir:

Dikimin yapıldığı ve dikimden sonraki 20. günde şaşırtma yastıklarından sökülen fidanlar, kök boğazı çapı hizasından kesildikten sonra fırın kurusu ( 60°C, 48 sa. ) hale getirilerek ibrelerin gövdeden kolayca toplanması sağlanmıştır. Kuru haldeki bu ibreler daha sonra öğütülmüş ve 1 mm'lik eleklerden geçirilerek, laboratuvar analizlerine kadar renkli şişeler içinde ağzı kapalı bir halde korunmuştur.

Laboratuvar analizlerine anthron, şahit ( = blank ) ve standart çözeltilerin hazırlanmasıyla başlanmıştır.

**Anthron Çözeltisinin Hazırlanması:** 1 ml anthron çözeltisi elde etmek için anthronun 1:1 oranında H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> içinde çözündürülmesi dolayısıyla 100 ml anthron çözeltisi hazırlamak için 100 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> kullanılması gerekmektedir.

**Şahitin Hazırlanması:** Bu amaçla 1 ml % 80'lik etil alkol 50 ml'lik balon jojelere konmuş ve 50 ml'ye saf suyla tamamlanmıştır. Bu çözeltiden pipet yardımıyla ince bir tüpe 3 ml alınmış ve bunun üzerine buz banyosu içinde 6 ml anthron çözeltisi ilave edilmiştir. Daha sonra bu çözelti 15 dk. süreyle kaynar su banyosunda tutulmuştur. Hazırlanan şahit çözelti bu işlemin ardından buz banyosuna alınmakta ve aletin 0-100 ayarının yapılmasında kullanılmaktadır. Shimadzu UV-160

Spektrofotometre kendisi bu ayarı otomatik olarak yaptığından çalışmada şahit çözelti kullanılmamıştır.

**Standart Çözeltilerin Hazırlanması:** Önce toplam glikoz tayininde kullanılan ana standart hazırlanmıştır. Bu gayeyle 1 gr D(+) Glikoz 100 ml saf su içinde iyice çözündürülmüştür. Bu stoktan 100 ml'lik balon jöjelere sırasıyla 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6 ve 0.7 ml çözelti alınmış ve balonlar 100 ml'ye saf suyla tamamlanmıştır. Balonlardaki çözeltilerden pipet yardımıyla ince tüplere 3'er ml çözelti konmuştur. Bu tüplere buz banyosu içinde 6'şar ml anthron çözeltisi ilave edilmiş ve 15 dk. süreyle tüpler kaynar su banyosunda bekletilmiştir. Bu esnada tüplerdeki çözeltilerin farklı tonlarda yeşil bir renge kavuştukları gözlenmiştir. Kaynar su banyosundan çıkarılan standartlar buz banyosu içinde, absorbands ve konsantrasyon değerleri okunmak üzere, 620 nm dalga boyuna ayarlanmış spektrofotometre'ye taşınmıştır. Buz banyosu içindeki standartlardan cihazın özel tüpüne konan çözeltilerde, yukarıda sıralanan şekliyle ( 0.1, 0.2,.....0.7 ) standartların konsantrasyon ve absorbands değerleri alınmıştır. Bu değerler yardımıyla cihaza "çalışma eğrisi [ $\text{Konsantrasyon} = -5.1247 + 264.92 \times (\text{absorbans değeri})$ ]" çıkartılmıştır. Örneklere ait glikoz konsantrasyonlarını cihaza hesaplatmada bu regrasyon denklemi kullanılmıştır.

**Örneklerin Hazırlanması:** 1 gr öğütülmüş ibre örneği 50 ml'lik erlene konmuş ve üzerine 50 ml % 80'lik etil alkol ilave edilmiştir. Hazırlanan örnek 2 saat süreyle çalkalayıcıda 7 hız derecesinde çalkalanmış ve daha sonra filitre kağıdı kullanılarak süzümüştür. Süzüntüden pipet yardımıyla 1 ml alınmış ve 50 ml'lik balon jöjelere konmuş ve balonlar 50 ml'ye saf su ile tamamlanmıştır. Bu çözeltilerden cam bir tüpe 3 ml alınmış ve cam tüp içine, buz banyosunda 6 ml anthron çözeltisi ilave edilmiştir. Hazırlanan çözelti 15 dk. süreyle kaynar su banyosunda tutulmuş ve bu işlemin ardından buz banyosu içinde, absorbands ve konsantrasyon değerleri okunmak



üzere spektrofotometreye taşınmıştır. Rize Çay Enstitüsü laboratuvarlarında gerçekleştirilen analizlerde Shimadzu UV-160 Spektrofotometre cihazı kullanılmıştır. Okumalar 620 nm dalga boyunda yapılmıştır.

Elde edilen konsantrasyon değerleri 12'ye bölünerek örneklerin % toplam glikoz ( gr/100 gr ) içerikleri hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerler daha sonra çift girişli varyans analizi, Duncan ve Tukey testleriyle istatistiksel denetime alınmıştır.

#### 3.3.2.4 Fidan Gelişimine Ait Verilerin Elde edilmesi ve Değerlendirilmesi

İşlemlerin fidanların gelişimi üzerindeki etkisini saptamak amacıyla dikim çalışmalarından sonra, 50 fidan için ortalama GKA, KKA ve FKA değerleri belirlenmiştir. Fidanların gelişimlerini ortaya koyan ölçümler ise, birinci vejetasyon dönemi sonunda yapılmıştır. 11 Ekim 1990 tarihinde bu amaçla önce deneme alanında, bloklar bazında yaşayan fidan adedleri tespit edilmiştir. Daha sonra her bloktan, çatal bel yardımıyla kök kaybı mümkün olduğunca en aza indirilerek, 30 adet fidan sökülüştür. Söküm işlerinden sonra fidanlar hafif tazyikli su ile her türlü yabancı maddeden temizlenmiş ve ağız kapalı polietilen torbalar içinde, Of Orman Fidanlığı Soğuk Hava Deposu'nda ( + 4°C, %85-90 bağıl nem ) korumaya alınmıştır. Fidanlar ölçümler süresince soğuk hava deposunda tutulmuştur.

Laboratuvar çalışmalarında fidanlar üzerinde terminal sürgün uzunluğu ve adedi, FB, KBC, GKA, KKA ve FKA ölçüm veya sayımları yapılmıştır. Belirlenen değerler yardımıyla da nisbi boy artımı, fidan cesameti (  $D^2H$ ;  $D= KBC$ ,  $H= FB$  ); gövde, kök ve fidan kuru ağırlığı nisbi artımı hesaplanmıştır. Veriler uzunluk ve çap ölçümleri için mm, ağırlık ölçümleri için 0.01 gr duyarlıkta saptanmıştır.

Elde edilen veriler basit ve çift girişli varyans analizleri ve Duncan testi ile istatistiksel olarak irdelenmiştir. Oransal değerlere ait irdellemelerde  $\arcsin ( P )^{\frac{1}{2}}$  açısal dönüşüm değerleri kullanılmıştır ( 122 ). Ağırlık değerlerine ait nisbi artımların sınanmasında ise, " 1990 Nisbi Artım Değeri X 1989 Ortalama Ağırlık Değeri" işlemiyle hesaplanan dönüşüm değerlerinden yararlanılmıştır.

### 3.3.3 Dormansi Halinin Belirlenmesi ile ilgili Araştırmalar

Dormansi halinde dönemsel olarak meydana gelen değişmeler, tomurcuk durumunda ve kuru ağırlık oranında oluşan periyodik değişmelerin belirlenmesi amacıyla yapılan gözlemlerle, laboratuvar analizleri üzerine oturtulan denemelerde araştırılmıştır.

#### 3.3.3.1 Tomurcuk Durumuna Göre Dormansi Halinin Belirlenmesi

##### 3.3.3.1.1 Araştırma Düzeni

Tomurcuk faaliyeti gözlemleriyle dormansi halinin belirlenmesi amacıyla, 3 şaşırtma işleminde, boy sınıfları bazında 3 yinelemeli olarak kurulan denemelerde, her bloğun baş tarafındaki 50 fidan ( her şaşırtma işleminden 450 fidan ) periyodik gözlemler için ayrılmıştır.

Kontrol işlemindeki fidanlarda yapılan gözlemler 1988 vejetasyon dönemi içinde, 1. blokta bulunan 60 fidan üzerinde; 1989 vejetasyon döneminde ise, 3 blokta yer alan 170 fidanda gerçekleştirilmiştir.

iki vejetasyon dönemi içinde, kontrolda ve şaşırtmalarda

oluşan biyotik ve abiyotik zararlardan etkilenen fidanlar değerlendirme dışı bırakılmıştır.

### 3.3.3.1.2 Yapılan Gözlemler

Birinci vejetasyon dönemi içindeki gözlemlere tomurcukların patlamasına bağlı olarak 16 Mayıs 1988 tarihinde başlanmış ve ortalama onbeş günlük aralıklarla 18 Ekim 1988 tarihine kadar devam edilmiştir. İkinci vejetasyon dönemindeki gözlemler ise, şaşırma şokunun etkilerinin en aza indiği varsayımından hareket edilerek, dormansi halinin daha sıhhatli olarak belirlenebileceği düşüncesiyle, 20 Nisan -04 Ekim 1989 tarihleri arasında ortalama birer hafta aralıklarla gerçekleştirilmiştir. Gözlemler her gözlem günü aynı fidanlar üzerinde yapılmış ve fidanların tomurcuk durumları bu amaçla geliştirilen su skalaya göre kaydedilmiştir:

- Ø - Dormansi dönemi.
- \* - Birinci Büyüme dönemi.
- \*\* - İkinci Büyüme dönemi.

Tomurcuk faaliyetine ilişkin gözlemlerde fidanlar bir bütün olarak incelemeye alınmış, tomurcukların fidan üzerindeki konumuna dikkat edilmemiştir. Gözlemlerin yapıldığı tarihler ve elde edilen veriler, fidanlık çalışmaları için açıklayıcı olması amacıyla özetlenerek tablolastırılmıştır.

### 3.3.3.2 Kuru Ağırlık Oranına Göre Dormansi Halinin Belirlenmesi

Dormansi halinin tespitinde kullanılan birçok metod bulunmaktadır. Bu metodlar içinde "kuru ağırlık oranı metodu" basit

ve hızlı bir metod oluşu nedeniyle ( 133 ) uygulamadaki kullanılabilirliği de dikkate alınarak, araştırma yöntemi olarak seçilmiştir.

### 3.3.3.2.1 Verilerin Elde Edilmesi

Araştırmada yaz ortasında boy sınıflarına ayrılarak seçiltilen 2. boy sınıfından fidanlar kullanılmıştır. 20 Nisan 1990 - 19 Nisan 1991 tarihleri arasında gerçekleştirilen araştırma, ortalama birer hafta aralıklarla sökülen dokuz adet fidanda belirlenen kuru ağırlık oranı değerleri üzerine oturtulmuştur. Bu amaçla sökülen fidanlar, kökleri kök boğazı çapı hizasından kesilerek uzaklaştırıldıktan sonra, 24 saat süreyle oda sıcaklığında, karanlık bir ortamda saf su içinde doymun hale gelmeleri için bekletilmiştir. Doymun hale gelen fidanlar kağıt torbalar içine konmuş ve doymun ağırlıkları tespit edilmiştir. Fidanlar daha sonra kağıt torbalar içinde, etüvde ( 60°C, 48 sa. ), mutlak kuru hale gelinceye kadar kurutulmuş ve fırın kurusu ağırlıkları saptanmıştır. Tartımlar 0.01 gr duyarlılıkta Mettler P1210 marka analitik terazi ile yapılmıştır. Elde edilen ağırlık değerleri kullanılarak her bir fidan için "kuru ağırlık / doymun ağırlık" oran değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen bütün değerler bu tip çalışmalarda kullanılmak üzere hazırlanan tabloya kaydedilmiştir ( Tablo I.1 ).

### 3.3.3.2.2 Verilerin Değerlendirilmesi

Elde edilen oran değerleri genellikle 0.30-0.70 arasında bulunduğu için dönüşüm değerleri belirlenmeden ( 122 ) çift girişli varyans analizi ve tukey testi ile istatistiksel değerlendirilmeye alınmıştır. 31 Mart - 19 Nisan 1991 tarihleri arasında fidanlıkta şiddetli don olayları yaşandığı için, bu dönemde belirlenen oran değerleri çok yüksek bulunmuştur. Bu

husus dikkate alınarak istatistiksel analizlere bu üç değer dahil edilmemiştir.

Belirlenen oransal değerlerin yıl içindeki seyrinden, varyans analizi ve tukey testi sonuçlarından yararlanılarak dormansi halinin sağlıklı bir şekilde ortaya konmasına, bir diğer ifadeyle Of Orman Fidanlığı koşullarında söküm-dikim zamanlarının güvenilir bir şekilde tespit edilmesine çalışılmıştır.

Doktora tezi olarak hazırlanan bu çalışma kapsamında yapılan bütün istatistiksel analizler, K.T.Ü. Orman Fakültesi Bilgisayar Laboratuvarı'nda, Cordata bilgisayarlar da, Microsta paket programı ve K.T.Ü. Orman Fakültesi Orman Amanejmanı Anabilim Dalı öğretim elemanlarınca hazırlanan programlar kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

#### 4. BULGULAR

Çalışma kapsamında incelenen konularda ( şaşirtma ve şaşirtma zamanının bazı morfolojik ve fizyolojik fidan özelliklerine etkisi, FB ve KBC fidan kalite sınıflarının dikim başarıları, fidan söküm yönteminin ve açık alan koşullarında bırakmanın morfolojik ve fizyolojik fidan özellikleriyle dikim başarısı üzerindeki etkilerinin belirlenmesi, periyodik sürgün ksilem su potansiyeli, tomurcuk durumu ve kuru ağırlık oranı değişimlerine göre oluşan dormansi hali ) elde edilen bulgular aşağıda sıralanmıştır.

##### 4.1 Şaşirtma ve Şaşirtma Zamanı - Morfolojik Fidan Özellikleri Etkileşimlerine Ait Bulgular

Bu bölümde farklı işlemlere ait ( sonbahar, ilkbahar ve yaz şaşirtmaları ile ekim yastığındaki fidanları içeren kontrol ) fidanlarda 1988 ve 1989 vejetasyon dönemlerinde belirlenen mevsimlik boy büyümesine; her bir işlemde ve bu işlemlere ait fidan kalite sınıfları bazında saptanan morfolojik fidan özelliklerine; bu özellikler arasındaki ilişkilere; bu özellikler bazında işlemler ve fidan kalite sınıfları arasında yapılan karşılaştırmalara ilişkin bulgular verilmiştir.

#### 4.1.1 Fidanların Mevsimlik Büyüme Seyri

Şaşırtmanın ve şaşırtma zamanının fidanların gelişimi üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen gözlem ve ölçüm sonuçları tablo 4.1-4'de verilmiştir. Tablolar incelendiğinde görüleceği gibi farklı işlemlere ait fidanlar 1988 ( fidan yaşı = 3 ) ve 1989 ( fidan yaşı = 4 ) vejetasyon

Tablo 4.1 : Ekim Yastığındaki (Kontrol) Fidanlarda, 1988 ( fidan yaşı 3+0 ) ve 1989 ( fidan yaşı 4+0 ) Vejetasyon Dönemlerinde Belirlenen Periyodik Boy Artım Değerleri.

Gözlem Tarihi	Fidan Adedi	Toplam Büyüme (mm)	İki Gözlem Tarihi Arasındaki Büyüme			
			mm	%	Yığılmalı %	
20 May.1988	55	45		62.51	62.51	
30 May.		60	15	20.83	83.34	
22 Haz.		68	08	11.11	94.45	
04 Ags.		72	04	05.55	100.00	
19 Ekm.		72	00	00.00	100.00	
05 May.1989	177	19		30.65	30.65	
19 May.		49	30	48.39	79.04	
02 Haz.		59	10	16.12	95.16	
11 Tem.		59	00	00.00	95.16	
20 Tem.		59	00	00.00	95.16	
03 Ags.		59	00	00.00	95.16	
09 Ekm.		62	03	04.84	100.00	

Tablo 4.2 : Sonbahar Şaşırtmasındaki Fidanlarda, 1988 ( fidan yaşı 2+1 ) ve 1989 ( fidan yaşı 2+2 ) Vejetasyon Dönemlerinde Belirlenen Periyodik Boy Artım Değerleri.

Gözlem Tarihi	Fidan Adedi	Toplam Büyüme (mm)	iki Gözlem Tarihi Arasındaki Büyüme			
			mm	%	Yığılmalı %	
20 May.1988	349	15		31.92	31.92	
30 May.		26	11	23.40	55.32	
22 Haz.		34	08	17.02	72.34	
03 Ags.		45	11	23.40	95.74	
19 Ekm.		47	02	04.26	100.00	
05 May.1989		346	20		25.97	25.97
19 May.			56	36	46.75	72.72
02 Haz.	70		14	18.18	90.90	
11 Tem.	73		03	03.90	94.80	
20 Tem.	73		00	00.00	94.80	
03 Ags.	74		01	01.30	96.10	
09 Ekm.	77		03	03.90	100.00	

dönemlerinde benzer bir büyüme seyri göstermişlerdir. Boy artımı, her iki vejetasyon döneminde de Mayıs ayı ortalarında en büyük değere ulaşmaktadır. Mayıs sonu - Haziran ortalarını içeren dönemde boy büyümesi hemen hemen durmakta, bu dönemi takibeden ikinci büyüme dönemindeki boy artımı ise daha düşük değerlerde kalmaktadır.

Birinci vejetasyon dönemi içinde en fazla boy artımı kontroldaki fidanlarda belirlenmiştir. İkinci vejetasyon döneminde ise şaşırtılmış fidanlar, kontroldaki fidanlara eşit ( yaz



Tablo 4.3 : ilkbahar şaşırmasındaki Fidanlarda, 1988 ( fidan yaşı 2+1 ) ve 1989 ( fidan yaşı 2+2 ) Vejetasyon Dönemlerinde Belirlenen Periyodik Boy Artım Değerleri.

Gözlem Tarihi	Fidan Adedi	Toplam Büyüme (mm)	İki Gözlem Tarihi Arasındaki Büyüme		
			mm	%	Yığılmalı %
20 May.1988	352	17		40.48	40.48
			13	30.95	71.43
30 May.		30			
			07	16.67	88.10
22 Haz.		37			
			05	11.90	100.00
03 Ags.		42			
			00	00.00	100.00
19 Ekm.		42			
05 May.1989	339	22		29.73	29.73
			33	44.59	74.32
19 May.		55			
			12	16.22	90.54
02 Haz.		67			
			02	02.70	93.24
11 Tem.		69			
			01	01.35	94.59
20 Tem.		70			
			00	00.00	94.59
03 Ags.		70			
			04	05.41	100.00
09 Ekm.		74			

şasırtmasında olduğu gibi ) veya daha fazla bir büyüme gerçekleştirmişlerdir. İşlemlerin periyodik boy artım oranları dikkate alındığında ise anlamlı bir sonuçla karşılaşılmaktadır. Birinci vejetasyon döneminde ( 1988 ), birinci büyüme dönemi sonunda, kontrol işlemindeki fidanlar, bu dönem içindeki boy artımlarının % 94.45'ini gerçekleştirdikleri halde, şasırtmadaki ( sonbahar ve ilkbahar şasırtması ) fidanlar aynı dönemde ancak % 70-80'lik bir değere ulaşabilmişlerdir. İkinci vejetasyon döneminde saptanan değerler ise yaklaşık olarak

Tablo 4.4 : Yaz Şaşırtmasındaki Fidanlarda, 1989 ( fidan yaşı 2½ + 1½ ) Vejetasyon Döneminde Belirlenen Periyodik Boy Artım Değerleri.

Gözlem Tarihi	Fidan Adedi	Toplam Büyüme (mm)	İki Gözlem Tarihi Arasındaki Büyüme		
			mm	%	Yığılmalı %
05 May.	297	15		23.08	23.08
			28	43.08	66.16
19 May.		43			
			13	20.00	86.16
02 Haz.		56			
			03	04.62	90.78
11 Tem.		59			
			00	00.00	90.78
20 Tem.		59			
			00	00.00	90.78
03 Ağu.		59			
			06	09.22	100.00
09 Ekm.		65			

birbirine eşittir.

Her iki vejetasyon döneminde de, özellikle şaşırtılmış fidanlarda, vejetasyon döneminin sonlarına doğru, düşük oranda da olsa bir boy artışı belirlenmiştir. Ancak bu artış sürgün büyümesinden değil, genellikle tomurcuk büyümesinden kaynaklanmaktadır.

#### 4.1.2 Şaşırtma ve Şaşırtma Zamanının Fidanların Morfolojik Özellikleri Üzerindeki Etkileri

##### 4.1.2.1 İşlemler Bazında Yapılan İrdellemeler

İşlemler bazında elde edilen değerler tablo 5.1'de ve bu değerler yardımıyla gerçekleştirilen istatistiksel analiz

Tablo 5.1 : İşlemler Bazında Belirlenen Farklı Morfolojik Özelliklere Ait Ortalama Değerler.

MORFOLOJİK ÖZELLİKLER	İ Ş L E M L E R				GENEL
	KONTROL	S.BAHAR	1.BAHAR	YAZ	
F.Boyukm	24.20	20.10	21.40	26.40	23.00
KBCmm	7.90	9.50	9.30	11.20	9.50
FB/KBC	31.90	21.40	23.10	24.30	25.20
GTA/KTA	5.10	2.40	2.80	2.50	3.20
FTAgr	28.26	31.71	33.41	57.44	37.71
%TKök%	18.10	30.80	29.20	29.20	26.80

F.Boyuk = Fidan Boyu  
KBC = Kök Boğazı Çapı  
FB/KBC = Fidan Boyu (mm) /  
Kök Boğazı Çapı (mm)  
GTA/KTA = Gövde Taze Ağırl.  
/Kök Taze Ağırl.  
FTA = Fidan Taze Ağırl.  
%TKök = Taze Kök Yüzdesi

sonuçları tablo 5.2-6'da verilmiştir.

Varyans analizi ve tukey testi sonuçları dikkate alındığında SUTA'ne göre kontroldaki fidanlarla şaşırtılmış fidanlar arasında, kontroldaki fidanların lehine anlamlı bir farklılık mevcuttur.Şaşırtma işlemleri arasında ise farklılık belirlenememiştir.

FB yönünden en kaliteli fidanlar yaz şaşırtmasına aittir. Kontrol işlemi ile yaz şaşırtması arasında anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. Ancak her iki işlemle sonbahar ve ilkbahar şaşırtmaları arasında, FB yönünden tespit edilen farklılıklar, istatistiksel düzeyde önemli bulunmuştur.

KBC değerlerine bakıldığında, şaşırtılan fidanların kontroldaki fidanlardan daha kalın çaplı oldukları görülmektedir. Sonbahar ve ilkbahar şaşırtmasındaki fidanlar arasında KBC değerlerince anlamlı bir farklılık belirlenememiştir. En kalın çaplı fidanlar ise yazın şaşırtılan fidanlardır.

FB/KBC, T G/K ve %TKök özellikleri bakımından şaşırtma işlemleri arasında istatistiksel düzeyde önemli bir farklılık bulunamamıştır. Ancak kontroldaki fidanlarla şaşırtılmış fi-

Tablo 5. 2 : İşlemlerin, Fidan Bazında Belirlenen Farklı Morfolojik Özellik Değerlerine Göre İstatistiksel Denetimlerine Ait Varyans Analizi Ve Tukey Testi Sonuçları.

İrdele- nen Öz.	Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	S.D.	Kareler Ort.	F-Oranı	Olasılık	Tukey Testi Sonuçları*		
							KN	SB	İB
SUTA	İşlemler	6.861	3	2.287	5.356	1.578E-03	SB	1	
	Fidanlar	15.301	49	.312	.828	.7753	İB	2	0
	Hata	55.458	147	.377			YZ	2	0
	Toplam	76.820	199						0
Fidan Boyu	İşlemler	1203.721	3	401.240	14.288	3.516E-08	SB	2	
	Fidanlar	2332.967	49	47.612	1.686	9.093E-03	İB	1	0
	Hata	4151.319	147	28.240			YZ	0	-2
	Toplam	7688.007	199						-2
Kök Bogazı Çapı	İşlemler	271.398	3	90.463	18.372	3.544E-10	SB	-2	
	Fidanlar	321.959	49	6.571	1.334	.0967	İB	-1	0
	Hata	723.832	147	4.924			YZ	-2	-2
	Toplam	1317.182	199						
FB/KBC	İşlemler	3244.283	3	1081.428	38.231	1.308E-13	SB	2	
	Fidanlar	1425.826	49	29.098	.813	.7962	İB	2	0
	Hata	5258.534	147	35.772			YZ	2	0
	Toplam	9928.643	199						0
GTA/KTA	İşlemler	239.270	3	79.757	55.828	.000E+00	SB	2	
	Fidanlar	103.848	49	2.119	1.484	.0378	İB	2	0
	Hata	218.005	147	1.429			YZ	2	0
	Toplam	553.123	199						0
Fidan Taze Ağırlığı	İşlemler	26658.091	3	8886.030	14.437	2.710E-08	SB	0	
	Fidanlar	49484.385	49	1009.885	1.641	.0126	İB	0	0
	Hata	98476.010	147	616.483			YZ	-2	-2
	Toplam	166618.486	199						-2
ZTKK	İşlemler	.522	3	.174	36.152	6.000E-14	SB	-2	
	Fidanlar	.254	49	5.1911E-03	1.078	.3591	İB	-2	0
	Hata	.788	147	4.0167E-03			YZ	-2	0
	Toplam	1.485	199						0

\*  
0 = Anlamsız  
1 = 0.05 Anlamlı  
2 = 0.01 Anlamlı

danlar arasında, şaşırtılmış fidanların lehine, anlamlı farklılıklar belirlenmiştir.

FTA değerlerine bakılacak olursa, yaz şaşırtmasına ait fidanların daha ağır oldukları görülmektedir. Kontrol, sonbahar ve ilkbahar şaşırtmaları arasındaki farklılıklar ise önemsizdir.

İşlemler bazında, 50'şer adet fidana ait değerler kullanılarak yapılan korelasyon analizi sonuçları ise şu şekilde özetlenebilir:

Kontrol işleminde, SUTA ile FB ve nispeten KBC, GTA, KTA ve FTA arasında 0.05 yanılmayla önemli ilişkiler bulunmaktadır.

FB ile KBC arasındaki ilişki de son derece anlamlıdır. FB ayrıca GTA, KTA ve FTA değişkenleriyle de anlamlı ilişkiler içindedir.

KBC ile GTA, KTA ve FTA arasındaki ilişkiler de son derece sıkıdır. Kontrol işleminde en önemli ilişkiler bu değişkenler arasında belirlenmiştir.

Tablo 5.3 : Kontrol İşlemine Ait Fidanlarda Belirlenen Morfolojik Özelliklere İlişkin Korelasyon Matrisi.

	SUTA	FB	KBC	FB/KBC	GTA	KTA	TG/K	FTA
FB	.30							
KBC	.23	.59						
FB/KBC	.06	.31	-.55					
GTA	.24	.57	.90	-.43				
KTA	.19	.43	.91	-.54	.91			
TG/K	-.02	-.18	-.16	.13	-.03	-.15		
FTA	.23	.55	.91	-.46	.99	.93	-.05	
ZTKök	-.14	-.29	-.03	-.32	-.18	.12	-.64	-.13
Kritik Değer			( 2-yönlü, .05 ) =	+/- .28				
			( 2-yönlü, .01 ) =	+/- .33				
			( 2-yönlü, .001 ) =	+/- .45				

Tablo 5.4 : Sonbahar Şaşırtmasına Ait Fidanlarda Belirlenen Morfolojik Özelliklere İlişkin Korelasyon Matrisi.

	SUTA	FB	KBC	FB/KBC	GTA	KTA	TG/K	FTA
FB	.30							
KBC	.33	.59						
FB/KBC	.05	.63	-.24					
GTA	.28	.73	.86	.04				
KTA	.28	.60	.78	-.02	.85			
TG/K	-.14	.20	.08	.16	.20	-.27		
FTA	.29	.71	.86	.02	.96	.93	.05	
ŞTKök	.09	-.21	-.12	-.14	-.27	.16	-.89	-.14
Kritik Değer			( 2-yönlü, .05 ) =	+/- .28				
			( 2-yönlü, .01 ) =	+/- .33				
			( 2-yönlü, .001 ) =	+/- .45				

FB/KBC değişkeni, SUTA ve T G/K değişkenleri dışındaki diğer değişkenlerle anlamlı ilişkiler içindedir. KTA ile olan ilişkisi ise istatistiksel düzeyde önemli en güçlü ilişkidir.

T G/K karakteristiği sadece ŞTKök karakteristiği ile anlamlı bir ilişki içindedir ( Tablo 5.3 ).

Sonbahar şaşırtmasında, SUTA ile FB, KBC, GTA, KTA ve FTA arasında 0.05 yanılmayla önemli ilişkiler bulunmaktadır.

FB ile KBC arasındaki ilişki de anlamlı bulunmuştur. GTA ve FTA ile olan ilişkileri ise son derece sığdır.

KBC'nın özellikle GTA, KTA ve FTA ile olan sıkı ilişkileri dikkate alındığında, fidan kalite sınıflaması için ne denli önemli olduğu açıkça ortaya çıkmaktadır.

FB/KBC değişkeni sadece bileşenleri ile anlamlı ilişkiler içindedir. Elde edilen sonuçtan hareketle, bu karakteristiğin sonbahar şaşırtmasında önemli bir kalite göstergesi olamayacağı yargısına varmak mümkündür.

T G/K özelliği de önemli bir kalite göstergesi olarak gözükmemektedir. Bu özellik sadece ŞTKök ile anlamlı bir iliş-

Tablo 5.5 : ilkbahar şaşırmasına Ait Fidanlarda Belirlenen Morfolojik Özelliklere İlişkin Korelasyon Matrisi.

	SUTA	FB	KBC	FB/KBC	GTA	KTA	TG/K	FTA
FB	.57							
KBC	.24	.55						
FB/KBC	.50	.74	-.12					
GTA	.33	.75	.70	.33				
KTA	.13	.51	.76	.01	.69			
TG/K	.49	.50	.04	.55	.27	-.26		
FTA	.30	.74	.76	.27	.98	.82	.14	
TKök	-.58	-.48	-.12	-.50	-.29	.28	-.88	-.15
Kritik Değer			( 2-yönlü, .05 ) =	+/- .28				
			( 2-yönlü, .01 ) =	+/- .33				
			( 2-yönlü, .001 ) =	+/- .45				

ki içindedir.

TKök karakteristiği için ise FB/KBC ve T G/K karakteristikleri dışındaki değişkenlerle ilişki önemli bir ilişki belirlenmemiştir. Mevcut ilişkileri negatif yöndedir ( Tablo 5.4 ).

ilkbahar şaşırmasındaki fidanlarda da SUTA ile KTA dışındaki morfolojik özellikler arasında 0.05 yanılmayla önemli ilişkiler belirlenmiştir. Özellikle FB özelliği ile olan ilişkisi son derece kuvvetlidir.

FB bütün değişkenlerle ilişki göstermektedir. Bilhassa KBC, GTA, KTA ve FTA ile olan ilişkileri çok kuvvetlidir.

KBC da kontrol ve sonbahar şaşırması işlemlerinde olduğu gibi GTA, KTA ve FTA özellikleriyle istatistiksel düzeyde önemli ilişkilere sahiptir.

FB/KBC değişkeni T G/K, GTA ve TKök değişkenleriyle anlamlı ilişkiler içindedir. T G/K özelliği ile olan ilişkisi en güçlü ilişki olarak saptanmıştır.

TG/K karakteristiği KBC dışında bütün karakteristiklerle

Tablo 5.6 : Yaz Şaşırtmasına Ait Fidanlarda Belirlenen Morfolojik Özelliklere İlişkin Korelasyon Matrisi.

	SUTA	FB	KBC	FB/KBC	GTA	KTA	TG/K	FTA
FB	.25							
KBC	.21	.74						
FB/KBC	-.04	.11	-.56					
GTA	.13	.66	.64	-.22				
KTA	.20	.78	.89	-.35	.74			
TG/K	-.03	.21	.17	-.04	.27	.01		
FTA	.15	.73	.75	-.27	.98	.86	.21	
TKök	.04	-.20	-.13	-.06	-.23	.03	-.87	-.16
Kritik Değer			( 2-yönlü, .05 ) =	+/- .28				
			( 2-yönlü, .01 ) =	+/- .33				
			( 2-yönlü, .001 ) =	+/- .45				

anlamli ilişkilere sahiptir. FB/KBC, TKök ve bileşenleri ile olan ilişkileri ise son derece güçlüdür.

TKök, KBC ve FTA dışındaki morfolojik özelliklerle 0.05 yanılmayla önemli ancak genellikle negatif yönlü ilişkiler göstermektedir. SUTA ile olan ilişkisi, kalite sınıflaması çalışmalarları için önemli bir bulgudur ( Tablo 5.5 ).

Yaz şaşırtmasında ise SUTA yine birçok morfolojik özellik ile anlamli ilişkilere sahiptir. Ancak bu ilişkiler zayıftır. Dolayısıyla SUTA önemli bir kalite kriteri olarak gözükmemektedir.

FB için KBC, GTA, KTA ve FTA arasında belirlenen ilişkiler ise kuvvetlidir. Yaz şaşırtması için FB önemli bir kalite kriteri olarak gözükmemektedir.

FB için saptanan ilişkiler KBC içinde tekrarlanmaktadır. Bulgular KBC'nin fidan sınıflamasında ne denli önemli bir özellik olduğunu açıkça ortaya koymaktadır.

FB/KBC oransal değişkeni, bileşenleri dışındaki değişkenlerle önemli bir ilişki içinde değildir. TG/K ve TKök değiş-



kenleriyle olan ilişkilerinin istatistiksel düzeyde anlamdan uzak oluşu, bu karakteristiğin yaz şaşırmasına ait fidanlarda gerçekleştirilecek kalite sınıflaması çalışmalarında dikkate alınmamasının, önemli bir kayıp oluşturmayacağını vurgulamaktadır.

TG/K karakteristiği de bileşenleri dışındaki bazı değişkenlerle de anlamlı ilişkiler içindedir. Ancak ZTKök dışındaki ilişkiler zayıftır. Bu nedenle TG/K özelliğinin fidanların kök durumu dışında, fazlaca açıklayıcı bir karakter olmadığı sonucuna varılmaktadır.

ZTKök ise sadece FB, GTA ve TG/K değişkenleriyle ilişki göstermektedir. TG/K değişkeniyle olan ilişkisi dışındaki ilişkileri son derece zayıf bulunmuştur ( Tablo 5.6 ).

#### 4.1.2.2 İşlemler x Fidan Kalite Sınıfları Bazında Yapılan İrdelenmeler

İşlemler bazında fidan kalite sınıfları için belirlenen farklı morfolojik özelliklere ait ortalama değerler incelendiğinde, sınıflar arasındaki ayrılmalar her hangi bir istatistiksel analiz yapılmadan da görülebilmektedir ( Tablo 6.1-4 ). Bu nedenle uygulanan istatistiksel analizlerde, öncelikle farklı işlemlere ait benzer kalite sınıfından fidanların durumu irdelenerek, işlemlerin sınıflar üzerindeki etkileri araştırılmıştır.

##### 4.1.2.2.1 Fidan Boyu Sınıflarının İrdelenmesi

Varyans analizi sonuçlarına göre, irdelenen bütün morfolojik özellikler bakımından sınıflar arasında 0.001 yanılmayla önemli farklılıklar bulunmaktadır. Ayrıca SUTA, KBC, FB/KBC, GÇ, GÇ/KBC, KKA ve FKA özelliklerinin şekillenmesinde işlemler, sınıflar üzerinde, 0.05 yanılmayla önemli bir

Tablo 6.1 : Kontrol İşlemine Ait Fidan Kalite Sınıflarında Farklı Morfolojik Özellikler İçin Belirlenen Ortalama Değerler.

FİDAN BOYU SINIFLARI				MORFOLOJİK ÖZELLİKLER	KÖK BOĞAZI ÇAPI SINIFLARI			
1	2	3	4		1	2	3	4
6.00	6.00	5.00	4.0	SÜTA	7.00	6.00	5.00	4.00
5.00	5.00	5.00	3.0	TYTA	4.00	4.00	3.00	4.00
10.30	3.30	2.90	2.6	1986 YBA cm	3.20	3.30	3.00	2.70
6.40	5.00	3.60	2.4	1987 YBA cm	4.30	4.40	4.00	3.10
10.70	7.80	5.40	3.0	1988 YBA cm	7.20	7.00	5.20	4.90
10.40	8.80	7.50	5.2	1989 YBA cm	9.10	8.00	6.90	6.30
30.60	24.80	19.00	13.1	1989 FB cm	23.90	22.70	19.00	16.70
11.40	8.60	7.30	5.0	KBC mm	12.30	10.10	7.60	5.20
28.90	31.00	28.00	28.2	FB(mm)/KBC	19.30	22.60	24.60	33.00
7.70	5.80	4.20	2.5	ØC mm	5.30	5.50	4.20	2.80
.6730	.7010	.5830	.516	ØC / KBC	.4250	.5460	.5880	.5450
24.93	15.68	8.69	2.64	ØKA gr	22.01	16.51	8.72	3.41
9.76	7.63	4.70	1.64	KKA gr	8.04	5.72	3.30	1.33
2.60	2.00	1.90	1.60	ØKA / KKA	2.80	2.90	2.60	2.60
34.69	23.31	13.39	4.28	FKA gr	30.05	22.23	12.02	4.74
32.20	35.30	36.30	38.20	%KKÖK	31.10	30.50	31.60	32.10

SÜTA = Sürgün Üzerindeki Tomurcuk Adeti  
 TYTA = Tepe ve Yan Tomurcuk Adeti  
 YBA = Yıllık Boy Artımı  
 FB = Fidan Boyu  
 KBC = Kök Boğazı Çapı  
 ØC = Bövde Çapı  
 ØKA = Bövde Kuru Ağırlığı  
 KKA = Kök Kuru Ağırlığı  
 FKA = Fidan Kuru Ağırlığı  
 %KKÖK = Kök Yüzdesi

Tablo 6.2 : Sonbahar Şaşırtmasına Ait Fidan Kalite Sınıflarında Farklı Morfolojik Özellikler İçin Belirlenen Ortalama Değerler.

FİDAN BOYU SINIFLARI				MORFOLOJİK ÖZELLİKLER	KÖK BOĞAZI ÇAPI SINIFLARI			
1	2	3	4		1	2	3	4
8.00	7.00	6.00	5.0	SÜTA	7.00	7.00	6.00	5.00
3.00	3.00	3.00	3.0	TYTA	2.00	3.00	3.00	3.00
3.00	2.60	2.20	1.9	1986 YBA cm	3.40	3.00	2.90	2.50
7.10	6.10	3.80	2.8	1987 YBA cm	6.00	5.90	5.00	4.20
8.40	5.90	4.30	2.9	1988 YBA cm	6.60	6.50	4.80	3.90
11.70	10.00	7.60	5.0	1989 YBA cm	10.10	9.50	7.90	6.40
30.20	24.50	17.90	12.5	1989 FB cm	26.00	24.80	20.60	17.00
11.40	9.20	8.20	6.0	KBC mm	12.70	10.30	7.70	5.40
27.00	27.70	22.70	21.5	FB(mm)/KBC	20.40	24.00	26.80	31.70
7.40	6.50	4.70	2.8	ØC mm	6.80	6.40	4.90	3.30
.6550	.7220	.5870	.504	ØC / KBC	.5350	.6250	.6420	.6160
23.72	13.12	7.94	3.34	ØKA gr	27.90	18.99	10.13	4.40
8.48	4.78	3.27	1.38	KKA gr	10.08	6.81	3.66	1.86
2.80	2.80	2.40	2.70	ØKA / KKA	2.80	2.80	2.80	2.40
32.20	17.89	11.20	4.72	FKA gr	37.98	25.81	13.78	6.26
30.90	31.10	32.70	32.30	%KKÖK	31.00	30.80	31.00	33.10

SÜTA = Sürgün Üzerindeki Tomurcuk Adeti  
 TYTA = Tepe ve Yan Tomurcuk Adeti  
 YBA = Yıllık Boy Artımı  
 FB = Fidan Boyu  
 KBC = Kök Boğazı Çapı  
 ØC = Bövde Çapı  
 ØKA = Bövde Kuru Ağırlığı  
 KKA = Kök Kuru Ağırlığı  
 FKA = Fidan Kuru Ağırlığı  
 %KKÖK = Kök Yüzdesi

Tablo 6.3 : Ilkbahar Şasirtmasına Ait Fidan Kalite Sınıflarında Farklı Morfolojik Özellikler İçin Belirlenen Ortalama Değerler.

FIDAN BOYU SINIFLARI				MORFOLOJİK ÖZELLİKLER	KÖK BOĞAZI ÇAPI SINIFLARI			
1	2	3	4		1	2	3	4
8.00	6.00	5.00	4.00	SUTA	8.00	7.00	7.00	4.00
3.00	3.00	3.00	3.00	TYTA	3.00	3.00	3.00	3.00
2.40	2.40	2.10	1.80	1986 YBA cm	3.40	3.20	3.00	2.20
8.10	6.40	5.00	3.10	1987 YBA cm	5.60	6.70	5.30	3.80
7.10	5.40	4.10	2.80	1988 YBA cm	5.50	5.80	4.90	2.90
11.90	10.10	7.10	4.40	1989 YBA cm	10.20	9.80	8.90	5.30
29.60	24.20	18.30	12.00	1989 FB cm	24.70	25.30	22.10	14.00
9.40	9.30	7.50	5.60	KBC mm	12.70	10.30	7.90	5.30
32.50	26.70	25.00	22.40	FB (mm)/KBC	19.50	24.90	28.20	25.20
7.20	6.60	5.20	2.50	BC mm	7.20	6.70	5.60	3.40
.7640	.7080	.7000	.4490	BC / KBC	.5500	.6490	.7080	.6470
19.90	14.23	9.15	3.50	BKA gr	25.03	17.38	10.90	3.81
5.56	4.41	3.36	1.62	KKA gr	8.70	5.31	3.59	1.66
3.60	3.20	2.70	2.20	BKA / KKA	2.90	3.30	3.10	2.30
25.46	29.14	12.51	5.12	FKA gr	34.23	22.69	14.49	5.47
27.80	29.10	31.20	34.20	% KKÖK	30.50	29.00	29.80	33.50

SUTA = Sürgün Üzerindeki Tomurcuk Adeti  
 TYTA = Tepe ve Yan Tomurcuk Adeti  
 YBA = Yıllık Boy Artımı  
 FB = Fidan Boyu  
 KBC = Kök Boğazı Çapı  
 BC = Bövde Çapı  
 BKA = Bövde Kuru Ağırlığı  
 KKA = Kök Kuru Ağırlığı  
 FKA = Fidan Kuru Ağırlığı  
 % KKÖK = Kök Yüzdesi

Tablo 6.4 : Yaz Ortası Şasirtmasına Ait Fidan Kalite Sınıflarında Farklı Morfolojik Özellikler İçin Belirlenen Ortalama Değerler.

FIDAN BOYU SINIFLARI				MORFOLOJİK ÖZELLİKLER	KÖK BOĞAZI ÇAPI SINIFLARI			
1	2	3	4		1	2	3	4
5.00	5.00	4.00	4.00	SUTA	5.00	5.00	4.00	5.00
3.00	3.00	3.00	2.00	TYTA	3.00	4.00	3.00	3.00
3.90	3.10	2.80	2.00	1986 YBA cm	3.00	2.40	2.80	2.00
7.20	5.20	3.80	2.80	1987 YBA cm	6.70	5.90	5.20	4.10
10.50	8.30	5.20	3.90	1988 YBA cm	9.80	9.60	7.90	7.00
8.00	7.50	6.70	4.00	1989 YBA cm	7.40	8.00	6.30	5.70
29.50	24.10	18.60	12.60	1989 FB cm	26.90	25.80	22.20	18.70
9.60	8.90	8.30	6.90	KBC mm	12.70	10.30	7.80	5.60
31.20	28.30	22.80	18.30	FB (mm)/KBC	21.30	25.00	28.50	33.70
6.20	5.80	5.40	3.80	BC mm	7.70	6.50	5.50	4.40
.6540	.6670	.6610	.5710	BC / KBC	.5690	.6250	.6990	.7820
18.98	13.70	11.26	4.83	BKA gr	27.55	19.26	11.04	5.43
6.32	4.72	4.54	2.47	KKA gr	11.96	7.94	4.77	2.61
3.00	2.90	2.50	2.00	BKA / KKA	2.50	2.40	2.30	2.10
26.31	18.42	15.80	7.30	FKA gr	39.51	27.20	15.81	8.04
30.00	30.40	32.30	35.60	% KKÖK	32.50	32.70	32.90	36.00

SUTA = Sürgün Üzerindeki Tomurcuk Adedi  
 TYTA = Tepe ve Yan Tomurcuk Adeti  
 YBA = Yıllık Boy Artımı  
 FB = Fidan Boyu  
 KBC = Kök Boğazı Çapı  
 BC = Bövde Çapı  
 BKA = Bövde Kuru Ağırlığı  
 KKA = Kök Kuru Ağırlığı  
 FKA = Fidan Kuru Ağırlığı  
 % KKÖK = Kök Yüzdesi

Tablo 6.5 : Fidan Boyu Sınıflarında Belirlenen Morfolojik Değerlerin İstatistiksel Denetimlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları.

İrdele- nen Öz.	Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	S.D.	Kareler Ort.	F-Oranı	Diasılık
TYTA	İşlemler	2.198	3	.733	29.826	4.927E-11
	Sınıflar	.337	3	.112	4.578	6.729E-03
	Etkileşim	.321	9	.036	1.453	.1929
	Hata	1.179	48	.025		
	Toplam	4.036	63			
SUTA	İşlemler	2.824	3	.941	41.721	1.600E-13
	Sınıflar	2.681	3	.894	39.613	6.200E-13
	Etkileşim	.518	9	.058	2.551	.0175
	Hata	1.083	48	.023		
	Toplam	7.105	63			
Kök Bogazı Capı	İşlemler	5.866	3	1.955	5.270	3.185E-03
	Sınıflar	179.066	3	59.689	160.868	3.000E-14
	Etkileşim	21.695	9	2.411	6.497	5.451E-06
	Hata	17.810	48	.371		
	Toplam	224.438	63			
FB/KBC	İşlemler	118.022	3	39.341	6.360	1.019E-03
	Sınıflar	482.759	3	160.920	26.017	3.864E-10
	Etkileşim	126.525	9	14.058	2.273	.0327
	Hata	296.889	48	6.185		
	Toplam	1024.195	63			
Gövde Capı	İşlemler	1.293	3	.431	1.597	.2023
	Sınıflar	161.784	3	53.928	199.849	6.000E-14
	Etkileşim	14.210	9	1.579	5.851	1.792E-05
	Hata	12.953	48	.270		
	Toplam	190.240	63			
GC/KBC	İşlemler	.013	3	4.4905E-03	1.037	.3848
	Sınıflar	.371	3	.124	28.535	9.706E-11
	Etkileşim	.094	9	.010	2.424	.0233
	Hata	.208	48	4.3312E-03		
	Toplam	.687	63			
Gövde Kuru Ağırlı- ğı	İşlemler	14.409	3	4.803	.635	.5959
	Sınıflar	2890.869	3	963.623	127.470	.000E+00
	Etkileşim	134.549	9	14.950	1.978	.0629
	Hata	362.862	48	7.560		
	Toplam	3402.689	63			

Tablo 6.5'in devamı

İrdele- nen öz.	Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	S.D.	Kareler Ort.	F-Oranı	Olasılık
Kök Kuru Ağırlı- ğı	İşlemler	6.543	3	2.181	3.684	.0182
	Sınıflar	229.330	3	76.443	129.109	1.300E-13
	Etkileşim	24.125	9	2.681	4.527	2.426E-04
	Hata	28.420	48	.592		
	Toplam	288.419	63			
GKA/KKA	İşlemler	1.028	3	.343	1.786	.1625
	Sınıflar	8.860	3	2.953	15.388	3.800E-07
	Etkileşim	2.727	9	.303	1.579	.1488
	Hata	9.213	48	.192		
	Toplam	21.827	63			
Fidan Kuru Ağırlı- ğı	İşlemler	32.564	3	10.855	.960	.4193
	Sınıflar	4742.430	3	1580.810	139.820	.000E+00
	Etkileşim	254.534	9	28.282	2.501	.0196
	Hata	542.688	48	11.306		
	Toplam	5572.215	63			
% KKök	İşlemler	20.974	3	6.991	1.879	.1458
	Sınıflar	209.660	3	69.887	18.779	3.388E-08
	Etkileşim	46.107	9	5.123	1.377	.2251
	Hata	178.634	48	3.722		
	Toplam	455.375	63			

etkiye sahiptir ( Tablo 6.5 ).

İşlemlerin sınıflar üzerindeki etkilerini ortaya koymayı amaçlayan tukey testi sonuçları ise şu şekilde sıralanabilir:

TYTA kontrol işlemindeki fidanlarda, 4. boy sınıfının dışında, genellikle fazladır. Şaşırtma işlemlerine ait sınıflar arasında farklılık bulunamamıştır ( Tablo A.1 ).

SUTA için kontrol işlemindeki fidanlarda, 4. boy sınıfının dışında, önemli bir farklılık saptanamamıştır. Sonbahar ve ilkbahar şaşırtmalarında ise 3. ve 4. boy sınıflarını içeren küme ile diğer sınıflar arasında farklılık belirlenmiştir. Yaz şaşırtmasında ise sınıflar arasında benzerlik söz konusudur. Benzer sınıflar bazında, işlemler arasında yapılan irdelemelere göre, işlemler sınıflar üzerinde her hangi bir etkiye

sahip değildir ( Tablo A.2 ).

KBC değerlerine göre, kontrol ve sonbahar şaşırtmasında yer alan kalite sınıfları arasında mutlak bir farklılık bulunmuştur. ilkbahar şaşırtmasında sadece 1. boy sınıfı ile 2. boy sınıfı arasında farklılık yoktur. Yaz şaşırtmasında 1., 2. ve 3. sınıflar arasında fark bulunamamıştır. işlemler bazında yapılan irdelemede, 1. boy sınıfı dışında işlemler arasında önemli bir farklılık tespit edilememiştir. Kontrol ve sonbahar şaşırtması arasında, 1. boy sınıfı için de önemli bir farklılık belirlenememiştir ( Tablo A.3 ).

FB/KBC oran değerine göre, kontrol işlemindeki sınıflar arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır. Aynı durum genelde sonbahar şaşırtması için de geçerlidir. ilkbahar ve yaz şaşırtmasında ise 2., 3. ve 4. sınıflar arasında benzerlikler saptanmıştır. Ayrıca işlemler sınıflar üzerinde anlamlı bir etkiye sahip değildir. ( Tablo A.4 ).

GC değeri için, kontrol işlemindeki 4 sınıfta da istatistiksel düzeyde önemli bir farklılık belirlenememiştir. Önemsiz farklılıklar sonbahar ve ilkbahar şaşırtmaları için de tespit edilmiştir. Yaz şaşırtmasında sadece 4. boy sınıfı ile diğer boy sınıfları arasında anlamlı farklılıklar bulunmaktadır. işlemler bazında benzer boy sınıfları için yapılan irdelemelere göre, genelde farklılık mevcut değildir. Yalnızca yaz şaşırtmasına ait 1. boy sınıfı ile kontrole ait benzer boy sınıfı arasında, kontrol lehine, istatistiksel düzeyde önemli bir farklılık belirlenebilmiştir ( Tablo A.5 ).

GC/KBC oranı yönünden aynı işleme ait sınıflar arasında belirlenen farklılıklar genellikle önemsizdir. Sadece 4. boy sınıfı ile 1. ve 2. boy sınıfları arasındaki farklılıklar istatistiksel düzeyde önemlidir. Farklı işlemlere ait benzer sınıflar için de aynı sonuçlar elde edilmiştir ( Tablo A.6 ).

GKA değerlerine bakıldığında, aynı işleme ait sınıflar arasında genelde farklılık bulunmaktadır. Anlamsız farklılıklar ise 1. ve 2. boy sınıfları veya 3. ve 4. boy sınıfları

arasındadır. Ayrıca işlemler sınıflar üzerinde anlamlı bir etkiye sahip değildir ( Tablo A.7 ).

KKA değerleri dikkate alındığında, GKA için saptanan test sonuçlarına benzer bir durumla karşılaşılmaktadır. Ancak sonbahar şaşırtmasına ait 1. boy sınıfının KKA'ğı, ilkbahar ve yaz şaşırtmalarına ait benzer sınıfların KKA'ndan daha ağır bulunmuştur ( Tablo A.8 ).

KG/K oran değerleri kullanılarak yapılan karşılaştırmalar sonucunda, hem aynı işlemlere ait sınıflar arasında hem de farklı işlemlere ait benzer sınıflar arasında kesin yargıya götürecek bir farklılık tespit edilememiştir. Belirlenen anlamlı farklılıklar kontrol işlemindeki sınıflar arasında olup 3. ve 4. sınıflar lehinedir ( Tablo A.9 ).

FKA değerleri yönünden, aynı işleme ait sınıflar arasında genellikle 0.05 yanılmayla önemli farklılıklar belirlenmiştir. İstatistiksel düzeyde önemsiz farklılıklar ise kontrol işleminde 3. ve 4. sınıflar; sonbahar ve ilkbahar şaşırtmalarında 2. ile 3. sınıflar ve 3. ile 4. sınıflar; yaz şaşırtmasında 1. ile 2. sınıflar ve 3. ile 4. sınıflar arasında tespit edilmiştir. Farklı işlemlere ait benzer boy sınıfları arasındaki farklar ise istatistiksel düzeyde önemli değildir (Tablo A.10).

ZKKök değerleri bakımından da, KG/K özelliğine benzer sonuçlar elde edilmiştir ( Tablo A.11 ).

#### 4.1.2.2.2 Kök Boğazı Çapı Sınıflarının İrdelenmesi

Çift girişli varyans analizi ile yapılan istatistiksel irdelenmeler sonucunda, TYTA dışında, SUTA, FB, KBC, GC, GKA, KKA ve FKA için, sınıflar arasında 0.001 yanılmayla önemli farklılıkların bulunduğu ortaya çıkmıştır. Mevcut farklılıklar aynı güven düzeyinde, oransal değerlerle ifade edilen FB/KBC, GC/KBC, KG/K ve ZKKök özellikleri için de tespit edilmiştir. TYTA değerlerine göre sınıflar arasında belirlenen

farklılıklar istatistiksel düzeyde önemden uzaktır. Ancak işlemler bu özelliğe göre 0.001 yanılmayla birbirinden ayrılmaktadır. Ayrıca TYTA, SUTA, FB, KBC, FB/KBC, GC, GC/KBC ve FKA özelliklerinin şekillenmesinde, işlemler sınıflar üzerinde 0.05 yanılmayla önemli bir etkiye sahiptir ( Tablo 6.6 ).

Varyans analizleriyle belirlenen farklılıkların, işlemler ve sınıflar arasındaki dağılımını tespit etmek için yapılan tukey testi sonuçları ise şöylece sıralanabilir:

TYTA yönünden sadece kontrol işlemi ile sonbahar şaşırtması arasında, kontrol işlemi lehine anlamlı farklılıklar bulunmaktadır ( Tablo 6.1, 6.2 ve 6.6 ).

SUTA için kontrol işlemine ait 1. çap sınıfı ile 4. çap sınıfı arasında; ilkbahar şaşırtmasına ait 1., 2. ve 3. çap sınıfları ile 4. çap sınıfı arasında anlamlı farklılıklar bulunmaktadır. Sonbahar ve yaz şaşırtmalarına ait sınıflar arasındaki farklılıklar, istatistiksel düzeyde önemlilikten uzaktır. Farklı işlemlere ait benzer sınıflar arasında gerçekleştirilen irdelemelere göre ise, kontrol işlemiyle diğer işlemler, sonbahar şaşırtmasıyla ilkbahar şaşırtması arasında anlamlı farklılıklar bulunamamıştır. Yaz şaşırtması 1. ve 3. çap sınıfları yönünden sonbahar şaşırtmasına göre; 1., 2. ve 3. çap sınıfları yönünden ilkbahar şaşırtmasına göre daha az miktarda tomurcuk içermektedir ( Tablo B.1 ).

FB değerlerine göre, genellikle kontrole ait sınıflar, şaşırtma işlemlerine ait benzer sınıflardan daha kısa boyludur. Sonbahar, ilkbahar ve yaz şaşırtmasına ait benzer çap sınıfları arasında, 4. çap sınıfı dışındaki farklılıklar istatistiksel düzeyde önemli değildir. Aynı işleme ait farklı çap sınıflarının boy değerlerine bakıldığında, bütün işlemlerde 1. çap sınıfı ile 2. çap sınıfı arasında benzerlik söz konusudur. ilkbahar şaşırtmasında bu benzerliğe 3. çap sınıfı da girmektedir ( Tablo B.2 ).

KBC değerleri dikkate alındığında, aynı işlemlere ait farklı sınıflar arasında 0.01 yanılmayla önemli bir farklılık



Tablo 6.6 : Kök Boğazı Çapı Sınıflarında Belirlenen Morfolojik Değerlerin İstatistiksel Denetimlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları.

İncelenen Öz.	Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	S.D.	Kareler Ort.	F-Oranı	Olasılık
TYTA	İşlemler	.931	3	.310	17.745	6.904E-08
	Sınıflar	.067	3	.022	1.267	.2961
	Etkileşim	.587	9	.065	3.731	1.297E-03
	Hata	.839	48	.017		
	Toplam	2.424	63			
SÜTA	İşlemler	1.417	3	.472	16.493	1.683E-07
	Sınıflar	1.408	3	.469	16.391	1.813E-07
	Etkileşim	.812	9	.090	3.149	4.616E-03
	Hata	1.374	48	.029		
	Toplam	5.019	63			
Fidan Boyu	İşlemler	66.382	3	22.127	18.798	3.344E-08
	Sınıflar	772.192	3	257.397	218.674	9.000E-14
	Etkileşim	49.111	9	5.457	4.636	1.943E-04
	Hata	56.500	48	1.177		
	Toplam	944.184	63			
Kök Boğazı Çapı	İşlemler	1.027	3	.342	11.253	1.042E-05
	Sınıflar	466.633	3	155.544	5113.788	3.000E-14
	Etkileşim	.274	9	.030	1.002	.4513
	Hata	1.460	48	.030		
	Toplam	469.394	63			
FB/KBC	İşlemler	68.271	3	22.757	8.179	1.685E-04
	Sınıflar	991.277	3	330.426	118.751	.000E+00
	Etkileşim	177.917	9	19.769	7.105	1.860E-06
	Hata	133.560	48	2.783		
	Toplam	1371.024	63			
Gövde Çapı	İşlemler	21.259	3	7.086	26.527	2.903E-10
	Sınıflar	103.239	3	34.413	128.823	2.000E-14
	Etkileşim	4.514	9	.502	1.877	.0784
	Hata	12.823	48	.267		
	Toplam	141.835	63			
GC/KBC	İşlemler	.182	3	.061	17.301	9.433E-08
	Sınıflar	.191	3	.064	18.229	4.935E-08
	Etkileşim	.048	9	5.3735E-03	1.536	.1627
	Hata	.168	48	3.4989E-03		
	Toplam	.589	63			

Tablo 6.6'nin devamı.

İrdele- nen öz.	Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	S.D.	Kareler Ort.	F-Oranı	Olasılık
Gövde	İşlemler	94.264	3	31.421	13.245	2.000E-06
Kuru	Sınıflar	4152.287	3	1384.096	583.442	-1.000E-13
Ağırlı- ğı	Etkileşim	38.667	9	4.296	1.811	.0906
	Hata	113.870	48	2.372		
	Toplam	4399.087	63			
Kök	İşlemler	48.417	3	16.139	19.539	2.033E-08
Kuru	Sınıflar	551.352	3	183.784	222.505	-1.000E-13
Ağırlı- ğı	Etkileşim	12.876	9	1.431	1.732	.1074
	Hata	39.647	48	.826		
	Toplam	652.292	63			
GKA/KKA	İşlemler	2.641	3	.880	11.259	1.037E-05
	Sınıflar	2.447	3	.816	10.432	2.128E-05
	Etkileşim	.831	9	.092	1.181	.3287
	Hata	3.753	48	.078		
	Toplam	9.671	63			
Fidan	İşlemler	240.072	3	80.024	20.111	1.395E-08
Kuru	Sınıflar	7694.149	3	2564.716	644.542	8.000E-14
Ağırlı- ğı	Etkileşim	74.894	9	8.322	2.091	.0489
	Hata	190.998	48	3.979		
	Toplam	8200.114	63			
% KKök	İşlemler	73.457	3	24.486	12.293	4.342E-06
	Sınıflar	81.407	3	27.136	13.624	1.479E-06
	Etkileşim	17.600	9	1.956	.982	.4670
	Hata	95.607	48	1.992		
	Toplam	268.071	63			

bulunmaktadır. Farklı işlemlere ait benzer çap sınıfları arasında ise, 4. çap sınıfı için belirlenen, kontrol işlemi ile yaz şaşırtması arasındaki anlamlı farklılığın dışında her hangi bir farklılık saptanamamıştır. 4. çap sınıfındaki bu farklılık ise yaz şaşırtmasının lehinedir. İrdeleme sonuçları yapılan sınıflamanın hassasiyetini açıkça ortaya koymaktadır (Tablo B.3 ).

FB/KBC değerleri bakımından, aynı işleme ait sınıflar dikkate alındığında; kontrol, sonbahar ve yaz şaşırtmalarında 1.

ve 2., 2. ve 3. çap sınıfları arasında; ilkbahar şaşırtmasında ise 2., 3. ve 4. sınıflar arasında var olan farklılıklar istatistiksel düzeyde önemli değildir. Farklı işlemlere ait benzer çap sınıfları arasında ise sadece 4. çap sınıfında farklılıklar belirlenmiştir. Tespit edilen farklılıklar kontrol ile ilkbahar şaşırtması ve ilkbahar şaşırtması ile yaz şaşırtması arasındadır ( Tablo B.4 ).

GC değerlerine bakıldığında, kontrol işlemine ait 1., 2. ve 3. çap sınıfları, sonbahar şaşırtmasına ait 1. ve 2. çap sınıfları, ilkbahar şaşırtmasına ait 1. ve 2. ile 2. ve 3. çap sınıfları ve yaz şaşırtmasına ait 1. ve 2., 2. ve 3. ve 3. ve 4. çap sınıfları arasındaki farklar önemsizdir. Farklı işlemlere ait benzer çap sınıflarına ait değerlere bakılacak olursa, 1. çap sınıfı için, en ince çaplı fidanlar kontrol işlemine aittir. Şaşırtma işlemleri arasında belirlenen farklar ise istatistiksel düzeyde önemsizdir ( Tablo B.5 ).

GC/KBC oranı yönünden, işlemlere ait çap sınıfları arasında genelde önemli bir fark bulunamamıştır. Farklı işlemlere ait benzer çap sınıfları arasında ise, sadece 4. çap sınıfında, yaz şaşırtması lehine farklılık belirlenmiştir ( Tablo B. 6 ).

GKA değerlerine göre yapılan karşılaştırma sonuçlarına bakıldığında, aynı işleme ait sınıflar arasında 0.01 yanılma ile istatistiksel düzeyde önemli farklılıklar görülmektedir. Farklı işlemlere ait benzer çap sınıfları arasında, kontrol işlemi içinde yer alan sınıflar dışındaki sınıflar için belirlenen farklılıklar, istatistiksel düzeyde önemli değildir. Kontrola ait 1. çap sınıfındaki fidanlar, sonbahar ve yaz şaşırtmasındaki fidanlara göre daha hafif bir gövdeye sahiptir ( Tablo B.7 ).

KKA ağırlığı değerleri dikkate alındığında, kontrol işlemine ait 1. ve 2., 3. ve 4. sınıflar, sonbahar şaşırtmasına ait 3. ve 4. sınıflar, ilkbahar şaşırtmasına ait 2. ve 3., 3. ve 4. sınıflar ve yaz şaşırtmasına ait 3. ve 4. sınıflar arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Farklı

işlemlere ait benzer çap sınıfları arasında genelde bir farklılık mevcut değildir. Ancak 1. çap sınıfına ait değerler yönünden yaz şaşırtması ile kontrol ve ilkbahar şaşırtması, 2. çap sınıfına ait değerlere göre de yaz şaşırtmasıyla ilkbahar şaşırtması arasında anlamlı farklılıklar bulunmaktadır ( Tablo B.8 ).

KG/K oransal değerlere göre hem aynı işleme ait sınıflar arasında, hem de farklı işlemlere ait benzer sınıflar arasında kesin yargıya götürecek bir sonuç elde edilememiştir. Belirlenen farklılıklar ilkbahar şaşırtmasına ait 2. ve 4., 3. ve 4. sınıflar arasındadır. İşlemler bazında ise 2. ve 3. sınıflara göre, ilkbahar ve yaz şaşırtması birbirinden farklı bulunmuştur ( Tablo B.9 ).

FKA değerleri yönünden, aynı işleme ait sınıflar arasında 0.01 yanılmayla önemli farklılıklar bulunmaktadır. Farklı işlemlere ait benzer çap sınıfları arasında ise, kontrol işlemi dışında anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. Kontrol işlemine ait 1. çap sınıfındaki fidanlar, sonbahar ve yaz şaşırtmalarındaki fidanlara göre daha hafiftir ( Tablo B.10 ).

ZKKök değerlerine göre, aynı işleme ait sınıflar arasında önemli bir farklılık bulunamamıştır. Aynı durum genel anlamda farklı işlemlere ait benzer çap sınıfları için de geçerlidir. Karşılaştırmada belirlenen tek farklılık, 2. çap sınıfı için, yaz şaşırtması lehine, yaz şaşırtmasıyla ilkbahar şaşırtması arasındadır ( Tablo B.11 ).

#### 4.1.2.2.3 İşlem - Fidan Boyu Etkileşimleri

##### 4.1.2.2.3.1 Fidan Boyu Sınıflarının Oluşumunda İşlemlerin Etkisi

Fidan boyu sınıflarının oluşumunda, uygulanan 4 işlemin etkileri "çift girişli varyans analizi" ve "tukey testi" ile

denetlenmiştir. Fidanların yıllık boy artımları ( bu ifade bundan sonra YBA olarak kullanılmıştır ) esas alınarak yapılan varyans analizlerinin sonuçlarına göre, işlemler ve fidan boyu sınıfları arasında 1987, 1988 ve 1989 boy artım değerleri dikkate alındığında, 0.001 yanılmayla istatistiksel düzeyde önemli farklılıklar bulunmaktadır. Ayrıca fidanların 1988 ve 1989 boy artımları üzerinde, işlemler 0.001 yanılmayla etkili olmuştur. 1986 boy artımı yönünden gerek işlemler gerekse sınıflar bazında önemli farklılık saptanamamıştır (Tablo 6.7 ).

Tespit edilen farklılıkların sınıflar arası dağılımı ise şu şekilde özetlenebilir:

1987 YBA değerlerine göre, kontrol işleminde 1. ve 2., 2. ve 3., 3. ve 4. boy sınıfları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Başka bir ifadeyle, 1. boy sınıfı 3. ve 4., 2. boy sınıfı 4. sınıftan daha fazla boy artımı gerçekleştirmiştir. Şaşırtma işlemlerinde de önemsiz ayrılmalarla benzer sonuçlar elde edilmiştir. Farklı işlemler içindeki benzer sınıflara ait test sonuçlarına bakıldığında, yine sınıfların benzer boy artımı değerlerine sahip oldukları görülmektedir (Tablo C.1 ).

1988 YBA değerleri dikkate alındığında, kontrol işlemine ait boy sınıfları arasında anlamlı ve kuvvetli bir ayrılmanın varlığı açıkça görülebilmektedir. Sonbahar ve yaz şaşırtmalarında 3. ile 4., ilkbahar şaşırtmasında ise 2. ile 3. ve 3. ile 4. sınıflar arasında belirlenen farklılıklar istatistiksel düzeyde önemli değildir. Farklı işlemlere ait benzer boy sınıflarının boy artım değerlerine bakılacak olursa, kontrol işlemindeki sınıflarla yaz şaşırtmasındaki sınıflar arasında bir benzerlik söz konusudur. Ancak 1. ve 2. boy sınıfları yönünden, kontrol ve yaz şaşırtması ile sonbahar ve ilkbahar şaşırtmaları arasında, kontrol ve yaz şaşırtması lehine, anlamlı farklılıklar bulunmaktadır. 3. ve 4. sınıflar arasındaki farklılıklar ise anlamsız bulunmuştur ( Tablo C.2 ).

1989 YBA değerlerine bakıldığında, kontrol işleminde yine

Tablo 6.7 : Fidan Boyu Sınıflarında Belirlenen Yıllık Boy Artımı Değerlerinin İstatistiksel Denetimlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları.

İrdele- nen öz.	Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	S.D.	Kareler Ort.	F-Oranı	Olasılık
1986 YBA	İşlemler	66.271	3	22.090	1.680	.1837
	Sınıflar	76.703	3	25.568	1.945	.1350
	Etkileşim	100.126	9	11.125	.846	.5782
	Hata	631.120	48	13.148		
	Toplam	874.220	63			
1987 YBA	İşlemler	14.123	3	4.708	13.405	1.760E-06
	Sınıflar	180.279	3	60.093	171.109	.000E+00
	Etkileşim	2.743	9	.305	.868	.5598
	Hata	16.858	48	.351		
	Toplam	214.002	63			
1988 YBA	İşlemler	50.508	3	16.836	46.047	-1.000E-13
	Sınıflar	326.143	3	108.714	297.338	3.000E-14
	Etkileşim	16.328	9	1.814	4.962	1.006E-04
	Hata	17.550	48	.366		
	Toplam	410.529	63			
1989 YBA	İşlemler	39.257	3	13.086	38.724	5.700E-13
	Sınıflar	307.511	3	102.504	303.340	-1.000E-13
	Etkileşim	22.172	9	2.464	7.290	1.351E-06
	Hata	16.220	48	.338		
	Toplam	385.159	63			

sınıflar arasında güçlü bir ayrılma görülmektedir. Özellikle 1. ve 2. boy sınıfı ile 3. ve 4. boy sınıfları arasındaki farklılıklar, işlemin etkisini ortaya koyması yönünden önemlidir. Sonbahar ve ilkbahar şaşırtmasındaki sınıflar arasında da anlamlı ve güçlü farklılıklar tespit edilmiştir. Her iki işlemde büyük boylu fidanların daha çok boy artımı gerçekleştirdikleri görülmektedir. Yaz şaşırtmasında ise, durum biraz farklıdır. Bu işleme ait 1., 2. ve 3. boy sınıfları arasında anlamlı bir farklılık saptanamamıştır. Belirlenen farklılıklar 1., 2. ve 3. boy sınıfları ile 4. boy

sınıfı arasındadır. Farklı işlemler içinde yer alan benzer boy sınıflarının sahip oldukları boy artım değerlerine bakıldığında, kontrol işlemiyle sonbahar şaşırtması ve sonbahar şaşırtması ile ilkbahar şaşırtması arasındaki farklılıklar istatistiksel düzeyde önemli değildir. 1. boy sınıfı için, ilkbahar şaşırtması lehine, kontrolla ilkbahar şaşırtması arasında; kontrol lehine, kontrolla yaz şaşırtması arasında anlamlı farklılıklar belirlenmiştir. Ayrıca 1. ve 2. boy sınıfları için, sonbahar ve ilkbahar şaşırtmaları lehine, bu işlemlerle yaz şaşırtması arasındaki farklılıklar da anlamlı bulunmuştur. 3. ve 4. sınıflar arasındaki farklılıklar ise anlamsızdır ( Tablo C.3 ).

#### 4.1.2.2.3.2 Kök Boğazı Çapı Sınıflarının Boylanması Uzerine İşlemlerin Etkisi

Ekim ve şaşırtma yastıklarında, KBC sınıflarının boylanması sırasında, uygulanan işlemlerin ne gibi etkilerinin olduğunu ve çap sınıflarının ekimi takiben geçen 4 yıllık süre içinde, boy artımı yönünden ne gibi değişimler gösterdiklerini belirlemek amacıyla, sınıfların yıllık boy artım değerlerinden yararlanılarak istatistiksel irdelemeler yapılmıştır.

Varyans analizi sonuçlarına göre, 1986-1989 yıllarını içeren 4 yıllık süreye ait boy artım değerleri arasında gerek işlemler, gerekse çap sınıfları bazında, 0.001 yanılmayla istatistiksel düzeyde önemli farklılıklar bulunmaktadır. Ayrıca 1987 ve 1989 boy artım değerleri üzerinde, işlemlerin yine 0.05 yanılmayla önemli bir etkiye sahip oldukları görülmektedir ( Tablo 6.8 ).

Belirlenen farklılıkların sınıflar arası dağılımı ise tukey testi ile şu şekilde bulunmuştur:

1986 YBA değerlerine göre, kontrol ve sonbahar şaşırtması içinde yer alan çap sınıfları arasında belirlenen farklılık-

Tablo 6.8 : Kök Bogazi Çapı Sınıflarında Belirlenen Yıllık Boy Artımı Değerlerinin İstatistiksel Denetimlerine Ait Varyan Analizi Sonuçları.

İrdele- nen öz.	Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	S.D.	Kareler Ort.	F-Oranı	Olasılık
1986 YBA	İşlemler	2.642	3	.881	6.840	6.263E-04
	Sınıflar	6.822	3	2.274	17.662	7.319E-08
	Etkileşim	1.261	9	.140	1.088	.3891
	Hata	6.180	48	.129		
	Toplam	16.904	63			
1987 YBA	İşlemler	23.634	3	7.878	24.283	1.049E-09
	Sınıflar	39.388	3	13.129	40.469	3.300E-13
	Etkileşim	6.148	9	.683	2.105	.0474
	Hata	15.573	48	.324		
	Toplam	84.742	63			
1988 YBA	İşlemler	132.121	3	44.040	101.779	-1.000E-13
	Sınıflar	76.794	3	25.598	59.157	9.000E-14
	Etkileşim	4.093	9	.455	1.051	.4153
	Hata	20.770	48	.433		
	Toplam	233.778	63			
1989 YBA	İşlemler	30.750	3	10.250	13.808	1.279E-06
	Sınıflar	105.908	3	35.303	47.556	.000E+00
	Etkileşim	19.168	9	2.130	2.869	8.608E-03
	Hata	35.633	48	.742		
	Toplam	191.459	63			

lar, istatistiksel düzeyde anlamlı değildir. ilkbahar ve yaz şaşırtmalarında saptanan farklılıklar ise, anlamlı fakat reel değer olarak önemsizdir. Farklı işlemlere ait benzer çap sınıfları için de aynı sonuçlar elde edilmiştir ( Tablo D.1 ).

1987 YBA değerleri dikkate alındığında, kontrol işlemi içinde yer alan çap sınıfları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Sonbahar, ilkbahar ve yaz şaşırtmasında ise, farklılıklar genellikle 1. ve 2. çap sınıfları ile 3. ve 4. çap sınıfları arasındadır. Farklı işlemlere ait benzer çap sınıflarının değerlerine bakıldığında, 1. ve 2. çap sınıfları için, sonbahar şaşırtması lehine, sonbahar şaşırtmasıyla



kontrol arasında; 2. çap sınıfı için, ilkbahar şaşırtması lehine, ilkbahar şaşırtmasıyla kontrol arasında ve 1. çap sınıfı için, yaz şaşırtması lehine, yaz şaşırtmasıyla kontrol arasında anlamlı farklılıklar saptanmıştır. Şaşırtma işlemleri arasında belirlenen farklar ise önemsizdir ( Tablo D.2 ).

1988 YBA değerlerine bakılacak olursa, kontrol içinde yer alan 1. ile 2. ve 3. ile 4. çap sınıfları arasında belirlenen farklar istatistiksel düzeyde önemsiz bulunmuştur. Benzer sonuçlar sonbahar ve yaz şaşırtmaları için de elde edilmiştir. ilkbahar şaşırtmasında ise, 1., 2. ve 3. çap sınıflarında benzer bir boylanma görülmektedir. Farklı işlemler içinde kalan benzer çap sınıflarınının değerlerine bakıldığında, kontrol ile sonbahar şaşırtması ve sonbahar şaşırtmasıyla ilkbahar şaşırtması arasında önemli bir farklılık tespit edilememiştir. Kontrol işlemine ait 1. çap sınıfının ilkbahar şaşırtmasına ait benzer sınıfa oranla daha fazla boylandığı görülmektedir. Diğer sınıflar arasında belirlenen farklılıklar yine istatistiksel düzeyde önemli değildir. Yaz şaşırtmasına ait çap sınıfları ile kontrole ait benzer sınıflar arasında, yaz şaşırtması lehine anlamlı ve güçlü bir büyüme farkı tespit edilmiştir. Aynı farklılık sonbahar ve ilkbahar şaşırtmaları ile yaz şaşırtması arasında da bulunmuştur ( Tablo D.3 ).

1989 YBA değerleri yönünden, kontrol işlemine ait çap sınıfları arasında genelde farklılık bulunamamıştır. Sadece 1. çap sınıfı ile 2. ve 3. çap sınıfları arasında anlamlı farklılıklar saptanmıştır. Sonbahar ve ilkbahar şaşırtmalarına ait çap sınıfları ise 1989 boy artım değerleri bakımından bütünüyle benzerdir. Yaz şaşırtmasında yalnızca 2. çap sınıfı ile 4. çap sınıfı arasında farklılık saptanmıştır. Farklı işlemlere ait benzer çap sınıflarınının değerlerine bakılacak olursa; kontrol ile şaşırtma işlemleri arasında, sonbahar şaşırtması ile ilkbahar şaşırtması arasında belirlenen farklılıklar istatistiksel anlamda önemsizdir. Sonbahar şaşırtması lehine 1. çap sınıfı için; ilkbahar şaşırtması lehine

1. ve 3. çap sınıfları için; yaz şaşırtmasıyla sonbahar ve ilkbahar şaşırtmaları arasında tespit edilen farklar istatistiksel düzeyde önemlidir ( Tablo D.4 ).

#### 4.2 Fidan Kalite Sınıflarının Dikim Başarılarına Ait Bulgular

Fidan kalite sınıflarında, 1990 ve 1991 vejetasyon dönemi sonunda, farklı başarı kriterlerine göre belirlenen ortalama değerler tablo 7.1-4'de verilmiştir. Bu tablolar incelendiğinde görüleceği gibi, kontrol işlemine ait sınıflar genellikle farklılık göstermektedir. Bu nedenle uygulanan istatistiksel analizlerle, öncelikle farklı işlemlere ait benzer kalite sınıflarının durumu, başka bir ifadeyle işlemlerin, kalite sınıflarının arazi başarıları üzerindeki etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

##### 4.2.1 Fidan Boyu Sınıflarının Dikim Başarılarının İrdelenmesi

Varyans analizi sonuçlarına göre, irdelenen bütün başarı kriterleri yönünden işlemler arasında 0.05 yanılmayla istatistiksel düzeyde önemli farklar bulunmaktadır. Ayrıca 1991 çapına, 1990 YBA'na, 1990 FB'na, 1991 FB'na ve 1990-1991 yaşama yüzdesi karşılaştırmalarına göre, sınıflar arasında 0.001 yanılmayla önemli farklılıklar bulunmaktadır. 1990-91 YBA karşılaştırmasında ise, geçen vejetasyon dönemlerinin, sınıflar üzerinde 0.001 yanılmayla önemli bir etkisi olduğu ortaya çıkmıştır ( Tablo 7.5 ).

İşlemlerin farklı başarı kriterleri yönünden sınıflar üzerindeki etkilerini ortaya koymayı amaçlayan tukey testi sonuçları şu şekilde sıralanabilir:

Tablo 7.1 : Kontrol işlemine Ait Fidan Kalite Sınıflarında Farklı Başarı Kriterleri İçin Belirlenen Ortalama Değerler.

FIDAN BOYU SINIFLARI				MORFOLOJİK ÖZELLİKLER	KÖK BOĞAZI ÇAPI SINIFLARI			
1	2	3	4		1	2	3	4
9.70	8.30	7.60	5.30	1991Çapı mm		10.90	9.30	7.50
25.50	20.70	15.80	10.90	1989 FB cm		23.20	20.70	17.80
2.60	2.90	3.10	2.20	1990 YBA cm		3.50	2.80	3.00
.10	.14	.20	.21	1990 %BA %		.16	.14	.18
28.10	23.60	18.90	13.10	1990 FB cm		26.70	23.50	20.80
.60	.84	.91	.51	1990 %YASAM		.82	.82	.85
5.60	5.40	6.10	4.60	1991 YBA cm		5.90	4.00	6.20
.20	.23	.33	.36	1991 %BA %		.20	.18	.30
33.70	29.00	25.00	17.70	1991 FB cm		32.60	27.50	27.00
.60	.78	.83	.51	1991 %YASAM		.82	.81	.83

1991 Çapı = Toprak Yüzeyinden 5 cm Yükseklikteki Gövde Çapı  
YBA = Yıllık Boy Artımı  
FB = Fidan Boyu  
%YASAM = Yaşama Yüzdesi  
%BA = Boy Artım Oranı

Tablo 7.2 : Sonbahar Şaşırtmasına Ait Fidan Kalite Sınıflarında Farklı Başarı Kriterleri İçin Belirlenen Ortalama Değerler.

FIDAN BOYU SINIFLARI				MORFOLOJİK ÖZELLİKLER	KÖK BOĞAZI ÇAPI SINIFLARI			
1	2	3	4		1	2	3	4
11.40	10.20	8.20	6.60	1991Çapı mm	11.90	10.60	8.30	7.30
26.10	21.60	15.80	11.20	1989 FB cm	24.00	21.10	15.90	13.60
4.20	4.20	3.50	2.80	1990 YBA cm	4.30	4.20	3.70	3.40
.16	.20	.23	.26	1990 %BA %	.18	.20	.24	.25
30.30	25.80	19.30	14.00	1990 FB cm	28.30	25.30	19.60	17.00
1.00	.96	.97	.92	1990 %YASAM	.95	.96	.94	.98
2.60	3.90	4.90	4.70	1991 YBA cm	4.60	4.70	5.40	6.30
.09	.16	.25	.34	1991 %BA %	.17	.18	.29	.39
32.90	29.70	24.20	18.70	1991 FB cm	32.90	30.00	25.00	23.30
1.00	.96	.97	.82	1991 %YASAM	.95	.96	.94	.98

1991 Çapı = Toprak Yüzeyinden 5 cm Yükseklikteki Gövde Çapı  
YBA = Yıllık Boy Artımı  
FB = Fidan Boyu  
%YASAM = Yaşama Yüzdesi  
%BA = Boy Artım Oranı

Tablo 7.3 : ilkbahar Sasırtmasına Ait Fidan Kalite Sınıflarında Farklı Başarı Kriterleri İçin Belirlenen Ortalama Değerler.

FİDAN BOYU SINIFLARI				MORFOLOJİK	KÖK BOĞAZI ÇAPI SINIFLARI			
1	2	3	4	ÖZELLİKLER	1	2	3	4
11.10	9.60	8.30	6.50	1991Çapı mm	10.20	9.10	7.80	6.10
24.70	19.80	14.80	10.70	1989 FB cm	21.00	18.00	15.80	12.90
4.20	3.80	3.70	2.90	1990 YBA cm	4.50	3.60	2.90	3.00
.17	.20	.25	.28	1990 %BA %	.22	.20	.18	.24
28.90	23.60	18.50	13.60	1990 FB cm	25.50	21.60	18.70	15.90
1.00	.97	.98	.94	1990 %YASAM	.94	.94	.92	.92
2.10	3.30	3.60	4.00	1991 YBA cm	4.10	3.70	3.80	4.50
.07	.14	.20	.30	1991 %BA %	.17	.18	.22	.29
31.00	26.90	22.10	17.60	1991 FB cm	29.60	25.30	22.50	20.40
1.00	.97	.97	.91	1991 %YASAM	.94	.94	.90	.91

1991 Çapı = Toprak Yüzeyinden 5 cm Yükseklikteki Gövde Çapı  
YBA = Yıllık Boy Artımı  
FB = Fidan Boyu  
%YASAM = Yaşama Yüzdesi  
%BA = Boy Artım Oranı

Tablo 7.4 : Yaz Ortası Sasırtmasına Ait Fidan Kalite Sınıflarında Farklı Başarı Kriterleri İçin Belirlenen Ortalama Değerler.

FİDAN BOYU SINIFLARI				MORFOLOJİK	KÖK BOĞAZI ÇAPI SINIFLARI			
1	2	3	4	ÖZELLİKLER	1	2	3	4
11.50	9.20	8.50	7.60	1991Çapı mm	12.00	10.50	9.20	7.20
26.40	20.90	16.20	11.60	1989 FB cm	25.40	23.50	22.20	15.40
4.20	3.60	3.50	2.60	1990 YBA cm	4.50	3.90	4.10	3.10
.16	.17	.22	.22	1990 %BA %	.18	.17	.19	.21
30.60	24.50	19.70	14.20	1990 FB cm	29.90	27.40	26.30	18.50
.98	1.00	.98	.87	1990 %YASAM	.98	.98	.95	.95
3.00	3.10	3.40	3.00	1991 YBA cm	3.80	3.30	3.50	4.40
.10	.13	.18	.22	1991 %BA %	.13	.12	.14	.26
33.60	27.60	23.10	17.20	1991 FB cm	33.70	30.70	29.80	22.90
.96	1.00	.97	.87	1991 %YASAM	.98	.98	.95	.86

1991 Çapı = Toprak Yüzeyinden 5 cm Yükseklikteki Gövde Çapı  
YBA = Yıllık Boy Artımı  
FB = Fidan Boyu  
%YASAM = Yaşama Yüzdesi  
%BA = Boy Artım Oranı

Tablo 7.5 : Fidan Boyu Sınıfları İçin Arazi Denemesinde Belirlenen Morfolojik Özellik Değerlerinin İstatistiksel Denetimlerine Ait Varyans Analizi Ve Tukey Testi Sonuçları.

İrdele- nen öz.	Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	S.D.	Kareler Ort.	F-Oranı	Olasılık	Tukey KN	Testi SB	Sonuçları IB
1991 Çapı	İşlemler Sınıflar Etkileşim Hata Toplam	18.229 122.063 5.854 15.333 161.479	3 3 9 32 47	6.076 40.688 .650 .479	12.681 84.913 1.357	1.256E-05 4.000E-14 .2480			
1990 Yıllık Boy Artımı	İşlemler Sınıflar Etkileşim Hata Toplam	7.315 10.628 2.080 4.347 24.450	3 3 9 32 47	2.465 3.543 .231 .136	18.147 26.082 1.701	4.637E-07 9.996E-09 .1295			
1990 Fidan Boyu	İşlemler Sınıflar Etkileşim Hata Toplam	19.034 1654.747 7.445 37.353 1719.580	3 3 9 32 47	6.345 551.582 .827 1.167	5.435 472.532 .789	3.893E-03 -1.000E-13 .6966			
1990 Yaşama Yüzdesi	İşlemler Sınıflar Etkileşim Hata Toplam	3932.142 407.376 956.329 2095.067 7390.913	3 3 9 32 47	1310.714 135.792 106.259 65.471	20.020 2.074 1.623	1.721E-07 .1232 .1506	SB IB YZ	-2 -2 -2	0 0 0
1991 Yıllık Boy Artımı	İşlemler Sınıflar Etkileşim Hata Toplam	47.705 8.527 13.128 53.267 122.627	3 3 9 32 47	15.902 2.842 1.459 1.665	9.553 1.707 .876	1.179E-04 .1052 .5556	SB IB YZ	1 2 2	0 0 0
1991 Fidan Boyu	İşlemler Sınıflar Etkileşim Hata Toplam	36.086 1475.026 16.670 77.067 1605.648	3 3 9 32 47	12.029 491.942 1.852 2.408	4.995 204.267 .769	5.925E-03 1.100E-13 .5452			
1991 Yaşama Yüzdesi	İşlemler Sınıflar Etkileşim Hata Toplam	4310.5757 635.617 1133.942 2904.753 8984.887	3 3 9 32 47	1436.858 211.872 125.994 90.774	15.829 2.334 1.388	1.732E-06 .0925 .2345	SB IB YZ	-2 -2 -2	0 0 0

Tablo 7.5'in devamı.

İrdele- nen Öz.	Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	S.D.	Kareler Ort.	F-Oranı	Olasılık
1990-91	Yıllar	137.760	1	137.760	1.764	.1889
Yaşama	Sınıflar	10425.206	15	695.014	8.899	1.253E-10
Yüzdesi	Etkileşim	410.243	15	27.350	.350	.9864
	Hata	4998.460	64	78.101		
	Toplam	15971.670	95			
1990-91	Yıllar	8.343	1	8.343	9.189	3.513E-03
Yıllık	Sınıflar	22.335	15	1.489	1.640	.0070
Boy	Etkileşim	65.536	15	4.369	4.812	4.116E-06
Artım	Hata	58.107	64	.908		
	Toplam	154.320	95			

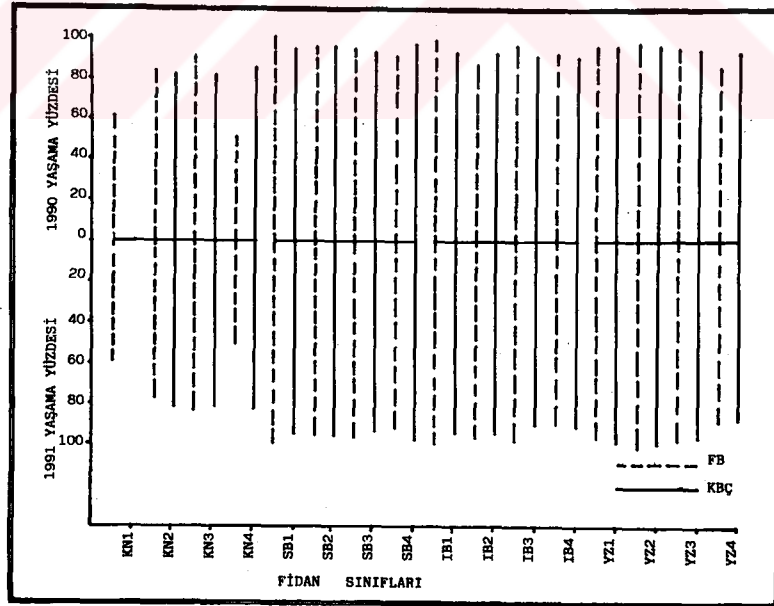
1991 gövde çapı değerlerine göre, farklı işlemlere ait benzer boy sınıfları arasında genellikle anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Sadece 2. boy sınıfı için, sonbahar şaşırtması lehine, sonbahar şaşırtmasıyla kontrol ve 4. boy sınıfı için, yaz şaşırtması lehine, yaz şaşırtmasıyla kontrol arasında anlamlı farklılıklar bulunmaktadır. Aynı işlem içinde yer alan sınıfların kendi aralarındaki karşılaştırılmalarına ait sonuçlara bakıldığında, kontrol işleminde 1., 2. ve 3. boy sınıflarıyla 4. boy sınıfı arasında; sonbahar şaşırtmasında 1. ve 2. boy sınıflarıyla 3. ve 4. boy sınıfları arasında; ilkbahar şaşırtmasında 1. boy sınıfıyla 3., 2. boy sınıfıyla 4. boy sınıfı arasında ve yaz şaşırtmasında sadece 1. boy sınıfıyla 3. ve 4. boy sınıfları arasında anlamlı farklılıklar bulunmaktadır ( Tablo E.1 ).

1990 YBA değerleri dikkate alındığında, farklı işlemlere ait benzer boy sınıfları arasında şaşırtma işlemleri için anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. Yalnızca 1. boy sınıfı için, kontrol işlemi aleyhine, kontrolla şaşırtma işlemleri arasında ve 2. boy sınıfı için, kontrol aleyhine, kontrolla sonbahar şaşırtması arasında istatistiksel düzeyde önemli farklılıklar bulunmuştur. Aynı işlemler içinde yer alan

sınıfların karşılaştırılmasına ait test sonuçlarına göre, kontrol işlemine ait sınıflar arasında da anlamlı farklılıklar bulunamamıştır. Sonbahar ve yaz şaşırtmalarında 1. ve 2. sınıflarla 4. sınıf arasındaki; ilkbahar şaşırtmasında ise sadece 1. boy sınıfı ile 4. boy sınıfı arasındaki farklar anlamlıdır. Ancak karşılaştırmalarda kullanılan tukey değerlerine ( 0.95 için 1.12 cm, 0.99 için 1.31 cm ) bakıldığında belirlenen anlamlı farklılıkların reel değer olarak fazlaca önemli olmadığı sonucuna varılmaktadır ( Tablo E.2 ).

1990 FB değerlerine bakılacak olursa, farklı işlemler içinde kalan benzer boy sınıfları arasında, geçen bir vejetasyon dönemi itibariyle, anlamlı bir farklılık oluşmadığı görülmektedir. Ayrıca aynı işlem içinde kalan farklı boy sınıfları arasında, dikim öncesinde verilen boy farkı da devam etmektedir ( Tablo E.3 ).

1990 yaşama yüzdesi ( = tutma başarısı ) değerlerine göre, sınıflar arasında anlamlı farklılık saptanamamıştır. İşlemler



Şekil 6.1 : Fidan Kalite Sınıflarında, 1990 ve 1991 Vejetasyon Dönemi Sonunda Belirlenen Yaşama Yüzdesi Değerleri.

bazında gerçekleştirilen tukey testi sonuçlarına göre, kontrol işlemi en düşük yaşama yüzdesi ile, şaşırma işlemlerinden 0.01 yanılmayla önemli farklılık göstermektedir. Şaşırma işlemleri arasında belirlenen farklılıklar istatistiksel düzeyde önemden uzaktır ( Tablo 7.5 ve Şekil 6.1 ).

1991 YBA değerlerine bakıldığında, yine sınıflar arasında istatistiksel anlamda önemli farklılığın bulunmadığı görülmektedir. İşlemler içinde ise, kontrol en fazla boy artımını gerçekleştirmiştir ve şaşırma işlemlerinden 0.05 yanılmayla farklılık göstermektedir. Şaşırma işlemleri arasında önemli bir farklılık tespit edilememiştir ( Tablo 7.5 ).

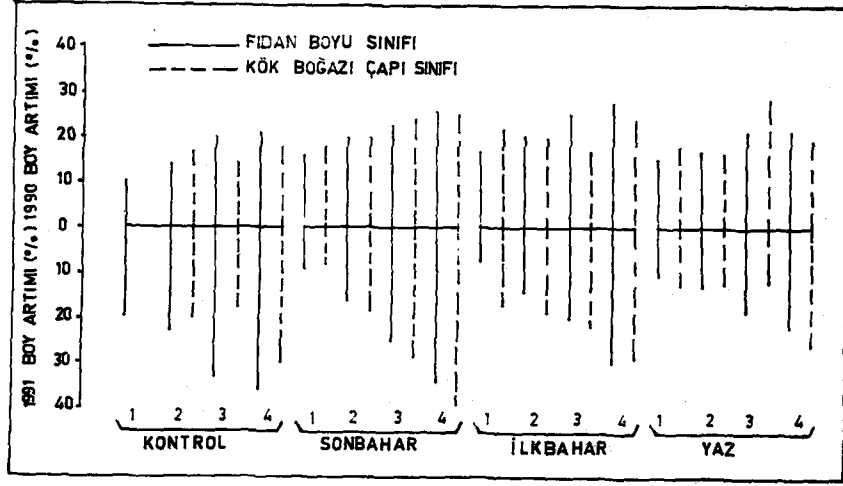
1991 FB değerleri esas alındığında, farklı işlemler içinde yer alan benzer boy sınıfları arasında, 2. vejetasyon dönemi sonunda da sınıf orta boyları yönünden anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Aynı işlemlere ait farklı boy sınıfları arasındaki boy farkında ise, bazı değişimler meydana gelmiştir. Kontrol işlemine ait 2. boy sınıfıyla 3. boy sınıfı arasındaki; sonbahar şaşırmasına ait 1. boy sınıfıyla 2. boy sınıfı arasındaki; ilkbahar şaşırmasına ait 1. boy sınıfıyla 2. boy sınıfı ve 3. boy sınıfıyla 4. boy sınıfı arasındaki; yaz şaşırmasına ait 2. boy sınıfıyla 3. boy sınıfı arasındaki boy farkları istatistiksel anlamda ortadan kalkmıştır ( Tablo E.4 ).

1991 yaşama yüzdeleri arasında, sınıflar bazında anlamlı bir farklılık belirlenememiştir. İşlemler bazında tespit edilen farklılık 0.01 yanılmayla, kontrol işlemi ile şaşırma işlemleri arasındadır ( Tablo 7.5 ve Şekil 6.1 ).

1990-91 yaşama yüzdeleri karşılaştırıldığında, vejetasyon dönemleri arasında anlamlı bir farklılığın bulunmadığı, ancak sınıflar arasında farklılaşmaların olduğu sonucuna varılmıştır. Sınıflar bazında belirlenen farklılıklar ise, kontrol için 3. ve 4., sonbahar şaşırması için 4. boy sınıflarında meydana gelmiştir ( Tablo E.5 ).

1990-91 YBA değerlerinin karşılaştırılmasına ait sonuçlar





Şekil 6.2 : Fidan Kalite Sınıflarının 1990 ve 1991 Vejetasyon Dönemlerinde Gerçekleştirdikleri Boy Artımlarına Ait Oransal Değerler.

incelendiğinde, fidanların her iki vejetasyon döneminde farklı boy artımları gerçekleştirdikleri görülmektedir. Bulgulara göre, fidanlar 1991 vejetasyon döneminde daha fazla boy artımı yapmışlardır ( Tablo 7.1-5 ).

FB sınıflarının her iki vejetasyon döneminde gerçekleştirdikleri boy artımlarına ait artım oranları incelendiğinde, ikinci vejetasyon döneminde fidanların daha fazla oranda boylandıkları görülmektedir. Ayrıca dikkati çeken bir diğer husus, nisbi boy artımının küçük boylu fidanlarda daha fazla oluşudur (Tablo 7.1-4 ve Şekil 6.2 ).

#### 4.2.2 Kök Boğazı Çapı Sınıflarının Dikim Başarılarının İrdelenmesi

Varyans analizi sonuçlarına göre, irdelenen bütün başarı kriterleri yönünden, işlemler arasında 0.05 yanılmayla istatistiksel düzeyde önemli farklılıklar bulunmaktadır. Ayırı-

ca 1991 çapına, 1990 YBA'na, 1990 ve 1991 FB'na göre sınıflar arasında 0.05 yanılmayla önemli farklılıklar belirlenmiştir. Yine 1990 ve 1991 FB için işlemlerin, 1990-91 YBA için geçen vejetasyon dönemlerinin, sınıflar üzerinde 0.05 yanılmayla önemli bir etkiye sahip oldukları tespit edilmiştir (Tablo 7.6 ve 7.7).

Tukey testi sonuçları ise şu şekilde özetlenebilir:

1991 gövde çapına göre, farklı işlemlere ait benzer çap sınıfları arasında, belirgin bir farklılık saptanamamıştır. Aynı işlem içinde yer alan farklı sınıflara ait sonuçlar dikkate alındığında, kontrol işleminde 2. çap sınıfıyla 4. çap sınıfı arasındaki; şaşırtma işlemlerinde ise, 1. ve 2. çap sınıflarıyla 3. ve 4. sınıflar arasındaki farklılıkların istatistiksel düzeyde önemli oldukları görülmektedir ( Tablo F.1 ve F.2 ).

1990 YBA değerleri dikkate alındığında, farklı işlemlere ait benzer çap sınıfları arasında genellikle anlamlı farklılıklar bulunamamıştır. Sadece 3. çap sınıfı için, yaz şaşırtması lehine, kontrol ve ilkbahar şaşırtmasıyla yaz şaşırtması arasında anlamlı farklılıklar saptanabilmiştir. Aynı işlemlere ait farklı çap sınıflarının test sonuçlarına bakıldığında, anlamlı farklılıkların ilkbahar şaşırtmasında 1. çap sınıfıyla 3. ve 4. çap sınıfları ve yaz şaşırtmasında 1. çap sınıfıyla 4. çap sınıfı arasında bulunduğu görülecektir (Tablo F.3 ve F.4).

1990 FB değerlerine bakılacak olursa, farklı işlemlere ait benzer çap sınıfları arasında, geçen bir vejetasyon dönemi sonunda, sonbahar ve ilkbahar şaşırtmalarında anlamlı bir farklılığın oluşmadığı görülmektedir. Belirlenen farklılıklar ise, 3. çap sınıfı için, kontrol lehine, kontrolla sonbahar şaşırtması arasında; 3. ve 4. sınıflar için, kontrol lehine, kontrolla ilkbahar şaşırtması arasında; 3. çap sınıfı için, yaz şaşırtması lehine, yaz şaşırtmasıyla sonbahar şaşırtması arasında; 2. ve 3. çap sınıfları için, yaz şaşırtması lehine, yaz şaşırtmasıyla ilkbahar şaşırtması arasında dağılım

Tablo 7.6 : Kök Boğazı Çapı Sınıfları ( Sonbahar, ilkbahar Ve Yaz Ortası Şaşırtması) İçin Arazi Denemesinde Belirlenen Morfolojik özellik Değerlerinin İstatistiksel Denetimlerine Ait Varyans Analizi Ve Tukey Testi Sonuçları.

İrdele- nen Öz.	Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	S.D.	Kareler Ort.	F-Oranı	OlASILIK	Tukey Testi Sonuçları	
							SB	İB
1991 Çapı	İşlemler	12.304	2	6.152	6.251	6.528E-03		
	Sınıflar	106.216	3	35.405	35.975	4.830E-09		
	Etkileşim	1.943	6	.324	.329	.9150		
	Hata	23.620	24	.984				
	Toplam	144.082	35					
1990 Yıllık Boy Artımı	İşlemler	1.127	2	.563	3.437	.0487		
	Sınıflar	7.379	3	2.460	15.007	1.037E-05		
	Etkileşim	2.209	6	.368	2.246	.0733		
	Hata	3.933	24	.164				
	Toplam	14.648	35					
1990 Fidan Boyu	İşlemler	149.052	2	74.526	35.030	7.616E-08		
	Sınıflar	587.474	3	195.825	92.045	2.700E-13		
	Etkileşim	37.402	6	6.234	2.930	.0274		
	Hata	51.060	24	2.128				
	Toplam	824.988	35					
1990 Yaşama Yüzdesi	İşlemler	6.069	2	3.034	.023	.9773		
	Sınıflar	50.025	3	16.675	.126	.9436		
	Etkileşim	158.536	6	26.423	.200	.9735		
	Hata	3168.207	24	132.099				
	Toplam	3382.836	35					
1991 Yıllık Boy Artımı	İşlemler	17.195	2	8.598	6.281	6.401E-03		
	Sınıflar	8.261	3	2.754	2.012	.1391	İB	1
	Etkileşim	2.141	6	.357	.261	.9499	YZ	2
	Hata	32.853	24	1.369				
	Toplam	60.450	35					
1991 Fidan Boyu	İşlemler	138.611	2	69.305	22.255	3.416E-06		
	Sınıflar	481.188	3	160.396	51.505	1.315E-10		
	Etkileşim	32.194	6	5.366	1.723			
	Hata	74.740	24	3.114				
	Toplam	726.732	35					
1991 Yaşama Yüzdesi	İşlemler	48.467	2	24.234	.160	.8526		
	Sınıflar	113.573	3	37.858	.251	.8600		
	Etkileşim	413.708	6	68.951	.457	.8331		
	Hata	3624.053	24	151.002				
	Toplam	4199.802	35					

Tablo 7.7 : Kök Boğazı Çapı Sınıfları ( 2., 3. ve 4. Sınıflar) İçin Arazi Denemesinde Belirlenen Morfolojik özellik Değerlerinin İstatistiksel Denetimlerine Ait Varyans Analizi Ve Tukey Testi Sonuçları.

İrdele- nen öz.	Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	S.D.	Kareler Ort.	F-Oranı	Olasılık	Tukey Testi Sonuçları		
							KN	SB	İB
1991 Çapı	İşlemler	11.470	3	3.823	5.219	6.452E-03			
	Sınıflar	63.376	2	31.688	43.260	1.100E-08			
	Etkileşim	1.551	6	.259	.353	.9811			
	Hata	17.580	24	.733					
	Toplam	93.976	35						
1990 Yıllık Boy Artımı	İşlemler	3.510	3	1.170	6.324	2.562E-03			
	Sınıflar	2.521	2	1.260	6.812	4.538E-03			
	Etkileşim	1.693	6	.282	1.525	.2126			
	Hata	4.440	24	.185					
	Toplam	12.163	35						
1990 Fidan Boyu	İşlemler	157.810	3	52.603	22.427	3.827E-07			
	Sınıflar	304.736	2	152.368	64.960	2.065E-10			
	Etkileşim	44.484	6	7.414	3.161	.0198			
	Hata	56.293	24	2.346					
	Toplam	563.323	35						
1990 Yaşama Yüzdesi	İşlemler	1417.343	3	472.448	4.068	.0100	SB	-1	
	Sınıflar	23.237	2	11.619	.100	.9052	İB	-1	0
	Etkileşim	186.776	6	31.129	.268	.9465	YZ	-1	0
	Hata								
	Toplam								
1991 Yıllık Boy Artımı	İşlemler	24.016	3	8.005	4.731	9.889E-03	SB	0	
	Sınıflar	9.909	2	4.954	2.928	.0728	İB	0	0
	Etkileşim	6.851	6	1.142	.675	.6711	YZ	0	1
	Hata	48.613	24	1.692					
	Toplam	81.389	35						
1991 Fidan Boyu	İşlemler	183.416	3	61.139	22.896	3.193E-07			
	Sınıflar	221.585	2	110.793	41.491	1.625E-08			
	Etkileşim	41.853	6	6.975	2.612	.0430			
	Hata	64.887	24	2.670					
	Toplam	510.741	35						
1991 Yaşama Yüzdesi	İşlemler	1395.794	3	464.265	3.450	.0324	SB	-1	
	Sınıflar	54.647	2	27.323	.230	.8100	İB	0	0
	Etkileşim	440.100	6	73.350	.544	.7696	YZ	0	0
	Hata	3236.547	24	134.856					
	Toplam	5127.088	35	2					

Tablo 7.7'nin devamı.

İrdele- nen öz.	Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	S.D.	Kareler Ort.	F-Oranı	Olasılık	Tukey Testi Sonuçları		
							KN	SB	İB
1990-91	İşlemler	1600.667	1	1600.667	4.268	.0429			
Yaşama	Sınıflar	5336.115	15	355.741	.948	.5177			
Yüzdesi	Etkileşim	3921.750	15	261.450	.697	.7779			
	Hata	24005.247	64	375.082					
	Toplam	34863.778	95						
1990-91	İşlemler	16.007	1	16.007	15.883	1.753E-04			
Yıllık	Sınıflar	23.317	15	1.554	1.542	.1169			
Boy	Etkileşim	40.397	15	2.693	2.672	3.304E-03			
Artım	Hata	64.500	64	1.008					
	Toplam	144.220	95						

göstermektedir. Aynı işlemlere ait sınıfların kendi aralarındaki karşılaştırılmalarına ait test sonuçlarına bakıldığında, kontrol işleminde 2. ve 4. sınıflar arasındaki farkın anlamlı, 2. ve 3. sınıflar arasındaki ise anlamsız olduğu; sonbahar ve ilkbahar şaşırtmalarında 1. ve 2. çap sınıfıyla 3. ve 4. çap sınıflarının istatistiksel anlamda farklı olmadığı; yaz şaşırtmasında ise 1., 2. ve 3. çap sınıfları arasında yine istatistiksel düzeyde anlamlı olmayan farklılıkların bulunduğu sonucuna varılmaktadır ( Tablo F.5 ve F.6 ).

1990 yaşama yüzdesi ( = tutma başarısı ) değerlerine göre, sınıflar arasında anlamlı farklılık belirlenemediği için, tukey testiyle sadece işlemler karşılaştırılmıştır. Test sonuçlarına göre, kontrol işlemi en düşük yaşama yüzdesi ile, şaşırtma işlemlerinden 0.05 yanılmayla ayrılmaktadır. Şaşırtma işlemleri arasındaki farklılıklar ise, istatistiksel düzeyde önemli değildir ( Tablo 7.6 ve 7.7, Şekil 6.1 ).

1991 YBA değerlerine göre, kontrol işlemlerle sonbahar, ilkbahar ve yaz şaşırtması arasında istatistiksel bakımdan önemli bir fark bulunamamıştır. Aynı şekilde ilkbahar şaşırtmasıyla yaz şaşırtması arasında da fark belirlenememiştir. Fa-

kat ilkbahar ve yaz şaşırtmasıyla sonbahar şaşırtması arasındaki farklar önemlidir ( Tablo 7.6 ve 7.7 ).

1991 FB değerleri esas alındığında, farklı işlemler içinde yer alan benzer çap sınıfları arasında, 2. vejetasyon dönemi sonunda, kontrolla sonbahar ve yaz şaşırtmaları; sonbahar şaşırtmasıyla yaz şaşırtması arasında istatistiksel anlamda bir farklılık kalmamıştır. Sonbahar ve ilkbahar şaşırtmaları arasında, 1990 vejetasyon dönemi sonunda ortadan kalkan farklılık, 1991 vejetasyon dönemi sonunda da tespit edilememiştir. Test sonuçlarına göre, sadece 2. ve 3. çap sınıfları için, yaz şaşırtması lehine, ilkbahar şaşırtmasıyla yaz şaşırtması arasında farklılık belirlenebilmiştir. Aynı işleme ait farklı çap sınıflarının karşılaştırılmasına bakıldığında, kontrol işlemi içindeki sınıflar arasındaki farklılığın anlamsız olduğu, bir diğer ifadeyle 1990 yılında belirlenen farklılıkların ortadan kalktığı görülmektedir. Sonbahar şaşırtmasında 1. ve 2., 2. ve 3., 3. ve 4. arasındaki farklılıklar da anlamsız bulunmuştur. ilkbahar şaşırtmasında ise, sadece 1. çap sınıfı ile 3. ve 4. çap sınıfları arasında belirlenen farklar anlamlıdır. Yaz şaşırtması için, 1., 2. ve 3. çap sınıfları arasında, 1990 vejetasyon dönemi sonunda belirlenen anlamsız farklılıklar, 1991 döneminde de devam etmektedir ( Tablo F.7 ve F.8 ).

1991 yaşama yüzdesi değerlerine göre de sınıflar arasında anlamlı farklar saptanamamıştır. işlemler bazında tekrarlanan test sonuçları dikkate alındığında, 2. vejetasyon dönemi sonunda da kontrol işleminin en düşük yaşama yüzdesine sahip olduğu görülmektedir. Ancak kontrolla sadece sonbahar şaşırtması arasındaki fark 0.05 yanılmayla önemli bulunmuştur. Şaşırtma işlemleri arasında belirlenen farklar ise anlamsızdır ( Tablo 7.6 ve 7.7, Şekil 6.2 ).

1990-91 yaşama yüzdeleri karşılaştırıldığında, her iki vejetasyon dönemi arasında 0.05 yanılmayla önemli bir farklılık bulunmuştur. Test sonuçlarına göre, fidan ölümleri ikinci

vejetasyon döneminde de istatistiksel düzeyde önemli boyutlarda devam etmiştir ( Tablo 7.7 ).

1990-91 YBA değerlerinin karşılaştırılmasıyla, vejetasyon dönemlerinin boy artımı üzerindeki etkileri birkez daha ortaya konmuştur. Analiz sonuçlarına göre, fidanlar 1991 döneminde daha fazla boy artımı yapmışlardır. Ancak vejetasyon dönemleri sınıflar üzerinde etkili olamamıştır ( Tablo 7.7 ).

Çap sınıflarının her iki vejetasyon döneminde gerçekleştirdikleri nisbi boy artımları incelendiğinde, birinci döneme ait boy artım oranları arasında büyük ölçüde bir farkın bulunmadığı, ancak ikinci dönemde hem daha fazla oranlarda boylanmalarını, hem de özellikle küçük çaplı fidanların oransal olarak daha büyük değerlerde boy artım gerçekleştirdikleri görülmektedir ( Tablo 7.1-4 ve Şekil 6.2 ).

#### 4.3 Fizyolojik Fidan Özelliklerine Ait Bulgular

Fizyolojik fidan özelliklerine ait bulgular 3 alt başlık altında sıralanmıştır: (1) Su potansiyeli ilişkilerinin incelenmesi, (2) Sökümden sonra sulamanın ve açık alan koşullarında bırakmanın fidanların su potansiyelleri, glikoz içerikleri ve gelişimleri üzerindeki etkileri ve (3) Tomurcuk durumuna ve kuruağırlık oranı değişmelerine göre dormansi halinin oluşum aşamaları.

##### 4.3.1 Su Potansiyeli İlişkilerinin İncelenmesi

Su potansiyeli ilişkilerine ait bulgular ekstrem bitki su gerilimi değerlerinin vejetasyon dönemi içindeki periyodik değişimi, su potansiyelinde oluşan periyodik günlük değişimler ve işlem-solma noktasındaki su potansiyeli etkileşimleri alt başlıklarıyla verilmiştir.

4.3.1.1 Ekstrem Bitki Su Gerilimi Değerlerinin Vejetasyon Dönemi İçindeki Periyodik Değişimi

2½ + 1½ yaşındaki yaz şaşırması fidanlarda 13 Nisan-14 Kasım 1990 tarihleri arasında belirlenen minimum ( şafak öncesi ) ve maksimum ( gün ortası ) BSG'ne ait istatistiksel değerler tablo 9.1'de verilmiştir. Ayrıca ölçüm zamanındaki bağıl nem ve sıcaklık değerleriyle, su potansiyeli ölçümü yapılan fidanların tomurcuk durumu ve ölçüm günündeki ve/veya geçen 3 gün içindeki hava koşullarına ait bilgiler de tablo 9.3'de özetlenmiştir.

Tablo 9.1 : 1990 Vejetasyon Dönemi İçinde Belirlenen Periyodik Ortalama Maksimum ve Minimum Bitki Su Gerilimi Değerleri.

TARİH	D.TARİH*	BITKİ SU GERİLİMİ (Bar)			
		MINIMUM		MAKSİMUM	
		A.ORT.	OSH**	A.ORT.	OSH
13.04.1990	- 104,0			9,9	0,8
20.04.1990	- 97,0	3,8	0,4	11,9	0,3
07.06.1990	- 49,0	3,1	0,1	14,9	0,3
14.06.1990	- 42,0	4,5	0,7	13,9	0,5
28.06.1990	- 28,0	3,1	0,8	12,1	1,1
26.07.1990	00,0	4,7	0,2	17,4	0,6
02.08.1990	8,0	3,6	0,5	16,0	0,9
09.08.1990	15,0	5,0	0,8	18,8	1,1
16.08.1990	22,0	8,4	1,5	16,2	1,2
23.08.1990	29,0	9,1	2,0	19,7	2,5
14.09.1990	51,0	4,6	0,7	15,8	0,3
21.09.1990	58,0	4,5	1,1	18,7	2,2
26.09.1990	63,0	7,8	0,4	19,5	1,8
08.10.1990	75,0	2,9	0,6	16,9	0,7
05.11.1990	103,0	12,3	1,6	20,9	1,2

\* : Regrasyon Analizi İçin Dönüştürülmüş Tarih Değerleri  
\*\* : Aritmetik Ortalamanın Standart Hatası

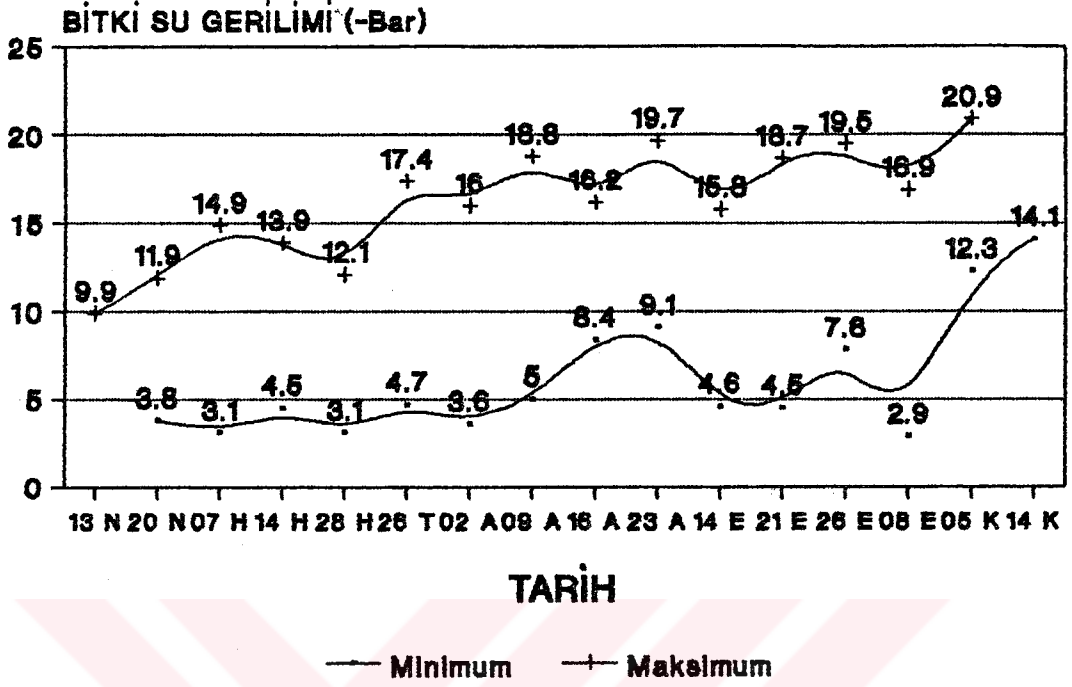


Tablo 9.2 : 1990 Vejetasyon Dönemi İçinde Belirlenen Periyodik Ortalama Minimum (Şafak öncesi), Maksimum (Gün ortası) Bağıl Nem ve Sıcaklık Değerleri, Üzerinde Bitki Su Gerilimi ölçümü Yapılan Fidanın Tomurcuk Durumu ve ölçüm Dönemindeki Hava Koşulları.

TARİH	F. D U R.	H. K O S.	BAĞIL NEM (%)				SICAKLIK (°C)			
			MINIMUM		MAKSİMUM		MINIMUM		MAKSİMUM	
			Ort.	OSH*	Ort.	OSH	Ort.	OSH	Ort.	OSH
13.04.1990	1	2	-	-	85,5	0,3	-	-	12,0	0,3
20.04.1990	2	0-R	87,0	2,5	79,3	1,8	6,2	0,7	15,2	0,4
07.06.1990	5	0	83,0	1,5	39,2	0,4	12,0	0,5	32,0	0,8
14.06.1990	6	0	87,7	2,6	72,1	0,1	15,5	0,3	23,2	0,2
28.06.1990	6	3	86,0	0,6	68,7	0,2	13,6	0,4	23,8	0,3
26.07.1990	6-9	0	88,8	0,7	66,3	1,2	20,1	0,3	31,7	1,9
02.08.1990	6	0	90,5	2,1	58,7	0,7	14,2	0,2	29,3	0,1
09.08.1990	6	6	90,5	2,7	56,2	1,7	18,0	0,0	26,4	0,2
16.08.1990	6	5	89,2	2,6	66,5	0,6	18,6	0,2	26,8	0,3
23.08.1990	6-11	0	86,2	1,2	69,5	0,3	18,2	0,1	27,6	0,3
30.08.1990	6-11	1	89,3	1,8	79,5	0,3	18,2	0,2	23,0	0,3
14.09.1990	6-11	1	83,8	1,6	69,9	1,6	16,3	0,4	19,5	0,4
21.09.1990	6-11	3	92,4	1,2	63,5	0,6	9,0	0,0	21,7	0,2
26.09.1990	6-11	0	91,0	2,1	62,1	0,6	13,6	1,5	26,0	0,1
08.10.1990	6-11	0	94,3	1,2	65,0	2,3	8,0	0,0	22,2	0,3
05.11.1990	6-11	0-R	79,0	0,7	52,4	0,4	12,1	0,2	27,9	0,1
14.11.1990	6-11	4-R	68,2	1,2	-	-	14,2	0,2	-	-

\* Aritmetik Ortalamanın Standart Hatası

Tablolar ve şekil 7.1 birlikte incelendiğinde açıkça görülmektedir ki, minimum ve maksimum su potansiyeli değerleri özellikle fidanın tomurcuk durumuna, ölçüm anındaki bağıl nem ve sıcaklık değerlerine bağlı olarak değişmeler göstermektedir. Tomurcukların henüz patlamadığı ancak şişmeye başladıkları bir dönemde, 13 Nisan 1990 tarihinde tespit edilen maksimum su potansiyelinin ( - 9.9±/-0.8 bar ), büyümenin faal bir şekilde başladığı 20 Nisan 1990 tarihinde belirlenen değerden daha düşük ( - 11.9 +/- 0.3 bar ) bulunması, su potansiyeli üzerinde birçok çevresel faktör yanında fidanın fenolojik durumunun da etkili olduğunun açık bir kanıtıdır. Bir başka



Şekil 7.1 : Ekstrem Su Potansiyeli Değerlerinde Yıl içinde Oluşan Periyodik Değişmeler.

deyişle, fidanlar büyüme dönemlerinde daha fazla oranda su ihtiyacı duymakta, dolayısıyla daha fazla su gerilimi altına girmektedir.

Dikkati çeken bir diğer konu ise, fidanların genellikle su gerilimi altında olmadıkları, su gerilimi yönünden durgun bir halde oldukları dönem olarak kabul edilen şafak öncesi ölçümlerinde de periyodik değişmelerin meydana gelmiş olmasıdır. Özellikle Ağustos ayının ikinci haftasından itibaren, min.BSG değerlerinde bir yükselme gözlenmekte, hatta BSG -9.1+/-2.0 bara kadar ( 23 Ağustos 1990 ) yükselerek 13 Nisan 1990 tarihinde belirlenen maksimum su potansiyeline eş değer bir hale gelmektedir. Ancak min.BSG Eylül ayı ortalarından itibaren normal seyrine dönmektedir. 26 Eylül 1990 tarihinde belirlenen -7.8+/-0.4 barlık su potansiyelinin ölçüm sırasında

ve geçen 3 gün içinde yağış olmamasından ve yüksek sıcaklıktan ( 13.6+/-1.5°C ) kaynaklandığı söylenebilir. 05 Kasım 1990 tarihinde belirlenen -12.3+/-1.6 barlık min.BSG de yine yağış olmamasının ve ölçüm sırasında havanın rüzarlı oluşunun bir sonucudur.

Sıcaklıktaki yükselme ve bağıl nemdeki düşme maks.BSG'nde de yükselmelere neden olmaktadır. Hatta bu değişmeler fidanların fizyolojik durumlarını olumsuz yönde etkileyecek boyutlara ulaşmaktadır.Özellikle Haziran ve Temmuz aylarında tespit edilen maks.BSG değerleri, fidanların kitle ( = bio-mass ) üretimini olumsuz yönde etkileyecek derecede yüksektir. Öyleki maks.BSG 07 Haziran 1990'da -14.9+/-0.3 bar, 14 Haziran 1990'da -13.9+/-0.3 bar, 28 Haziran 1990'da -12.1+/-1.1 bar ve 26 Temmuz 1990'da -17.4+/-0.6 bar olarak belirlenmiştir. Fidanları dormansi dönemine geçiş aşamasında oldukları dönemlerde belirlenen değerler ise, saptanan en yüksek BSG değerleridir. Bilhassa Ağustos ayının ilk haftasından itibaren hava koşullarına da bağıl olarak su potansiyeli öğle saatlarında giderek azalmakta ve -16, -20 barlık seviyelere düşmektedir.

Minimum ve maksimum su potansiyelinde periyodik olarak oluşan bu değişmelerin, fidan üretim çalışmalarında, özellikle sulamalarda mutlaka dikkate alınması gerekmektedir. Başka bir ifadeyle sulama fidanın su ihtiyacına ve suyu kullanabilme durumuna göre yapılmalıdır. Bu görüşten hareket edilerek yapılan BSG, bağıl nem ve sıcaklık ölçümlerinden elde edilen değerler, ölçümlerin yapıldığı zamanda dikkate alınarak regrasyon ve korelasyon analizleriyle istatistiksel denetime alınmıştır. Yapılan analizler sonucunda tarih, bağıl nem ve sıcaklık değişkenlerinden yararlanılarak BSG'nin sağlıklı bir şekilde belirlenebileceği ortaya çıkmıştır.Sonuçlara göre, maks.BSG'nin tespitinde

$$Y = 8.01 + 3.797E-02 X + 8.406E-05 X^2 + 2.208E-02 Z + 0.26 T$$

[ 10 ]

regrasyon denkleminde ( $r^2 = 0.621$ ,  $S = 2.35$ ) yararlanmak mümkündür. Formülde  $Y = \text{BSG}'ni$ ,  $X = \text{dönüştürülmüş tarih dege- rini}$ ,  $Z = \text{bağıl nem}'i$  ve  $T = \text{sıcaklığı ifade etmektedir}$ .

Min.BSG'nin hesaplanmasında ise şu regrasyon denkleminde ( $r^2 = 0.585$ ,  $S = 2.11$ ) yararlanılabilir:

$$Y = 2.14 + 2.021E-02 X + 6.676E-04 X^2 - 3.010E-07 X^3 - 7.370E-02 Z + 0.54 T \quad [ 11 ]$$

Bitki su gerilimi ölçülerinde mutlaka "basınç odası cihazı" kullanılmmalıdır. Cihazın bulunmaması durumunda yukarıdaki formüllerden yararlanılabilir. Ancak koşulların Of Orman Fidanlığı koşullarına benzer olması gerekmektedir.

#### 4.3.1.2 Vejetasyon Döneminde, Bitki Su Geriliminde Oluşan Periyodik Günlük Değişmeler

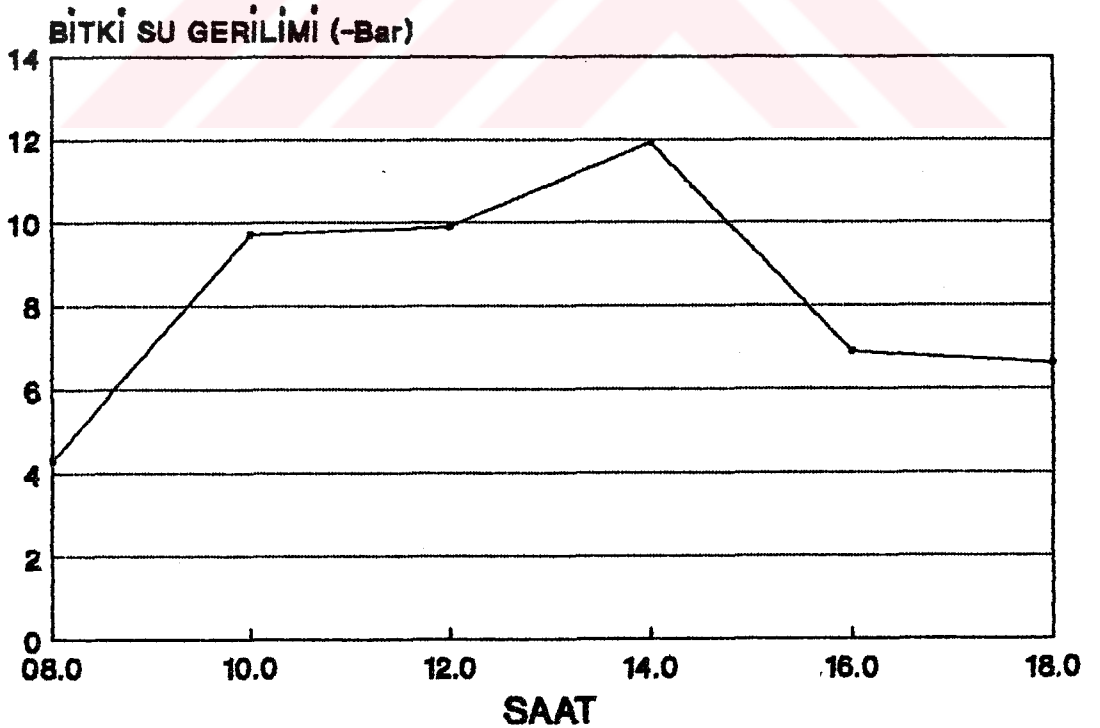
Günlük BSG değerlerinde oluşan periyodik değişmeler, 1990 yılı vejetasyon dönemi içinde, ortalama olarak ayda bir tekrarlanan ölçümlerle tespit edilmeye çalışılmıştır. Fidanlık şartlarında, yaz şaşırması uygulamalarında fidan söküm zamanının belirlenmesinde kullanılabileceği düşüncesiyle, ara durgunluk dönemini içeren Haziran ayındaki ölçümler 07-28 Haziran 1990 tarihlerinde olmak üzere iki defa tekrarlanmıştır. Su potansiyelinin gün içindeki değişimini ortaya koymak amacıyla, 7 farklı tarihte yapılan gözlem ve ölçümlere ait bulgular şöylece sıralanabilir:

13 Nisan 1990 tarihinde yapılan ölçümler 08.00-18.00 saatleri arasında, ikişer saat aralıklarla yapılmıştır. Yapılan gözlemlere göre, 12 Nisan 1990'da yağmur yağmıştır. Ölçümler sırasında yağış olmamıştır. BSG ölçümleri yapılan fidanlarda birinci büyüme dönemi için tomurcukların şişmeye başladığı gözlenmiştir. Saat 08.00'de yapılan ölçümlerde BSG -4.3

Tablo 10.1 : 13 Nisan 1990 Tarihinde Belirlenen Ortalama Bitki Su Gerilimi, Bağıl Nem ve Sıcaklık Değerleri ( Hava Durumu = 2, Tomurcuk Durumu = 1 ).

Ö Z E L L İ K		Ö L Ç Ü M Z A M A N I ( S A A T )					
		8.00	10.00	12.00	14.00	16.00	18.00
BSG (Bar)	Ort.	4,30	9,70	9,90	11,90	6,90	6,60
	OSH*	0,40	1,20	0,80	1,30	0,40	0,40
B.NEM (%)	Ort.	79,30	85,40	85,50	85,70	84,70	85,00
	OSH.	1,60	0,70	0,30	0,30	1,10	0,00
SICAKLIK(°C)	Ort.	14,00	11,80	12,00	12,10	12,60	11,50
	OSH.	0,30	0,10	0,30	0,03	0,20	0,30

\* : Aritmetik ortalamanın standart hatası



Şekil 7.2 : Bitki Su Geriliminde Oluşan Günlük Değişim, Tarih : 13 Nisan 1990.

+/-0.4 bar olarak tespit edilmiştir. Saat 10.00'da yapılan ölçümlerde ise, BSG'nin -9.7+/-0.8 bara yükseldiği, saat 12.00'de de yine aynı değerlerde ( -9.9+/-0.8 bar ) kaldığı saptanmıştır. Bu tarihteki ölçümlerde en yüksek BSG saat 14.00'de belirlenmiştir ( -11.9+/-1.3 bar ). Saat 16.00 ve 18.00'de yapılan tespitlerde ise, BSG'nin -7.0 barın altına düştüğü görülmüştür. Ölçümler sırasında bağıl nemde ekstrem bir değişme olmamıştır ( % 79.3 - 86.00 ). Ancak sıcaklığın saat 08.00'de 14+/-0.3°C iken daha sonra düştüğü ve 11.0-12.0 °C civarında devam ettiği belirlenmiştir ( Tablo 10.1 ve Şekil 7.2 ).

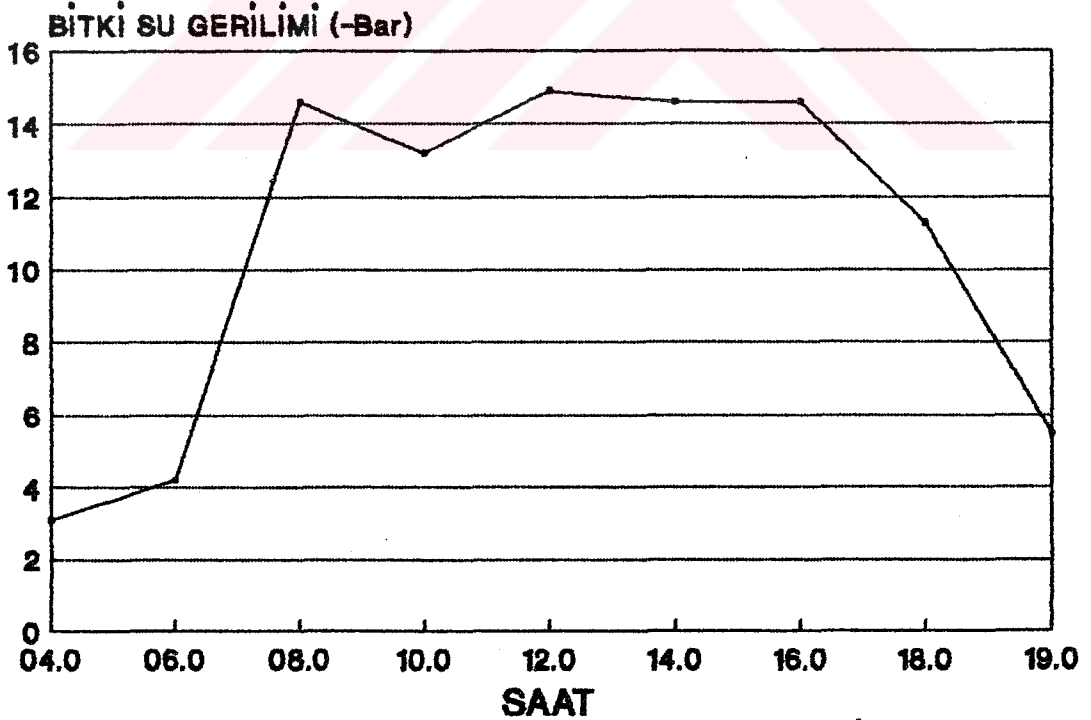
07 Haziran 1990 tarihindeki ölçümler 04.00-19.00 saatleri arasında yapılmıştır. Ölçümler sırasında ve geçen 3 gün içinde yağış görülmemiştir. Ancak fidanlıkta rutin sulama çalışmalarına devam edildiği için toprak su stresi içinde değildir. Fidanlar 1. büyüme dönemini tamamlayarak tomurcuk oluşturmaya başlamışlardır. Saat 04.00'de ( güneş doğmadan önce ) gerçekleştirilen ölçümlerde BSG'nin -3.1+/-0.1 bar olduğu, saat 06.00'deki ölçümlerde ise -4.2+/-0.5 bara yükseldiği belirlenmiştir. 08.00-16.00 saatleri arasındaki BSG değerleri ortalama olarak -13, -15 bar civarında seyretmiş ve ancak saat 19.00'da -5.5+/-0.2 bara düşmüştür. Şafak öncesinde ve günün ilk saatlerinde % 80'ler civarında belirlenen bağıl nem, saat 12.00'de % 40'ın altına düşmüştür. Buna paralel olarak şafak öncesinde 12.0+/-0.5°C olan sıcaklık, gün ortasında 32.0+/-0.8°C'ye yükselmiştir. Saat 18.00'de % 56.8+/-1.0 bağıl nemde ve 25.5+/-0.4°C sıcaklıkta -11.3+/-0.8 bar olan BSG'nin, saat 19.00'da % 67.2+/-2.6 bağıl nem ve 22.5+/-0.3°C sıcaklıkta ( küçük bir azalmaya rağmen ) -5.5+/-0.2 bara düşmesi, bağıl nem ve sıcaklığın BSG üzerindeki etkisini göstermesi yönüyle dikkat çekici ve fidan söküm çalışmaları için son derece anlamlı bulunmuştur ( Tablo 10.2, Şekil 7.3 ).

28 Haziran 1990 tarihindeki ölçümler 04.00-18.00 saatleri arasında gerçekleştirilmiştir. Klimatik gözlemlere göre, ölçüm

Tablo 10.2 : 07 Haziran 1990 Tarihinde Belirlenen Periyodik Ortalama Bitki Su Gerilimi, Bağıl Nem ve Sıcaklık Değerleri (Hava Durumu = 0, Tomurcuk Durumu = 5).

ÖZELLİK		ÖLÇÜM ZAMANI (SAAT)								
		04	06	08	10	12	14	16	18	19
BSG (Bar)	Ort.	3,1	4,2	14,6	13,2	14,9	14,6	14,6	11,3	5,5
	OSH*	0,1	0,5	0,2	0,7	0,3	0,5	0,3	0,8	0,2
B.NEM (%)	Ort.	83,0	80,2	65,5	66,5	39,2	45,8	48,8	56,8	67,2
	OSH.	1,5	0,3	1,0	1,3	0,4	0,9	0,9	1,0	2,6
SICAKLIK(°C)	Ort.	12,0	14,3	22,5	24,7	32,0	29,5	27,3	25,5	22,5
	OSH.	0,5	0,2	0,0	0,2	0,8	0,5	0,4	0,4	0,3

\* : Aritmetik ortalamanın standart hatası



Şekil 7.3 : Bitki Su Geriliminde Oluşan Günlük Değişim, Tarih : 07 Haziran 1990.

tarihinden önceki iki gün yağmur yağmıştır. ölçüm günü ise yağış olmamıştır. BSG ölçümü yapılan fidanlarda 1. büyüme dönemi sonunda terminal tomurcuk oluşumunun tamamlandığı gözlenmiştir. Saat 04.00'de yapılan ölçümlerde BSG  $-3.1+/-0.8$  bar olarak tespit edilmiştir. Saat 06.00'deki ölçümlerde de BSG'de önemli bir değişimin olmadığı belirlenmiştir (  $-3.2+/-0.4$  bar ). Saat 08.00'de  $-10.5+/-1.1$  bara yükselen BSG, 10.00-14.00 arasında -12, -13 bar civarında ölçülmüştür. BSG saat 16.00'da  $-9.2+/-0.4$ , saat 18.00'de ise  $-6.7+/-0.5$  bara düşmüştür. Ölçümler sırasında bağıl nem % 63-87 arasında belirlenmiştir. Sıcaklık ise, şafak öncesinde  $13.6+/-0.4^{\circ}\text{C}$  iken, gün ortasında  $24-26^{\circ}\text{C}$ 'lere ulaşmıştır. Özellikle saat 16.00 ve 18.00'de bağıl nemdeki artışa, sıcaklıktaki azalmaya paralel olarak BSG'nde de düşüşler gözlenmiştir ( Tablo 10.3 ve Şekil 7.4 ).

26 Temmuz 1990 günü yapılan ölçümler bu defa 03.00-18.00 arasına dağıtılmıştır. Ölçüm öncesindeki 3 gün içinde ve ölçüm tarihinde yağış görülmemiştir. Ancak sulama yapıldığı için toprak nemlidir. BSG değerleri belirlenen fidanların genellikle durgunluk döneminde, kısmen de 2. büyüme döneminde oldukları tespit edilmiştir. Ancak faal haldeki tomurcuklar alt dallarda bulunmaktadır. Saat 03.00'de yapılan ölçümlere göre BSG  $-4.7+/-0.2$  bar civarındadır. Saat 08.00'deki ölçümlerde  $-8.9+/-1.1$ ; saat 10.00'deki ölçümlerde ise  $-11.2+/-0.9$  barlık BSG değerleri saptanmıştır. Maks.BSG (  $-17.4+/-0.6$  bar ) ise saat 12.00'de tespit edilmiştir. Saat 14.00'de  $-14.4+/-1.2$  bara düşen BSG, saat 16.00'da  $-16.6+/-2.3$  bara yükselmiştir. Dikkati çeken bir diğer bulgu ise, saat 18.00'de BSG'nin hala -10 bar civarında oluşudur. BSG'deki artışa paralel olarak, öğle saatlerinde bağıl nemin % 60'ın altına düştüğü, sıcaklığın ise  $30^{\circ}\text{C}$ 'nin üstüne çıktığı belirlenmiştir ( Tablo 10.4, Şekil 7.5 ).

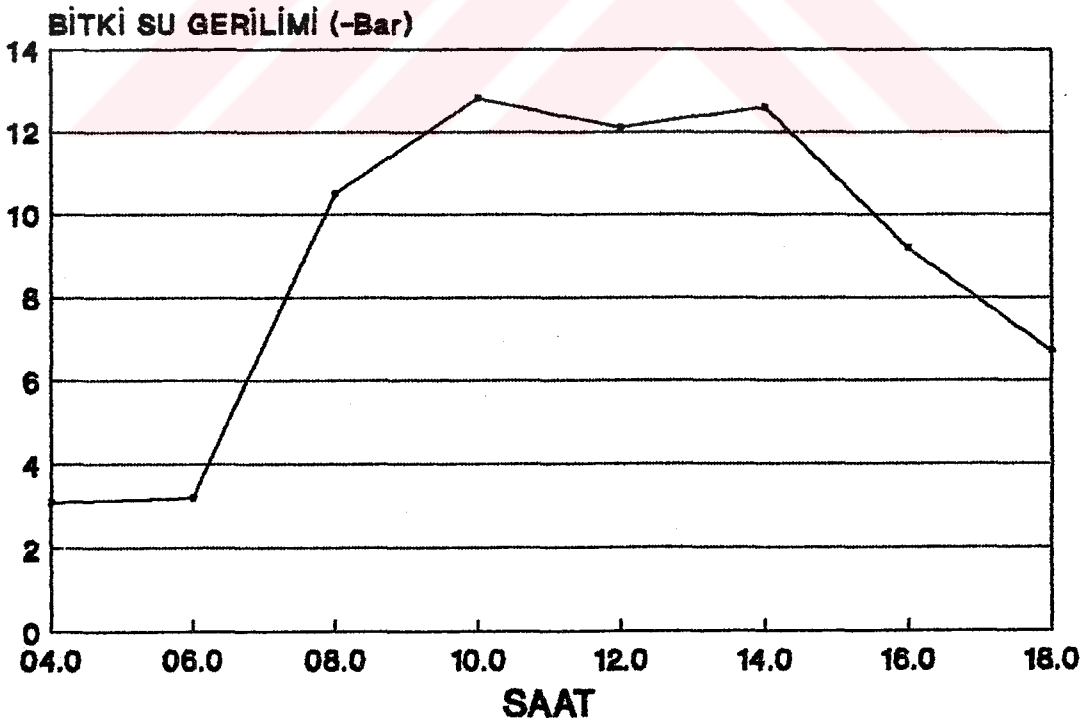
23 Ağustos 1990 tarihinde gerçekleştirilen ölçümler de 03.00-18.00 saatlerini kapsamaktadır. Ölçüm öncesindeki 3 gün



Tablo 10.3 : 28 Haziran 1990 Tarihinde Belirlenen Periyodik Ortalama Bitki Su Gerilimi, Bağlı Nem ve Sıcaklık Değerleri (Hava Durumu = 3, Tomurcuk Durumu = 6).

Ö Z E L L İ K	Ö L Ç U M Z A M A N I ( S A A T )								
	04	06	08	10	12	14	16	18	
BSG (Bar)	Ort.	3,1	3,2	10,5	12,8	12,1	12,6	9,2	6,7
	OSH*	0,8	0,4	1,1	0,9	1,1	1,7	0,4	0,5
B.NEM (%)	Ort.	86,0	86,3	80,0	63,0	68,7	67,2	70,4	72,9
	OSH.	0,6	0,6	0,6	1,8	0,2	1,5	0,5	0,7
SICAKLIK(°C)	Ort.	13,6	15,0	15,9	23,3	23,8	25,6	23,6	21,5
	OSH.	0,4	0,3	0,2	0,3	0,3	0,5	0,3	0,1

\* : Aritmetik ortalamanın standart hatası

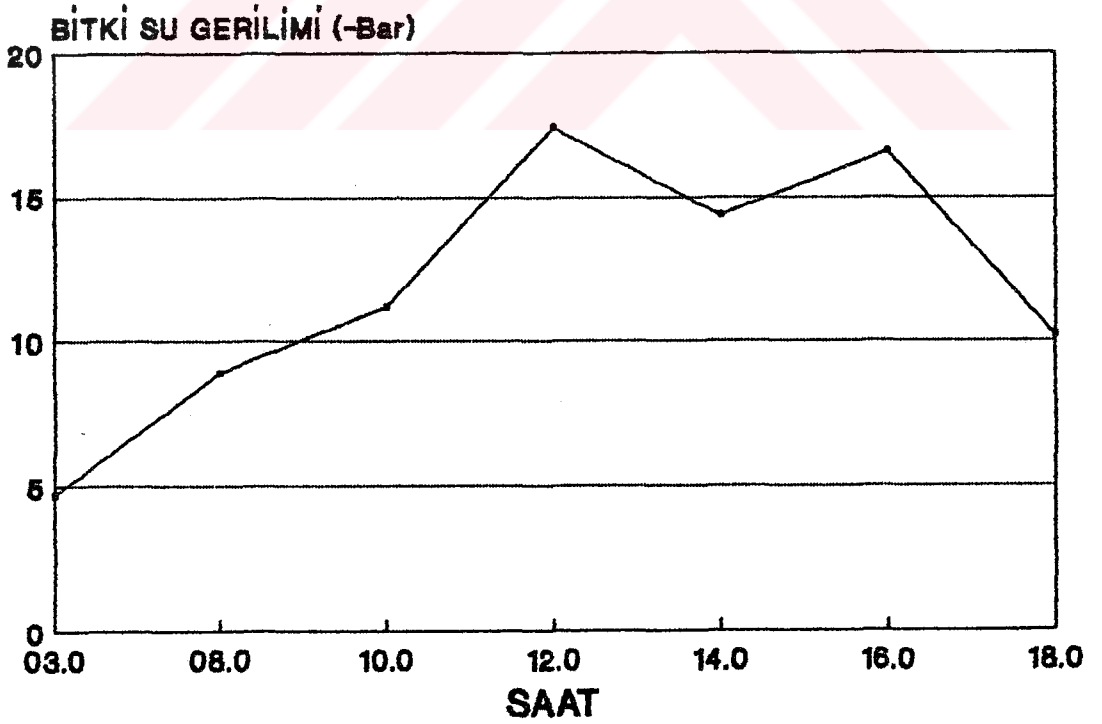


Şekil 7.4 : Bitki Su Geriliminde Oluşan Günlük Değişim, Tarih : 28 Haziran 1990.

Tablo 10.4 : 26 Temmuz 1990 Tarihinde Belirlenen Periyodik Ortalama Bitki Su Gerilimi, Bağıl Nem ve Sıcaklık Değerleri (Hava Durumu = 0, Tomurcuk Durumu= 6, 9).

Ö Z E L L İ K		Ö L Ç U M Z A M A N I ( S A A T )						
		03	08	10	12	14	16	18
BSG (Bar)	Ort.	4,7	8,9	11,2	17,4	14,4	16,6	10,2
	OSH*	0,2	1,1	0,9	0,6	1,2	2,3	0,1
B.NEM (%)	Ort.	88,8	78,9	63,8	66,3	57,8	59,9	68,3
	OSH.	0,7	0,7	4,7	1,2	0,7	0,6	1,9
SICAKLIK(°C)	Ort.	20,1	24,8	31,7	29,4	31,8	29,5	26,2
	OSH.	0,3	0,4	1,9	0,2	0,4	0,2	0,4

\* : Aritmetik ortalamanın standart hatası



Sekil 7.5 : Bitki Su Geriliminde Oluşan Günlük Değişim, Tarih : 26 Temmuz 1990.

içinde ve ölçüm tarihinde yağış olmamıştır. Ancak gece sulaması yapıldığı için toprağın özellikle şafak öncesinde ve günün ilk saatlerinde yapılan ölçümler sırasında ıslak olduğu gözlenmiştir. Fidanların ise dormansi dönemine geçiş aşamasında oldukları tespit edilmiştir. Saat 03.00'de BSG'ni minimuma düşürecek koşullar mevcut olduğu halde, BSG  $-9.1\pm 2.0$  bar olarak ölçülmüştür. Saat 08.00'de hemen  $-19.7\pm 2.0$  bara yükselen BSG, saat 16.00'da da  $-20.1\pm 2.3$  bar olarak saptanmıştır. BSG saat 18.00'de yapılan ölçümlerde  $-13.6\pm 1.5$  bara düşmüştür. BSG ölçümleri sırasında bağıl nem saat 03.00'de % 85.2 $\pm 0.7$ , 12.00'de % 69.5 $\pm 1.2$ , 16.00'da ise % 62.3 $\pm 0.6$  olarak belirlenmiştir. Sıcaklık ise gün boyunca 24°C'nin üstünde devam etmiştir. Öğle saatlerinde 30°C'nin üstünde sıcaklıklar ölçülmüştür. Saat 18.00'de bile BSG'nin açık ve güneşli havalarda -13 barın altına düşmemesi, hatta şafak öncesinde -9 barlık BSG değerlerinin ölçülmesi, bu dönemde özellikle fidan söküm ve dikimine yönelik çalışmalarda nedensel dikkatli olunması gerektiğini açıkça ortaya koymaktadır ( Tablo 10.5, Şekil 7.6 ).

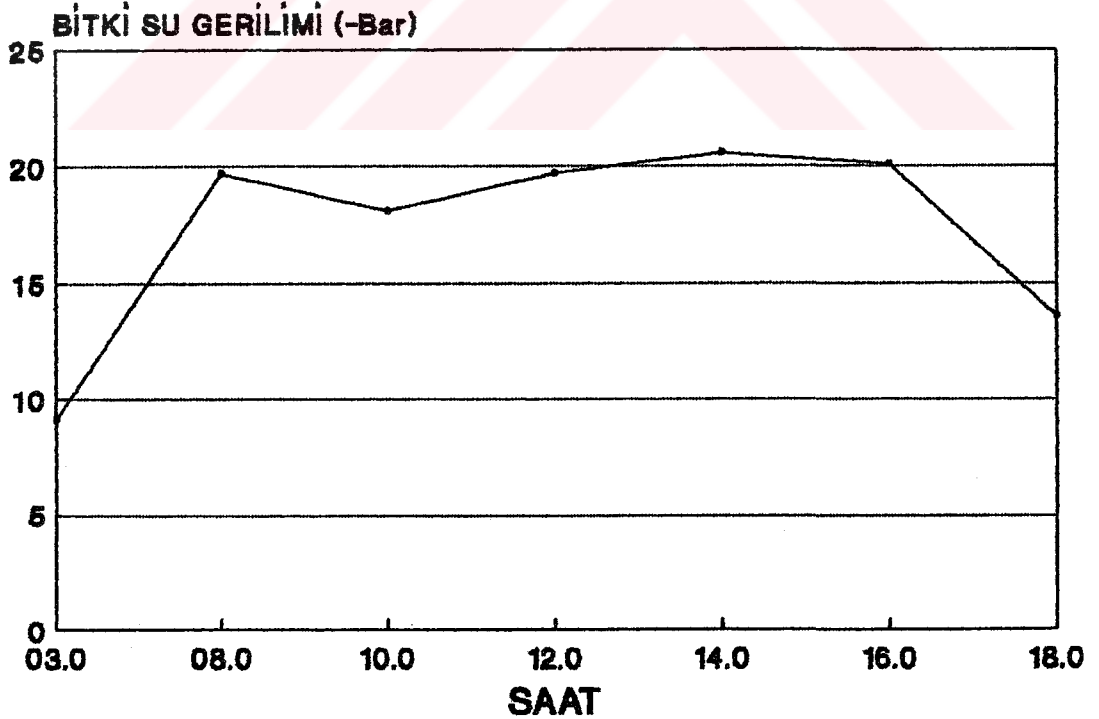
21 Eylül 1990 tarihindeki ölçümler 05.00-18.00 saatleri arasında yapılmıştır. Ölçüm tarihinde yağış olmamıştır. Ancak ölçüm öncesindeki 2. günde oluşan yoğun yağış nedeniyle toprağın nemli olduğu tespit edilmiştir. BSG ölçümü yapılan fidanlar durgunluk dönemindedir. Saat 05.00'de yapılan ölçümlerde BSG  $-4.5\pm 1.1$  bar olarak tespit edilmiştir. Saat 08.00'de önemli bir değişim olmamıştır (  $-4.1\pm 2.0$  bar ). Ancak saat 10.00'dan sonra su potansiyeli hızla düşmeye başlamıştır. Saat 10.00-16.00 sırasında -15, -19 bar olarak belirlenen BSG, saat 18.00'de  $-11.5\pm 0.8$  bar olarak ölçülmüştür. Bağıl nem ve sıcaklık ölçümlerine bakıldığında, BSG'deki fazlalığın yükselen sıcaklığa bağlı olarak düşen bağıl nemle yakından ilgili olduğu görülmektedir ( Tablo 10.6, Şekil 7.7 ).

05 Kasım 1990 tarihinde yapılan ölçümlere de şafak öncesinde başlanmış ve gün batımına kadar devam edilmiştir.

Tablo 10.5 : 23 Ağustos 1990 Tarihinde Belirlenen Periyodik Ortalama Bitki Su Gerilimi, Bağlı Nem ve Sıcaklık Değerleri ( Hava Durumu = 0, Tomurcuk Durumu = 6, 11 ).

Ö Z E L L İ K		Ö L Ç U M Z A M A N I ( S A A T )						
		03	08	10	12	14	16	18
BSG (Bar)	Ort.	9,1	19,7	18,1	19,7	20,6	20,1	13,6
	OSH*	2,0	2,0	2,2	2,5	2,1	2,3	1,5
B.NEM (%)	Ort.	86,2	72,3	71,3	69,5	63,6	62,3	74,0
	OSH.	0,7	0,7	4,7	1,2	0,7	0,6	1,9
SICAKLIK(°C)	Ort.	20,1	24,8	31,7	29,4	31,8	29,5	26,2
	OSH.	0,3	0,4	1,9	0,2	0,4	0,2	0,4

\* : Aritmetik ortalamasının standart hatası

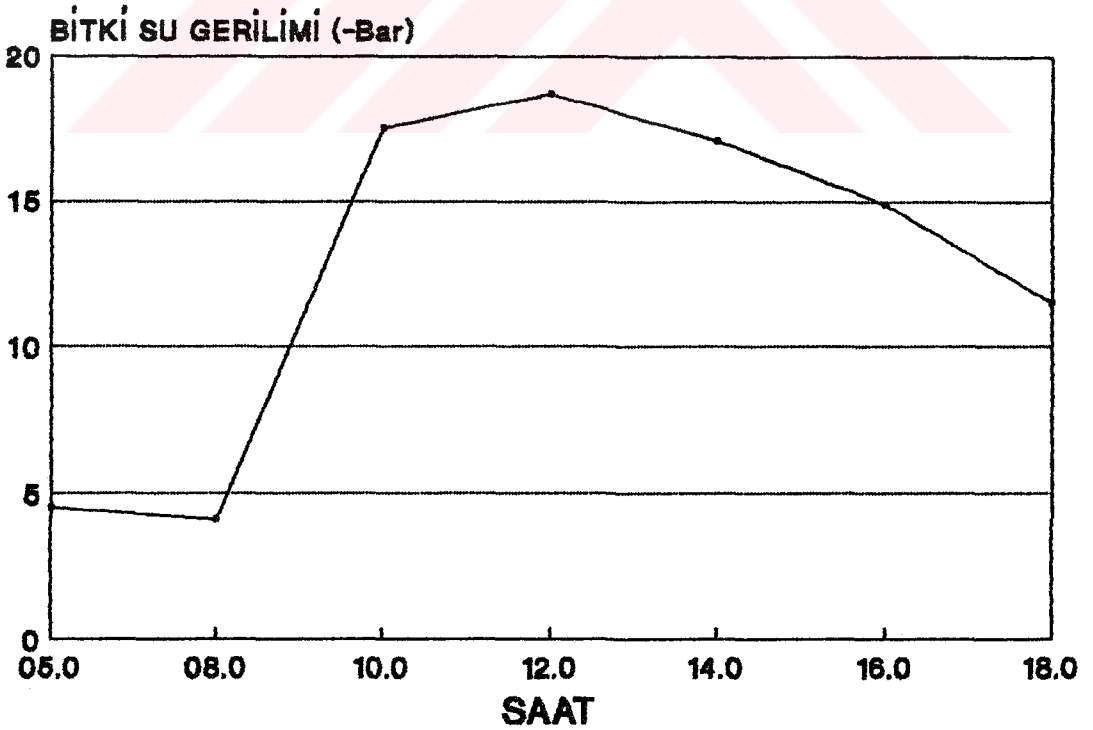


Sekil 7.6 : Bitki Su Geriliminde Oluşan Günlük Değişim, Tarih : 23 Ağustos 1990.

Tablo 10.6 : 21 Eylül 1990 Tarihinde Belirlenen Periyodik Ortalama Bitki Su Gerilimi, Bağlı Nem ve Sıcaklık Değerleri (Hava Durumu = 3, Tomurcuk Durumu = 6, 11).

Ö Z E L L İ K		Ö L Ç Ü M Z A M A N I ( S A A T )						
		05	08	10	12	14	16	18
BSG (Bar)	Ort.	4,5	4,1	17,5	18,7	17,1	14,9	11,5
	OSH <sup>*</sup>	1,1	2,0	1,6	2,2	1,0	0,8	0,8
B.NEM (%)	Ort.	92,4	90,8	54,0	63,5	55,8	57,2	65,2
	OSH.	1,2	1,5	1,4	0,6	1,2	0,3	0,5
SICAKLIK(°C)	Ort.	9,0	12,5	21,4	21,7	23,3	22,2	19,8
	OSH.	0,0	0,5	0,4	0,2	0,5	0,1	0,2

\* : Aritmetik ortalamanın standart hatası

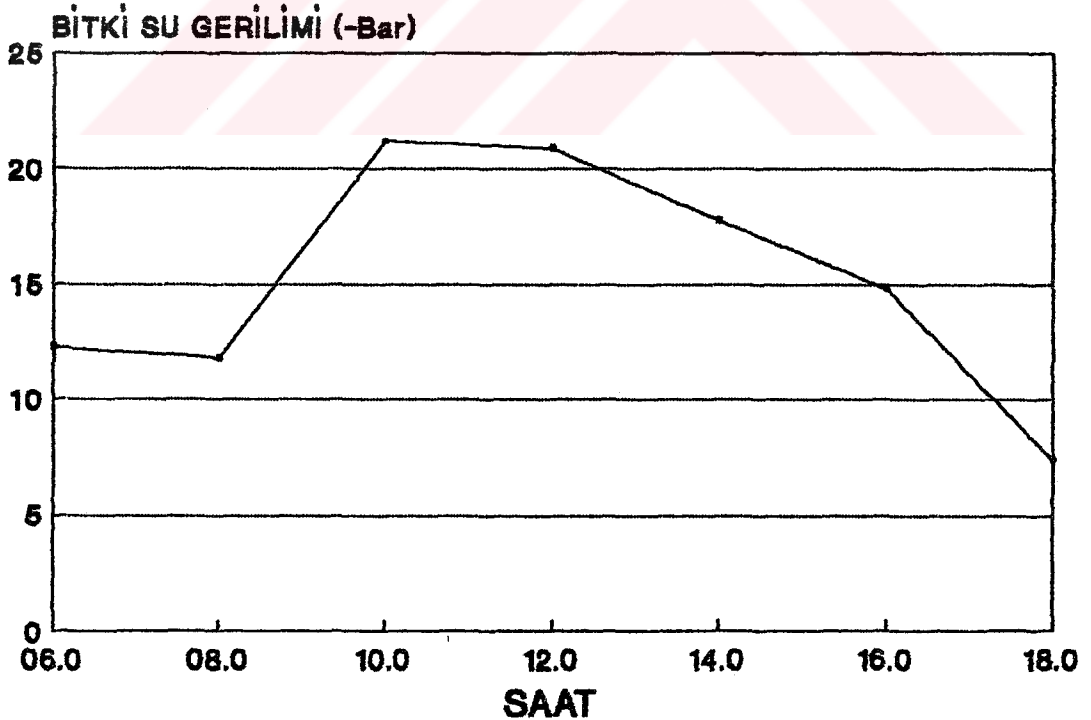


Sekil 7.7 : Bitki Su Geriliminde Oluşan Günlük Değişim, Tarih : 21 Eylül 1990.

Tablo 10.7 : 05 Kasım 1990 Tarihinde Belirlenen Periyodik Ortalama Bitki Su Gerilimi, Bağıl Nem ve Sıcaklık Değerleri (Hava Durumu= 0-R, Tomurcuk Durumu= 6, 11).

Ö Z E L L İ K		ÖLCÜM ZAMANI (SAAT)						
		06	08	10	12	14	16	18
BSG (Bar)	Ort.	12,3	11,8	21,2	20,9	17,8	14,8	7,4
	OSH*	0,2	0,3	1,3	1,2	0,2	1,7	0,9
B.NEM (%)	Ort.	79,0	78,8	67,6	52,4	59,1	70,9	84,3
	OSH.	0,7	0,1	1,3	0,4	1,8	0,4	0,3
SICAKLIK(°C)	Ort.	12,1	13,9	20,8	27,9	23,0	19,2	15,3
	OSH.	0,2	0,1	0,4	0,1	0,3	0,2	0,7

\* : Aritmetik ortalamanın standart hatası



Sekil 7.8 : Bitki Su Geriliminde Oluşan Günlük Değişim, Tarih : 05 Kasım 1990.

Ölçümler sırasında havanın yağışsız ve aynı zamanda rüzgarlı olduğu gözlenmiştir. Ölçüm öncesindeki 3 gün içinde de yine yağış olmamıştır. Fidanlar ise durgunluk döneminde dir. 05 Kasım 1990 tarihinde yapılan ölçümler, yapılabilecek sonbahar şaşırtması ve dikimleri için fidan sökümünün zamanlanması için ışık tutması amaçlanarak, açık-güneşli ve rüzgarlı bir gün oluşuna dikkat edilip özellikle seçilmiştir. Saat 06.00'da yapılan ölçümlere göre, BSG şafak öncesinde bile  $-12.3 \pm 0.2$  barlık bir seviyede bulunmaktadır. Saat 10.00'da  $-20$  barın üstüne çıkan BSG, saat 16.00'da  $-14.8 \pm 1.7$  bara düşebilmiş, nihayet akşamın olmasına (bağıl nemin yükselmesine ve sıcaklığın düşmesine) ve rüzgarın kesilmesine bağlı olarak saat 18.00'de  $-7.4 \pm 0.9$  bara inmiştir. Ölçümler sırasında bağıl nemin % 50-80 arasında değiştiği; sıcaklığın ise özellikle öğle saatlerinde  $27^{\circ}\text{C}$ 'nin üstüne çıktığı belirlenmiştir (Tablo 10.7, Şekil 7.8).

#### 4.3.1.3 İşlem - Solma Noktasındaki Su Potansiyeli Etkileşimleri

Araştırma kapsamında, fidan yetiştirme tekniği olarak ele alınan 4 işleme (kontrol; sonbahar, ilkbahar ve yaz şaşırtması) ait, 4 FB sınıfından birer fidanda belirlenen toplam su potansiyeli ve bileşenleri ile ilgili istatistiksel değerler tablo 11.1'de toplu halde verilmiştir.

Belirlenen değerlere göre solma noktasındaki su potansiyeli kontrol işlemindeki fidanlarda  $-17.88 \pm 2.64$ , sonbahar şaşırtmasına ait fidanlarda  $-25.67 \pm 1.69$ , ilkbahar şaşırtması fidanlarda  $-27.72 \pm 1.03$  ve yaz şaşırtması fidanlarda  $-24.60 \pm 1.07$  bardır. Basınç-hacim eğrisi yöntemiyle belirlenen bu değerlerle gerçekleştirilen çift girişli varyans analizinin sonucuna bakıldığında (tablo 11.2), işlemler arasında 0.01 yanılmayla önemli farklılıklar bulunmaktadır. Örnekler arasın-

Tablo 11.1 : Basınç-Hacim Eğrisi Yöntemiyle, İşlemler Bazında Belirlenen Değerler (n=4).

ÖZELLİK	İ Ş L E M L E R											
	KONTROL			SONBAHAR			İLKBAHAR			YAZ		
	ORT.	S.H.	OSH	ORT.	S.H.	OSH	ORT.	S.H.	OSH	ORT.	S.H.	OSH
$\Psi_{no}$ (Bar)	7.35	2.750	1.37	13.36	1.126	0.56	11.10	3.120	1.56	9.87	1.887	0.94
$\Psi_{nzt}$ (Bar)	17.88	5.286	2.64	25.67	3.384	1.69	27.72	2.068	1.03	24.60	2.149	1.07
$R_{ts}$ (%)	72.40	5.820	2.91	73.00	15.243	7.62	65.50	8.295	4.15	71.55	7.866	3.93
$R_{tp}$ (%)	27.60	5.820	2.91	27.00	15.243	7.62	34.50	8.295	4.15	28.45	7.866	3.93
$R_{tzt}$ (%)	84.50	2.862	1.43	81.45	6.932	3.47	80.18	3.000	1.50	83.00	3.500	1.75

ORT. : Aritmetik ortalama.  
S.H. : Deneysel standart hata.  
OSH : Aritmetik ortalamasının standart hatası.  
 $\Psi_{no}$  : Sürgün örnekleri üzerinde belirlenen tam doygun (turgor) haldeki osmotik basınç değeri.  
 $\Psi_{nzt}$  : Sürgün örnekleri üzerinde belirlenen solma noktasındaki (sıfır turgor noktasındaki) osmotik basınç değeri.  
 $R_{ts}$  : Simplastik suyun relatif su içeriği içindeki oransal değeri.  
 $R_{tp}$  : Apoplastik suyun relatif su içeriği içindeki oransal değeri.  
 $R_{tzt}$  : Solma noktasındaki relatif su içeriği.

daki farklar ise istatistiksel düzeyde önemli değildir. Bu bulgu araştırma materyalinin homojenliğini ve dolayısıyla belirlenen değerlerin sıhhatini ortaya koymaktadır. İşlemler arasında belirlenen anlamlı farklılığın dağılımını tespit etmek gayesiyle yapılan Duncan testi sonuçlarına göre, şaşırtma işlemleri arasındaki farklar istatistiksel anlamda önemli değildir. Ancak kontrol işlemine ait ortalama değer; sonbahar ve ilkbahar şaşırtmalarına ait değerlerden 0.01, yaz şaşırtmasına ait değerden ise 0.05 yanılmayla daha küçüktür ( Tablo 11.2 ).

İşlemlere ait tam doygun haldeki osmotik basınç değerleri de, solma noktasındaki osmotik basınç değerlerine benzer bir şekilde; kontrol işleminde (-7.35+/-1.37 bar) sonbahar ( - 13.36+/-0.56 bar ), ilkbahar ( -11.10+/-1.56 bar ) ve yaz ( - 09.



Tablo 11.2 : İşlemlerin Solma Noktasındaki Su Potansiyeli Değerlerine Göre Varyans Analizi ve Duncan Testi ile Denetimi.

KAYNAK	KARELER TOP.	S.D.	KARELER ORT.	F-ORANI	OLASILIK	DUNCAN TESTİ SONUÇLARI		
						KN	SB	1B
İşlemler	217.866	3	72.622	7.215	9.887E-03	SB	-2	
Bloklar	54.261	3	18.087	1.797	.2177	1B	-2	0
Hata	90,589	9	10.065			YZ	-1	0 0

87+/-0.94 bar ) şaşırtmalarına ait değerlerden daha küçük bulunmuştur.

Solma noktasındaki relatif su içeriği değerleri ise işlemler içinde anormal farklılıklar göstermemekte, % 79-86 arasında değerler almaktadır.

#### 4.3.2 Sökümden Sonra Sulamanın ve Açık Alan Koşullarında Bırakmanın, Fidan Özellikleri ve Gelişimi Üzerindeki Etkilerinin Belirlenmesi

Sökümden sonra sulamanın ve açık alan koşullarında bırakmanın etkilerini belirlemek amacıyla kurulan denemelerde elde edilen bulgular, işlemlerin fidanların su potansiyeli, glikoz içerikleri ve gelişimleri üzerindeki etkilerini kapsayan 3 alt bölümde verilmiştir.

##### 4.3.2.1 İşlemlerin Bitki Su Gerilimi Üzerindeki Etkileri

Farklı söküm yöntemlerinin ve açık alan koşullarında bırakmanın çok yönlü etkilerini belirlemeyi amaçlayan bu denemelerde, uygulanan 6 farklı işlemin fidanların su içerikleri üzerindeki etkileri, "basınç odası cihazı" ile yapılan BSG ölçümleriyle tespit edilmiştir. Ölçümler sırasında gölgede ve

Tablo 12.1 : Dikimlerinden Önce Farklı Ön İşlemler Uygulanan Fidanlarda Ölçülen Bitki Su Gerilimi Değerleri Ve İşlemler Sırasında Belirlenen Klimatik Değerler.

ÖZELLİKLER	İ Ş L E M L E R											
	I		II		III		IV		V		VI	
	ORT. <sup>1</sup>	OSH <sup>2</sup>	ORT.	OSH	ORT.	OSH	ORT.	OSH	ORT.	OSH	ORT.	OSH
BSG (Bağ)	5.26	0.67	6.68	0.63	30.66	2.49	20.10	1.35	28.78	1.49	7.50	0.57
B.NEM (Z) <sup>3</sup>					69.00	1.15	70.50	0.76	71.80	0.73	76.80	1.17
SICAKLIK(°C) <sup>3</sup>					15.40	0.59	12.20	0.58	15.90	0.21	13.90	0.67
TOPUST.B.NEM <sup>4</sup>					69.30	0.73	70.20	0.33	71.30	0.33	76.70	0.60
TOPUST.SCKL. <sup>4</sup>					18.40	0.10	11.80	0.44	18.20	0.15	14.60	0.07

- 1 : Aritmetik ortalama.
- 2 : Aritmetik ortalamasının standart hatası.
- 3 : Gölgede belirlenen değerler.
- 4 : Toprak üstünde belirlenen değerler.

toprak üstünde belirlenen bağıl nem ve sıcaklık değerleri ile tespit edilen BSG değerlerine ait istatistiksel bulgular tablo 12.1'de topluca verilmiştir.

Saptanan değerler yardımıyla gerçekleştirilen istatistiksel analiz sonuçları dikkate alındığında, işlemler fidanların su potansiyelleri üzerinde 0.001 yanılmayla önemli farklılaşmalara neden olmuştur. Belirlenen anlamlı farklar I. ve II. işlem ile III., IV. ve V.; III. işlem ile IV. ve VI.; IV. işlem ile V. ve VI.; V. işlem ile VI. işlem arasında bulunmaktadır. I., II. ve VI. işlemler arasında belirlenen farklarla, III. ve V. işlemler arasında tespit edilen fark istatistiksel düzeyde anlamsız bulunmuştur ( Tablo 12.2 ).

Mevcut bulgulara göre I. işlem su potansiyelini  $-5.26 \pm 0.67$  bara, II. işlem  $-6.68 \pm 0.63$  bara ve VI. işlem  $-7.50 \pm 0.57$  bara düşürürken; III. işlem  $-30.66 \pm 2.49$  bara düşürmüştür. Başka bir ifadeyle, söküldükten sonra sulanmayan, uygulamada yapıldığı gibi sadece ıslak telisler altında korumaya

Tablo 12.2 : Sökümden Sonra Sulama ve Dikim öncesinde Fidanları Farklı Sürelerle Açık Alan Koşullarında Bırakmanın Etkilerini Belirlemek Amacıyla Kurulan Denemelerde Elde edilen Değerlerin İstatistiksel Denetimlerine Ait Sonuçlar.

ÖZELLİK	KAYNAK	KARELER TOP.	S.D.	KARELER ORT.	F-ORANI	OLASILIK	DUNCAN TESTİ SONUÇLARI <sup>†</sup>						
							I	II	III	IV	V		
Bitki Su Gerilimi	İşlemler	3239.938	5	647.986	62.582	1.688E-11	II	0					
	Fidanlar	22.879	4	5.520	.533	.7129	III	-2	-2				
	Hata	287.885	20	18.354			IV	-2	-2	2			
	Toplam	3469.894	29				V	-2	-2	0	-2		
							VI	0	0	2	2	2	
Toplam Glikoz Yüzdesi (1.Gün)	İşlemler	82.583	5	16.517	17.546	1.151E-04	II	2					
	örnekler	.668	2	.334	.355	.7899	III	0	-2				
	Hata	9.414	10	.941			IV	0	-2	1			
	Toplam	92.665	17				V	1	-1	1	0		
							VI	2	0	2	-2	2	
Toplam Glikoz Yüzdesi (20.Gün)	İşlemler	70.837	5	14.167	27.725	1.483E-05	II	2					
	örnekler	.227	2	.114	.223	.8844	III	0	-2				
	Hata	5.110	10	.511			IV	-2	-2	-2			
	Toplam	76.174	17				V	0	-2	0	2		
							VI	2	-1	0	2	1	
1. ve 20. Gün Glikoz Karşılıştırması	Zaman	77.587	1	77.587	120.769	7.558E-11	1. / 20. GÜN GLIKOZ İÇERİĞİ <sup>††</sup>						
	İşlemler	117.170	5	23.434	36.476	1.878E-10							
	Etkileşim	36.250	5	7.250	11.285	1.116E-05	I	II	III	IV	V	VI	
	Hata	15.419	24	.642			2	2	2	0	1	0	
	Toplam	246.425	35										
1990 FB	İşlemler	9.691	5	1.938	2.223	.1322							
	Bloklar	.281	2	.181	.115	.8922							
	Hata	8.719	10	.872									
	Toplam	18.611	17										
1990 YBA	İşlemler	13.611	5	2.722	12.888	4.296E-04	II	0					
	Bloklar	1.081	2	.541	2.559	.1266	III	2	0				
	Hata	2.112	10	.211			IV	2	0	0			
	Toplam	16.884	17				V	2	1	0	0		
							VI	0	-2	-2	-2	-2	
1990 KBC	İşlemler	3.433	5	.687	3.259	.8528	II	0					
	Bloklar	.848	2	.428	1.994	.1868	III	0	0				
	Hata	2.187	10	.211			IV	0	0	0			
	Toplam	6.388	17				V	0	0	0	0		
							VI	0	-1	-1	-1	-1	

Tablo 12.2'nin devamı.

ÖZELLİK	KAYNAK	KARELER TOP.	S.D.	KARELER ORT.	F-ORANI	OLASILIK	DUNCAN TESTİ SONUÇLARI*							
							I	II	III	IV	V			
1990 Fidan Cesameti	İşlemler	933986.444	5	186797.289	3.616	.6397	II	0						
	Bloklar	97722.111	2	48861.056	.946	.4205	III	0	0					
	Hata	516593.009	10	51659.389			IV	0	0	0				
	Toplam	1548302.444	17				V	0	0	0	0			
							VI	0	-1	-1	-1	-1	-1	
1990 Nisbi Boy Artımı	İşlemler	212.760	5	42.552	10.075	1.170E-03	II	0						
	Bloklar	27.655	2	13.827	3.274	.0006	III	1	0					
	Hata	42.234	10	4.223			IV	1	0	0				
	Toplam	282.649	17				V	2	1	0	0			
							VI	0	-1	-2	-2	-2	-2	
1990 Gövde Kuru Ağı.	İşlemler	39.834	5	7.967	2.026	.1601								
	Bloklar	11.087	2	5.543	1.409	.2889								
	Hata	39.329	10	3.933										
	Toplam	90.250	17											
1990 Kök Kuru Ağı.	İşlemler	44.243	5	8.849	19.549	7.160E-05	II	1						
	Bloklar	9.268	2	4.634	10.237	3.005E-03	III	0	0					
	Hata	4.526	10	.453			IV	1	0	0				
	Toplam	58.037	17				V	1	0	0	0			
							VI	-2	-2	-2	-2	-2	-2	
1990 Fidan Kuru Ağı.	İşlemler	142.286	5	28.457	4.655	.0187	II	0						
	Bloklar	40.473	2	20.237	3.310	.0788	III	0	0					
	Hata	61.133	10	6.113			IV	1	0	0				
	Toplam	243.892	17				V	1	0	0	0			
							VI	0	-1	-1	-2	-2	-2	
BKA(NAD)	İşlemler	39.779	5	7.956	2.030	.1595								
	Bloklar	11.234	2	5.617	1.433	.2837								
	Hata	39.199	10	3.920										
	Toplam	90.212	17											
KKA(NAD)	İşlemler	37.073	5	7.415	26.167	1.932E-05	II	0						
	Bloklar	3.680	2	1.840	6.494	.0156	III	0	0					
	Hata	2.834	10	.283			IV	1	0	0				
	Toplam	43.587	17				V	1	0	0	0			
							VI	-2	-2	-2	-2	-2	-2	
FKA(NAD)	İşlemler	127.742	5	25.548	5.141	.0136	II	0						
	Bloklar	26.937	2	13.469	2.710	.1147	III	0	0					
	Hata	49.692	10	4.969			IV	1	0	0				
	Toplam	204.370	17				V	1	0	0	0			
							VI	0	-1	-1	-2	-2	-2	

Tablo 12.2'nin devamı.

ÖZELLİK	KAYNAK	KARELER TOP.	S.D.	KARELER ORT.	F-ORANI	OLASILIK	DUNCAN TESTİ SONUÇLARI*							
							I	II	III	IV	V			
Tutma	İşlemler	1115.778	5	223.156	6.916	4.887E-03	II	0						
Başarısı	Bloklar	58.510	2	29.255	.907	.4346	III	1	0					
	Hata	322.657	10	32.266			IV	1	0	0				
	Toplam	1496.945	17				V	2	0	0	0			
							VI	0	0	-2	-2	-2		
Terminal	İşlemler	287.800	5	57.560	3.118	.0594	II	0						
Sürgün Olu-	Bloklar	34.410	2	17.205	.932	.4255	III	0	0					
şum Oranı	Hata	184.630	10	18.465			IV	1	0	0				
	Toplam	506.840	17				V	1	0	0	0			
							VI	0	0	0	0	0		

\* : Duncan Testi Sonuçları

0 = İstatistiksel düzeyde önemli farklılık belirlenmemiştir.

1 = Fark 0.05 yanılmayla önemlidir.

2 = Fark 0.01 yanılmayla önemlidir.

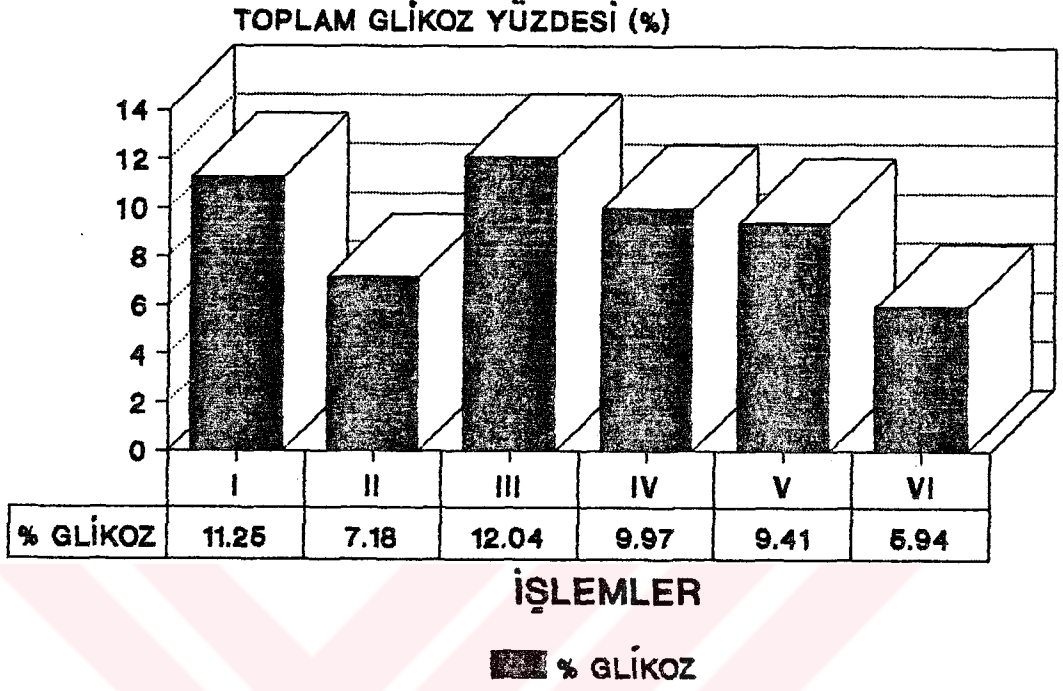
\*\* : Tukey Testi Sonuçları

0.05 için W = 2.36

0.01 için W = 2.83

alınan fidanlar, 15 dk. açık alan koşullarında bırakıldığında, su potansiyelleri son derece ekstrem bir değere düşerken; söküldükten sonra hemen sulanan ve ıslak telisler altında korumaya alınan fidanlarla, sulama işleminden sonra 60 dk. açık alan koşullarında bırakılan fidanların BSG seviyeleri arasında istatistiksel düzeyde önemli bir fark oluşmamaktadır. Ayrıca söküldükten sonra sulanmadan ıslak telisler altında korunan fidanlara ait BSG değerleriyle VI. işleme ait fidanların BSG değerleri arasındaki fark da anlamsız bulunmuştur.

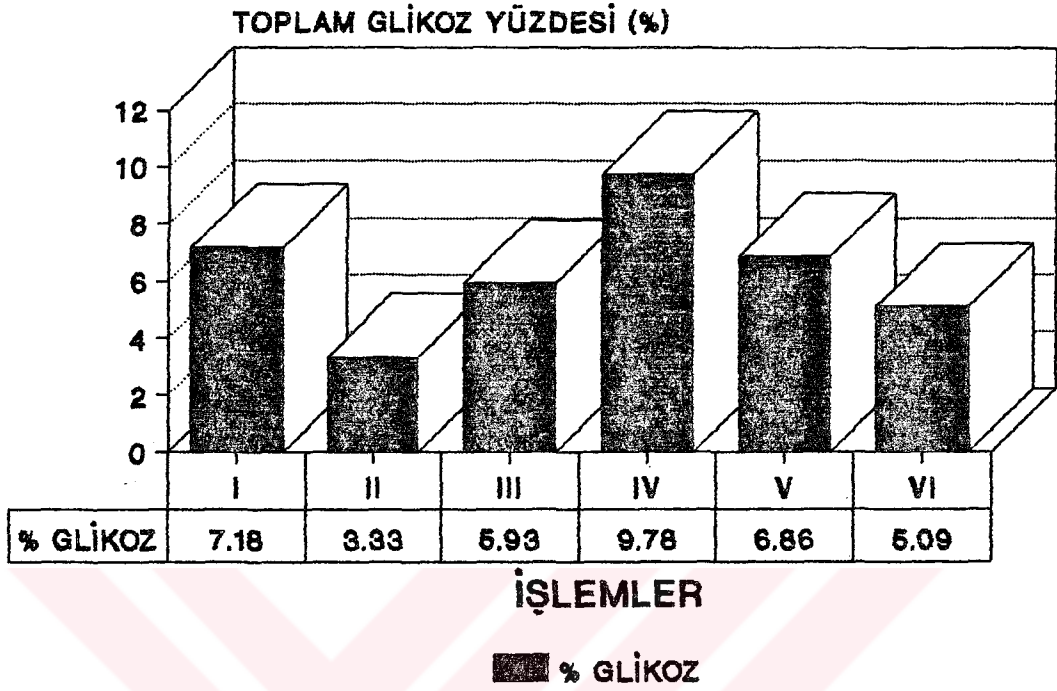
Uygulamadaki şekliyle sökülerek ıslak telisler altında korunan fidanlar 30 dk. açıkta bırakıldıklarında ( İŞLEM IV ), su potansiyelleri  $-20.10 \pm -1.35$  bara düşmüştür. 60 dk. açıkta bırakıldıktan sonra kök ve gövdeleri sulanan ve daha sonra ölçümlerde kullanılan fidanlar da ( İŞLEM V )  $-27.94 \pm -1.50$  gibi yüksek bir değere sahiptir.



Şekil 8.1 : Dikimlerinden Önce Farklı Ön İşlemler Uygulanan Fidanlarda, Dikimin Yapıldığı Günde Belirlenen Glikoz Miktarları.

#### 4.3.1.2 İşlemlerin Fidanların Toplam Glikoz İçerikleri Üzerindeki Etkileri

İşlemler bazında, dikimi takibeden 1. ve 20. günler için, antron yöntemiyle belirlenen toplam glikoz yüzdeleri ( gr/100 gr ) Şekil 8.1 ve 8.2'de verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, 1. gün için belirlenen değerlere bakıldığında, en fazla glikoz sırasıyla III., I., IV., V., II. ve VI. işlemlere ait fidanlarda bulunmaktadır ( Şekil 8.1 ). 20. güne ait ibre örneklerinde tespit edilen değerlere bakılacak olursa, bu kez sıralama IV., I., V., III., VI. ve II. işlem şeklinde



Şekil 8.2 : Dikimlerinden önce Farklı Ön işlemler Uygulanan Fidanlarda, Dikimi Takibeden 20. Günde Belirlenen Glikoz Miktarları.

oluşmaktadır ( Şekil 8.2 ).

Cift girişli varyans analizi sonuçlarına göre işlemler, hem 1. gün hem de 20. gün için saptanan glikoz yüzdelerinde 0.001 yanılmayla önemli farklılaşmalara sebep olmuştur. İbre örnekleri arasında istatistiksel düzeyde önemli farklılıkların olmaması, analizlerin güvenilirliğini ortaya koyması yönüyle anlamlı bir bulgu olarak kabul edilebilir ( Tablo 12.2 ).

Duncan testi sonuçlarına bakıldığında, 1. gün için saptanan toplam glikoz yüzdelerine göre I. işlem ile, III. ve IV.; II. işlem ile VI.; IV. işlem ile V. işlem arasındaki farklar istatistiksel anlamda önemsizdir. İşlemler arasında belirlenen diğer farklar ise 0.05 yanılmayla anlamlıdır. 20. güne ait de-

gerlerle yapılan karşılaştırmalarda bu kez I. işlem ile III. ve IV.; III. işlem ile V. ve VI. işlemler arasında belirlenen farkların anlamsız olduğu sonucuna varılmıştır. 20. gün için tespit edilen diğer işlemler arasındaki farklar ise yine 0.05 yanılmayla istatistiksel düzeyde önemlidir ( Tablo 12.2 ).

İşlemler bazında 1. ve 20. gün için belirlenen değerler arasında anlamlı bir değişme olup olmadığını saptamak amacıyla yapılan istatistiksel analizlerde ise, zaman ve işlemlerin fidanların toplam glikoz yüzdeleri üzerinde 0.001 yanılmayla önemli bir etkisinin bulunduğu ortaya çıkarılmıştır. Ayrıca zaman-işlem etkileşimi de 0.001 yanılmayla önemli bulunmuştur. İşlemlerin 1. ve 20. gün değerleri arasındaki farkların istatistiksel düzeyde önemini tespit etmek gayesiyle yapılan tukey testi sonuçları dikkate alındığında, IV. ve VI. işlemlere ait değerler arasındaki farkların önemsiz, diğer işlemler için belirlenen farkların ise 0.05 yanılmayla önemli olduğu sonucuna varılmaktadır ( Tablo 12.1 ).

#### 4.3.2.3 İşlemlerin Fidan Gelişimi Üzerindeki Etkileri

Denemelerde kullanılan fidanlara ait ortalama değerlerle ( 1989 FB, GKA, KKA ve FKA ) birinci vejetasyon dönemi sonunda işlemler bazında belirlenen bazı morfolojik değerler ( 1990 FB, YBA, KBC, FC, nisbi boy artımı, GKA, KKA, FKA, tutma başarısı, terminal sürgün oranı vb. ) toplu halde tablo 12.3'de verilmiştir.

Tespit edilen bu değerlerle gerçekleştirilen varyans analizlerinin sonuçlarına göre, işlemler arasında 1990 YBA, 1990 nisbi boy artımı, 1990 KKA, 1990 KKA(NAO) ve tutma başarısı yönünden 0.01; 1990 FC, 1990 FKA ve 1990 FKA(NAO) yönünden 0.05; 1990 KBC yönünden 0.053 ve 1990 terminal sürgün oluşturma oranı yönünden 0.059 yanılmayla istatistiksel düzeyde anlamlı farklılıklar bulunmaktadır. İşlemler arasında 1990 FB,



Tablo 12.3 : Dikimlerinden Önce Farklı Ön İşlemler Uygulanan Fidanlarda Belirlenen İstatistiksel Değerler.

ÖZELLİKLER	İ Ş L E M L E R					
	I	II	III	IV	V	VI
	ORT. <sup>1</sup>	ORT.	ORT.	ORT.	ORT.	ORT.
1989 FB	18.90	18.40	18.90	19.10	19.50	18.40
1990 YBA	5.10	4.20	3.70	3.60	3.2	5.70
1990 ZBA	.2670	.2280	.1960	.1880	.1640	.3100
1990 FB	24.00	22.60	22.60	22.70	22.70	25.10
1990 KBC	8.80	8.00	8.00	7.90	8.20	9.10
1990 FC	1866	1454	1475	1424	1520	2013
1989 GKA <sup>2</sup>	9.84	9.84	9.84	9.84	9.84	9.84
1989 KKA <sup>2</sup>	3.78	3.78	3.78	3.78	3.78	3.78
1989 FKA <sup>2</sup>	13.62	13.62	13.62	13.62	13.62	13.62
1990 GKA	17.10	15.13 <sup>3</sup>	14.02 <sup>3</sup>	13.32 <sup>3</sup>	13.08 <sup>3</sup>	16.27
1990 KKA	5.28	3.96 <sup>3</sup>	4.21 <sup>3</sup>	3.75 <sup>3</sup>	3.64 <sup>3</sup>	8.12
1990 FKA	22.38	19.09	18.23	17.07	16.72	24.39
GKA(NAO)	7.25	5.28	4.17	3.48	3.25	6.43
KKA(NAO)	1.50	0.54	0.92	0.32	0.11	4.34
FKA(NAO)	8.76	5.81	5.13	3.77	3.36	10.76
1990 %YAŞAM	.99	.97	.86	.91	.87	1.00
1990 %TES	.99	.96	.96	.92	.94	.99

<sup>1</sup> : Aritmetik ortalama.

<sup>2</sup> : 50 fidana ait ortalama değerler.

<sup>3</sup> : İstatistiksel analizlerde, kök kaybı nedeniyle 1989 ortalama kök ağırlıkları kullanılmıştır.

GKA ve GKA(NAO) özellikleri bazında belirlenen farklar ise anlamsızdır ( Tablo 12.3 ).

Duncan testi sonuçları ise şu şekilde sıralanabilir:

1990 YBA değerlerine göre, I. işlemle II. ve VI.; II. işlemle III. ve IV.; III. işlemle IV. ve V.; IV. işlemle V. işlem arasındaki farklar istatistiksel bir önem taşımamaktadır. Belirlenen diğer farklılıklar ise 0.05 yanılmayla önemlidir. Test sonuçları tespit edilen ortalama değerlerle birlikte değerlendirildiğinde, I. ( 5.1 cm ), II. ( 4.2 cm ) ve VI ( 5.7 cm ) işlemlere ait fidanların III. ( 3.7 cm ), IV. ( 3.6 cm ) ve V. ( 3.2 cm ) işlemlerdeki fidanlardan reel değerler

olarak da gözle görülür bir farklılığa sahip oldukları ortaya çıkmaktadır ( Tablo 12.2, 12.3 ve Şekil 9.1- 6 ).

Benzer sonuçlar 1990 nisbi boy artımı değerleriyle yapılan karşılaştırmalarda da elde edilmiştir. Tespit edilen oran değerlerine göre, I. işlem 0.267, II. işlem 0.228 ve VI. işlem 0.310'lük bir boy artımına sahip iken III. işlem 0.196, IV. işlem 0.188 ve V. işlem 0.164'lük bir artım yapabilmıştır ( Tablo 12.2, 12.3 ve Şekil 10.1 ).

1990 KBC değerlerinin karşılaştırılmasında ise anlamlı farkların sadece VI. işlem ( 9.1 mm ) ile II. ( 8.0 mm ), III. ( 8.0 mm ), IV. ( 7.9 mm ) ve V. ( 8.2 mm ) işlemler arasında bulunduğu; VI. işlemle I. ( 8.8 mm ) işlem arasındaki farkın önemsiz olduğu sonucuna varılmıştır ( Tablo 12.2 ve 12.3 ).

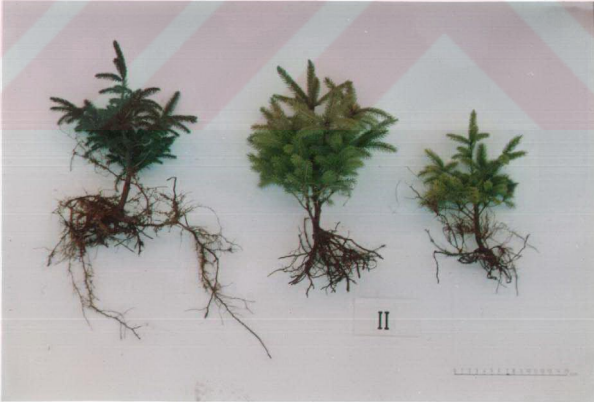
KBC<sup>2</sup> X FB işlemiyle belirlenen 1990 FC değerleri de 1990 KBC değerlerine benzer sonuçlar içermektedir. Başka bir ifadeyle, sadece VI. işlem diğer beş işlemten istatistiksel anlamda farklılık göstermektedir ( Tablo 12.2 ve 12.3 ).

1990 KKA değerlerine göre I. işlemle III.; II. işlemle III. IV. ve V.; III. işlemle IV. ve V.; IV. işlemle V. işlem arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. VI. işleme ait fidanlar en ağır köklü fidanlardır. Hatta II., III., IV. ve V. işlemlere ait bazı bloklarda kök kayıpları meydana gelmiş, dolayısıyla 1990 KKA değerleri 1989 KKA değerlerinden daha az bulunmuştur. Bu durum tablo 12.3 incelendiğinde açıkça görülebilmektedir. Ölçümler sırasında yapılan gözlemlerde, özellikle III., IV. ve V. işlemlere ait fidanlarda yeni kök oluşumunun son derece zayıf olduğu belirlenmiştir ( Tablo 12.3 ve Şekil 9.3-5 ).

1990 KKA(NAO) değerleri yönünden elde edilen bulgular genellikle 1990 KKA için belirlenenlere benzerlik göstermektedir. Tek farklılık 1990 KKA için I. işlemle II. işlem arasındaki fark anlamlı bulunduğu halde 1990 KKA(NAO) için anlamlı bulunmamıştır ( Tablo 12.3 ve Şekil 10.2 ).



Şekil 9.1 : I. işleme Ait Fidanların 1. Vejetasyon Dönemi Sonundaki Görünüşleri. Ölçek = 15 cm.



Şekil 9.2 : II. işleme Ait Fidanların 1. Vejetasyon Dönemi Sonundaki Görünüşleri. Ölçek = 15 cm.



Şekil 9.3 : III. İşleme Ait Fidanların 1. Vejetasyon Dönemi Sonundaki Görünüşleri. Ölçek = 15 cm.



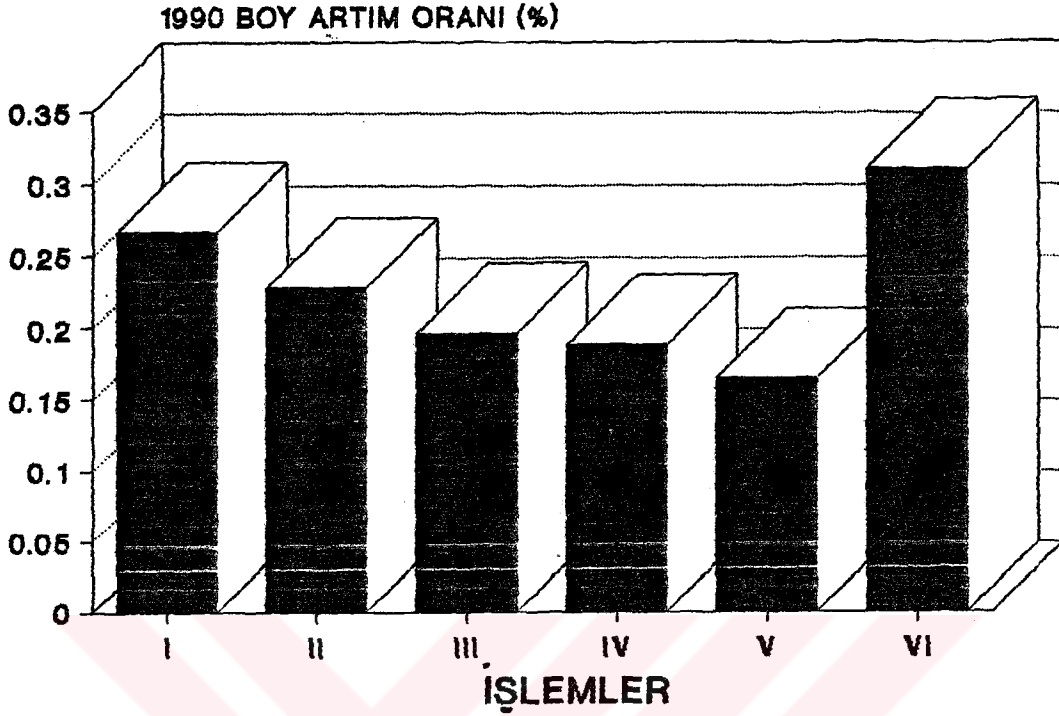
Şekil 9.4 : IV. İşlemdeki Fidanların 1. Vejetasyon Dönemi Sonundaki Görünüşleri. Ölçek = 15 cm.



Şekil 9.5 : V. işlemdaki Fidanların 1. Vejetasyon Dönemi Sonundaki Görünüşleri. Ölçek = 15 cm.



Şekil 9.6 : VI. işlemdaki Fidanların 1. Vejetasyon Dönemi Sonundaki Görünüşleri. Ölçek = 15 cm.



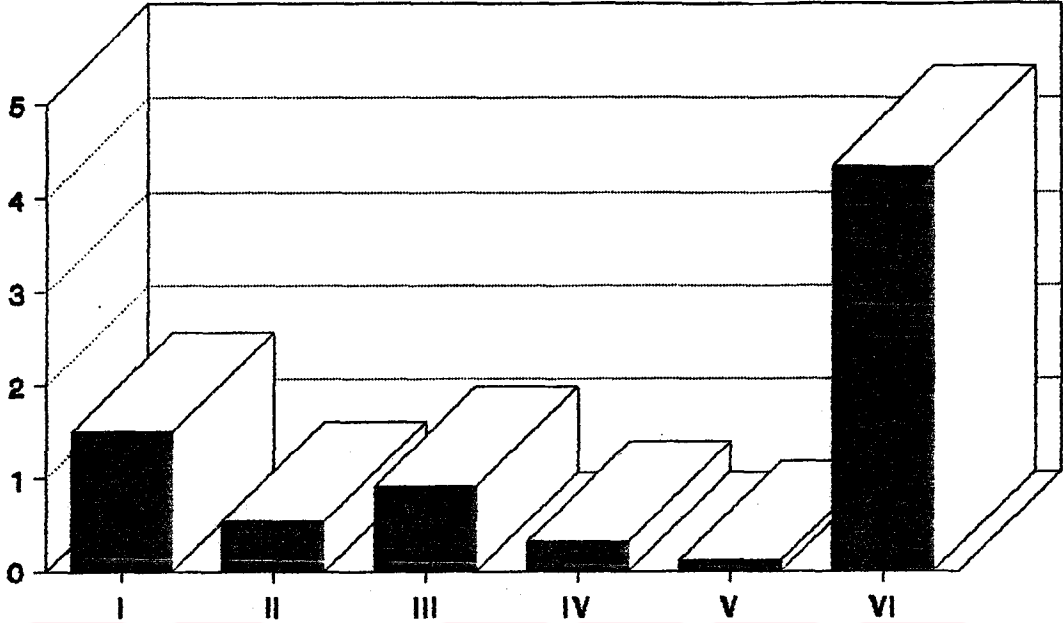
Şekil 10.1 : İşlemlerin 1990 Yılı Nisbi Boy Artımı Üzerindeki Etkisi ( 1990 YBA/1989 FB ).

1990 FKA ve 1990 FKA(NAO) değerleri için tespit edilen sonuçlar bütünüyle birbirine benzemektedir. Duncan testi sonuçlarına bakıldığında, I. işlemle IV. ve V.; VI. işlemle II., III., IV. ve V. işlemlere arasındaki farklılıklar anlamlıdır ( Tablo 12.3 ve Şekil 10.3 ).

Tutma başarısı yönünden belirlenen bulgular da, yine 1990 FKA ve 1990 FKA(NAO) değişkenleri için belirlenen bulgulara bütünüyle benzemektedir. Tutma başarısına göre en iyi fidanlar sırasıyla VI. ( % 100 ) ve I. ( % 99 ) işlemlerde yer almıştır. Her iki işlem arasındaki fark ise anlamsız bulunmuştur ( Tablo 12.2, 12.3 ve Şekil 10.4 ).

İşlemlerin terminal sürgün oluşturma oranları arasında ekstrem ayrılmalar meydana gelmemiştir. Ancak I. işlemde yer alan fidanların IV. ve V. işlemlerdeki fidanlara oranla, 0.05 yanılmayla daha fazla miktarda terminal sürgün oluşturdıkları belirlenmiştir ( Tablo 12.3 ve Şekil 10.5 ).

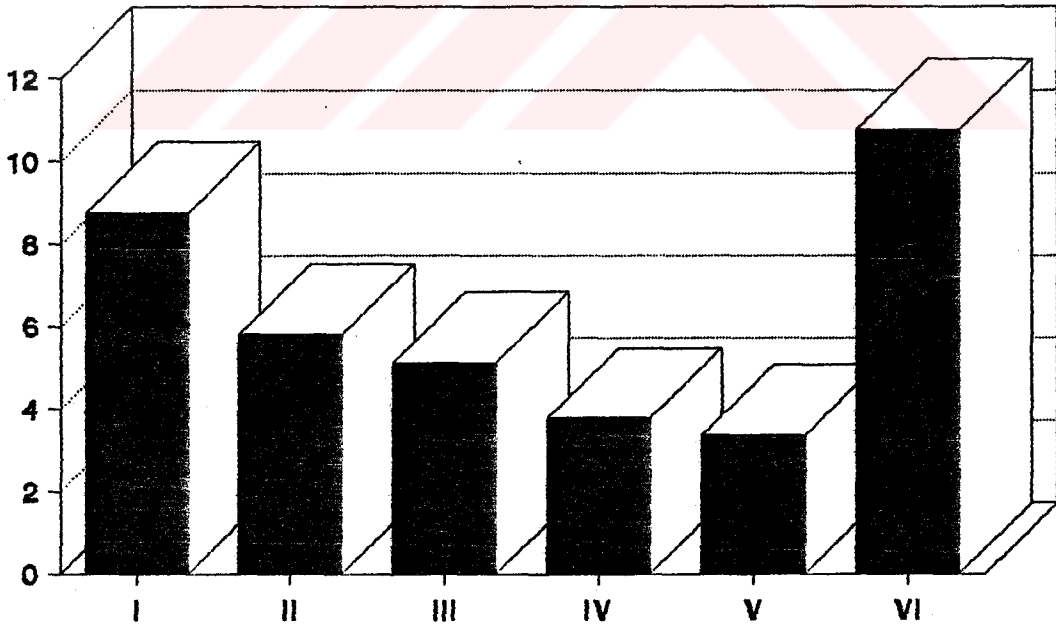
1990 KKA NİSBE ARTIM ORANI (%)



İŞLEMLER

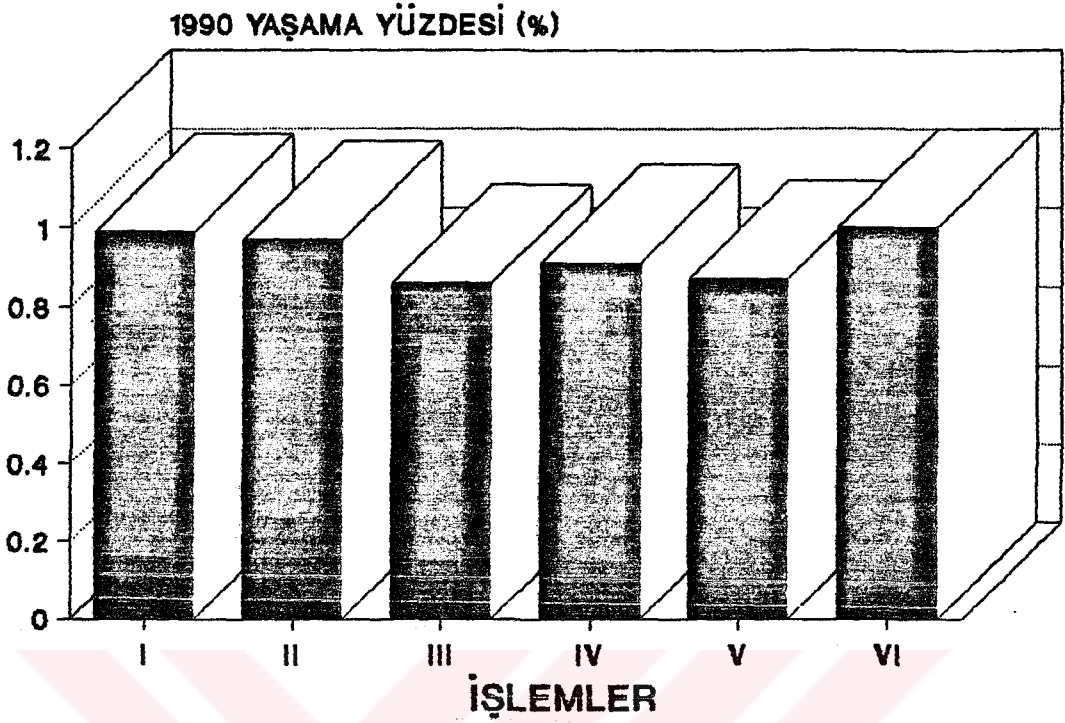
Şekil 10.2 : İşlemlerin Nisbi Kök Kuru Ağırlığı Artımı Üzerindeki Etkisi ( 1989 KKA X 1990 NAO ).

1990 FKA NİSBE ARTIM ORANI (%)

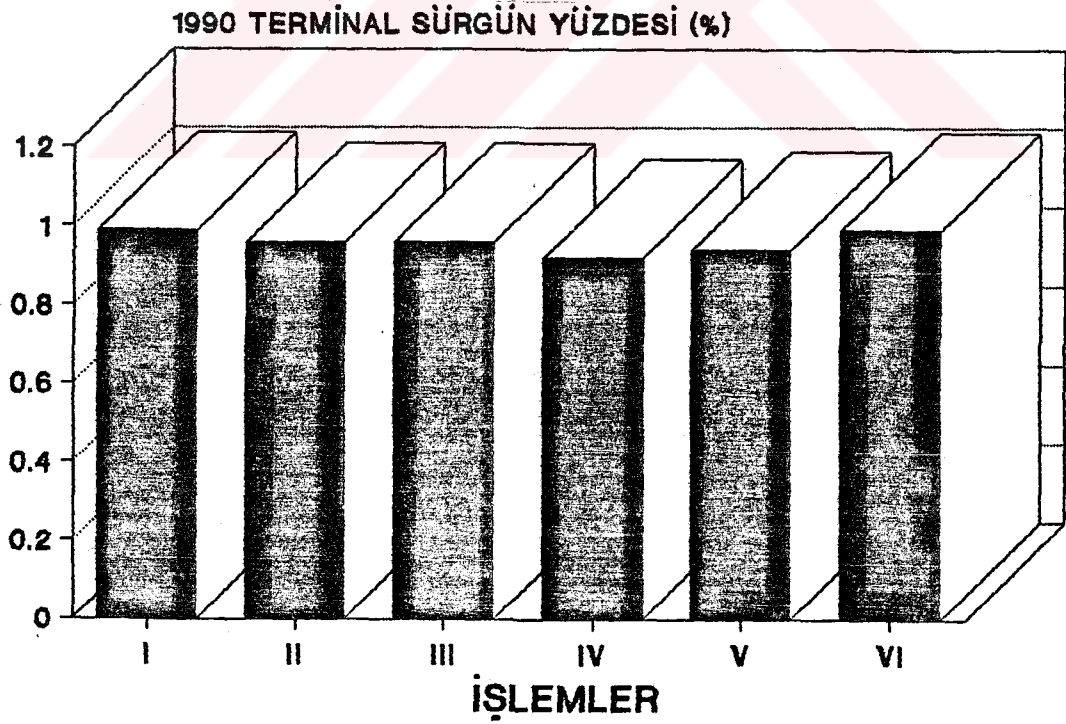


İŞLEMLER

Şekil 10.3 : İşlemlerin Nisbi Fidan Kuru Ağırlığı Artımı Üzerindeki Etkisi ( 1989 FKA X 1990 NAO ).



Şekil 10.4 : İşlemlerin Tutma Başarısı Üzerindeki Etkisi.



Şekil 10.5 : İşlemlerin Terminal Sürgün Oluşumu Üzerindeki Etkisi.



#### 4.3.3 Dormansi Halinin Belirlenmesi

Dormansi halinin oluşum aşamalarını belirlemek amacıyla yapılan araştırmalardan elde edilen bulgular, tomurcuk durumu gözlemlerini ve periyodik kuru ağırlık oranı değişimlerini içeren iki alt bölümde verilmiştir.

##### 4.3.3.1 Tomurcuk Durumuna Göre Dormansi Hali

1988 ve 1989 vejetasyon dönemlerinde kontrol; sonbahar, ilkbahar ve yaz şaşırtmalarında yapılan tomurcuk faaliyetine dayalı fenolojik gözlem sonuçları, işlemler bazında tablo 13.1'de topluca verilmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre, doğuladinde büyüme olgusu aynı vejetasyon döneminde oluşan iki büyüme döneminde meydana gelmektedir. Başka bir ifadeyle, doğuladinde bir ara durgunluk dönemi bulunmaktadır.

Ara durgunluk dönemi kontroldaki fidanlarda, 1988 vejetasyon döneminde 30 Mayıs'ta başlamış ve yaklaşık olarak 10 gün devam etmiştir. İkinci büyüme dönemine bütün fidanlar geçememiş, fidanların yaklaşık % 60'ı gelişmeye devam etmiştir. Ağustos ayının ilk haftasında ise fidanların tamamen tomurcuklarını kapattıkları saptanmıştır. 1989 vejetasyon dönemi içinde de ara durgunluk dönemi Mayıs ayı sonunda başlamış ve Haziranın ilk haftası boyunca devam etmiştir. Bu vejetasyon döneminde kontroldaki fidanların ancak % 1'i ikinci büyüme dönemine başlayabilmiştir.

Kontroldaki fidanlarda, dördüncü vejetasyon döneminde oluşan bu ekstrem azalma, ikinci büyüme dönemine başlama olgusu ile fidan yaşı ve yetiştirme yeri sıklık derecesi arasındaki yakın ilişkiyi göstermesi yönüyle anlamlı bir bulgu olarak kabul edilebilir.

Ara durgunluk dönemi sonbahar şaşırtmasındaki fidanlarda da, 1988 vejetasyon döneminde Mayıs sonunda başlamış ve Hazi-

Tablo 13.1 : İşlemlerde Yer Alan Fidanlarda 1988 ve 1989  
Vejetasyon Dönemlerinde, Tomurcuk Faaliye-  
tindeki Periyodik Değişmelere Ait Oransal  
Değerler.

GÖZLEM TARİHİ	T O M U R C U K D U R U M U ( % )															
	KONTROL				SONBAHAR				İLKBAHAR				YAZ			
	N	O	■	■■	N	O	■	■■	N	O	■	■■	N	O	■	■■
16 Mayıs 1988	55	2	98	-	349	1	99	-	352	9	91	-				
30 Mayıs 1988		100	-	-		-	100	-		1	99	-				
21 Haziran 1988		42	-	58		51	1	48		75	2	23				
14 Temmuz 1988		45	-	55		59	-	41		82	-	18				
03 Ağustos 1988		100	-	-		58	-	42		92	-	8				
13 Ağustos 1988		100	-	-		86	-	14		94	-	6				
19 Eylül 1988		100	-	-		98	-	2		100	-	-				
18 Ekim 1988		100	-	-		100	-	-		100	-	-				
20 Nisan 1989	177	-	100	-	346	1	99	-	339	1	99	-	297	10	90	-
18 Mayıs 1989		-	100	-		-	100	-		9	91	-		36	64	-
26 Mayıs 1989		99	1	-		97	3	-		97	1	2		99	1	-
31 Mayıs 1989		100	-	-		97	1	2		95	1	4		97	1	2
08 Haziran 1989		100	-	-		90	-	10		82	-	18		91	1	8
14 Haziran 1989		100	-	-		81	-	19		73	-	27		83	-	17
21 Haziran 1989		99	-	1		73	-	27		68	-	32		71	-	29
30 Haziran 1989		99	-	1		69	-	31		64	-	36		72	-	28
05 Temmuz 1989		99	-	1		67	-	33		60	-	40		71	-	29
19 Temmuz 1989		99	-	1		66	-	34		61	-	39		71	-	29
02 Ağustos 1989		99	-	1		66	-	34		60	-	40		70	-	30
16 Ağustos 1989		99	-	1		90	-	10		93	-	7		94	-	6
07 Eylül 1989		100	-	-		96	-	6		97	-	3		99	-	1
20 Eylül 1989		100	-	-		97	-	3		97	-	3		99	-	1
04 Ekim 1989		100	-	-		99	-	1		99	-	1		99	-	1

N = Fidan Adedi  
O = Dormansi Hali  
■ = Birinci Büyüme Dönemi  
■■ = İkinci Büyüme Dönemi

ran ayının ilk haftası boyunca devam etmiştir. 21 Haziran 1988 tarihindeki gözlemlerde fidanların % 48'inin ikinci büyüme döneminde oldukları tespit edilmiştir. Bu oran 03 Ağustos 1988'de % 42'ye, 13 Ağustos 1988'de % 14'e ve nihayet 19 Eylül 1988'de % 2'ye düşmüştür. 18 Ekim 1988 günü yapılan gözlemlerde ise, bütün fidanların tomurcuklarını kapattıkları belirlenmiştir. Ara durgunluk dönemi 1989 vejetasyon döneminde de Mayıs ayının son haftasında başlamış ve Haziran ayının ilk haftası içinde devam etmiştir. 21 Haziran 1989 tarihindeki gözlemlere göre, ikinci büyüme dönemine başlayan fidanların oranı % 19'dur. Sonbahar şaşırtmasında, ikinci büyüme dönemindeki fidanların yoğun olarak bulunduğu dönem Haziran sonu - Ağustos başı arasını kapsamaktadır. Alt dallarda olmakla birlikte 04 Ekim 1989 tarihindeki gözlemlerde de % 1 oranında fidanın tomurcuklarını henüz kapatmadıkları görülmüştür.

1989 vejetasyon döneminde ikinci büyüme dönemine başlayan fidanların fazlalığı ve ikinci büyüme döneminin kontrol işlemine göre daha uzun süre devam etmiş olması, şaşırtmanın ve dolayısıyla yerleşim alanı sıklık derecesinin fidan gelişimi üzerindeki etkisini ortaya koyması yönüyle dikkat çekicidir.

İlkbahar şaşırtmasındaki fidanlarda yapılan gözlemlere bakıldığında, bu işleme ait fidanların da, 1988 ve 1989 vejetasyon dönemlerinde Mayıs ayı sonlarına doğru ara durgunluk dönemine girdikleri, ve bu dönemin Haziran ayının ilk haftasını da içerdiği görülmektedir. 21 Haziran 1988 günü yapılan tespitlerde, fidanların % 23'ünün ikinci büyüme döneminde oldukları; 21 Haziran 1989 tarihindeki gözlemlerde ise bu oranın % 32'ye yükseldiği belirlenmiştir. Bu oran 1988 vejetasyon döneminde, 14 Temmuz'da % 18'e, 03 Ağustos'ta % 8'e, 14 Ağustos'ta % 6'ya düşmekte ve nihayet 19 Eylül'de fidanların tamamı dormansi dönemine girmektedir. 1989'da yapılan gözlemlerde ise, ikinci büyüme dönemindeki fidanların en yoğun oldukları evre Haziran sonu ( % 32 ) - Ağustos başı ( % 40 ) evresidir. 20 Eylül'de

yapılan gözlemlerde fidanların ancak % 3'ünün tomurcuklarını kapatmadıkları, geri kalan fidanların tamamen dormant halde oldukları belirlenmiştir. Alt dallardaki bu tomurcuk faaliyetinin, 04 Ekim'de yapılan gözlemler sırasında, küçük bir oranda da olsa ( % 1 ) devam ettiği görülmüştür.

İlkbahar şaşırtmasında ikinci büyüme dönemine başlayan fidanların, kontrol ve sonbahar şaşırtmasındaki fidanlara oranla 1988 vejetasyon döneminde daha az; 1989 vejetasyon döneminde ise sonbahar şaşırtmasına benzer, kontrole göre daha fazla miktarda bulunması; ilkbahar şaşırtmasının dormansi halinin oluşumundaki etkilerini açıklaması bakımından önemlidir.

Yaz şaşırtmasındaki fidanların hiçbirinde, şaşırtmalarını takibeden ikinci büyüme döneminde tomurcuklar faaliyete geçmemiş, olgunlaşmaya devam etmiştir. Ayrıca 1989 vejetasyon döneminde yapılan gözlemlerde, örneğin 20 Nisan'da kontroldaki fidanların % 100'ü, sonbahar ve ilkbahar şaşırtmalarındaki fidanların % 99'u birinci büyüme dönemine başladıkları halde; yaz şaşırtmasındaki fidanların % 10'unun hala dormant halde oldukları tespit edilmiştir. Durum böyle olmakla birlikte 1989 ara durgunluk dönemi yaz şaşırtmasındaki fidanlarda da Mayıs ayının son haftasında başlamış ve Haziran ayının ilk haftası içinde devam etmiştir. Fidanların 14 Haziran'da % 17'sinin, 21 Haziran'da % 29'unun ikinci büyüme döneminde oldukları; ancak bu oranın 02 Ağustos'ta % 30'a yükselmesine rağmen 16 Ağustos'ta % 6'ya, 07 Eylül'de % 1'e düştüğü belirlenmiştir. Sadece alt dallardaki tomurcukların faal halde olduğu bu fidanlar, % 1 oranında 04 Ekim'de de saptanmıştır.

Yaz şaşırtmasında, 1989 vejetasyon döneminde, ikinci büyüme dönemine başlayan fidanların oranı yaklaşık olarak sonbahar ve ilkbahar şaşırtmasına benzerdir. Ancak kontroldaki fidanlara göre daha fazladır. Yaz şaşırtmasında da tekrarlanan bu durum, şaşırtmanın etkilerini açıkça ortaya koymaktadır.

Tablo 13.2 : Periyodik Kuru Ağırlık Oranı Değerleri

Tarih	Ortalama	St. Hata	Minimum	Maksimum
20.04.1990	0.412	0.060	0.342	0.509
29.05.1990	.234	.014	.210	.256
08.06.1990	.264	.037	.203	.321
18.06.1990	.324	.104	.265	.598
27.06.1990	.299	.020	.279	.346
09.07.1990	.298	.032	.247	.342
16.07.1990	.287	.023	.247	.313
23.07.1990	.322	.048	.224	.395
31.07.1990	.324	.014	.302	.344
06.08.1990	.320	.014	.300	.344
13.08.1990	.308	.033	.249	.351
20.08.1990	.311	.012	.294	.329
27.08.1990	.342	.027	.282	.384
03.09.1990	.357	.035	.328	.440
10.09.1990	.334	.029	.299	.371
17.09.1990	.329	.017	.309	.355
25.09.1990	.316	.022	.282	.359
01.10.1990	.350	.042	.290	.425
09.10.1990	.349	.032	.306	.404
15.10.1990	.373	.018	.349	.407
22.10.1990	.358	.063	.230	.480
29.10.1990	.377	.029	.326	.425
06.11.1990	.420	.031	.379	.461
12.11.1990	.383	.018	.358	.419
19.11.1990	.376	.024	.325	.402
26.11.1990	.417	.020	.388	.441
03.12.1990	.418	.013	.394	.434
17.12.1990	.428	.029	.398	.492
31.12.1990	.428	.018	.398	.446
16.01.1991	.430	.027	.376	.474
03.02.1991	.423	.015	.399	.452
23.02.1991	.436	.020	.399	.456*
31.03.1991	.467	.035	.437	.551*
13.04.1991	.433	.059	.287	.480*
19.04.1991	.480	.040	.434	.567*

\* : Donlu Günler

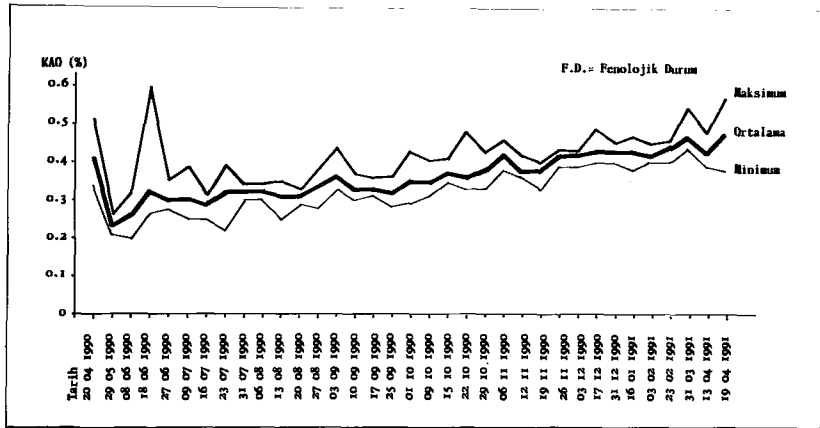
#### 4.3.3.2 Kuru Ağırlık Oranına Göre Dormansi Halinin Belirlenmesi

20 Nisan 1990 - 19 Nisan 1991 tarihleri arasında periyodik olarak tekrarlanan ölçümlerde belirlenen KAO değerleri tablo

Tablo13.3 : Kuru Ağırlık Oranı Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları.

KAYNAK	KARELER TOP.	S.D.	KARELER ORT.	F-ORANI	OLASILIK
Dönemler	.813	31	.026	23.099	-2.000E-13
Fidanlar	.025	8	3.0707E-03	2.705	7.150E-03
Hata	.281	248	1.1350E-03		
Toplam	1.119	287			

13.2'de verilmiştir. Çift girişli varyans analiziyle yapılan istatistiksel denetimde, ölçüm dönemleri ve ölçümlerin yapıldığı fidanlar arasında 0.01 yanılmayla ( dönemler arasında 0.001 yanılmayla) önemli farklar bulunduğu tespit edilmiştir ( Tablo 13.3 ). Elde edilen bulgulara bakıldığında, en düşük KAO değeri 0.234 olarak 29 Mayıs 1990'da, en yüksek değer ise 0.436 olarak 23 Şubat 1991'de belirlenmiştir ( Şekil 11 ).



Şekil 11 : Kuru Ağırlık Oranı Değerlerinin Periyodik Değişimi.

Belirlenen anlamlı farklılıkların dönemsel dağılımını ortaya koymak amacıyla yapılan tukey testi sonuçları ise şu şekilde sıralanabilir ( Tablo 13.4 ):

Tablo 13.4'de dikkati çeken ilk nokta 20 Nisan 1990'da belirlenen KAO değerinin 15 Ekim 1990'a kadar belirlenen bütün değerlerden 0.05 yanılmayla daha fazla oluşudur. 15 Ekim'de ve bundan sonra belirlenen değerlerle 20 Nisan 1990'da belirlenen değerler arasındaki farklar ise, istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur. Bir diğer anlamlı bulgu, 29 Mayıs 1990 tarihinde belirlenen KAO değeri ile 08 Haziran 1990'da belirlenen değerlerin istatistiksel anlamda farklı olmamasıdır. Tomurcuk durumuna dayalı bulgularda ara durgunluk döneminin bu evreye rastlaması, saptanan bu sonucu daha da anlamlı kılmaktadır.

08 Haziran 1990'da belirlenen KAO ( = 0.264 ) ile 18 Haziran 1990'da belirlenen değer ( = 0.324 ) arasındaki fark ise, 0.05 yanılmayla anlamlı bulunmuştur. Ancak KAO bu tarihten sonra tekrar azalmaya başlamakta ve 16 Temmuz 1990'da 0.237'ye kadar düşmektedir. Fakat 1 hafta sonra, 23 Temmuz 1990'da saptanan değer 0.322'ye yükseldiği, KAO'daki bu artışın 31 Temmuz 1990'da yeniden 18 Haziran 1990'daki değere eriştiği görülmektedir. 31 Temmuz - 29 Ekim 1990 tarihleri arasında yapılan ölçümlerde elde edilen bütün KAO değerleri 0.300'ün üstünde değerlerdir. 23 Temmuz - 22 Ekim 1990 tarihleri arasındaki değerler arasında genellikle istatistiksel düzeyde önemli farkların olmaması, yine dormansi halinin aşamalarını göstermesi bakımından önemlidir. Benzer sonuçlar 29 Ekim 1990 - 23 Şubat 1991 tarihleri arasında yapılan ölçümlerin analizinde de elde edilmiştir. 29 Ekim 1990 tarihinden sonra elde edilen KAO değerleri, araştırma süresince elde edilen en yüksek değerleri içermektedir. Bu yönüyle dormansi halinin başka bir aşamasını ( dormansi dönemini ) göstermesi nedeniyle anlamlı bir bulgudur.





## 5. TARTIŞMA

Şaşırtma ve şaşırtma zamanı-morfolojik fidan özellikleri etkileşimlerine, her bir işleme ait FB ve KBC fidan kalite sınıflarının dikim başarılarına; periyodik sürgün ksilem su potansiyeli değişimlerine, işlemler bazında belirlenen solma noktasındaki su potansiyeli değerlerine, sökümden sonra sulamanın ve dikim öncesinde farklı sürelerle açık alan şartlarında bırakmanın fidanların su potansiyeli, toplam gli-koz içeriği ve gelişimine olan etkilerine ve dormansi halinde oluşan dönemsel değişmelere ilişkin bulgulara ait tartışmalar aşağıda verilmiştir.

### 5.1 Şaşırtma ve Şaşırtma Zamanı - Morfolojik Fidan Özellikleri Etkileşimlerine Ait Bulguların Tartışılması

Bu başlık altında kontrol, sonbahar, ilkbahar ve yaz şaşırtmalarında yer alan fidanlarda 1988 ve 1989 vejetasyon dönemlerinde belirlenen periyodik boy büyümesine; işlemler ve bu işlemlere ait FB ve KBC fidan kalite sınıfları bazında saptanan önemli morfolojik özellikler arasındaki karşılaştırmalara ve bu özellikler arasındaki karşılıklı ilişkilere ilişkin bulgular tartışılmıştır.

### 5.1.1 Fidanların Mevsimlik Büyüme Seyrine Ait Tartışmalar

Bütün canlılarda olduğu gibi, bitkilerde de büyüme faaliyeti çevresel faktörlere ve bitkinin genetik yapısına göre şekillenmektedir. Fidanlara ait mevsimlik büyüme seyrinin belirlenmesi, özellikle fidanlıktaki çalışmaların zamanlanması ve uygulanan tekniklerin sonuçlarının yorumlanmasında, uygulayıcı ve araştırmacılara ışık tutmaktadır.

Deneme sonuçlarına göre, doğuladini genellikle aynı vejetasyon dönemi içinde, iki büyüme döneminde gelişimini tamamlamaktadır. İşlemler ( kontrol, sonbahar, ilkbahar ve yaz şaşırtmaları ), büyüme dönemlerinin vejetasyon dönemi içindeki oluşum zamanları üzerinde, gözle görülür bir etkiye sahip değildir. Elde edilen verilere göre, birinci büyüme dönemi Mayıs ayının son haftasında tamamlanmakta, ikinci büyüme dönemi yaklaşık olarak 10 gün sonra başlamakta ve Ağustos başına kadar devam etmektedir. İkinci büyüme dönemine başlamayan fidanlarda ise, bu süreden sonra durgunluk dönemine geçişi gösteren değişmeler olmaktadır. Oluşan yeşil-küçük tomurcuklar gelişimlerini sürdürerek önce kiremit kırmızısı bir renge kavuşmakta; ilerleyen dönem içinde ebatları büyümekte, renkleri ise giderek koyulaşmakta ve gerçek dormansi döneminde parlak koyu kırmızı bir hale gelmektedir ( Şekil 12 ).

Aynı büyüme dönemi içinde, mevsim sonlarına doğru ortaya çıkan bu yaz sürgünlerinin ( lamas shoot ) *Picea sitchensis* ( Bong. ) Carr., *Picea abies* L. Karst., *Picea omorika* Purkyne gibi ladin türleriyle *Pinus silvestris* L., *Pinus nigra* Arnold, *Pinus strobus* L., *Pinus banksiana* Lamb., *Abies grandis* Lindl., *Abies amabilis* Forv., *Abies concolor* ( Gord. ) Hoopes, *Pseudotsuga menziesii* ( Mirb. ) Franco., *Tsuga heterophylla* ( Rafinesque ) Sarg. gibi ibreli türlerde de rastlandığı belirtilmektedir ( 89, 137 ).



Şekil 12 : Tomurcuk Gelişimi Tamamlanmadan İkinci Büyüme Dönemine Başlayan ve Tomurcuk Gelişimi Devam Eden Doğuladını Fidanları.

Lamas sürgün oluşumu aslında anormal bir büyüme şekli olarak değerlendirilmekte ve gübreleme, uzun süreli ışıklandırma, yoğun sulama işlemleri veya kurak bir dönemin ardından yaz sonlarına veya sonbahar başlarına doğru oluşan şiddetli yağışlar nedeniyle meydana geldikleri ifade edilmektedir ( 133 ). Bir başka söyleyişle, özellikle sonbahar donlarına karşı son derece duyarlı olan bu sürgünlerin oluşumuna, mümkün olduğunca izin verilmemesi önerilmektedir ( 137 ).

Lamas sürgün oluşumu, farklı şekillenmelerle ortaya çıkmaktadır. Terminal tomurcukların koltuğundaki yan tomurcukla-

rın patlamasıyla oluşan "proleptik sürgün"ler, özellikle koniferlerde çatallanmalara neden olmakta ve dolayısıyla bitkinin formu bozulmaktadır ( 137 ). Doğuladini fidanları üzerinde Genç ( 138 ) tarafından yapılan araştırmada, "lamas", "proleptik", "syleptik" sürgün oluşumları veya aynı fidan üzerinde bunların kombinasyonları belirlenmiş bulunmaktadır. Ayrıca Eyüboğlu ( 139 )'da ladin fidanlarında çatallanmaların meydana geldiğini belirtmektedir. Belirtilen sebeplerle fidanlık uygulamalarında, anormal sürgün oluşumuna neden olacak işlemlerden mutlaka kaçınılması gerekmektedir.

Tablo 4.1-4'de de görülebileceği gibi, birinci vejetasyon döneminde, en fazla boy artımı kontroldaki fidanlarda tespit edilmiştir. Ayrıca kontroldaki fidanlar, birinci büyüme dönemi sonunda, ilgili vejetasyon dönemi içindeki boy artımlarının % 94.45'ini gerçekleştirmişlerdir. İkinci vejetasyon dönemindeki boy gelişmeleri ise yaklaşık olarak birbirine benzerdir.

Fidanların gelişimleri üzerinde her şeyden önce tabii tutuldukları işlemler ve içinde buldukları ekolojik koşullar etkili olmaktadır. Sonbahar ve ilkbaharda şaşırtılan fidanların birinci vejetasyon dönemi içinde kontrole göre daha az boylanmalarının nedeni, birçok yayında da belirtildiği gibi, şaşırtma sonucu oluşan "şaşırtma şoku"dur. Aslında fidanlar hiçbir zaman sökülmei sevmez. Yapılan araştırmalar, şaşırtma dışında, sadece kök kesimi işleminin bile boy büyümesini azalttığını ortaya koymuştur. Douglas fidanlarında yapılan birinci ve ikinci kök kesimlerinin, fidanların boy ve çap gelişimlerini, dallanmasını ve gövde kuru ağırlığını azalttığı belirtilmektedir ( 140 ). Pinus radiata D. Don.'da Rook ( 86 ) tarafından yapılan araştırmada, alttan kök kesimi ve wrenching uygulanan fidanların daha iyi bir kök sistemi oluşturdukları, ancak birinci vejetasyon döneminde kontrole göre daha az boylandıkları, toplam ağırlıklarının ve ibre hacimlerinin daha düşük değerlerde kaldığı saptanmıştır. van Dorsser ve Rook ( 87 ) tarafından yine Pinus radiata D. Don.

fidanlarında gerçekleştirilen benzer bir araştırmada, fidanların boy gelişimlerinin kontrole göre azaldığı ancak gövde-kök oranının arttığı belirlenmiştir.

Şaşırtma őkunu atlatan sonbahar ve ilkbahar şaşırtmasındaki fidanlar, ekim yastığındaki fidanlara göre, sahip oldukları geniş yerleşim alanlarının getirdiği avantajlardan ve sahip oldukları bol kılcal köklü kompakt kök sistemlerinden yararlanarak hızlı bir boy artımına başlayarak, ekim yastığındaki fidanlardan daha fazla boy artımı gerçekleştirmekte yada en azından aradaki farkı kapatmaktadır. Bu gibi nedenlerle, sonbahar ve ilkbaharda şaşırtılan fidanların boy artımları, ikinci vejetasyon döneminde kontroldaki fidanlardan daha fazla olmuştur.

Özellikle fidanlar arasındaki aralık-mesafe, fidan gelişimi üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Farklı sıklık derecelerinde yetiştirilen 5+0 ve 3+2 yaşındaki doğuladini fidanları üzerinde Eyüboğlu ve ark. ( 31 )'ca gerçekleştirilen araştırmada, araştırıcılar bu fikri destekler sonuçlar elde etmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre sıklık KBC, FKA ve gövde-kök oranı üzerinde anlamlı, FB üzerinde anlamsız bir etkiye sahiptir. şaşırtılmış fidanların daha kısa boylu, daha ince çaplı ( seyreltilmemiş fidanlara göre daha kalın çaplıdır ), ancak gövde-kök oranı yönünden daha iyi bir durumda oluşları dikkat çekicidir.

Pinus elliottii Engelm. ve Pinus taeda L. fidanları için Caulfield ve ark. ( 84 )'ca gerçekleştirilen başka bir araştırmada ise, sıklığın belirlenen farklı boy sınıflarına giren fidan frekansları üzerinde, boylu fidanların aleyhine anlamlı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Bowles ( 85 ) ise Pinus radiata D. Don. fidanlarını içeren çalışmasında, ekim yastığında başlangıçta verilen sıklık derecesinin FB, FB/KBC, boy artımı, yaşama yüzdesi, fidan cesameti (  $D^2 \times H$  ;  $D = KBC$ ,  $H = FB$  ) ve hatta fidanların mineral besin elementi ( N, P, K, Ca, Mg ) içerikleri üzerinde

etkili olduğunu belirtmektedir.

*Eucalyptus regnans* fidanlarıyla Balneaves ve ark. ( 81 )'ca yapılan başka bir araştırmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Farklı aralık-mesafeler kullanılarak şaşırtılan fidanların, geçen bir vejetasyon dönemi sonunda sahip oldukları FB, KBC ve cesamet indeksi (  $D^2 \times H / 100$  ) değerleri üzerine oturtulan araştırma verilerine göre, şaşırtmada kullanılan aralık-mesafe fidanların yaşama yüzdesi, boyu, çapı, GKA ve KKA üzerinde doğrudan etkildir. Fidanlar en iyi gelişimlerini 15 x 15 cm aralık-mesafede gerçekleştirmiştir. Ancak aralık-mesafedeki artış bir noktadan sonra ( 20 x 20 cm ) fidan gelişimini azaltmaktadır.

Benzer sonuçlar doğuladini için de belirlenmiştir. Ekim ve şaşırtma yastığındaki sıklık derecesinin morfolojik fidan özellikleri ve yaşama yüzdesi üzerindeki etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada, KBC ve FKA'nın, sıklık derecesi azaldıkça bir noktaya kadar önemli derecede arttığı, ancak 6 cm'den daha çok mesafeye sahip düşük sıklık derecelerinin, artışı azalttığı tespit edilmiştir. Yaşama yüzdesi ise sıklığın azalmasına bağlı olarak artmaktadır ( 31 ).

Deneme sonuçları bu literatürel bilgiler ışığında irdelendiğinde, kontrol işlemindeki doğuladini fidanlarıyla sonbahar ve ilkbahar şaşırtmasındaki fidanlar arasında belirlenen farklılıkların nedenleri, daha iyi bir şekilde yorumlanabilmektedir. İkinci vejetasyon döneminde yaz şaşırtmasındaki fidanlarla kontrolde ki fidanların benzer bir büyüme gerçekleştirmesinin nedenleri de yine "şaşırtma şoku"nda aranmalıdır.

### 5.1.2 İşlemlerin Karşılaştırılmasına Ait Tartışmalar

Kaliteli fidan deyimi, fidanın kullanılacağı yerin ekolojik koşullarına ve kullanım amaçlarına göre farklı anlamlar kazanmaktadır. Ancak araştırmacılar, yüzyıllardır, genellikle

benzer fidan özellikleri üzerinde durmaktadır.

Fidanların dikim başarıları üzerinde kuşkusuz, başarıyı etkileyen özellikler kompleksi olarak, fizyolojik fidan aktivitesi en önemli katkıya sahiptir. Ancak uygun yetiştirme, sökülme, ambalajlama ve saklama şartları içinde üretilerek dikime sunulan boylu, kalın çaplı ve katlı fidanların, aynı zamanda besin elementlerince zengin, su potansiyeli ve kök yenileme nitelikleri yönünden öngörülen kalite kriterlerine sahip fidanlar olacağı da bir gerçektir. Başka bir anlatımla, morfolojik ve fizyolojik özellikler birbirini tamamlayan ve üretme teknikleriyle şekillenen özelliklerdir. Dolayısıyla fidan üretme teknikleri, doğal koşullar ve kullanılan materyalin ıslah edilmiş olma zorunluluğu dışında, fidan kalitesini belirleyen hemen hemen tek faktördür.

Şaşırtma, özellikle gövde-kök dengesinin sağlanması, fidanların su ve besin elementlerinden daha fazla oranlarda yararlanmasını mümkün kılacak bir hale getirilmesini sağlayıcı fonksiyonlarıyla, önemli bir fidanlık aktivitesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Şaşırtma, uygulanma tekniklerine ve zamanına göre, fidanlar üzerinde anlamlı farklılaşmalara neden olmaktadır. Bu farklılaşmaların belirlenmesi, amaçlarına uygun fidan yetiştirmede ve kullanmada kuşkusuz uygulayıcılara büyük faydalar sağlayacaktır.

Doğuladını biyolojik ve kullanım alanı özellikleri nedeniyle mutlaka şaşırtılarak kullanılması gereken bir türdür ( 12, 20, 26 ). Uygulamada bilhassa fidanlık alanı yetersizliği dile getirilerek, şaşırtmaya gereken önem verilmemektedir. Ancak yapılan birçok araştırma ve yayınlarla konu sürekli olarak gündemde tutulmuş ve şaşırtılmış fidan üretimine yönelik çalışmalara geçte olsa başlanabilmektedir. Bunun en güzel örneğini Of Orman Fidanlığı oluşturmaktadır. Yeni atılımlarla çalışmaların daha da iyileşmesi beklenmektedir.

Yapılan araştırma ve uygulamalarda şaşırtma zamanı olarak özellikle ilkbaharın seçildiğini görüyoruz ( 31 ). Of Orman

Fidanlığı örneğinde de görüldüğü gibi, nadiren sonbahar şaşırtmasına da rastlanmaktadır. Saatçioğlu ( 47 ) yıllar önce yaz şaşırtmasının önemini dile getirdiği halde konu bu güne kadar bir araştırma kapsamında ele alınamadığı için, deneme kapsamına özellikle yaz şaşırtmasında ilave edilmiş ve konu ekim yastığındaki fidanlarla birlikte 4 işlem bazında incelenmeye çalışılmıştır.

Deneme sonuçlarına göre kontroldaki fidanlar sadece tomurcuk adedi ve FB yönünden daha avantajlı durumdadır. Bu araştırma kapsamında tomurcuk boyutlarının belirlenmesine yönelik ölçümler yapılmamıştır. Ancak gözlemlerimize dayalı karşılaştırmalarda, kontroldaki fidanlara ait tomurcukların, şaşırtılmış fidanların tomurcuklarına göre daha küçük boyutlarda olduğu sonucuna varılmıştır. Tomurcuk adedinin fazla oluşu özellikle çam türlerinde bir kalite kriteri olarak kullanılmaktadır ( 141 ). Doğuladininde de, fidan standardizasyonu çalışmalarında tomurcuk adedi üzerinde durulması tavsiye edilmektedir ( 19 ). Işık ( 123 ) Pinus nigra Arnold. fidanlarında yaptığı çalışmada uzun ve iri tomurcuklardan daha uzun sürgünlerin oluştuğunu saptamıştır. Hatta tomurcuk büyüklüğüne bakılarak, gelecek büyüme mevsiminde, bu tomurcuktan meydana gelecek sürgünün uzunluğunu belirlemede kullanılacak bir denklem de geliştirmiştir. Thompson ( 73 ) aynı popülasyona ait Pinus silvestris L. fidanları üzerinde tespit ettiği iki farklı tip terminal sürgün formundan, farklı uzunluklarda sürgünler oluştuğunu belirtmektedir. Benzer sonuçların doğuladininde de tekrarlanabileceği varsayımından hareketle, konunun incelenmesinde yarar vardır.

Kontrol işlemindeki fidanların dikkat çeken diğer özellikleri ise, sonbahar ve ilkbahar şaşırtmalarındaki fidanlara oranla daha fazla ( yaklaşık 3.0 -4.0 cm ) boylanmış olmalarıdır. Doğuladinine ait 5+0 ve 3+2 yaşındaki fidanlar üzerinde Eyüboğlu ve ark. ( 31 )'ca gerçekleştirilen çalışmada da ilkbaharda şaşırtılan fidanlarla şaşırtılmamış fidanlar ara-



sında, şaşırılmamış fidanlar lehine, yaklaşık 7.0 cm'lik bir boy farkının belirlendiği ifade edilmekte ve tespit edilen farkın "şaşırtma şoku" ile oluştuğu görüşüne yer verilmektedir.

Ata ( 12 ) ise, doğuladınine ait 4+0, 3+1, 5+0 ve 3+2 yaşındaki fidanlar üzerinde yaptığı araştırmada, boy gelişimi yönünden 4 yaşındaki fidanlar arasında anlamlı bir farklılık belirleyemediğini, ancak 5 yaşındaki fidanlar arasındaki farkın, şaşırılan fidanlar lehine, istatistiksel düzeyde önemli olduğunu belirtmektedir. 3+2 yaşındaki fidanlarla 5+0 yaşındaki fidanlar arasında ortalama olarak 4.34 cm boy farkı tespit edilmiştir. 4 yaşındaki şaşırılmış fidanlarla şaşırılmamış fidanlar arasında boylanma bakımından farklılık belirlenememekle beraber, kök kuru ağırlıkları şaşırılmış fidanlarda daha fazla bulunmuştur. Aynı sonuç 5 yaşındaki fidanlar için de tespit edilmiştir. Araştırmacı bu sonuçlardan hareket ederek, doğuladıninde hem boy hem de kök gelişimi için mutlaka şaşırmanın yapılması gerektiğini, zaten dikim alanları dikkate alındığında bunun bir zorunluluk olduğunu vurgulamaktadır.

Yaz şaşırmasındaki fidanlarla kontroldaki fidanların boyları arasında istatistiksel anlamda önemli bir farkın belirlenemesi, hatta yaz şaşırmasındaki fidanların reel değer olarak daha boylu olması ( kotrolde FB = 24.2 cm, yaz şaşırmasında FB = 26.4 cm ), yaz şaşırmasının fidan kalitesini artırmada ne denli önemli bir işlem olduğunu açıkça ortaya koymaktadır. Yaz şaşırmasındaki fidanların diğer işlemlere oranla bu denli boylu olmasının asıl sebebi olarak, şaşırıldıkları dönemde ulaşmış oldukları boy gösterilebilir. Yaz şaşırması 01-05 Temmuz 1988 tarihlerinde yapılmıştır. Tablo 4. 1-4 birlikte incelendiğinde görüleceği gibi, bu döneme kadar ekim yastığındaki fidanlar, 1988 yılı vejetasyon döneminde gerçekleştirdikleri boy artımının % 83.34'ünü ( ortalama 6.0 cm ) oluştururken, sonbahar şaşırmasındaki fidanlar % 55.32'sini (ortalama 2.6 cm), ilkbahar şaşırmasındaki fidanlar ise

% 71.43'ünü ( ortalama 3.0 cm ) meydana getirmişlerdir. Başka bir anlatımla, yazın şaşırtılan fidanlar, diğer şaşırtma işlemlerindeki fidanlara göre yaklaşık olarak 3 cm'lik bir boy avantajıyla şaşırtılmıştır. 1988 vejetasyon döneminin ikinci yarısında köklerini geliştirme fırsatını da elde eden yaz şaşırtması fidanlar, şaşırtma şokundan en azından sonbahar ve ilkbahar şaşırtmasındaki fidanlar kadar etkilenmemiştir. Dolayısıyla 1989 vejetasyon döneminde kontroldaki fidanlara benzer, diğer işlemlerdeki fidanlardan da ortalama olarak 0.9-1.2 cm daha az boy artımı gerçekleştirmiştir. Özet olarak, yaz şaşırtmasındaki fidanlar, şaşırtıldıkları dönemdeki boy avantajlarını devam ettirdikleri için bu sonuç ortaya çıkmıştır. Mevcut bulgular, yaz şaşırtmasının kaliteli fidan yetiştirmede, fidanlara kazandırdıklarını en güzel şekilde ortaya koymaktadır.

Araştırma kapsamında incelenen 4 işlem içinde yaz şaşırtmasının FB dışında, KBC ve fidan ağırlığı özellikleri yönünden de, fidan kalitesini artırıcı en iyi işlem olduğu sonucuna varılmaktadır. FB/KBC ve gövde-kök oranı karakteristikleri için şaşırtma işlemleri arasında anlamlı farklılıklar saptanmamıştır. Bu sonuç Saatçioğlu ( 47 ) tarafından da teyit edilmektedir. Hatta ladinde Eylül ayından sonra kök faaliyetinin durduğunu, dolayısıyla sonbahar şaşırtmasının bu tür için uygun olmadığını ifade ederek konuya açıklık getirmektedir.

İskoçya'daki fidanlıklarda da birçok türde yaz şaşırtması başarıyla uygulanmaktadır. Şaşırtmalarda 2 yaşına gelmiş fidanlar kullanılmakta ve fidanlar 2 yıl şaşırtma yastığında bırakılmaktadır. Şaşırtma çalışmaları ilkbahar büyümesinin durmasından sonraki dönemde ( Haziran sonu - Ağustos ), toprağın nemli olduğu zamanlarda yapılmaktadır ( 57 ).

Hollanda'daki orman fidanlıklarında da yaz şaşırtması yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Şaşırtılan türler ise, *Picea abies* L. Karst., *Picea sitchensis* ( Bong. ) Carr., *Picea omorika* Purkyne ve *Abies grandis* Lindl.'dir. Hatta bu ülkedeki

çalışmalarda, *Abies grandis* Lindl'te, yetiştirilen fidanın yaşına bağlı olarak, şaşırtma dđneminden önceki vejetasyon dđnemi dışında, alttan kök kesimi de uygulanmaktadır ( 78 ).

Avrupa lkelerinin dışında, yaz şaşırtmasının Hindistan'da da kullanıldığını görüyoruz. *Picea smithiana* Boiss.'da Singh ve ark. ( 48 )'ca yapılan araştırmalarda, bu tür için en uygun şaşırtma zamanının, Agustos ayının ilk onbeş günü olduğu tespit edilmiştir.

irdelenen bütün morfolojik özellikler yönünden, sonbahar ve ilkbahar şaşırtmaları arasında istatistiksel düzeyde önemli bir fark bulunamamıştır. Bu güne kadar doğuladinde kök gelişiminin mevsimsel seyrini ortaya koyan bir araştırma yapılmamıştır. Ancak gerek Saatçioğlu ( 47 ), gerekse Lyr ve Hoffmann ( 142 ) tarafından ifade edildiği gibi, *Picea abies* L. Karst'te kök gelişimi Eylül sonu - Ekim başı dđneminde minimuma düşmektedir. Aynı durum ekolojik ve biyolojik etmenler göz ardı edilecek olursa, küçük sapmalarla doğuladinde de beklenebilir. Bu nedenle, sonbahar şaşırtması, fidanların kök gelişimi üzerinde, gelecek vejetasyon dđnemi öncesinde önemli bir katkıda bulunamamakta, hatta nemli, soğuk ve ağır toprak koşullarına sahip fidanlıklarda, fidanlar çıplak don zararlarına maruz kalmaktadır. Bu zararlar Of Orman Fidanlığı'nda da gözlenmiştir. Saatçioğlu ( 47 ) bu konuda, sonbahar ve ilkbahar şaşırtmaları arasında aslında farklılığın olmadığını, sonbahar şaşırtmasıyla, fidanların sadece tek tek gömüye alındığını ifade etmekte ve iklimin sert olduğu yerlerde, don atmasına karşı önceden mutlaka nlem alınmasını tavsiye etmektedir.

Bu aşamada üzerinde durulması gereken en önemli nokta, yaz şaşırtmasının yapılma dđneminin belirlenmesidir. Yaz şaşırtmasından beklenen asıl fonksiyon, doğuladinde gelişmenin iki büyüme dđneminde gerçekleşme olgusundan yararlanıp, ara duraklama dđneminde şaşırtmayı yaparak, fidanların yeniden faaliyete geçtikleri ikinci büyüme dđnemindeki kök faaliyetin-

den istifade etmektir. Şaşırtma işleminin, kök faaliyetinin en aza indiği bir dönemde ( Ağustos - Eylül ayları içinde ) yapılması, yapıldığı dönem yaz mevsimine de rastlarsa, bir anlamda sonbahar şaşırtması olmaktadır. Çünkü bu tip bir çalışma bize, sadece sonbahar şaşırtmasının kazandırdıklarını getirecektir. "Fizyolojik Fidan Özelliklerine Ait Bulguların Tartışılması" bölümünde üzerinde genişce durulduğu gibi, aslında Ağustos ortası - Kasım ortasını içeren bu dönem, Of Orman Fidanlığı şartlarında dormansi dönemine geçişin arttığı bir döneme rastlamaktadır. Bu dönemde uygun koşullar altında bile tomurcuklar faaliyete geçmemektedir. Fakat fidanlar henüz dona, sökülme zararlarına ve hatta soğuk hava depolarında saklamaya dayanıklı bir hale gelmemiştir. Ayrıca bu dönemde fidanlar fizyolojik olarak durgunluk dönemine hazırlandıklarından, şiddetli bir su stresi altında bulunmaktadır ( 133, 140 ). Bu şartlarda fidanın şaşırtmaya alınması, sıcak günlerde yapılacak entansif sulama nedeniyle yoğun ölümleri beraberinde getirmese de, fidanın yapabileceği gerçek gelişmeyi engelleyeceğinden, önerilebilecek bir uygulama değildir.

Bu nedenle yaz şaşırtmasının, gerektiğinde entansif sulamayla desteklenerek, ara duraklama döneminde ( Mayıs sonu-Haziranın ilk haftası ) yapılması en akılcı uygulama olacaktır.

### 5.1.3 Morfolojik Fidan Özellikleri Arasındaki İlişkilere Ait Tartışmalar

Çevresel faktörler bitkilerin gelişimi üzerinde doğrudan etkilidir. Ancak bitki gelişimi çevresel faktörler yanında bitkinin sahip olduğu genetik, morfolojik ve fizyolojik özellikler ve bu dört faktörün karşılıklı etkileşimi sonucunda şekillenmektedir. Bu nedenle bitki gelişimini incelemeyi amaçlayan çalışmalarda, bitkinin bir bütün olarak ele alınması

gerekmektedir. Fakat bitkilerin özellikle toprak altı kısımlarına ait karakteristiklerini ortaya çıkarmak son derece güç ve zaman alıcıdır. Ayrıca genellikle bitkinin ölümüyle sonuçlanmaktadır. Bu gibi nedenlerle araştırmacılar özellikle kalite sınıflamasıyla ilgili çalışmalarında, fidanların toprak üstü kısımlarıyla toprak altı kısımları arasındaki ilişkileri, hatta sadece toprak üstü kısımlarına ait özellikler arasındaki ilişkileri belirleme yolunu seçmekte, fidanların gelişimi üzerindeki yorumlarında tespit ettikleri bu ilişkilerden faydalanmaktadır.

Bu tip çalışmalar kapsamında ele alınan başlıca morfolojik özellikler tomurcuk adedi, FB, KBC, FB-KBC oranı ( = gürbüzlük indisi ), gövde-kök oranı ( = katlılık ) ve kök yüzdesidir. Fidan standardizasyonu çalışmalarında ise fidan yaşı, FB ve KBC karakteristiklerinden yararlanılmaktadır ( 55, 56, 57, 58, 59 ). Morfolojik fidan özellikleri arasındaki ilişkilerin önemi bu bağlamda ele alınmış ve işlemler bazında araştırılmıştır.

Belirlenen ilişkilere göre SUTA ile FB, KBC, GTA, KTA ve FTA arasında önemli bağlar bulunmaktadır. Bir diğer ifadeyle, terminal sürgün üzerindeki tomurcuk adedi sıralanan morfolojik özellikler için açıklayıcı ön bilgiler taşımaktadır. Benzer sonuçların çam türlerinde de gözlemlendiği belirtilmektedir (141). Bulgular dikkate alındığında, SUTA'nin şaşırtılmamış 4+0 yaşındaki fidanlarda ve 2+2 yaşındaki sonbahar ve ilkbahar şaşırtması fidanlarda FB, GTA, KTA ve FTA hakkında önceden karar vermede, yani fidanların belirtilen özellikler yönünden kalitesi hakkında yargıya varmada kullanılabileceği sonucuna varılmaktadır. Verilere göre ilk aşamada SUTA'nin belirtilen işlemler için en az 6 adet olmasına dikkat edilmesi önerilebilir. Yaz şaşırtmasındaki fidanlar için SUTA yeterli bir açıklayıcılığa sahip değildir.

Karar verme aşamasında tomurcukların, özellikle terminal tomurcuğun boyutlarına da dikkat edilmesi gerekmektedir. Çünkü tomurcuk boyutu ile bir sonraki vejetasyon döneminde oluşan

sürgün uzunluğu arasında pozitif güçlü bir korelasyon bulunmaktadır ( 123 ). Tomurcuk boyutu kadar terminal sürgün morfolojisi de boy artımında etkili olabilmektedir. Bu nedenle araştırmalarda bu konuya da ağırlık verilmedi ( 73 ).

Araştırma kapsamında incelenen 4 işlem için, FB ile KBC arasında çok sıkı ilişkiler belirlenmiştir. FB ayrıca fidanların ağırlık değerleriyle de anlamlı sıkı ilişkiler göstermektedir. Bulgular FB'nun 4 işlem için de önemli bir kalite kriteri olduğunu ortaya koymaktadır. Almanya'da gerçekleştirilen bir araştırmada 3 boy sınıfına ayrılarak dikilen 2+2 yaşındaki *Picea abies* L. Karst. fidanları arasındaki boy farkının, 10 yıllık bir dönem sonunda da devam ettiği belirlenmiştir ( 26 ). Benzer sonuçların *Picea glauca* ( Moench ) Voss.'da ( 67 ), *Pinus strobus* L.'ta ( 68 ), *Pinus elliotti* Engelm. ve *Pinus caribae* Mor. var. *Hondurensis* Barr. ve *Golf.*'de ( 66 ), *Pinus radiata* D. Don.'da ( 71 ), *Pinus taeda* L.'da ( 72 ), *Quercus ilex* L.'de ( 69 ) ve *Quercus rubra* L.'de ( 70 ) de elde edildiği belirtilmektedir. Yine Hausbergs *Picea abies* L. Karst.'te sadece boya göre yapılan bir seleksiyonla, ağaçlandırma alanlarında % 10'a varan bir boy artımının elde edildiğini ifade etmektedir ( 26 ).

Fidan boyu özellikle doğuladının kullanım alanlarında, fidana diri örtüyle mücadelesinde yardımcı olarak, dikim başarısını etkilemektedir. Bu nedenle Doğu Karadeniz Bölgesi'nde dikilecek fidanların 25.0 cm'den kısa olmaması tavsiye edilmektedir ( 20 ). Çalışma kapsamında kurulan dikim denemelerinde, ikinci vejetasyon dönemi sonunda, genel anlamda 1. ve 2. boy sınıflarıyla 3. ve 4. boy sınıfları arasındaki boy farkının devam etmesi, yaşama yüzdesi yönünden boylu fidanların nispeten daha az zarar görmüş olması, doğuladıninde fidan boyunun önemli bir kalite kriteri olduğunu vurgulayan değerli bulgulardır. FB fidanlar arası boy artım rekabetinde, otlama ve böcek zararlarından en az düzeyde etkilenmede ve yaşama oranının artmasında, fidana önemli katkılar sağlamaktadır (37).

Ancak FB'nun fidanlık yerine ( 29 ), yıllara ve tohum kaynağına göre değişim gösterdiği de bir gerçektir ( 70 ). Bu nedenle fidan kalitesine karar vermede FB tek başına kullanılmamakta, standardizasyon çalışmalarında KBC ile kombine edilmektedir.

KBC'da araştırma kapsamındaki 4 işlem için, fidanların ağırlık değerleri ile çok sıkı ilişkilere sahiptir. Bir diğer anlatımla, KBC doğuladini için önemli bir kalite kriteri olarak gözükmemektedir. KBC'nin şaşırılmış ve şaşırılmamış 2 yaşındaki duglas fidanlarında da özellikle ağırlık değerleriyle sıkı ilişkiler içinde bulunduğu belirtilmektedir. Ancak benzer ilişkiler gövde-kök oranı için belirlenememiştir ( 133 ) Quercus rubra L. fidanları kullanılarak Stroemply ( 70 ) tarafından Kanada'da gerçekleştirilen araştırmada fidanlar, fidan yaşına bakılmaksızın KBC ve FB'na göre sınıflandırılarak araziye dikilmiştir. Deneme sonunda KBC ve FB'nun, fidan yaşına bağlı olmadan da nispi büyümenin güvenilir belirticileri olduğu tespit edilmiştir. Benzer sonuçlar Fagus orientalis Lipsky. için de saptanmıştır ( 53 ). Cedrus libani A. Rich. fidanlarıyla Eler ( 54 ) tarafından yapılan araştırmada, yine kalın çaplı ve boylu fidanların daha fazla boy ve çap artımı yaptıkları belirlenmiştir.

Pinus taeda L.'da yapılan 2 araştırmaya ait 13 yıllık sonuçlar da yaşama yüzdesi ve boylanma üzerinde KBC'nin belirleyici özellik olduğunu ortaya koymuştur ( 63 ). Bacon ve ark. ( 65 ) ise kalın KBC'nin, gerçek dormansi dönemine ulaşmadan sökülerek dikilen Pinus elliottii Engelm var. elliottii L. ve D. fidanlarında ( fidan yaşı 1+0 ), yaşama yüzdesini artırdığını saptamışlardır. Yine Bacon ( 66 ) tarafından yapılan başka bir araştırmada, Pinus elliottii fidanlarında 4 mm ve daha kalın çaplı, 15-40 cm uzunluğundaki; Pinus caribaea fidanlarında ise 3-7 mm çaplı ve 18-40 cm uzunluğundaki fidanların, 2 yıllık bir süre sonunda en iyi boy ve yaşama yüzdesine ulaştıkları tespit edilmiştir. Mullin ve Christl

( 67, 68 ) *Picea glauca* ( Moench. ) Voss. ve *Pinus strobus* L. türlerine ait farklı yaşlardaki şaşırılmış ve şaşırılmamış fidanlar üzerinde yaptıkları araştırmalarda, FB ve KBC'ndeki artışın, boylanmayı fazlalaştırdığını belirlemişlerdir.

Fidan standardizasyonu çalışmalarında üzerinde önemle durulan bir başka kalite ölçütünde, gürbüzlük indisi olarak da isimlendirilen ( 57 ) FB/KBC oran değeridir. Bu değer küçük olması gerekmektedir. Düşük oran değerlerine sahip fidanların kar ve diri örtü baskılarına karşı daha dayanıklı oldukları, dikimi takibeden ilk dönemlerde fidan gelişiminin daha hızlı olduğu ifade edilmektedir ( 37 ). South ve ark. ( 72 ) *Pinus taeda* L. ve *Pinus elliottii* Engelm. fidanları ile ıslak, yarı nemli ve kurak ortamlarda kurdukları denemelerde kurak yetiştirme ortamlarında, düşük oran değerlerine sahip fidanların yaşama yüzdesinin ve boy artımının arttığını saptamışlardır.

Yapmış olduğumuz korelasyon analizi sonuçlarına göre bu oransal özellikle, kontrol işleminde KTA; ilkbahar şaşırmasında ise GTA, FTA, TG/K ve TZKök özellikleri arasında anlamlı ilişkiler bulunmaktadır. Ancak sonbahar ve yaz şaşırmaları için önemli bir kalite kriteri olarak gözükmemektedir. Yapılacak çalışma ve yorumlarda bu durumun göz önünde bulundurulmasında yarar vardır.

Gövde-kök veya kök-gövde oranı da kalite kontrol çalışmalarında üzerinde önemle durulan bir özelliktir. Katlılık olarak da tanımlanan ( 6 ) bu özellik, fidanın toprak üstü ve toprak altı organları arasındaki dengeyi, bir başka ifadeyle fidanın topraktaki su ve besin maddelerinden yararlanabilmesini ve toprak üstü kısımlarından transpirasyonla oluşacak su kaybını, bilhassa kurak ortamlarda azaltabilme yeteneğini ortaya koyması yönüyle, araştırmacılar tarafından öncelikle araştırılan bir özellik haline gelmiştir.

Gerçektende yapılan araştırmalarda, düşük değerlere sahip fidanların tutma başarılarının ve hatta boy artımlarının



çoğaldığı belirlenmiştir. Bu bulgulardan hareketle gövde-kök oranının, kurak yörelerde kullanılacak fidanlarda, mutlaka 3'ten küçük olması tavsiye edilmektedir ( 140 ). Doğuladinde Eyüboğlu ( 32 ) tarafından yapılan bir araştırmada, sadece gövde-kök oranının ( kuru ağırlık olarak ) fidan tutma ve gelişimini etkilediği, gövde-kök oranı 3 ve daha küçük olan fidanların arazide daha başarılı oldukları saptanmıştır. Bu sebeple, dikimlerde kullanılacak doğuladini fidanlarında gövde-kök oranının mutlaka 3'ten az olmasına dikkat edilmesi gerektiği, bu ve bu türde yapılan çalışmaları içeren diğer yayınlarında ( 12, 143 ) özellikle vurgulanmaktadır.

*Picea glauca* ( Moench. ) Voss. fidanları ( fidan yaşı 2+2 ) ile Mullin ve Chritl ( 67 ) tarafından gerçekleştirilen bir araştırmada ( 6 yıllık sonuçlar değerlendirilmiştir ) bu oranın 1.0-3.5 arasında olması gerektiği belirtilmektedir. Boyer ve South ( 60 ) ise *Pinus taeda* L. fidanları için, kurak yetiştirme ortamlarında kullanılmaları halinde, gövde-kök oranının 2.5'dan daha düşük olmasını tavsiye etmektedir. Willson ve Campbell ( 109 ) 3+0 yaşındaki *Douglas* fidanlarında, gövde-kök oranının 2.6'dan fazla olmaması gerektiğini ifade etmektedir. Iyer ( 110 ) kök-gövde oranı olarak verdiği değerlerde, fidanlar için minimum değer 0.4, kuraklılığa dayanıklılık indisinin ise 0.7 olduğunu belirtmiştir. *Douglas* ve *Pinus ponderosa* Dougl.'da Lopunsky ve Beebe ( 111 ) tarafından yapılan bir başka araştırmada, gövde-kök oranındaki azalmanın boy gelişimini ve gövde ağırlığını artırdığı tespit edilmiştir.

Literatüre ait bilgileri çoğaltmak mümkündür. Bulgularımıza göre, gövde-kök oranı genellikle sadece kök yüzdesi özelliği ile sıkı bir ilişki içindedir. Kök yüzdesinin fazla bulunmasındaki asıl etkenin, gövde ağırlığının dolayısıyla FB'nun kısa veya katlılığın ( = gövde dallanmasının gövde uzunluğu ile uygun bir orantıda olması hali [ 6 ] ) iyi olmamasından da kaynaklanabileceği bir gerçektir. Bu durumda boylu fidanların tercih edildiği doğuladinde, kök yüzdesinin fazla oluşu,

eğer boy veya katlılık özelliklerinin olumsuzluğundan kaynaklanmışsa anlamını yitirecektir. Bu nedenle gövde-kök oranı, doğuladinde yorumlara açık bir kalite kriteri olarak gözük-  
mektedir. Ayrıca yaşlı ladin fidanlarında ( fidan yaşı 5+0 ),  
ilerleyen yıllarla birlikte köklerde kalınlaşmalar olmaktadır  
( 55 ). Bu tip kalın köklü fidanların gövde-kök oranları genel-  
likle düşüktür. Ancak köklerdeki kalınlaşmaya paralel olarak  
kılcal kök oranları da azaldığı için, gövde-kök oranındaki dü-  
şüş anlamsızlaşmaktadır. Arazi denemelerimizde, gövde-kök ora-  
nı bakımından daha düşük değerlere sahip olan kontrol işlemin-  
deki fidanların, yaşama yüzdelerinin daha düşük düzeylerde  
kalmaması, fizyolojik fidan özellikleri dışında belirtilen se-  
beplerle de açıklanabilir. İstatistiksel önemde bir farklılık  
belirlenememekle beraber, kontrol işlemindeki 1. boy sınıfına  
ait fidanlarda, 1. vejetasyon dönemi içinde oluşan ölümler,  
diğer sınıflara oranla daha fazladır. Şaşırtılmış fidanlarda  
belirlenen yaşama yüzdeleri ise birbirine yakındır. Kontrolde-  
ki fidanlarla şaşırtılmış fidanların kök yapılarına bakıldı-  
ğında, konu daha da açıklık kazanmaktadır ( şekil 2.1-8 ). Be-  
lirtilen bu hususlar göz önünde bulundurularak, gövde-kök ora-  
nına dayalı yorumlarda daha dikkatli olunmalıdır. Ayrıca gövde-  
kök oranının özellikle kurak yetiştirme ortamlarında önem kazan-  
dığı gerçeğinde, yapılacak yorumlarda hiç bir zaman göz ardı e-  
dilmemelidir.

Kök yüzdesi kalite denetim araştırmalarında dikkate alınan  
bir başka morfolojik özelliktir. Aksoy ( 52 ) *Picea abies* L.  
Karst., *Pinus silvestris* L., *Larix decidua* Mill., *Abies alba*  
Mill., *Pseudotsuga menziesii* ( Mirb. ) Franco. ve *Pinus strobus*  
L. türlerine ait farklı yaşlardan şaşırtılmış ve şaşırtılmamış  
fidanlar üzerinde gerçekleştirdiği araştırmasında, kalite sı-  
nıflarını oluşturmada FB, KTA ve FTA yanında indirekt olarak  
TKök değerlerini de dikkate almıştır. Bazı araştırmalarda ise  
fidanlar kök büyüklüklerine göre sınıflandırılmakta ve arazi  
başarıları gözlenmektedir. Dirik ( 42 ) kızılçam fidanlarıyla

( fidan yaşı 1+0 ) gerçekleştirdiği çalışmasında, fidanları kök büyüklüklerine göre iki sınıfa ayırmış ve arazi performanslarını araştırmıştır. Araştırmacı büyük köklü fidanların tutma başarısının daha yüksek olduğunu belirtmektedir.

Kök miktarının etkilerinin araştırıldığı çalışmaların bir kısmında, kök miktarı hacim olarak tespit edilmektedir. *Picea glauca* ( Moench. ) Voss.'da Mullin ve Christl ( 57 ) tarafından yapılan böyle bir araştırmada, 6 yıllık arazi verilerinden hareket edilerek, dikim sırasındaki kök hacminin ( ml ), özellikle şaşırtılmamış fidanlarda ( dikim yaşı 3+0 ), 9 yaşındaki fidan boyu ile sıkı bir ilişki içinde olduğu (  $r^2 = 0.94$  ) ortaya konmuştur.

Bulgularımıza göre, 4 işlem arasında kök yüzdesi değerleri ( % 30-36 ) yönünden kesin yargıya ulaştıracak bir farklılık mevcut değildir. Sadece küçük çap ve boylara sahip fidanlar, büyük fidanlardan maksimum % 6 oranında daha fazla kök içermektedir. Küçük çap ve boylardaki fidanların özellikle ikinci vejetasyon döneminde daha fazla oranlarda boylanması, diğer birçok neden yanında kök yüzdesindeki bu farklılıktan da kaynaklanmış olabilir. Zira Gürth, kök kuru ağırlığındaki fazlalığın ve yüksek kılcal kök oranının fidanların daha erken sürmesine, dolayısıyla daha fazla boylanmasına neden olduğunu belirtmektedir. Ayrıca boylu fidanlarda dikim şoku, küçük fidanlara kıyasla relatif olarak daha fazla etkili olmaktadır. Bu etki fidanların boy artımında kendisini göstermektedir (6).

Bulgularımız literatürel bilgiler ışığında değerlendirildiğinde, kök yüzdesinin de kalite kontrol çalışmalarında dikkate alınması gerektiğini ortaya koymaktadır. Gövde-kök oranı ile kök yüzdesi arasındaki sıkı ilişkiden hareketle, bu iki karakteristiğin birbirinin yerine kullanılabileceği de bir gerçektir. Kontrol ve ilkbahar şaşırtmasında, FB/KBÇ oranı, yine fidanların kök durumları hakkında karar vermede rahatlıkla kullanılabilir.

#### 5.1.4 İşlemlerin Kalite Sınıflarının Oluşumundaki Etkilerinin Belirlenmesine Ait Tartışmalar

FB ve KBC sınıflarının yıllık boy artışlarına ait verilerin istatistiksel analizlerine ilişkin bulgular dikkate alındığında, 1986 yılındaki boylar ( ekim yastığında birinci vejetasyon döneminde ulaşılan boylar ) arasında bir farklılık bulunmamaktadır. Benzer durum 1987 yılına ait boy değerlerinde de tespit edilmiştir. Ancak 1987 yılına ait boy artışlarına göre, 1. ve 2. çap sınıfındaki fidanların, 4. çap sınıfına ait fidanlardan daha fazla boy artımı gerçekleştirdikleri görülmektedir. Eşit aralık-mesafede yetiştirilen fidanlarda, çap değerlerine göre boy artışının farklılaşması dikkat çekici bir bulgudur. Korelasyon analizleri sonucunda belirlenen güçlü FB-KBC ilişkisi, bu noktada daha açıklık kazanmaktadır. Bir başka ifadeyle, doğuladinde KBC fidan gelişiminde ikinci vejetasyon döneminden itibaren etkisini göstermeye başlamaktadır.

1988 yılına ait boy artış değerlerine bakılacak olursa, kontrol işleminde boy sınıflarına ait değerler arasındaki önemli farklılıklar açıkça görülebilmektedir. Kontrol işleminde fidanlar arasında boy farklılıklarının oluşmasının üçüncü vejetasyon döneminde başlaması, doğuladini için şaşirtma yaşının ne olması gerektiği sorusuna anlamlı bir cevaptır. Ata ( 12 ) Meryemana Fidanlığı koşullarında, doğuladinde şaşirtma yaşının mutlaka 3 olması gerektiğini, zira fidanların 2 yaşında, çok uygun koşullarda 4 cm'nin üstüne çıkabildiğini belirtmektedir. Bulgularımıza göre Çataldere-Maden orijinli fidanlar, Of Orman Fidanlığı koşullarında, ikinci vejetasyon dönemi sonlarında ortalama 7.0 cm'lik boyya ulaşmaktadır. Dolayısıyla 2 yaşındaki doğuladini fidanları makinalı ve makinasız şaşirtma işlemlerinde rahatlıkla kullanılabilir. Şaşirtma işlemlerinde ulaşılan başarı düzeyi, bu yargıyı kuvvetlendirmektedir. Hatta Of Orman Fidanlığı şartlarında, 1½ yaşındaki fidanlarla yaz şaşirtması yapılması da mümkündür. Fakat bu şaşirtma

işlemi, fidan boyu 4.0-9.0 cm arasında değiştiğinden büyük ihtimalle makinalı olamayacaktır ( 147 ).

Şaşırtma işlemlerine ait 1988 boy değerleri dikkate alındığında, kontrol işlemindeki fidanlarla yaz şaşırtmasındaki fidanların boy artımları arasında, boy sınıfları bazında, istatistiksel düzeyde önemli bir farklılaşma görülmektedir. Bu durum yaz şaşırtmasının yapıldığı dönem ve bu dönemden sonra fidanların boy artımına geçememeleri ile açıklanabilir. Kontrol ve yaz şaşırtmasına ait 1. ve 2. boy sınıflarının, sonbahar ve ilkbahar şaşırtmalarındaki benzer sınıflardan daha fazla boya sahip oluşları, sonbahar ve ilkbahar şaşırtmalarını etkileyen "şaşırtma şoku" nun bir sonucudur. 3. ve 4. boy sınıflarına ait fidanlar arasındaki benzerlik ise, küçük boylu fidanların "şaşırtma şoku" ndan fazlaca etkilenmedikleri gerçeğine dayandırılabilir.

Çap sınıflarına ait 1988 boy artımı değerlerine bakıldığında, kontrol işleminde kalın çaplı fidanların ( 1. ve 2. sınıf ) ince çaplı fidanlara oranla daha fazla boylandıkları görülmektedir. KBC'nin boy artımı üzerindeki etkisi elde edilen bu bulgularla daha fazla açıklık kazanmaktadır. Bir başka anlatımla, ekim yastıklarında fidanlar arasında oluşan boylanma farklılıklarında, baskın karakter KBC olmaktadır. Benzer sınıflar bazında, kontrol işlemindeki fidanlarla sonbahar ve ilkbaharda şaşırtılan fidanlar arasında farklılık oluşmamasını, yine "şaşırtma şoku" ve yerleşim alanı yetersizliği (kontrol için) ile açıklamak mümkündür. Yaz şaşırtmasındaki fidanlarla diğer 3 işlemde yer alan benzer çap sınıfları arasında belirlenen anlamlı farklılıklar ise dikkat çekicidir. Yaz şaşırtmasındaki fidanlarla sonbahar ve ilkbahar şaşırtmasındaki fidanlar arasındaki farkların nedeni olarak, yaz şaşırtmasının yapıldığı dönem ve bu döneme kadar yazın şaşırtılan fidanların ulaştığı boy ve sonbahar ve ilkbahar şaşırtmalarını etkileyen "şaşırtma şoku" gösterilebilir. Kontroldeki fidanlarla olan farklılıklar ise 1 cm civarındadır. Yaz şaşırtması, fidanların

kısmen ikinci büyüme dönemine başladıkları bir zamanda gerçekleştirilmiştir. Farklılığın ikinci büyüme dönemine giren bu fidanlardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

1989 yılına ait boy artım değerlerine göre kontrol, sonbahar ve ilkbahar şaşırtmalarına ait benzer boy sınıflarının, boylanmaları arasında gözle görülür farklılıklar bulunmamaktadır. Belirlenen farklılıklar 1. ve 2. boy sınıflarında, kontrol ve yaz şaşırtması aleyhinedir. 3. ve 4. sınıflar bazında anlamlı farklılık saptanamamıştır. Bulgular yine büyük boylu fidanların ekim yastığı sıklığından ( kontrol işleminde ) ve "şaşırtma şoku"ndan ( yaz şaşırtmasında ) fazlasıyla etkilendiklerini ortaya koymaktadır.

Sıklık derecesinin etkileri gerek KBC gelişimi, gerekse boylanma yönünden bir çok araştırmada belirlenmiş bilinen bir gerçektir ( 31, 80, 81, 82, 83, 84, 85 ). Çap sınıfları bazında gerçekleştirilen irdelemelerde kontrol için 1988 yılında belirlenen çap etkisi 1989'da tekrar bulunmuştur. Benzer çap sınıflarına ait boy değerlerine göre kontrol sonbahar ve ilkbahar şaşırtmaları arasında boylanma farkının olmaması, hem KBC'nin etkisini ( kontrol için ) hem de "şaşırtma şoku"nun halen devam ettiğini göstermesi açısından önemlidir. Özellikle 1. çap sınıfında, sonbahar ve ilkbahar şaşırtmasındaki fidanlarla yaz şaşırtmasındaki fidanlar arasında belirlenen farklılıklar, yine "şaşırtma şoku"nun bir sonucudur.

Yapılan değerlendirmeler özetlenecek olursa, yaz şaşırtması her durumda en iyi uygulama olarak görülmektedir. 5.1.3 bölümünde üzerinde detaylı olarak durulduğu gibi, yaz şaşırtmasındaki fidanlar, kalite kontrol çalışmalarında, üzerinde özenle durulan FB ve KBC değerlerine göre en iyi özelliklere sahip fidan üretimini garanti etmektedir. Diğer kalite kriterleri FB/KBC ve gövde-kök oranı ve kök yüzdesi değerlerine göre de, gerek kontrol gerekse sonbahar ve ilkbahar şaşırtmalarına benzer niteliklerde fidan üretimini mümkün kılması, yaz şaşırtmasının önemini açıkça ortaya koymaktadır.

## 5.2 Fidan Kalite Sınıflarının Dikim Başarılarının Belirlenmesine Ait Bulguların Tartışılması

Fidan kalite sınıflarının dikim başarıları 1990 vejetasyon mevsimi sonunda belirlenen tutma başarısı; 1990 ve 1991 vejetasyon dönemlerinde belirlenen YBA, FB ve 1991 vejetasyon dönemi sonunda saptanan GÇ ( yerden 5 cm yükseklikteki gövde çapı ) değerlerine dayalı bulguların tartışılmasıyla ortaya konmaya çalışılmıştır.

### 5.2.1 Tutma Başarısına Ait Tartışmalar

Kalite kontrolü araştırmalarında, dikimi takibeden 4 mevsim içinde oluşan bütün ekstrem çevresel faktörlere bitki maruz kaldığı için, birinci vejetasyon dönemi sonunda yaşayan veya ölen fidanlar yüzdesi olarak belirlenen değer, fidanların tutma başarısı olarak mutlaka değerlendirmeye alınmaktadır ( 37 ). Araştırma konusu 4 işleme ait FB ve KBC sınıflarındaki fidanlar, sınıflandırılma kriterlerine göre tutma başarılarını belirlemek amacıyla, 1990 yaşama yüzdesi değerleri kullanılarak istatistiksel denetime alınmıştır.

Varyans analizi sonuçlarına göre FB sınıfları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. İşlemler arasında ise 0.01 yanılmayla önemli farklılıklar bulunmaktadır. Tukey testi sonuçları dikkate alındığında, farklılık sadece kontrollerle şaşırtma işlemleri arasındadır. Şaşırtma dönemleri tutma başarısını etkilememiştir. KBC sınıfları bazında yapılan istatistiksel analizlerde de benzer sonuçlar elde edilmiştir. Ancak kontrollerle şaşırtma işlemleri arasındaki farklılığın istatistiksel önem düzeyi 0.05'dir.

İki yıllık arazi sonuçlarına göre gerek FB, gerekse KBC doguladini için tutma başarısı üzerinde birinci derecede etkili karakteristikler olarak gözükmemektedir. Oysa literatü-

rel bilgilere göre her iki morfolojik özelliğin, tutma başarısında birçok tür için etkili olduğu saptanmıştır. Bacon ve ark. ( 65 ) *Pinus elliottii* var. *elliottii* L. ve D.'de her iki özelliğin, Giovannini ve ark. ( 69 ) *Quercus ilex* L.'de FB'nun, Bacon ( 66 ) *Pinus caribaea* Mor. var. *Hondurensis* Barr. ve Golf.'da her iki özelliğin, South ve ark. ( 63 ) *Pinus elliottii* Engelm. ve *Pinus taeda* L.'da KBC'nin yaşama yüzdesi üzerinde bütünüyle veya belli değerler düzeyinde pozitif katkısı olduğunu belirtmektedir.

İstatistiksel analizlerde şaşırtma dönemleri arasında da anlamlı farklılıklar tespit edilememiştir. Bu sonuçtan hareketle, doğuladıninde tutma başarısı üzerinde şaşırtmanın önemli, şaşırtma zamanının önemsiz olduğu yargısına varılmıştır.

Eyüboğlu ( 32 ) farklı sıklık derecelerinde yetiştirilen 5+0 ve 3+2 yaşındaki doğuladını fidanlarıyla gerçekleştirdiği bir araştırmasında, 4 yıllık arazi sonuçlarına dayanarak, yaşama yüzdesi üzerinde fidanların ekim yastığında yetiştirildiği sıklık derecesinin önemli olmadığını, asıl etmenin şaşırtma işlemi olduğunu ortaya koymuştur. Araştırmacı şaşırtılmamış ve şaşırtılmış fidanların yaşama yüzdeleri arasında belirlediği bu farklılığın, fidanların gövde-kök oranlarından ( 5+0 yaşındaki fidanlarda 4-5, 3+2 yaşındaki fidanlarda 3.1 ) kaynaklandığını belirtmektedir.

Mullin ve Christl ( 67, 68 ) tarafından *Picea glauca* ( Moench ) Voss. ve *Pinus strobus* L. türlerine ait 3+0 ve 2+2 yaşındaki fidanlarla yapılan araştırmalarda ( *Picea glauca* için 6, *Pinus strobus* için 5 yıllık arazi değerleri kullanılmıştır ), her iki türde birinci ve ikinci vejetasyon dönemleri sonunda, şaşırtılmış ve şaşırtılmamış fidanların tutma ve yaşama yüzdeleri arasında, istatistiksel düzeyde önemli bir farklılığın oluşmadığı tespit edilmiştir. Aynı dönemlerde fidanların boy artımları arasındaki fark da önemsiz bulunmuştur. Ancak araştırmacılar, yaptıkları son belirlemeleri dikkate alarak, her iki türde şaşırtılmış fidanların



kullanılmasını, gövde-kök oranlarının ise ( ml hacim değerleri olarak ), *Picea glauca*'da en fazla 3.5 ve *Pinus strobus*'ta 2.5'un altında olmasını tavsiye etmektedirler.

5.1.2 bölümünde belirtildiği gibi, tarafımızdan yapılan tespitlerde gövde-kök oranı kontrol işlemindeki fidanlarda 5.1 olarak bulunmuştur. Şaşırtma işlemlerinde ise 2.4-2.8 arasında değişmektedir. Bulgularımız Eyüboğlu ( 32 ) tarafından verilen değerlere yakındır. Konu bu bilgiler ışığında ele alındığında, tutma başarısında doğuladini için en önemli morfolojik özelliğin gövde-kök oranı olduğu görüşü ağır basmaktadır. Ancak tablo 6.1-4 incelendiğinde tamamen ters bir durumla karşılaşılmaktadır. Gerek FB sınıfları gerekse KBC sınıfları, sınıf bazındaki tespitlerimize göre, araştırmacı tarafından verilen gövde-kök oranı değerinin ( = 3.1 ) genellikle altında değerlere sahiptir. Özellikle kontrol işleminde her iki sınıflama içinde yer alan fidanların gövde-kök oranlarının daha düşük olması dikkat çekmektedir. Tutma başarısı-gövde/kök oranı etkileşimi bu bağlamda ele alındığında, ilk bakışta bir terslik varmış izlenimi doğmaktadır. Burada 5.1.3 bölümünde üzerinde detaylı olarak durulan bir hususa yeniden değinmekte yarar bulunmaktadır. Gövde-kök oranı kuşkusuz önemli bir kalite kriteridir. Ancak kullanımı sırasında fidanların kök yapılarının mutlaka göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Kök yapısına göre kaliteli fidan demek, yeterli miktarda meristematik kök uçları taşıyan kompakt bir kök sistemi olan fidan demektir ( 142 ). Şekil 2.1-8 incelendiğinde, kontroldaki fidanların şaşırtılmış fidanlara oranla kılcal köklerle ne kadar fakir fakat kalın, dolayısıyla ağır köklere sahip olduğu açıkça görülmektedir. Evet kontroldaki fidanlar gövde-kök oranı yönünden kaliteli görünmektedir, ancak gerçekte böyle değildir. Konu bu yönüyle ele alındığında, kontrol işlemine ait fidanların yine kök yapılarından kaynaklanan nedenlerle, fakat kılcal köklerle zengin kompakt bir kök sistemine sahip olmadıkları için düşük tutma başarısı gösterdikleri sonucuna

varılmaktadır. Dirik ( 42 ) meristematik kök uçlarının önemini kızılçam fidanları üzerinde gerçekleştirdiği çalışmasında çok yönlü olarak ortaya koymuştur. Araştırmacının bulguları yargımızı kuvvetlendirmektedir.

Tutma başarısı, yapılan birçok araştırmayla ortaya konduğu gibi FB, KBC ve gövde - kök oranı dışında fidan tazeliği ( 93, 94, 107, 112, 117, 149 ), kök gelişme -rejenere- kapasitesi ( 158, 159, 160, 161 ) ve dormansi hali ( 65, 133, 140, 142 ) gibi fizyolojik özelliklere bağlı olarak da değişmektedir.

Sonbahar dikimlerinin, toprağın donmuş ve dikilecek fidanların büyük gövde-kök oranına sahip olmaması koşuluyla genel olarak ladin cinsinde başarılı olabileceği belirtilmektedir. Ayrıca söküm öncesinde ve sırasında, ambalajlanmasında, taşınmasında, dikim sırasında ve sonrasında fidanların kritik su gerilimi içine girmesinin mutlaka önlenmesi tavsiye edilmektedir ( 148 ). Materyal ve yöntem bölümünde açıklandığı gibi arazi denemelerinin kurulması sırasında fidanlar, stres oluşturacak koşullara karşı korunarak dikilmiştir. Yine 4.3.3 bölümünde görülebileceği gibi kontrol işlemindeki fidanlar, şaşırma işlemlerindeki fidanlardan çok daha önce, 30 Mayıs 1989 tarihinden itibaren dormansi dönemine başlamıştır. Başka bir ifadeyle, kontroldaki fidanlar hem su potansiyeli hem de dormansi hali yönünden şaşırılmış fidanlara eşit veya daha elverişli koşullara sahip olarak dikilmiştir. Bu nedenle su potansiyeli ve dormansi halinin, kontrol işlemindeki fidanların tutma başarısı üzerinde, en fazla şaşırılmış fidanların etkilendiği kadar etkili olduğunu söylemek mümkündür.

Bu durumda 4+0 yaşındaki fidanların tutma başarısında, büyük olasılıkla kök gelişme kapasitelerinin etkin olduğu sonucuna varılmaktadır. Kök gelişme kapasitesinde glukositlerin etkisi birçok araştırmacı tarafından ortaya konmuş bulunmaktadır ( 90, 148, 149 ). Yine yetiştirildikleri sıklık derecesi-

nin fazla olmasının, fidanların mineral besin elementleri içeriğindeki ( 85 ) ve kök gelişimindeki ( 80 ) olumsuz etkileri araştırmalarla saptanmış bulunmaktadır. Benzer olguları doğuladinde de beklemek yanlış olmayacaktır. Konu bu yönüyle ele alındığında, kontroldaki fidanların tutma başarısındaki düşüşte asıl etmenin, fidanların kök yapıları olduğu kanaati kuvvetlenmektedir.

Belirtilen nedenlerle doğuladinde dikimler mutlaka şaşırtılarak kök yapıları iyileştirilmiş, boylu fidanlarla yapılmalıdır. Bu tip fidanların yetiştirilmesinde yaz şaşırtması en ideal yetiştirme tekniği olarak gözükmektedir.

#### 5.2.2 Fidanların Gelişme Durumlarına Ait Tartışmalar

Dikim başarısını belirleyen morfolojik fidan özelliklerinin etkileri, dikimi takibeden vejetasyon dönemi sonunda bütünüyle ortaya çıkmamaktadır. Çünkü fidanların kök sistemlerinin gelişimindeki yetersizliklerden kaynaklanan besin maddeleri açığı, dokularda mevcut olan besin rezervleri tamamen kullanılincaya kadar kapatılamamakta ve çoğu kez fidanın söküldüğü anda sahip olduğu fizyolojik ahengin yeniden oluşabilmesi için 1 yıl yetersiz kalmaktadır. Dolayısıyla fidanların gerçek kapasiteleriyle büyümeye başlayabilmeleri için, dikimden sonra birkaç yılın geçmesi gerekmektedir. Bu nedenle kalite kontrol çalışmalarında dikim başarısı olarak, genellikle fidanların ikinci veya daha sonraki yıllara ait gelişme durumları değerlendirilmektedir ( 37 ).

Üzerinde durulması gereken bir diğer konu ise, Gürth'ünde de belirttiği gibi kültürün sıklık çağına ulaşmasına, bir diğer ifadeyle kültür bakımlarının sona ermesine kadar geçen süredir. Dikimlerin silvikültürel başarısında yaşama yüzdesi yanında bu sürenin kısalığının da kullanılması tavsiye edilmektedir ( 6 ). Kültürün sıklık çağına ulaşmasında dikilen fi-

danların boy ve çap artımı özellikleri etkili olmaktadır. Zira sıklık çağına ulaşmada asıl kriterler olan kapalılığın oluşup kuvvetli doğal dal budanmasının ve gövde ayrılmasının başlaması, bu iki karakter ile yakından ilişkilidir.

Fidan kalite sınıflarının başarı durumları bu hususlar dikkate alınarak 1991 GÇ, 1990 ve 1991 YBA ve FB'ları karşılaştırmalarıyla belirlenmeye çalışılmıştır.

1991 GÇ değerlerine göre işlemler, FB sınıflarında, henüz kesin yargıya götürecek bir etkiye sahip değildir. Aynı durum KBC sınıfları için de tespit edilmiştir. Aynı işleme ait farklı FB sınıflarında belirlenen değerlere bakıldığında, başlangıçta mevcut olan farklılığın özellikle 1. ve 2. sınıflarla 3. ve 4. sınıflar arasında devam ettiği görülmektedir. Benzer sonuçlar yine çap sınıflarında da saptanmıştır.

FB sınıflarının 1990 YBA değerleri dikkate alındığında, şaşırtma işlemlerine ait benzer sınıflar arasında farklılığın oluşmadığı, belirlenen farklılıkların ise 1.ve 2. boy sınıfları için, kontrolla şaşırtmalar arasında bulunduğu görülecektir. Bu boy sınıflarında kontrol işlemine ait fidanlar daha az boylanmıştır. Ancak 1991 yılına ait boy artımı kontrol işlemindeki fidanlarda daha fazla olmuştur. Bu dönemde sınıflar arasında farklılık belirlenememiştir. Şaşırtılmış fidanlar için, gerek işlemler gerekse sınıflar bazında, 1991 yılına ait boy artım değerleri yönünden istatistiksel anlamda önemli bir farklılık bulunamamıştır.

Çap sınıflarının 1990 yılı boy artım değerleri yönünden, işlemler bazında kesin yargıya ulaştırılacak bir sonuca ulaşamamaktadır. ilkbahar ve yaz şaşırtmalarında 1. çap sınıfındaki fidanların özellikle 3. ve 4. çap sınıflarındaki fidanlardan daha fazla boy artımı yapmış olmaları dikkati çekmektedir. 1991 YBA değerlerine göre sınıflar arasında istatistiksel önemde farklılık bulunamamıştır. İşlemler arasında ise sadece yaz şaşırtmasıyla sonbahar şaşırtması arasındaki fark ( artım farkı sonbahar şaşırtması lehine 1.66

cm ) anlamlıdır. Ancak bu fark analitik düzeyde önemsizdir.

1990-1991 YBA'larına göre, boy ve çap sınıfları bazında gerçekleştirilen analiz sonuçları, 1991 yılında daha fazla boy artımının oluştuğunu, ancak sınıflar bazında bir farklılık olmadığını ortaya koymaktadır.

FB sınıfları arasında başlangıçta var olan boy farkı genellikle 1. ve 2. sınıflarla 3. ve 4. sınıflar veya 1. sınıflarla 2., 3. ve 4. sınıflar düzeyine düşmüştür. Yani fidanlar ikinci vejetasyon dönemi sonunda, arazide iki boy sınıfıyla temsil edilmektedir. Benzer bulgular çap sınıflamasında da elde edilmiştir.

Bulgular, FB ve KBC kriterlerine bağlı kalarak doğuladini için, geçen iki vejetasyon dönemi sonunda kesin bir yargıya götürecek açıklıkta değildir. Zaten doğuladininin ilk yıllarda yavaş büyümesi nedeniyle biyolojikman bağımsızlığa ulaşabildiği yaklaşık 1.00 m'lik boya gelebilmesi için yetiştirme ortamı şartlarına ve fidan özelliklerine göre, 10-14 yıla ihtiyaç bulunmaktadır ( 25, 26 ). Doğuladini fidanlarının 1.00 m boya ulaştıkları dönem, yaklaşık olarak sıklık döneminin başladığı döneme rastlamaktadır. Bir diğer anlatımla, yaklaşık 1.0 m boy sınırına ulaşabilmede geçecek sürenin kısalığı, kalite kriterleri olarak kullanılan morfolojik özelliklerin açıklayıcılığını, dolayısıyla kaliteli fidan tanımını ortaya koyacaktır. Bu gerçek de 1991 arazi değerlerine bağlı kalarak, FB ve KBC karakteristiklerinin etkileri üzerinde yorum yapmanın yanlışlığını açıkça ortaya koymaktadır.

Farklı yetiştirme teknikleriyle üretilen 1+0 yaşındaki Pinus caribaea Mor. var. hondurensis Barr. ve Golf. fidanlarıyla Bacon ve Hawkins ( 64 ) tarafından gerçekleştirilen bir araştırmada, birinci vejetasyon dönemi sonunda FB'ları arasında farklılığın belirlenemediği, ancak yaşama yüzdelerinde 0.05 yanılmayla istatistiksel düzeyde önemli farkların saptandığı ifade edilmektedir.

Wakeley Pinus elliottii Engelm.fidanlarını KBC'na göre 3

sınıfa ayırarak ( 1. sınıf 8.0 - 12.0 mm, 2. sınıf 4.8 - 7.9 mm, 3. sınıf < 3.2 mm ), farklı sıklık derecelerinde araziye dikmiştir. 2.5 vejetasyon dönemi sonunda yapmış olduğu ölçümlerde, 2. sınıfa ait fidanların en iyi yaşama yüzdesine sahip olduklarını tespit etmiştir. FB yönünden 1. sınıf fidanların daha boylu oldukları belirlenmiştir. Wakeley yastıklarındaki sıklığın fidanların performansları üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığını ifade etmektedir. Ancak araştırmacı bu çalışmada, dikim yastıklarında sıklık derecesine göre farklı yoğunluklarda oluşan ve fidanların gelişimini olumsuz yönde etkileyen diri örtü; fidanların dikim sırasında sahip oldukları büyüme enerjileri, kök morfolojisi ve gövde-kök oranları hakkında açıklamalarda bulunmamıştır ( 62 ).

Wakeley tarafından ortaya konan kriterlere göre ( 1. sınıfta KBC > 4.7 mm, 2. sınıfta KBC 3.2 - 4.7 mm, 3. sınıfta KBC < 3.2 mm ) sınıflandırılan Pinus taeda L. fidanlarıyla ABD'de, Louisiana ve Georgia'da kurulan denemelerin 13 yıllık sonuçları; en iyi yaşama yüzdesine, en büyük boy değerine ve en fazla hacim artımına sahip fidanların 1. sınıfa ait olduğunu ortaya koymuştur. 3 yıllık sonuçlarda ise yaşama yüzdesi ve boy gelişimi yönünden 1. ve 2. sınıflar arasında istatistiksel düzeyde anlamlı farklılık belirlenemediği ifade edilmektedir ( 63 ).

Mullin ve Christl ( 67, 68 ) tarafından Picea glauca ( Moench ) Voss. ve Pinus strobus L. türlerine ait 3+0 ve 2+2 yaşındaki fidanlarla kurulan denemelerde de, ilk 2 yıl sonunda boy artım değerleri arasında saptanan farkların, istatistiksel düzeyde önemli olmadığı belirtilmektedir. Ancak takibeden yıllarda ( Picea glauca'da 6, Pinus strobus'ta 5 yıllık arazi verileri değerlendirilmiştir ), fidanların final boylarına göre her iki türde, dikim sırasındaki FB'na, KBC'na ve kök hacmine ( ml olarak ) bağlı olarak istatistiksel düzeyde önemli ( 0.05 yanılmayla ) ayrılmalar tespit edilmiştir.

1½+0 ve 2+0 yaşındaki Pinus radiata D. Don. fidanlarıyla Chavasse ( 71 ) tarafından kurulan denemelerde, geçen 2 yıllık dönem sonunda, gerek düşük bonitetli gerekse iyi bonitetli alanlarda, boylu fidanlarla küçük boylu fidanların boylanmaları arasında, anlamlı bir farklılık tespit edilemediği haber verilmektedir. Fakat küçük boylu fidanların nisbi boy artımları daha fazla bulunmuştur.

Aynı araştırmacı 2+0 yaşındaki duglas fidanlarıyla düşük ve iyi bonitetlerde kurduğu denemelerde, fidanların dikim sırasındaki boyu ile boy artımı arasındaki ilişkileri araştırmıştır. Birinci vejetasyon dönemi sonunda düşük bonitetlerdeki fidanlarda boy artımınının FB'na bağlı olmadığı, fakat ikinci vejetasyon döneminde büyük boylu fidanların biraz daha fazla boy artımı gerçekleştirdikleri belirlenmiştir. Araştırmacı iyi bonitetlerde ise birinci vejetasyon döneminde en iyi boy artımınının küçük boylu fidanlarda oluştuğunu, ikinci vejetasyon dönemindeki boy artımları üzerinde ise, başlangıçtaki FB'nun anlamlı bir etkisinin olmadığını belirtmektedir ( 71 ).

Bacon ve ark. ( 65 ) tarafından 1+0 yaşındaki Pinus elliottii Engelm. fidanlarıyla kurulan başka bir denemede, KBC'deki artışın ( 4 mm ve daha fazla kalınlıktaki çaplara sahip fidanlarda ) hem tutma başarısını (  $r^2=0.988$  ) hem de ikinci vejetasyon döneminde oluşan boy artımını (  $r^2= 0.976$  ) olumlu yönde etkilediği saptanmıştır. Birinci vejetasyon döneminde oluşan boy artımı üzerinde çapın önemli bir etkisi olmamıştır. (  $r^2= 0.376$  ). Başlangıçtaki FB'na göre yapılan değerlendirmelerde ise, 15 cm'nin altındaki ve 40 cm'nin üstündeki boylara sahip fidanlarda tutma başarısının azaldığı belirlenmiştir (  $r^2= 0.782$  ). Ayrıca birinci vejetasyon döneminde başlangıçtaki FB, boy artımında önemli bir etkiye sahip değildir. İkinci vejetasyon döneminde küçük boylu fidanlar daha fazla boy artımı yapmıştır (  $r^2= 0.641$  ).

Bacon ve Hawkins tarafından Pinus caribaea Mor. var. Hondurensisi Borr.ve Golf.'da gerçekleştirilen ( fidan yaşı =

1+0 ) bir başka çalışmada, KBC'daki artışla (3-7 mm arasında) boy artımı arasında hem birinci vejetasyon döneminde (  $r^2 = 0.940$  ) hem de ikinci vejetasyon döneminde (  $r^2 = 0.922$  ) pozitif güçlü ilişkiler tespit edilmiştir. KBC ayrıca tutma başarısı üzerinde de anlamlı bir etkiye (  $r^2 = 0.965$  ) sahiptir. Başlangıçtaki FB ile birinci yıla ait boy artımları arasında negatif yönlü kuvvetli bir ilişki bulunmaktadır (  $r^2 = 0.871$  ). İkinci yıla ait boy artım değerleri ise FB'daki artışa paralel olarak 40 cm'den sonra azalmaktadır (  $r^2 = 0.894$  ). FB ile tutma başarısı arasında da negatif yönde güçlü bir korelasyon (  $r^2 = 0.839$  ) saptanmıştır ( 66 ).

Görüldüğü gibi yaşama yüzdesi ve boy artımı, FB ve KBC kriterlerine göre, türden türe ve yetiştirme ortamı şartlarına bağlı olarak farklılıklar göstermektedir. Bulgularımız ve doğuladıninde gerçekleştirilen diğer çalışmaların sonuçları dikkate alındığında, 2 yıllık gözlem sonuçları, doğuladınine ait FB ve KBC değerlerine bağlı kalarak yapılacak kalite yorumlarında yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle daha öncede belirtildiği gibi, fidanların diri örtüyle kısmende olsa mücadeleye başlayabildikleri 1.00 m boya ulaşmalarının beklenmesi ve bu boya en kısa zamanda ulaşan fidanların yetiştirilme tekniklerine ve dikimleri sırasında sahip oldukları boy ve çap değerlerine bakılarak uygun yetiştirme tekniklerinin ve fidan özelliklerinin tespit edilmesi gerekmektedir. Çalışmanın bu aşamasında söylenebilecek tek kesin yargı, tutma başarısında şaşırtmanın son derece etkili olduğudur.

### 5.3 Fizyolojik Fidan Özelliklerine Ait Bulguların Tartışılması

Fizyolojik fidan özelliklerine ait bulgular 3 alt başlık altında tartışılmıştır: (1) Su potansiyeli ilişkileri, (2) Sökümden sonra sulamanın ve dikim öncesinde açık alan koşulla-



rında bırakmanın, fidanların su potansiyelleri, glikoz içerikleri ve gelişimleri üzerindeki etkileri ve (3) Tomurcuk durumuna ve kuru ağırlık oranına göre dormansi hallerinin dönemsel olarak belirlenmesi.

### 5.3.1 Su Potansiyeli İlişkilerine Ait Tartışmalar

Su potansiyeli ilişkilerine ait tartışmalar periyodik su potansiyeli değişimleri ve işlem-solma noktasındaki su potansiyeli etkileşimlerine ilişkin bulguların tartışıldığı iki alt bölümü içermektedir.

#### 5.3.1.1 Periyodik Su Potansiyeli Değişimleri İle İlgili Tartışma

2½ + 1½ yaşındaki yaz şaşırması fidanlarda 1990 vejetasyon döneminde yapılan min.BSG ölçümlerine göre, fidanların büyümeye başladıkları ve devam ettikleri dönemlerde su potansiyeli son derece yüksektir. Ancak özellikle ikinci büyüme dönemi sonlarında, Ağustos ayının ikinci haftasından itibaren durgun döneme geçişin başlamasıyla birlikte fidanlar şiddetli bir su gerilimi altına girmektedir. Min.BSG'nin -7, -11 barlık değerlere eriştiği bu dönem Eylül ayı ortalarında sona ermekte ve min.BSG ilerleyen süre içinde normal değerlerine ( -3, -5 bar ) inmektedir. Ancak transpirasyonu artırıcı koşullarda ( rüzgarlı havalarda ), min.BSG -10 barın üstünde değerlere de yükselebilmektedir ( 14 Kasım 1990'da -14.1±/-1.2 bar ).

Ağustos ayı içinde min.BSG'de oluşan bu yükselme, bitkinin fizyolojik olarak durgun döneme hazırlandığının bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Çünkü yapılan ölçümler sırasında, topraktaki su geriliminin, gerek yağmur gerekse sulama nedeniyle son derece düşük olduğu tahmin edilmiştir. Dolayısıyla

toprak koşullarının BSG'ni artırıcı etkisi ortadan kalkmaktadır. Yapılan araştırmalarla da ortaya konduğu gibi, toprak su gerilimi gerçekten bitkilerin fizyolojik aktivitesini doğrudan etkilemektedir. Pinus taeda L. fidanlarıyla yapılan bir araştırmanın sonuçları vurgulanarak, fidanların normal gelişimlerini yapabilmeleri için, toprak su geriliminin 10 KPa ( = 0.1 Bar )' lın altına düşürülmemesi tavsiye edilmektedir ( 92 ). Ayrıca tüm olumlu şartlara rağmen min.BSG'nin -7 barlık bir seviyeye ulaşması, bitkinin dormansi dönemine geçiş aşamasında olduğunu göstermektedir ( 93 ). Vegis BSG'nin kendisinin dormansi dönemini başlattığını ifade etmektedir ( 95 ). Kuhns ve ark. ( 96 ) tarafından 80 yaşındaki Juglans nigra L. ağaçlarında yapılan bir çalışmada, yine şafak öncesi BSG'deki artışa paralel olarak boy artımının ve kök gelişiminin azaldığı belirlenmiştir.

Lavender ve Cleary tarafından Oregon'daki bir fidanlıkta yapılan araştırmalarda da benzer sonuçların elde edildiği belirtilmektedir. Araştırmacılar Temmuz ayı ortalarında durgunluk döneminin başladığını gösteren min.BSG değerini belirlediklerini ifade etmekte, fidanlarda maksimum bir büyüme elde etmek için birinci vejetasyon döneminde Temmuz ortalarına kadar entansif olarak, 1 Ağustosun sonra ise sadece ekstrem sıcak günlerde ( 35°C ) veya min.BSG -12 barın altına düştüğünde sulama yapılmasını, Eylül ayında -15 barlık min.BSG değerinin de normal kabul edilmesini tavsiye etmektedir. Ayrıca Ağustos ayında yapılacak sulamaların minimum düzeyde tutulması, sadece bir ferahlık getirecek yeterlikte olması, toprak profilinin hiç bir zaman doymuş hale getirilmemesi önerilmektedir. İkinci vejetasyon dönemindeki sulamalarda da min.BSG'nin -15 bara yükselmesine izin verilmesi, kısa süreli sulamayla en fazla -10 bara kadar düşürülmesi ve kesinlikle -25 barın üstüne çıkmasına müsaade edilmemesi vurgulanmaktadır ( 94 ).

Minimum BSG ölçümleri özellikle sulama programlarının hazırlanmasında kullanılmak üzere yapılmaktadır. Of Orman Fidan-

lığı şartlarında doguladini fidanlarının durgun döneme geçiş aşamasına eriştikleri dönem, genellikle ekstrem sıcaklıkların olduğu dönemdir. Öyleki Temmuz-Ekim döneminde 30°C'nin üstünde sıcaklıklar meydana gelmektedir. Bu sıcaklıklar ise fidanların fizyolojik dengelerinin bozulması ve strese girmeleri için yeterlidir. Cleary tarafından Ponderosa çamında yapılan araştırmalarda, 25-30°C sıcaklık ve -15, -20 barlık BSG koşullarında fotosentezin sifıra kadar düşebildiği belirlenmiştir ( 150 ).

Aslında yapılması gereken en önemli çalışma, farklı türlere ait farklı tipteki fidanlarda, BSG seviyesindeki değişimlere göre oluşan fizyolojik davranış biçimlerini belirlemek ve sulama programını bu bilgiler çerçevesinde hazırlamaktır. Cleary tarafından 1+0 yaşındaki Douglas fidanlarında yapılan bu tip bir araştırmanın sonuçları tablo 14'de verilmiştir. Araştırmacı bu değerlerin ilk etapta bütün orman ağacı fidanlarında kullanılabileceğini belirtmektedir ( 93 ).

Tablo 14 : Bitki Su Potansiyelindeki Farklılaşmalara Paralel Olarak 1+0 Yaşındaki Douglas Fidanlarının Fizyolojik Durumlarında Meydana Gelen Değişimler ( Cleary and Zaerr 1984 ).

BSG SEVİYESİ		BITKİNİN FİZYOLOJİK DURUMU
8	Bar	İdeal bir büyüme gerçekleşmektedir. Gelişmeyi sınırlayan faktörler etkili değildir.
9-12	Bar	Floemdeki transport, boylanma ve çap artımı sınırlanmıştır.
13-20	Bar	Fotosentez yavaşlamıştır. Gelişmenin devamı için sulama gerekmektedir.
20-40	Bar	Büyüme yavaş yavaş azalır. Bitkinin dinçliğindeki ve canlılığındaki azalma sulama ile giderilebilir.
40-50	Bar	Fidanlar ve genç bitkiler ölür.

Tablo 14'ün degerleri ve Lavender ve Cleary (94 ) tarafından gerçekteştirilen araştırmanın sonuçları dikkate alınarak, Of Orman Fidanlığı'nda Ağustos başlangıcından itibaren, sulamanın sıcaklığın ekstrem derecelere ( > 25°C ) ulaştığı günlerde yapılması, anormal sürgün oluşumlarının ve fidanların fizyolojik dengesini bozacak su gerilimine girmesinin engellenmesi bakımından yararlı olacaktır. Sulamaya karar verirken min.BSG'nin mutlaka -10 barın üstüne çıkmış olmasına dikkat edilmelidir. Çünkü tablo 14'de görüldüğü gibi -10 bar seviyesindeki BSG, floemdeki transportu , boylanmayı ve çap artımını sınırlamaktadır. Boylanmanın kontrol altına alınması, bu dönemde asıl gayemiz olduğu için, bitkilerin içinde buldukları bu durum, mevcut bilgilerimize göre zararlı olmayacaktır.

Ağustos ayının başlangıcından itibaren yapılacak sulamalar kısa süreli olmalı ve toprak profili hiç bir zaman doygun hale getirilmemelidir. Min.BSG'nin -10 bara düşürülmesi, Cleary'nin önerisi doğrultusunda, doğuladinde BSG - fizyolojik durum etkileşimlerinin belirlenmesine kadar, sulamanın entansitesini ayarlama kriter olarak kullanılabilir.

Minimum BSG'nin tespitinde mutlaka "basınç odası cihazı" kullanılmalıdır. Cihazın bulunmaması durumunda, araştırma koşulları göz önünde bulundurularak, formül 11'den yararlanmak da mümkündür ( Bkz. sahife 121 ).

Araştırmamız kapsamında incelenen bir diğer fizyolojik özellik ise, maks.BSG'nin periyodik değişimidir. Bulgularımıza göre maks.BSG vejetasyon döneminin başlangıcından itibaren, artan çevresel gerilim koşullarına ( bağıl nem, sıcaklık, toprak özellikleri, yağış v.b. ) bağlı olarak artmaktadır. Nisan-Haziran döneminde -9, -15 barlık bir seviyede seyreden maks. BSG, Temmuz - Kasım döneminde -20 bara yükselmekte, nadiren -15 bara düşmektedir. Ayrıca bu değerler, yağış olan veya sulama yapılan günlerde belirlenen değerlerdir.

Gerek minimum gerekse maksimum değerlerdeki bu seyir

grafiksel olarak Cleary ve Zaerr ( 93 ) tarafından da gösterilmiştir. Yine Drew ve Ferrell ( 97 ) 4 aylık Douglas fidanlarında yaptıkları ve 1 yıl süreyle devam ettirdikleri araştırmalarında, su potansiyelinin aktif sürgün büyümesinin devam ettiği yaz aylarında en yüksek değerlerde olduğunu, boy uzamasının durmasından sonra, stomaların kapanması nedeniyle giderek azaldığını belirlemişlerdir. Araştırmacılar ksilem su potansiyelinin tespitinde şu regresyon denkleminin kullanılmasını tavsiye etmektedirler:

$$Y = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + B_3X_1^2 + B_4X_2^2 + B_5X_1X_2 + e \quad [ 12 ]$$

Bu regresyon modelinde Y = ksilem su potansiyelini ( bar olarak ),  $X_1$  = toprak su potansiyelini ( bar olarak ),  $X_2$  = ölçülen transpirasyon oranı üzerine oturtulan yaprak yüzeyinin her bir  $cm^2$  'deki iletkenliği,  $B_0$  = sabit katsayıyı ve e = denklemin standart hatasını ifade etmektedir.

Maksimum BSG ölçümleri sökülme zamanının olduğu kadar sulama zamanının planlanmasında da kullanılmaktadır. Bilindiği gibi fotosentez bitkinin ihtiyacı olan besin maddesinin ( = organik maddenin ) yapılmasını mümkün kılan başlıca olaydır ( 151 ) ve meydana gelmesi için bitkinin su ile doymuş olması, yani hücrelerin turgor halinde bulunması gerekmektedir ( 152 ). Nitekim Chaturvedi ve ark. ( 98 ) tarafından Eucalyptus hibridleri, Pongamia pinnata ve bunların dışında yedi yapraklı türde yapılan araştırmalarda, harcanan su miktarıyla kitle üretimi arasında çok sıkı ilişkiler tespit edilmiştir. Eucalyptus hibridleri 5324 lt su harcayıp  $8062 cm^3$  hacim üretirken, Pongamia pinnata 1358 lt su harcayıp  $502 cm^3$  hacim üretebilmiştir. Burada türlerin genetik yapıları ile su alımı arasındaki ilişki de önemlidir. Ancak harcanan su miktarının kitle üretimindeki etkisini ortaya koyması yönüyle de anlamlı sonuçlar içermektedir.

Cleary Douglasda yaptığı araştırmalarda 13-20 barlık BSG'de

fotosentezin yavaşladığını; 20-40 barda büyüme oranının, bitkinin dinçliği ve canlılığının azaldığını, ancak sulamayla bu durumun giderilebildiğini ortaya koymuştur ( Tablo 14, 93 ). Valluri ve ark. ( 99 ) tarafından Pinus elliottii Engelm. fidanlarının hipokotillerinin kullanımıyla, elektroforetik analizlerle gerçekleştirilen başka bir araştırmada, su potansiyelinin  $-0.4 \text{ MPa}^{\text{a}}$  'dan  $-2.5 \text{ MPa}$ 'ya düşmesiyle birlikte, protein sentezinin % 70 oranında azaldığı tespit edilmiştir. Araştırmacılar  $-1.8 \text{ MPa}$  ve  $-2.5 \text{ MPa}$  seviyelerindeki gerilim şartlarında 24 saat tutulan fidanlarda, «stres proteini» olarak isimlendirilen yeni proteinlerin oluştuğunu ve oluşan bu yeni proteinlerin su gerilimine karşı fidanların direncini artırdığının ve dolayısıyla fidanların yaşayabilmelerinde rol oynadıklarının tahmin edildiğini belirtmektedir.

Bulgularımıza göre BSG, doğuladini fidanlarında -13 barın altındaki değerlere gün ortasında, yani normalde sulamanın yapılmadığı saatlerde düşmektedir. Ancak özellikle büyüme döneminde fotosentezin ve büyümenin devamı için bu saatlerde de sulamanın mutlaka yapılması gerekmektedir. Gün ortasında, sulamanın yağmurlama sistemi kullanılarak yapılması doğal olarak son derece sakıncalıdır. Fidanlık koşullarında yüksek yastıklar kullanıldığından, salma sulamada yapılamayacaktır. Bu durumda, traktörlerin arkasına takılarak ekim ve saçırma çizgileri arasına gelecek şekilde dizayn edilerek fidanlıkta yapılan ve herbisit ve fungusit atımında kullanılan tanklardan yararlanmak ilk etapta en akılcı uygulama olacaktır. Gün ortasında yapılacak sulamalara karar vermede, -15 barlık BSG seviyesi sınır değer olarak kullanılabilir. BSG'nin -20 barın üstüne çıkmasına ise kesinlikle müsaade edilmemelidir. Burada yeniden belirtilmelidir ki bu sınır değerler Oregon koşullarında duglas fidanlarında belirlenen değerlerdir. Sağlıklı bir sulama programının yapılabilmesi için bu değerlerin doğuladini

---

<sup>a</sup>1 Mpa = 10 Bar

fidanlarında da belirlenmesi gerekmektedir. Laboratuvar imkanlarımızın yetersizliği nedeniyle, bu araştırma tarafımızdan yapılamamıştır.

Bitkilerde su ilişkileri atmosferik olaylar ve bu olayların neden olduğu transpirasyon tarafından kontrol edilmektedir. Transpirasyonla su kaybı bazı hallerde epidermis hücrelerin ve onların üstünü örten kutikuladan da oluşmakta ise de genellikle stomalar yoluyla meydana gelmektedir. Stomaların açılıp kapanmasında etkili olan mekanizmalar hakkında detaylı bilgiler mevcut değildir. Ancak ışık şiddetinin ve cinsinin, ışıklanma zamanının, CO<sub>2</sub> yoğunluğunun, havadaki su buharı miktarının ve sıcaklığın stomaların açılıp kapanmasında önemli etkilerinin olduğu bilinmektedir ( 152 ). Mizunaga ( 100 ) tarafından kurak topraklar üzerinde yaşamına devam eden *Chamocyparis obtusa* S.ve Z. ibrelerinde yapılan bir araştırmada, transpirasyondaki artışa paralel olarak ksilem su potansiyelinin azaldığı; bitkinin suya karşı olan aşırı isteğinin, ksilem su potansiyeli yükseldiği halde, şafak öncesinde de devam ettiği saptanmıştır. Yine Hinckley ( 153 ) 25°C sabit sıcaklıkta, farklı bağıl nem şartlarında belirlenen BSG değerlerinden hareket ederek, bağıl nem ile BSG arasında çok sıkı ilişkilerin olduğunu ifade etmektedir. Rosa sp., cv. Baccara'da Meiri ve ark. ( 101 )'ca yapılan başka bir araştırmada, su potansiyelinin bulutluluk durumuyla da yakın ilişki içinde olduğu belirlenmiştir. Rüzgar da, transpirasyonla su kaybını artıran önemli bir atmosferik olaydır. Çünkü stoma ağzında biriken su buharı rüzgar tarafından uzaklaştırılmakta ve transpirasyon artmaktadır. 05 ve 14 Kasım 1990 tarihlerinde, şafak öncesinde -15 bara ulaşan BSG, rüzgarın sebep olduğu şiddetli transpirasyonla artan su kaybının bir sonucudur.

Özetlemek gerekirse, maks.BSG atmosferik olaylar, toprakta mevcut su ve bitkinin dormansi haliyle yakından ilişkili bir değer olup, büyüme döneminde bitkilerin fizyolojik davranış biçimini büyük ölçüde etkilemektedir. Bu nedenle sulama prog-

ramlarının hazırlanmasında mutlaka dikkate alınması gereken bir özelliktir. "Basınç odası cihazı"yla belirlenen bu değer, ilgili cihazın bulunmaması halinde, formül 10 kullanılarak ( bkz. sayfa 120 ) hesaplanabilir.

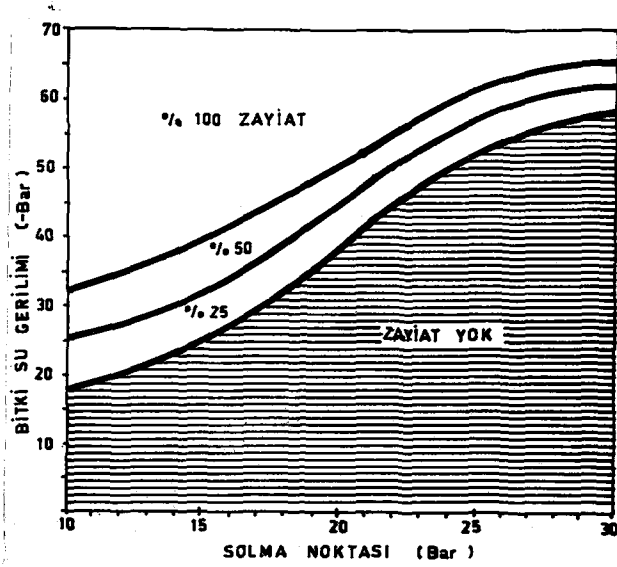
Maksimum ve minimum BSG değerlerinin belirlenmesi yanında, özellikle fidan söküm dönemlerinde yapılan günlük su potansiyeli ölçümleri, gün içinde fidan söküm zamanlarını ortaya koyması yönüyle yapılması gereken önemli çalışmalarındandır. Yapılan araştırmalarda , fidanlık şartlarında yapılabilecek yaz şaşırtmaları için 07 Haziran 1990'da, yaz dikimi için fidan sökümünde değerlendirilebileceği varsayımıyla 21 Eylül 1990'da ve sonbahar şaşırtmalarında dikkate alınabileceği düşüncesiyle açık-güneşli ve aynı zamanda rüzgarlı bir havada 05 Kasım 1990 tarihinde günlük su potansiyeli ölçümleri yapılmıştır.

Yapılan çalışmalara göre, dikilen fidanların yaşayabilmesi birçok unsurun yanında dönemsel solma noktasındaki su potansiyeli ile fidanların söküldükleri sırada sahip oldukları su potansiyeli etkileşimiyle de yakından ilişkilidir. Colombo ve ark. ( 102 ) bu teorik ilişkiyi ortaya koyan bir grafik geliştirmişlerdir ( Şekil 13 ). Yapılan günlük ölçümler, Cleary tarafından belirlenen değerler (tablo 14) ve bu grafik beraberce değerlendirmeye alındığında şu sonuçlar ortaya çıkmaktadır:

Mayıs sonu-Haziran başı döneminde, yaz şaşırtması için fidan sökülerinin sıcak, açık ve güneşli havalarda sabah erken saatlerde ve en geç saat 08.00-09.00'a kadar; öğleden sonra ise mutlaka saat 16.00'dan sonra yapılması gerekmektedir. Çünkü saat 10.00-16.00 arasında BSG -15 bara kadar yükselmektedir. Korsika karaçamı ( Pinus laricio Poir. )'nda yapılan araştırmalarda su potansiyelinin -1.0 MPa'nın altına düşmesinin ölüm riskini artırdığı, -1.8 MPa'ya doğru bu riskin hızla fazlalastığı belirlenmiştir ( 149 ).

Çalışma kapsamında kritik su potansiyelinde oluşan periyodik değişimler araştırılmamıştır. Ancak özellikle Picea glauca ( Moench ) Voss.'da ( 102 ) ve Cryptomeria japonica D.





Şekil 13 : Mevcut Su potansiyeli ile Solma Noktasındaki Su Potansiyeli Etkileşiminin, Bitkilerin Dikimlerinden Sonraki Yaşama Oranlarına Etkisi. ( Colombo ve ark. 1984 )

Don.'da ( 103 ) Mayıs-Haziran aylarında belirlenen değerler -17 bar civarındadır. Küçük sapmalarla benzer durum doğuladıninde de beklenebilir. 4.2.1.2 bölümünde açıklandığı gibi ekim yastığındaki fidanların sıfır turgor noktasındaki su potansiyeli değerlerinin, fidanların dormant halde buldukları dönemde bile -17.88+/-2.64 bar olması; Haziran ayında bu değerlerin daha da düşük olacağı dikkate alınarak, bu dönemde yapılacak fidan sökülerinde, söküm sırasındaki BSG'ne ne denli dikkat edilmesi gerektiğini ortaya koyan bir diğer kanıttır.

Of Orman Fidanlığı şartlarında yaz dikimi için ( 34 ) fidan sökümünde son derece dikkatli olunması gerekmektedir. Çünkü Ağustos ayından başlayarak fidanlar dormansi dönemine geçiş aşamasına girmekte ve dolayısıyla söküm ve soğuk hava depolarında saklamaya hassas bir halde bulunmaktadır ( -133 ).

Bu nedenle 5.3.3 bölümünde detaylı olarak tartışıldığı gibi fidan sökülmesi mümkün olduğunca Eylül sonlarına bırakılmalıdır. 21 Eylül 1990 tarihinde yapılan ölçümlerde de Haziran dönemine benzer sonuçlara varılmıştır. Bu dönemde yine açık ve güneşli havalarda saat 09.00-16.00 arasında kesinlikle fidan sökülmesi yapılmamalıdır. Çalışmaların mümkün olduğunca sabah erken, akşam geç saatlere alınması, fidanların fizyolojik gücünü o denli az etkileyecektir.

Sonbahar şaşırtması için yapılacak fidan sökümünde ise, açık-güneşli ve rüzgarlı günlerden kesinlikle kaçınılmalıdır. Hatta 14 Kasım 1990 tarihinde yapılan şafak öncesi BSG ölçümlerinde elde edilen değerlere ( -14.1+/-1.2 bar ) bakılacak olursa, fidan sökülmesi, rüzgarlı havalarda güneş batmış bile olsa kesinlikle yapılmamalıdır.

Gross ve Pham-Nguyen ( 105 ) tarafından Almanya'da gerçekleştirilen bir çalışmada, günlük maksimum su potansiyelinin, yeterli ve mutedil olarak sulanan fidanlarda -20 barın üstünde değerlere ulaştığı, güneşin batmasıyla birlikte ksilem su potansiyelinin -14 bara düşmesine rağmen fidanların stomalarını kapatmadıkları, -3 bardan biraz daha az su potansiyeli değerlerinde ise gece boyunca açık kaldıkları tespit edilmiştir. Bu bulgulardan hareketle, araştırmacılar saat 08.00-21.00 arasında kesinlikle fidan sökülmemesini önermektedir.

#### 5.3.1.2 İşlem - Solma Noktasındaki Su Potansiyeli Etkileşimleri ile ilgili Tartışma

Solma noktasındaki su potansiyelinin belirlenmesi amacıyla yapılan ölçümler, 21 Şubat-23 Mart 1990 tarihleri arasında toplanan örnekler üzerinde gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgulara göre kontroldaki fidanların solma noktasındaki su potansiyeli değerleri ( -17.88+/-2.64 bar ) sonbahar, ilkbahar ve yaz şaşırtmasındaki fidanların değerlerinden ( sırasıyla

-25.67+/-1.69, -27.72+/-1.03 ve 24.60+/-1.07 bar ) 0.01 yanılmayla daha farklı bulunmuştur. Duncan testi sonuçlarına göre ise, şaşırma işlemleri arasında fark belirlenemediği halde; kontrollarla sonbahar ve ilkbahar şaşırılmaları arasında 0.01, yaz şaşırması arasında 0.05 yanılmayla istatistiksel düzeyde önemli farklılıklar bulunmaktadır. Örnekler arasındaki farkların istatistiksel düzeyde anlamlı olmaması, bir anlamda örnekleme zamanları arasında da önemli farklılıkların olmadığını ortaya koymaktadır.

Sıfır turgor noktasındaki su potansiyeli bitkilerin tazelikliğini ortaya koyduğu için, fidanların dikilebilirliğine karar vermede temel kriter olarak kabul edilmektedir ( 6, 104, 105 ). Dirik ( 42 ) kızılçam fidanlarıyla yaptığı araştırmalarda, fidanların sıfır turgor noktasındaki su potansiyeli seviyesinden çok daha önce fizyolojikman zarara uğradığını ve dolayısıyla yaşayabilirliğinin ortadan kalktığını saptamıştır. Bu gibi nedenlerle Cleary ve Zaerr ( 94 ), çıplak köklü fidanlarda bitki su geriliminin -1.0 MPa'nın üstüne çıkmaması gerektiğini, ideal su potansiyelinin -0.5 MPa ve altındaki değerler olduğunu, bitki su geriliminin -2.0 MPa'nın üstüne çıktığı durumlarda fidanların fizyolojik düzenlerinde oluşan zararların şiddetlendiğini belirtmektedir. Bununla beraber bitkilerin düşük su potansiyelinden kış aylarında ilkbahara oranla daha az etkilendikleri de bir gerçektir ( 133 ). Ancak bu durum kış aylarında artan şeker konsantrasyonunun bir sonucudur ve bitkiler fizyolojik durumlarını su potansiyelleri düşecek şekilde ayarlayarak bir anlamda kendilerini güvence altına almaktadır ( 154 ).

Scholander ve ark. ( 134 ) tarafından bu günkü kullanımıyla tanıtılan basınç-hacim eğrisi yöntemiyle belirlenen solma noktasındaki su potansiyeli değerinin elde edilmesinde ibre ( 155 ), yaprak ( 128 ), 1 yaşındaki terminal veya supterminal sürgünler ( 91, 133 ) hatta cihazın basınç odasına girebilecek büyüklükte ise bütün bitki ( 133 ) kullanılmaktadır. Araştır-

mamızda Yahyaoglu ( 91 )'nun araştırması esas alınarak 4 yaşına gelen fidanların II. konumundaki 1 yaşındaki sürgünler kullanılmıştır.

Solma noktasındaki su potansiyelinin belirlendiği dönem, araştırma kapsamında elde edilen bulgulardan ve yapılan birçok araştırmada gerek dormansi hali ( 61 ), gerek mineral ( 61 ) ve organik besin elementleri içeriği ( 154, 156 ), gerekse kök gelişme kapasitesi bakımından bu dönemde sökülen fidanların daha avantajlı olmasının belirlenmesinden hareketle seçilmiştir. Of Orman Fidanlığı koşullarında yetiştirilen fidanların, yüksek rakımlardaki ağaçlandırma alanlarına gönderilmek üzere sökülmesine ve soğuk hava deposunda saklanmasına genellikle bu dönemde başlanması ve ilkbahar şaşırtmasının da yine bu dönemde yapılabilmesi ( ağır bünyeli toprağın tav haline gelememesi nedeniyle ) araştırma döneminin seçilmesinde etkili olan diğer önemli nedenlerdir.

Yine Ritchie ( 133 )'in duglasda, Colombo ve ark. ( 102, 104 )'nın *Picea mariana* ( Mill.) Britton ve *Picea engelmannii* ( Parry.) Engelm.'de, Doi ve ark. ( 103 )'nın *Cryptomeria japonica* D. Don.'da yaptığı araştırmalarda, kritik su potansiyelinin genellikle bu dönemde yüksek bulunması, araştırma döneminin seçimini etkilemiştir.

Gross solma noktasındaki su potansiyeli değerlerinin -15, -20 bar arasında değiştiğini ifade etmektedir ( 26 ). Bu değer koniferlerin dışında, yapraklı türlerde de benzer değerlerde tespit edilmiştir. Mugnozsa ve ark. ( 106 ) tarafından verilen bilgilere göre, kritik su potansiyeli *Quercus cerris* L.'de -2.19 +/- 0.04 MPa, *Populus trichocarpa* ( klon Santiam 3 )'da -1.6 +/- 0.05 MPa, *Populus deltoides* ( klon Stoneville 66 )'de -1.75 +/- 0.05 MPa, *Eucalyptus occidentalis*'te -1.83 +/- 0.11 MPa olarak saptanmıştır. Örnekleri çoğaltmak mümkündür.

Solma noktasındaki su potansiyeline ait bulgularda dikkati çeken en önemli nokta, kontroldaki fidanların şaşırtılmış fidanlara oranla daha düşük değerlere sahip oluşudur. Ulaşılabil-

len literatürde bu tip bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak Yeni Zelanda'da *Pinus radiata* fidanlarında Rook ( 108 ) tarafından yapılan araştırmada, ibrelerin relatif doygunluk ( relative turgidity ) oranlarıyla wrenching uygulamaları arasındaki karşılıklı ilişkiler araştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, ibrelerin relatif doygunluk oranı wrenching uygulanan fidanlarda, wrenching uygulaması yapılmayan fidanlara oranla daha fazla bulunmuştur. Araştırmacı wrenching uygulaması yapılmayan fidanlarda yaşama şansının daha az olduğunu, bir defa wrenching uygulanan fidanların ise çevresel şartlara karşı direncini, 5 ay boyunca onbeşer gün aralıklarla wrenching uygulanan fidanlara oranla daha çabuk kaybedeceğini hatta sökülme ve taşıma zararlarından daha çok etkileneceğini belirtmektedir ( bu araştırma hakkında detaylı bilgi 2.2 bölümünde bulunmaktadır ). Burdett ( 37 ) ise, turgor halinin korunması için harcanan dirençteki fazlalığın, dikimden sonra oluşabilecek kuraklığın, fidanların gelişme düzenlerinde meydana getirebileceği bozulmaları ve ölümleri minimuma düşürdüğünü belirtmektedir.

Ekim yastığındaki ( kontroldaki ) fidanların kritik su potansiyeli değerlerinin şaşırtilmiş fidanlara göre daha düşük olması, başka bir söyleyişle turgor halini korumada daha az dirençli olması; yerleşim alanından faydalanma oranına bağlı olarak şekillenen morfolojik ve fizyolojik ( KBC, kök sistemi, asimilasyon organlarının yoğunluğuna bağlı olarak değişen özellikle şeker, nişasta gibi organik besin maddeleri içeriği ) özelliklerle açıklanabilir. Çünkü kök boğazı çapı kalın ve bol kılcal köklü kompakt bir kök sistemine sahip fidanların su ve besin maddeleri alımında daha avantajlı oldukları; osmatik basıncı oluşturan maddelerin ise çeşitli cins şekerler, organik asitler ve inorganik tuzlar olduğu bilinmektedir ( 152 ). Bu husus dikkate alınırca, duglas fidanlarında da belirlendiği gibi ( 154 ) özellikle Ocak ve Şubat aylarında artan şeker konsantrasyonunun, şaşırtilmiş fidanlarda

kontroldaki fidanlara oranla daha fazla oranlarda olması beklenenebilir. Yüksek şeker içeriği solma noktasındaki osmotik basıncı artıracığından, şaşırtılmış fidanlarda bu değer daha yüksek olacaktır. Şeker konsantrasyonundaki artışın, su potansiyelinin de uygun olması halinde köklenme, boylanma ve tutma başarısı üzerindeki olumlu etkileri ( 121, 149 ) göz önünde bulundurulduğunda, kontroldaki fidanların tutma başarılarındaki düşüş daha net bir şekilde açıklanabilmektedir.

### 5.3.2 Sökümden Sonra Sulamanın ve Açık Alan Koşullarında Bırakmanın, Fidan Özellikleri ve Gelişimi Üzerindeki Etkilerine Ait Tartışmalar

Sökümden sonra sulamanın ve dikim öncesinde fidanları açık alan koşullarında bırakmanın etkileri, fidanların su potansiyellerinde, gelişimlerinde ve toplam glikoz içeriklerinde meydana gelen değişimler bazında araştırılmıştır. Elde edilen bulgular bu prosedür içinde 2 alt başlık altında tartışılmıştır.

#### 5.3.2.1 İşlemlerin Fidanların Su Potansiyeli ve Gelişimleri Üzerindeki Etkileri ile ilgili Tartışma

Kurulan denemelerde öncelikle fidanlıklarımızda halen devam etmekte olan fidan sökümü ve ambalajlanması aşamasındaki uygulamaların, fidanların su potansiyeli üzerindeki etkilerinin tespiti amaçlanmıştır. Ayrıca sökümden sonra sulamanın etkileri de çok yönlü olarak araştırılmıştır. Bu işlemler dışında açık alan koşullarında bırakmanın etkileri hem uygulamadaki şekliyle sökülen hem de söküldükten sonra sulanan fidanlarda ayrı ayrı araştırılmıştır.

Elde edilen verilere göre, söküldükten sonra sulanan ve

ıslak telisler altında korunan (işlem I ), sulanan ve 60 dk. açık alan koşullarında bırakılan (işlem VI ) fidanların BSG'i ile söküldükten sonra sulanmayarak hemen ıslak telisler altında korumaya alınan fidanların BSG arasında istatistiksel düzeyde önemli bir fark bulunmamaktadır ( sırayla  $-5.26 \pm 0.67$ ,  $-7.50 \pm 0.57$  ve  $6.68 \pm 0.63$  bar ). Söküldükten sonra sulanmayan fidanlar 60 dk. açık alan koşullarında bırakıldıktan sonra sulansalar bile BSG, bu fidanlarda  $-27.94 \pm 1.50$  bar gibi son derece yüksek bir seviyeye ulaşmaktadır. Bu denli yüksek BSG ise fidanların kök sistemlerinin fizyolojikman şiddetli zarara uğradıkları, fotosentezin durma noktasına geldiği, hatta bitkinin mevcut canlılığının yok olmaya başladığı bir seviye olarak kabul edilmektedir ( 93, 94 ).

Kurulan denemelerde su potansiyeli özelliklerine benzer bir şekilde I., II. ve VI. işlemler içinde yer alan fidanların 1. vejetasyon dönemi sonunda sahip oldukları özellikler ( boy artımı, kök boğazı çapı, fidan cesameti, nisbi boy artımı, nisbi kök ve fidan ağırlığı artımı ve tutma başarısı ) arasında belirlenen farklar da istatistiksel düzeyde önemsiz bulunmuştur. VI. işleme ait fidanlar ise en iyi gelişmeyi yapmışlardır.

Terminal sürgün oluşumu söküldükten sonra sulanmayan, 30 ve 60 dk. sürelerle açık alan koşullarında bırakılan ( işlem IV ve V ) fidanlarda daha düşük oranlarda gerçekleşmiştir. Terminal tomurcuk faaliyetindeki bu azalmayı yüksek sıcaklık ve düşük bağıl nem koşullarında, düşük su potansiyelininde katkısıyla tomurcuklarda meydana gelen kurumalara veya fizyolojik degradasyona bağlamak mümkündür. Çünkü bitkilerde, ksilem su potansiyeli topraktan ve gövdeden olan uzaklığa paralel olarak azalmaktadır ( 153, 157 ). Bu nedenle Ritchie ( 133 ) solma noktasındaki su potansiyelini belirlemede, büyük boyutlu bitkilerde terminal kısımların kullanılmasını tavsiye etmektedir.

Daniel tarafından çıplak köklü duglas fidanlarında yapılan

bir araştırmada, bulgularımıza özdeş sonuçlar elde edilmiştir. Araştırıcı kurduğu denemede şubat ortasında söktüğu fidanları su potansiyellerine göre 3 gruba ( -4, -12 ve -20 bar ) ayırmış, sökümlü işleminin ardından -12 ve -20 barlık su gerilimine sahip fidanların yarısını kök ve gövdeleri ıslanacak şekilde sulayarak ( ıslak işlem ), diğer yarısını ise öylece bırakarak ( kuru işlem ) koruma altına almıştır. -12 barlık su gerilimine sahip fidanlardan kuru işlem içinde incelemeye alınanlarda 2 saat sonra BSG'nin -20 bara yükseldiği saptanmıştır. Islak işleme tabi tutulan fidanlarda ise anlamlı bir değişme olmamıştır. Araştırmada kullanılan fidanlarla diri örtü içinde ve dışında ( stresli ve stressiz ortamlarda ) kurulan dikim denemelerinde; stressiz ortamda kuru işleme ait fidanlar iyi bir gelişme yaptıkları halde ( % 93-98 yaşama yüzdesi ), stresli ortamda ıslak işleme tabi tutulan fidanlar daha başarılı olmuştur ( yaşama yüzdesi kuru işlemde % 23, ıslak işlemde % 43 ). Yine stressiz ortamda ıslak işleme tabi tutulan fidanlar daha fazla boylanmış ( ıslak işlemde 9 cm, kuru işlemde 8 cm ) ve daha fazla asimilasyon organı üretmiştir ( ıslak işlemde 5.7 g, kuru işlemde 4.77 g ). Stresli ortamda ise ıslak işlemdeki fidanlar 7.6 cm boy ve 3.1 g yaprak kütleleri üretirken, kurak işlemdeki fidanlar 6.6 cm boy ve 2.6 g yaprak kütleleri üretebilmiştir ( 94 ).

Coutts ( 108 ) tarafından sitka ladini fidanlarında yapılan benzer bir çalışmada, kökleri her türlü yabancı maddeden yıkanarak temizlendikten ve kurulandıktan sonra 2 saat süreyle bir klima odasında ( 11.5°C sıcaklık, % 85 bağıllı nem, 42 W.m<sup>2</sup> ışık entansitesi ve 0.3 m.s<sup>1</sup> hava sirkülasyonunda ) tutulan ve daha sonra tüplere dikilen fidanların; kökleri yıkanarak dikilen, sökülüp yeniden dikilen ve hiç bir işlem yapılmayan fidanlardan daha düşük değerlerde ibre su potansiyeline, daha az transpirasyonla su kaybına ve boy artımına sahip oldukları belirlenmiştir. Aynı araştırıcının benzer koşullarda aynı türde yaptığı başka bir araştırmada, su içeriğinin ve ibre su



potansiyelinin, açıkta bırakma süresinin uzunluğuna bağlı olarak sırasıyla kökleri açıkta bırakılanlarda, gövdeleri açıkta bırakılanlarda ve kök ve gövdeleri açıkta bırakılanlarda daha düşük değerlerde ölçüldüğü ifade edilmektedir. Ayrıca gövdesi açıkta bırakılanların kısa sürede kontrol dışındaki diğer işlemlere oranla daha çabuk ve daha fazla miktarlarda kök geliştirmeye başladıkları gözlenmiştir. Dikkat çeken diğer bir bulgu ise, kökleri açıkta bırakılanlara göre kök ve gövdeleri açıkta bırakılan fidanların kök gelişimlerinin daha hızlı ve daha çok miktarlarda olmasıdır. Yine kökleri 2 saat süreyle açıkta bırakılan fidanlarla kontroldaki fidanların su potansiyelleri karşılaştırılmış ve 12. gündeki ölçümlere göre özellikle dormant haldeki fidanlarda anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. Araştırmacı bu çalışmada açıkta bırakma sonucunda köklerde oluşan zararın mahiyetini araştırmadığını, ancak açıkta bırakma işleminin su alımını etkilemediğini belirtmektedir. Araştırmacı ayrıca su gerilimi altında bulunan kökleri açıkta bırakılmış fidanlarda, dikimden sonra kök yüzeyinde, köklerin permeabilitelerini son derece azaltan bir su filminin oluştuğunu ve bu sayede fidan içindeki gerilimin kök yüzeylerine tamamiyle iletilemediğini belirtmektedir. Yine Kramer ve Brix'e atfen verdiği bilgilerde; kurakçıl bitkilerin su absorbansını azaltıcı bir yeteneğe sahip oldukları ve köklerdeki canlı hücrelerin permeabilitesini azaltmak için suya karşı aşırı bir istek duydukları açıklanmaktadır ( 109 ).

Ikeda ve ark. ( 115 ) tarafından *Quercus glauca* Oerst., *Cinnamomum camphora* Sieb. ve *Pinus thunbergii* Parl. türlerinde yapılan araştırmalarda, dikim çalışmalarından sonra kök ve gövde ksilemlerinde oluşan su iletkenliğindeki azalmanın, yapraklı türlerde lümenlerin tillerle tıkanmasından, ibrelilerde ise kenarlı geçitlerin aspirasyonundan ( oluşan hava karcıkları tarafından kenarlı geçitlerin tıkanması ) kaynaklandığı tespit edilmiştir. Ikeda ve Suzaki ( 116 ) *Populus ca-*

rolinensis ve *Cryptomeria japonica* D. Don. çeliklerinde gerçekleştirildikleri araştırmalarında benzer bulgular elde etmişlerdir. Araştırmacılar çeliklerde meydana gelen bu arizi fizyolojik düzenlemelerin, su kaybının önlenmesi amacıyla yapıldığını belirtmektedir. Çünkü köklenmenin ardından bu rezistant hal ortadan kalkmış ve çeliklerin su potansiyelleri artmıştır.

Tarafımızdan kurulan denemelerde fidanlar yıkanmadan topraklı olarak sulama işlemine tabi tutulmuşlardır. Bu husus ve yukarıda açıklanan fizyolojik düzenlemeler dikkate alındığında kısa süreli açıkta bırakmanın, köklerde önemli bir fizyolojik degradasyona neden olmadığını söylemek mümkündür. Başka bir söyleyişle fidanların kökleri nipten az bir zarara uğramış fakat suya karşı istekli bir hale gelmiştir. Zaten emici tüylerin toprağın suyunu absorbe edebilmesi için, toprağın cinsine göre değişen su tutma kuvvetini yenmeleri gerekmektedir. Bunun içinde emici tüylerin osmotik potansiyelinin, toprağın su tutma kapasitesinden daha fazla olması şarttır. Çünkü bitkinin kök sisteminin emme kuvveti, toprağın emme kuvvetine eşit olduğunda, bitki topraktan su çekememekte ve solmaya başlamaktadır ( 152 ). Bu solma olgusu başlangıçta sukulent dokularda çıplak gözle görülebildiği halde odunsu dokularda farkedilememektedir. Ancak fidan yinede fizyolojik olarak solmuş durumdadır ( 104 ). VI. işlemdaki fidanların gösterdikleri üstün performansı, açıkta bırakma sonucunda kök sisteminde meydana gelen, yukarıda açıklanan fizyolojik düzenlemelere bağlamak mümkündür. Ayrıca Cleary tarafından duglas fidanları için ortaya konan ve ilk etapta bütün orman ağacı fidanları için kullanılabileceği belirtilen değerlerle ( tablo 14 ) VI. işleme ait fidanlarda belirlenen ortalama su potansiyeli değeri birlikte değerlendirildiğinde, konu daha da açıklık kazanmaktadır. Cleary -8 barlık BSG seviyesinin bitkilerde büyümeyi sınırlayıcı her hangi bir etkisi olmadığını belirtmektedir. VI. işlemedeki fidanlarda ortalama BSG

seviyesi  $-7.50 \pm 0.57$  bar olarak saptanmıştır. Görüldüğü gibi VI. işlemden saptanan BSG değeri % 95'lik güven aralığında bile Cleary tarafından verilen sınır değeri aşmamaktadır. Bu bulgulardan VI. işlemdeki fidanların normal büyümelerine devam edebilecekleri bir BSG seviyesine sahip oldukları anlaşılmaktadır. Açıkta bırakma sonucunda fidanların kök sistemlerinde oluşan olumlu fizyolojik düzenlemelerin de katkısıyla fidanlar dikim şokunu en az kayıpla atlatabilmiş ve belirlenen anlamlı sonuç ortaya çıkmıştır. Bu noktada ortaya çıkan diğer önemli sonuç, Cleary tarafından belirlenen değerlerin, bu tip bir çalışma yapılınca kadar doğuladını için kullanımında önemli bir sakınca oluşturmayacağına saptanmış olmasıdır.

Fidanların söküldükten sonra sulanması ormancılık uygulamalarında yeni bir aktivite değildir. Yeni Zelanda'daki çalışmalarda *Pinus radiata* D. Don. fidanları için sökümler takiben hemen sulama daha sonra dikim tavsiye edilmektedir. Hatta sökümden sonra kökleri bulamaçlanan fidanların 30 dk. açıkta bırakıldıkları halde optimum şartlarda % 100, kurak şartlarda ise % 75 ( işlem uygulanmayanlarda ve Agricol'le işleme sokulanlarda % 50 ) yaşama gösterdikleri ifade edilmektedir (113 ). A.B.D.'de yapılan araştırmalarda da sökülen fidanların köklerinin suya daldırılmasından sonra yapılan ambalajlamanın en iyi sonucu verdiği tespit edilmiştir. Bu tip bir ambalajdan çıkarılan fidanlar, dikim öncesinde de aynı işlem uygulandığında, 3 saat açıkta bırakılsa bile %  $83 \pm 4.7$ 'lik bir yaşama yüzdesine ulaşmaktadır. Aksi durumda oran %  $72 \pm 7.0$ 'ye düşmüştür. Boy büyümesi ise sırasıyla  $9.46 \pm 0.42$  ve  $9.0 \pm 0.42$  olarak saptanmıştır ( 140 ).

Ancak tekrar tekrar üzerinde durulduğu gibi açıkta bırakmanın zararları, fidanların "sınır plazmoliz" noktasından çok daha yüksek su potansiyeline sahip olması koşuluyla minimuma düşmekte hatta sitka ladini ( 108, 109 ) ve tarafımızdan yapılan denemelerde belirlendiği gibi doğuladını kök gelişimini

olumlu yönde etkileyebilmektedir. Insley ( 117 ) tarafından *Nothopagus obliqua* ( Mirb. ) Blume., *Acer platanoides* L., *Quercus petraea* ( Mattuschka ) Liebl. ve *Betula pubescens* Ehrh. fidanlarıyla yapılan araştırmalarda açıkta bırakılma süresine göre değişen su içeriğindeki azalmanın olumsuz etkileri çok yönlü olarak ortaya konmuştur. Kauppi ( 112 ) *Pinus silvestris* fidanlarıyla yaptığı araştırmalarda yine farklı sıcaklık derecelerinde, farklı sürelerde bırakılarak strese sokulan fidanların yaşama oranlarında anlamlı farklılaşmalar meydana geldiğini ortaya koymuştur.

Fidanların gelişimi özellikle kök gelişme potansiyeli ile yakından ilişkilidir. Bu durum yapılan birçok araştırmayla ortaya konmuş bulunmaktadır ( 158, 159, 160, 161 ). Ancak kök gelişme potansiyelinin ekim yastığına, dikim yerine ve söküm tarihine göre değiştiği de bir gerçektir ( 162 ). Johnsen ve ark. (163) *Pinus strobus* L. fidanlarıyla yaptıkları araştırmalarında, kök gelişme potansiyelinin özellikle sulama yapılmayan plantasyon alanlarında, boy artımı ile çok yakın ilişkiler içinde olduğunu saptamışlardır.

Menzies ve ark. ( 114 )'ca sonuçları verilen, Yeni Zelanda'da *Pinus radiata* D. Don. fidanlarıyla gerçekteşirilen bir başka araştırmada, beş farklı fidanlıkta yetiştirilen fidanlarda, söküm zamanı ( Haziran, Temmuz ) - dikim sırasındaki su potansiyeli - kök gelişme potansiyeli ilişkileri araştırılmıştır. Su potansiyeli söküm sırasındaki kuru rüzgarlar nedeniyle Temmuz ayında daha düşük olarak belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, kök gelişme potansiyeli fidanlık yerinden çok büyük oranda etkilenmektedir. Ayrıca Haziran ve Temmuz aylarında fidanlık yerine göre oluşan su potansiyelindeki değişmeler kök gelişme potansiyelini farklı şekillerde etkilemiştir. Fidanlıklardan birinde Haziran ayındaki düşük BSG ( = 0.15 MPa ) Temmuz ayındaki yüksek BSG'ne ( = 0.60 MPa ) göre kök gelişimini olumlu yönde etkilerken ( yeni kök uzunluğu Haziran ayında 115 mm, Temmuz ayında 83 mm olarak

ölçülmüştür ); diğerlerinde Temmuz ayındaki nispeten yüksek BSG kök gelişimini artırmıştır ( BSG Haziranda 0.17 MPa, Temmuzda 0.56 MPa; yeni kök uzunluğu Haziranda 39 mm, Temmuzda 103 mm olarak belirlenmiştir ).

Menzies ve ark. ( 114 ) tarafından açıklanan sonuçlar Barden ve ark.( 162 ), Cleary ve Zaerr ( 94 ) ve Hasman ( 152 ) tarafından belirtilen hususlar ( kök gelişme potansiyelinin fidanlık yerine ve söküm zamanına göre değişmesi, -10 barın altındaki su gerilimi koşullarında köklerin fizyolojik olarak fazlaca zarara uğramaması ve köklerin toraktaki suyu alabilmeleri için toprağın emme gücünden daha fazla osmotik basınca sahip olmaları gerektiği gibi hususlar ) dikkate alındığında, daha da anlam kazanmakta ve tarafımızdan kurulan denemelerde elde edilen bulgular literatürel bilgilerle özdeşleşmektedir.

Dirik ( 42 )'in kızılçamda, Boydak ve Dirik ( 118 )'in to-ros sedirinde yaptığı araştırmalarda da kontrol altındaki koşullarda su gerilimi ile koşullandırmanın kök rejenerasyonunu artırdığı ortaya konmuş bulunmaktadır.

Daha öncede belirtildiği gibi bulgularımıza göre VI. iş-lemdeki fidanlar gerek kök gelişimi gerekse diğer özellikler yönünden üstün bir performans göstermişlerdir. Bu sonuçlardan hareket ederek sökümünden sonra hemen fidanların sulanması, ambalajlama aşamasına kadar yapılabilen hatalardan kaynaklanacak su kaybını azaltacağından mutlaka uygulanması gereken bir iş-lem olarak gözükmektedir. Ayrıca -7, -8 barlık su gerilimine neden olacak su stresiyle koşullandırma işleminin, sökölmele-ri- nin ardından fidanların hemen ıslatılması koşuluyla, fidan- lar- da gelişmeyi engelleyecek fizyolojik degradasyonlara neden olmadığını söylemek de bu bulgular çerçevesinde mümkündür. Hatta su stresiyle koşullandırmanın olumlu etkileri doğuladi- ninde de beklenmeli ve uygun stres koşullarının tespitini amaçlayan araştırmalar mutlaka yapılmalıdır. Çünkü uygun olmayan stres koşulları Feret ve ark. ( 119 )'ca Pinus taeda L.'da, Balneaves ( 120 ) tarafından Pinus radiata D. Don. ve

*Cupresus macrocarpa* Gord.'da ortaya konduğu gibi fidanların su potansiyellerini ve kök gelişme kapasitelerini düşürmekte; yaşama oranını ve boy artımını azaltmaktadır. Parviainen'de benzer konuya değinerek fidanların dikimden önce % 15 oranında su kaybetmesi durumunda, ölümlerin ve boylanmada azalmaların meydana geldiğini belirtmektedir ( 26 ). Herman tarafından duglas fidanlarıyla gerçekleştirilen başka bir araştırmada, tutma başarısının 0-50 dk. bekleme süresinde % 80'den % 15'e düştüğü saptanmıştır ( 149 ).

Açık alan koşullarında bırakmanın belirtilen bu sakıncaları göz önünde bulundurularak, uygun stres koşulları belirleninceye kadar, fidanlar dikim öncesinde kesinlikle açık alan koşullarında bırakılmamalı, sökülme işleminin ardından hemen sulanarak, dikime kadar geçen sürede oluşacak su kaybının en aza inmesi sağlanmalıdır. 5.3.2.2 bölümünde üzerinde detaylı olarak durulduğu gibi bu tip bir uygulamayla fidanların glikoz içerikleri, dolayısıyla kök yenileme kapasiteleri de artırılmış olacaktır.

#### 5.3.2.2 İşlemlerin Fidanların Toplam Glikoz İçerikleri Üzerindeki Etkileri ile İlgili Tartışma

Bitkilerin fizyolojik durumu, bitki gelişimini düzenleyen maddelerle mineral besin elementleri, su durumu ve karbonhidrat rezervleri tarafından belirlenmektedir. Mevcut fizyolojik durum dikimden sonraki dönemde, bitkinin kök sistemini geliştirebilme yeteneğini doğrudan etkilemektedir. Bitkinin kök sistemini geliştirebilme yeteneği ise spesifik ortam ve sürelerde gerçekleştirilen kök yenileme potansiyeli denemeleriyle ortaya konmaktadır ( 164 ).

Kök yenileme potansiyelinin iki kriter göz önünde bulundurularak kolayca tahmin edilebileceği belirtilmektedir. Bu

kriterler su potansiyeli ve glukosit ( bitki tarafından kullanılan karbonhidratların genel adı ) yoğunluğudur ( 149 ).

Toplam glikoz içeriğinin belirlenmesi amacıyla yapılan analizlerde, söküldükten sonra sulanan fidanlarla ( işlem I ) uygulamadaki şekliyle sökülerek 15 dk. ( işlem III ) ve 30 dk. ( işlem IV ) açık alan koşullarında bırakılan fidanlarda, glikoz miktarının arttığı tespit edilmiştir. Hatta I. işleme ait fidanlarda belirlenen glikoz miktarı, 60 dk. açıkta bırakıldıktan sonra sulanan fidanlardan ( işlem V ) daha fazla bulunmuştur. Söküldükten sonra sulanmadan ıslak telisler altında korumaya alınan fidanlarla (işlem II) söküldükten sonra sulanan ve daha sonra 60 dk. açıkta bırakıldıktan sonra diki len fidanlar arasında ise, dikimi izleyen birinci gün içinde ibrelerde belirlenen glikoz miktarları yönünden anlamlı bir fark bulunmamıştır. Elde edilen verilere göre sökümden sonra yapılan sulama ve/veya sökümden sonra açık alan koşullarında bırakma işlemi, ibrelerdeki glikoz miktarını artırırken; açık alan koşullarında bırakmanın ardından yapılan sulamayla sökümden sonra yapılan sulamanın ardından uygulanan açık alan koşullarında bırakma işlemi, glikoz içeriğini azaltmaktadır. 20. günde belirlenen toplam glikoz yüzdeleri dikkate alındığında; I., II., III. ve V. işlemlerde yer alan fidanların glikoz üretimlerinde anlamlı bir azalma gözlenirken, IV. ve VI işlemlerdeki fidanların glikoz üretimlerinde oluşan azalma istatistiksel düzeyde önemsiz bulunmuştur. Ayrıca II. işlem 20. günde belirlenen toplam glikoz miktarına göre, denenen altı işlem içinde en düşük seviyede bulunmaktadır ( % 3.33 ).

Elde edilen sonuçlar genellikle literatürel bilgilerle uyum içindedir. Dikim öncesinde yapılan sulamanın, köklerdeki glukosit miktarının artmasına yardımcı olduğu; glukositlerin ise köklerin yenilenmesinde rol oynadığı belirtilmektedir. Yine söküldükten sonra sulanan fidanların kök yenileme potansiyeli, sulandıktan sonra sökülen fidanlara oranla daha fazla bulunmuştur ( dikimden 5 hafta sonra uzayan beyaz kök sayısı

sökümden sonra sulanan fidanlarda 301, sulandıktan sonra sökülen fidanlarda 31 adet olarak saptanmıştır ) ( 149 ).

Bilindiği gibi şeker konsantrasyonu bitkinin su potansiyeli ile yakından ilişkilidir ve BSG'deki yükselmeye paralel olarak artmaktadır. Bu nedenle özellikle koniferlerde ( Douglas, Pinus taeda L., Pinus monticola Dougl. gibi. ) fidanların su gerilimi altında bulunduğu kış aylarında, özellikle Ocak ve Şubat aylarında, şeker konsantrasyonu en üst seviyeye ulaşmakta, kök yenileme potansiyelindeki en iyi dönem ise Mart ayına rastlamaktadır. Araştırmacılar sonbaharda sökülen fidanlarda görülen düşük kök yenileme yeteneğini şeker konsantrasyonundaki yetersizlikle açıklamaktadır ( 154 ). Yalçın ( 90 ) Populus x Euroamericana I-214 çeliklerinde yaptığı periyodik şeker ( glikoz ve fruktoz ) ve auxin analizlerinde, en yüksek değerleri Mart ayında elde ettiğini, en iyi köklenmenin de yine Mart ayında alınan çeliklerde olduğunu ifade etmektedir. Görüldüğü gibi literatürel bilgiler birbirini doğrulamaktadır. III., IV. ve V. işlemlerde artan glikoz içeriğini, bu bilgiler çerçevesinde BSG'de oluşan yükselmeye açıklamak mümkündür.

Puttonen ( 121 ) sarıçam fidanlarıyla yaptığı araştırmalarda, farklı sıcaklıklarda belirli sürelerle saklayarak ibrelerindeki toplam glikoz içeriklerini değiştirdiği fidanlarla açık alan koşullarında kurduğu denemelerde, glikoz içeriği ile yaşama yüzdesi (  $r^2 = 0.91$  ), boy artımı (  $r^2 = 0.81$  ) ve ibre uzunluğu (  $r^2 = 0.69$  ) arasında pozitif güçlü ilişkiler saptanmıştır. Araştırmacı, dikimi izleyen yıllarda, kuru maddedeki toplam glikoz miktarı % 1-2 olan fidanlarda ölüm oranının arttığını, yaşayan fidanlarda ise gelişmenin hızla azaldığını vurgulamaktadır.

Puttonen ( 121 ) bu araştırmasında su potansiyeli ölçümleri yapmamıştır. Ancak su potansiyelinin bitki gelişimindeki etkileri, glukositlerin etkilerinden çok daha önemlidir. Hatta glukositler su potansiyelinin uygunluğuna paralel olarak olumlu etkilerini gösterebilmektedir. Ayrıca bir çok yapraklı tür-



de ( *Quercus alba* L., *Quercus rubra* L., *Quercus acutissima* L. ve *Gladitsia triacanthos* L. gibi. ) koniferlerin aksine köklerdeki karbonhidrat içeriği ile yaşama yüzdesi, kök ve gövde gelişimi arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir ( 156, 165 ). Bu nedenle III., IV. ve V. işlemlerdeki fidanlarda, glikoz miktarındaki fazlalığa rağmen gelişmenin azalması, birçok faktör yanında su gerilimine bağlı olarak oluşan fizyolojik degradasyonla açıklanabilir. Bu işlemlerde birinci vejetasyon dönemi sonunda, bazı bloklarda kök kayıplarının olması bu kanıyı kuvvetlendirmektedir. Benzer olgunun II. işleme ait bazı bloklarda da belirlenmesi, sökümden sonra sulamanın, kök gelişimine katkılarını açıkça ortaya koymaktadır. Zaten bu sebeple II. işlemdeki fidanlar dikimi takibeden 20.günde en düşük glikoz üretimini gerçekleştirmişlerdir. Glikoz miktarındaki azalmada, kuşkusuz fidanların dikildiği sırada sahip oldukları glikoz miktarı da etkili olmuştur.

VI. işlemdeki fidanlarda 1. ve 20. günde belirlenen toplam glikoz yüzdeleri arasında istatistiksel anlamda önemli farkın oluşmamasında, fidanların sahip oldukları BSG'nin gelişmeyi sınırlayacak seviyede olmamasının ve dolayısıyla fotosentezdeki yavaşlamanın minimumda kalmasının katkıları olmuş olabilir. Çünkü fidanların solma noktasına geldikleri, yani osmotik basınçla turgor basıncının eşit bir seviyeye geldiği ve hücrenin osmotik değerinin bütünüyle emme basıncı işlevini üstlendiği bu "sınır plazmoliz" anında fotosentez olayında gecikmeler gözlenmektedir. Bu durumun kloroplastlardaki gerçel su eksikliğinden oluşmadığı, daha ziyade stomalardaki bekçi hücrelerinde oluşan turgor kaybından meydana geldiği belirtilmektedir ( 152 ). Açık alan koşullarında bırakma sonucunda fidan köklerinin osmotik basınçlarının artırılması ve bunun sonucu olarak VI. işlemdeki fidanların toprağa daha çabuk adapte olması fotosentez olayındaki azalmayı en aza indiren bir başka neden olarak kabul edilebilir. Ayrıca fidanların başlangıçtaki glikoz içerikleri, II. işlem dışında diğer işlemlerdeki fidan-

ların glikoz içeriklerinden daha az olmakla birlikte, gelişmeyi engelleyecek sınır değerlerde değildir. Puttonen ( 121 ) tarafından sarıçam fidanlarında yapılan araştırmalarda belirlenen etkili en yüksek glikoz yüzdesi % 5-6'dır ve % 1-2'lik glikoz içeriğinin fidanları olumsuz yönde etkilediği saptanmıştır. VI. işlemdeki fidanların 1. ve 20. günde belirlenen toplam glikoz yüzdeleri ise sırasıyla % 5.94 ve % 5.09'dur.

1. ve 20. gündeki toplam glikoz yüzdesi karşılaştırmalarında IV. işlemdeki fidanlarda anlamlı bir farklılaşmanın olmamasında ise, denemenin kurulması sırasındaki bulutlu-nemli hava ve dikimlerden sonra yağın yağmur nedeniyle, açık alan koşullarında bırakmadan fidanların fazlaca zarar görmemiş olması ve fotosenteze devam edebilmesi etkili olmuş olabilir. Bu nedenle IV. işlem sonunda fidanlarda oluşan yüksek BSG (  $-20.10 \pm 1.35$  bar ), kurak koşullarda benzer olumlu sonuçların alınmasını engelleyebilecektir. IV. işlem, söküldükten sonra sulanmayan fidanları, nemli ve bulutlu havalarda bile dikim öncesinde 30 dk. açıkta bırakmanın, BSG üzerindeki olumsuz etkilerini ortaya koyması yönüyle, ormancılık pratiği için önemli mesajlar taşımaktadır.

### 5.3.3 Dormansi Halinin Belirlenmesine Ait Tartışmalar

Tomurcuk durumu ve kuru ağırlık oranı değerlerine göre yapılan irdelemeler ve istatistiksel analizler dikkate alındığında, doğuladini fidanları Of Orman Fidanlığı koşullarında, Mayıs sonu-Haziranın ilk haftası periyodunu içeren yaklaşık 10 günlük süreç içinde ara duraklama döneminde bulunmaktadır. Daha sonra yerleşim alanı genişliğine bağlı olarak artan miktarlarda ikinci büyüme dönemine geçmekte ve bu dönem de genellikle Ağustos ayının ilk haftasına kadar devam etmektedir. Bu evreyi tomurcuk gelişiminin sürdüğü, Kasım ayının ilk haftasına kadar devam eden bir diğer dönem izlemektedir. Normal hava

koşullarında bu yeni dönemi, tomurcukların şişmeye ve patlamaya başladıkları Mart ortası-Nisanın ilk haftası evresine kadar gözlemek mümkündür. Kuru ağırlık oranı değerleri bu aşamalı gelişmeye benzer bir seyir takip ederek artmakta, ancak belirtilen evreler içinde istatistiksel anlamda sabit kalmaktadır. Tespit edilen en yüksek kuru ağırlık oranı değerleri Kasım başı-Şubat sonu dönemini kapsamakta olup, bu dönemdeki en yüksek değer 23 Şubat 1991 tarihinde elde edilmiştir ( 0.436 ).

Yapılan birçok araştırmayla ortaya konmuştur ki, ağaçlandırmaların başarısı fidanların fizyolojik durumu, özellikle dormansi haliyle çok yakından ilişkilidir. Dormansi durumu 4 aşamada oluşmaktadır. Bunlar "dormansi haline geçiş aşaması ( pre-dormancy )", "dormansi haline geçişin artması aşaması ( deepening dormancy )", "dormansi dönemi ( dormancy stage )" ve "dormansi halinden çıkış aşaması ( post-dormancy )" şeklinde sıralanabilir. Bu aşamalardan geçmeyen fidanların köklerinin, dikimden sonra iyi gelişemedikleri belirtilmektedir ( 140 ).

Söküm zamanı ve soğuk hava deposunda saklamanın Ponderosa çamı fidanlarının fizyolojisini ne yönde etkilediğini tespit etmek amacıyla yapılan bir araştırmada, aralık ayında sökülen ve kış boyunca depolanan fidanların, dikimden 6 hafta sonra yapılan ölçümlerde, tomurcuk patlatma hızlarının ve kök gelişmelerinin, ilkbahar ve sonbaharda sökülen fidanlardan önemli ölçüde yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Varılan sonuç, sonbaharda sökülen fidanların dormansi halinin evrelerini tamamlayamamış olması; ilkbaharda sökülen fidanların ise, dormansi halinin aşamalarını geçirmiş olmasına rağmen, geç söküm nedeniyle fidan fizyolojisinde meydana gelen degradasyonlarla açıklanmaktadır. Sonbaharda sökülüp yine bu mevsimde dikilen fidanlarda hem köklerin, hem de gövdenin gelişiminde yavaşlamaların olduğu, ilkbahar sonlarına doğru yapılan dikimlerde ise, bu defa tomurcukların kısa bir sürede patladığı ancak kök gelişiminde yavaşlamalar belirlendiği ifade edilmektedir (140).

Larsen ve ark. ( 61 ) tarafından *Pinus taeda* L.'da yapılan benzer bir çalışmada, dormansi halinden çıkış aşamasında bulunan fidanlarda kök gelişme potansiyelinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bacon ( 66 )'da *Simon*, *Vegis*, *Ursic* ve ark. ve *Etter*'e atfen gerçek dormansi ve dormansi halinden çıkış aşamasındaki fidanları "süper fidan" olarak nitelendirmektedir. Yine fidanların gerçek dormansi ve dormansi döneminden çıkış aşamasında oldukları Ocak-Mart döneminde sökülen fidanların kök gelişme potansiyellerinin yüksek olduğu ( 140 ) ve bu durumun özellikle köklerde artan karbonhidrat konsantrasyonundan kaynaklandığı belirtilmektedir ( 154 ). *Şimşek* ( 89 ) *duglas* fidanlarının ibrelerinde yaptığı glikoz analizlerinde, glikoz yüzdesinin Ocak ayında, *Agustos* ayına oranla daha fazla olduğunu saptamıştır.

Bacon ve ark. ( 65 )'nın 1+0 yaşındaki *Pinus elliottii* Engelm var. *elliottii* L. ve D. fidanlarıyla gerçekleştirdikleri çalışmalarında tomurcuk, ibre ve gövde olgunluğu ( ligninleşmesi ) kriterleri üzerine oturtarak oluşturdukları 8 adet sürgün gelişme sınıfının dikim başarılarını araştırmışlardır. Araştırmacılar sekonder ibreli, tam anlamıyla gelişmiş ve odunsu bir gövdeye sahip 5. sınıf fidanların, dikimlerde kullanılması gereken asıl fidanlar olduğunu; bunun yanında terminal tomurcuğun oluştuğu, sekonder ibrelerin uzadığı ve terminal sürgünün kısmen ligninleştiği bir dönemdeki fidanların da kullanılabileceğini ( sınıf 8 ) belirtmektedir. Benzer sonuçlar Bacon ve *Hawkins* tarafından *Pinus caribaea* var. *Hondurensis* Barr. ve *Golf*. fidanlarıyla yapılan başka bir çalışmada da açıklanmaktadır. Bu tip bir araştırmaya yönelmenin nedeni olarak her iki türün gerçek dormansi haline ( true winter dormancy ) ulaşamamaları gösterilmektedir ( 66 ).

*Cleary*'e göre *Oregonda* dormansi hali yaz ortalarında başlamakta ve kış tomurcuklarının oluşumuyla en son aşamaya gelmektedir. Ancak bu fizyolojik değişim sürecinde gübreleme, uzun süreli ışıklandırma veya yoğun sulama, hatta yaz sonlarında

ve sonbahar başında kurak bir dönemin ardından oluşan yoğun yağışlar sebebiyle sapmalar meydana gelebilmekte ve bu dönemde ( yaz ortası-yaz sonu ) pratikte arzu edilmeyen lamas sürgün oluşumlarına rastlanmaktadır. Dormansi haline geçiş yaz sonu-sonbahar başı döneminde artış göstermekte ve bu dönemde meydana gelen uygun koşullara rağmen fidanlar tomurcuklarını patlatmamaktadır. Fakat fidanlar dona, söküm zararlarına ve soğuk saklamaya karşı henüz dayanıklı bir halde değildir. Fidanlar gerçek dormansi haline ise kış başlangıcında ulaşmaktadır ( 133 ).

Görüldüğü gibi dormansinin oluşum evrelerinin belirlenmesi fidanlık çalışmaları için son derece gereklidir. Tomurcuk faaliyetine dayalı dormansi halinin belirlenmesi amacıyla birçok yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntemler içinde "kuru ağırlık oranı yöntemi" gerçekleştirilebilmesi için gelişmiş laboratuvar cihazları gerektirmemesi ( sadece 0.01 g duyarlılıkta bir terazi ve 105°C ısıtma kapasiteli bir etüv yeterlidir ) ve elde edilen verilerin yorumunun kolay olması nedeniyle, özellikle söküm zamanının tespiti çalışmaları için İsveç fidanlıklarında yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Ritchie ve Shula'nın duglas fidanlarında bu yöntemi kullanarak yaptıkları bir araştırmada, kuru ağırlık oranının sonbaharda artmaya başladığı, Ocak ayında en üst düzeye ulaştığı, ancak ilkbaharda süratle azaldığı belirlenmiştir ( 133 ). Tarafımızdan yapılan araştırmalarda belirlenen kuru ağırlık oranı trendi, Ritchie ve Shula'nın bulgularına uymaktadır.

Dormansi hali terimi bitkilerin durgun döneme hazırlanmış oldukları evrelerde fizyolojik durumlarında oluşan değişimleri tanımlamakta olup, bitki gelişimini doğrudan etkileyen su potansiyeli ( 93, 166 ); büyümeyi düzenleyen mineral ( 61 ), organik ( 140, 167 ) ve hormonal ( auxin, giberilins, absisik asit gibi ) maddeler ( 121, 166 ) tarafından kontrol edilmekte veya edildiği tahmin edilmektedir. Doğuladıninde Of Orman Fidanlığı koşullarında dormansi halindeki aşamaların belirlen-

mesi amacıyla yapılan tomucuk gözlemleri ve belirlenen periyodik kuru ağırlık oranı değerleri, periyodik ksilem su potansiyeli ölçümlerinden elde edilen verilerle birlikte yorumlandığında şu sonuca varılmaktadır:

Doğuladininde, fidan çağında, büyüme olgusu aynı vejetasyon dönemi içinde oluşan iki büyüme döneminde meydana gelmektedir. Gözlemlerimize göre birinci büyüme dönemi Mart ayının ikinci yarısında tomurcukların şişmesiyle başlamakta ve Nisan ayının ilk haftasında az miktarda da olsa tomurcuklar patlamaktadır. Ancak ekstrem düşük sıcaklıklar nedeniyle bu dönem Nisan ayının son haftasına kadar gecikebilmektedir. Birinci büyüme dönemi Mayıs ayının son haftasına veya Mayıs ayı sonlarına kadar devam etmektedir. Mayıs sonu - Haziranın ilk haftasını içeren yaklaşık 10 günlük dönem ise ara durgunluk dönemidir. Bu dönemde terminal tomurcuk dahil bütün tomurcukların oluşumu tamamlanmakta ve küçük boyutlardaki bu tomurcuklar yeşilimtrak bir renk almaktadır. Haziran ayının ikinci haftası içinde bazı fidanlar, henüz hakim yeşil rengini kaybetmemiş tomurcukların patlamasıyla ikinci büyüme dönemine başlamaktadır. İkinci büyüme dönemine geçiş oranı fidanların yerleşim alanlarının genişlemesine bağlı olarak artmaktadır. Öyleki şaşırtilmiş fidanlarda ikinci büyüme dönemine geçme olgusu, şaşirtma işleminin yapıldığı vejetasyon döneminde azalmakta, takibeden ikinci vejetasyon döneminde artmakta ve yerleşim alanının yetersizliği nedeniyle, özellikle boylu ve katlı fidanlarda üçüncü vejetasyon döneminde tekrar azalmaktadır. Ekim yastığındaki fidanlarda da benzer bir olgu görülmekte, fidanların ikinci büyüme dönemine başlama oranları ekim yastığında kaldıkları sürenin uzamasına bağlı olarak sifıra yaklaşmaktadır.

Ekim yastığındaki fidanlar Ağustos ayının ilk haftasında, şaşırtilmiş fidanlar ikinci haftasında % 90'lara varan ve hatta aşan oranlarda tomurcuklarını kapatmakta ve «dormansi dönemine geçiş aşaması»na girmektedir. Bu dönemde minimum BSG'de

de yükselmeler olmakta ve fidanlar henüz tomurcuklarının şişmeye başladığı dönemde sahip oldukları maksimum BSG değerlerine benzer değerlere şafak öncesinde ulaşmaktadır ( 13 Nisan 1990'da maks.BSG  $-9.9+/-0.8$  bar, 23 Ağustos 1990'da min.BSG  $-9.1+/-2.0$  bar ). Bu değerler Eylül ayının ilk haftasından başlayarak normale dönmeye başlamakta ve fidanlar Eylül - Ekim döneminde hızla durgun döneme girmektedir. Eylül başı - Ekim sonunu kapsayan bu dönem, «dormansi dönemine geçişin arttığı dönem» olarak karşımıza çıkmaktadır. Kasım ayının ilk haftasından sonra ise fidanlar bu kez hızla «gerçek dormansi» dönemine yönelmektedir. Doğuladini Of Orman Fidanlığı koşullarında «gerçek kış durgunluğu»na Aralık ayı ortalarında ulaşmakta ve Ocak - Şubat aylarında, kuru ağırlık oranı yıl içindeki en yüksek değerlerine erişmektedir.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Doktora tezi olarak hazırlanan bu çalışma içinde gerçekleştirilen bütün denemelerde Cataldere-Maden orijinininden doguladini fidanları kullanılmıştır. Kurulan denemelerde öncelikle, bazı önemli morfolojik ve fizyolojik özellikler bazında, şaşirtma ve şaşirtma zamanının etkileri araştırılmıştır. Ayrıca şaşirtılmış ( sonbahar, ilkbahar ve yaz şaşirtması ) ve şaşirtılmamış fidanlarda belirlenen önemli morfolojik özellik değerleri kullanılarak yapılan korelasyon analizleriyle, bu özellikler arasındaki ilişkilerin boyutu, her bir işlem için ayrı ayrı incelenmiştir.

Sürgün ksilem su potansiyelinde, vejetasyon döneminde meydana gelen gün içi ve dönem içi periyodik değişmeler yazın şaşirtılan fidanlarda araştırılmış ve elde edilen bulgular yardımıyla Of Orman Fidanlığın'da uygun sulama ve gün içi fidan söküm zamanlarının tespitine çalışılmıştır.

Ayrıca fidanların kök ve gövdelerini sökünden sonra sulamanın ve fidanları dikim öncesinde farklı sürelerle açık alan koşullarında bırakmanın, sürgün ksilem su potansiyelinde, ibre toplam glikoz yüzdesinde ve fidanların gelişimi üzerinde oluşturduğu değişmeler ilkbaharda şaşirtılan fidanlarla kurulan denemelerde araştırılmıştır.

Of Orman Fidanlığı şartlarında uygun söküm ve şaşirtma dönemlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan araştırmalar ise, periyodik olarak tekrarlanan tomucuk gözlemleri, kuru ağırlık oranı tespitleri ve sürgün ksilem su potansiyeli ölçümleri üzerine oturtulmuş ve dormansi hali, oluşum aşamalarıyla ortaya konmuştur.

Araştırma kapsamında incelenen dört işleme ( sonbahar, ilkbahar ve yaz şaşirtması, kontrol ) ait, ortalama fidan boyu ve



kök boğazı çapı değerlerine göre oluşturulan kalite sınıfları kapsamında kalan fidanların dikim başarıları Maçka-Kapuköy'de, Cataldere-Maden tohum meşresi sınırları içinde kalan deneme alanlarında araştırılmıştır. Denemelerde kullanılan fidanlar dört yaşındadır. Deneme alanlarında gerçekleştirilen ölçüm ve gözlemler 1990 ve 1991 vejetasyon dönemi sonunda olmak üzere iki defa tekrarlanmıştır.

Çalışma kapsamında kurulan denemelerde elde edilen sonuçlar ve bu sonuçlar doğrultusunda şekillenen önerilerimiz şu şekilde sıralanabilir:

1. incelenen morfolojik özellikler ( fidan boyu, kök boğazı çapı, fidan boyu-kök boğazı çapı oranı ( = gürbüzlük indisi ); gövde, kök ve fidan ağırlığı, gövde-kök oranı ( = katlılık ) ve kök yüzdesi ) bazında en kaliteli fidanlar yazın şaşırtılan fidanlardır. Yazın şaşırtılan fidanlar, fidan boyuna göre ekim yastığındaki ( = kontrol ) fidanlara; gürbüzlük indisi, katlılık ve kök yüzdesine göre sonbahar ve ilkbaharda şaşırtılan fidanlara benzer değerlere sahiptir. kök boğazı çapı ve fidan ağırlığı özellikleri bakımından diğer üç işlemdeki fidanlardan daha kalitelidir. Bu nedenlerle Of Orman Fidanlığı'nda yaz şaşırtmasına yönelmek yararlı olacaktır. Şaşırtma zamanı olarak Mayıs sonu - Haziran başı dönemine rastlayan yaklaşık 10 gün süreli "ara duraklama dönemi" kullanılmalıdır. Çalışmalara Haziran ayı sonuna kadar devam edilebilir. Ancak ara duraklama döneminden uzaklaşmaya paralel olarak başarısızlık riskinin artacağı hususu daima göz önünde bulundurulmalıdır. Şaşırtmada kullanılacak fidanların günün erken ve geç saatlerinde ( sabah saat 09.00'a kadar, öğleden sonra saat 16.00 veya 17.00'den sonra ) sökülmesi, şaşırtmanın ardından fidanlara can suyu verilmesi ve aynı gün yapılacak yoğun gece sulaması başarıyı artıracaktır. Ara duraklama döneminin kısalığı nedeniyle fidanların gömüde, serin bir yerde polietilen torbalarda veya soğuk hava deposunda saklama

sürelerinin belirlenmesi amacıyla yeni araştırmaların yapılması gerekmektedir.

2. Kontrol işlemindeki fidanlarda, fidanlar arasındaki boy farklılaşmaları üçüncü vejetasyon döneminde ortaya çıkmaktadır. Ayrıca kök boğazı çapı, boylanma üzerindeki etkisini ikinci vejetasyon döneminden itibaren göstermektedir. Bu nedenle, tohum büyüklüğü yanında genetik özelliklerden kaynaklanan fidanlar arası mücadeleyi en aza indirmek için, şaşırtmaların fidanlar 2 yaşına ulaştığında yapılması yararlı olacaktır.

3. Korelasyon analizi sonuçları dikkate alındığında,

- Sürgün üzerindeki tomurcuk adedi şaşırtılmamış ve sonbahar ve ilkbaharda şaşırtılmış fidanlarda fidan boyu, gövde, kök ve fidan ağırlığı hakkında karar vermede kullanılabilecek bir morfolojik özelliktir. Sürgün üzerindeki tomurcuk adedi bu işlemlerde en az 6 adet olmalıdır.

- Fidan boyu özellikle doğuladininin kullanım alanlarında, yoğun diri örtü nedeniyle önemli bir kalite göstergesidir. Bu nedenle hangi yöntemle yetiştirilmiş olursa olsun, doğuladini fidanlarının mutlaka boylu olması gerekmektedir. Dolayısıyla kalite sınıflaması çalışmalarında kesinlikle kullanılmalıdır. Kurulan arazi denemesinin uzun dönem sonuçları alınıncaya kadar, bu konuda daha önce yapılan araştırmaların sonuçları da dikkate alınarak, dikim çalışmalarında kullanılacak fidanların en az 20 cm boyunda olmasına dikkat edilmelidir. 25 cm ve daha boylu fidan kullanılması ise, dikim başarısını daha da artıracaktır. Ancak boylu fidan kullanımında, fidanların kök boğazı çaplarının ve gövde-kök oranının da uygun olması gerekmektedir.

- İncelenen dört işlemden fidan boyu ile kök boğazı çapı arasında çok sıkı ilişkiler saptanmıştır. Kök boğazı çapı fi-

dan boyu gibi, fidanların ağırlık değerleri ile de önemli ilişkiler göstermektedir. Ayrıca özellikle mekanik baskılara karşı fidanın dayanıklılığını artırdığından kalite sınıflaması çalışmalarında mutlaka değerlendirilmesi gerekmektedir. Arazi denemesinin uzun dönem sonuçları alınıncaya kadar, 8 mm'nin üstünde kök boğazı çapına sahip fidanların kullanılması önerilebilir.

- Gövde-kök oranı incelenen dört işlemde özellikle kök yüzdesi ile sıkı ilişkiler içindedir. Fidanların dikimden sonra gösterecekleri performans büyük ölçüde kök sistemine bağlıdır. Meristematik kök uçları zengin kılcal köklü kompakt bir kök sistemi, dikim şokunu atlatmalarında fidanlara son derece yardımcı olmaktadır. Bu nedenle belirtilen kök sistemine sahip fidanlarda, gövde-kök oranı önemli bir kalite göstergesidir. Bu konuda daha önce yapılmış araştırmaların ve tarafımızca kurulan arazi denemesinin kısa dönem sonuçları dikkate alındığında, doğuladinde gövde-kök oranı 3'ten fazla olan fidanların dikilmemesi gerekmektedir.

- Gürbüzlük indisi sadece ilkbahar şaşırtmasında fidan ağırlığı, kök yüzdesi ve gövde-kök oranı ile anlamlı ilişkiler içindedir. Bu nedenle şu aşamada kalite sınıflaması çalışmalarında dikkate alınacak bir kalite kriteri olarak gözükmemektedir.

4. Arazi denemesinde belirlenen 2 yıllık bulgulara bakıldığında, doğuladini için uygun yetiştirme tekniklerinin ve kalite sınıflarının belirlenmesi için, 2 yıl yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle fidanların yoğun diri örtüyle mücadele edemeye başladıkları yaklaşık 1.00 m boya ulaşmalarının beklenmesi gerekmektedir. Tutma başarısı irdelemelerinde şaşırtma zamanları arasında farklılık tespit edilememiştir. Kalite sınıfları arasında tespit edilen farklar da, istatistiksel dü-

zeyde önemli değildir. Şaşırtılmamış fidanlar tutma başarıları en düşük fidanlardır. Kontroldeki fidanların tutma başarılarının düşük olmasının iki önemli nedeni olarak, kalın ve kılcal köklerce zayıf kök sistemleri ve turgor halinin korunması için gösterdikleri direncin zayıf olması gösterilebilir.

5. Solma noktasındaki su potansiyeli özellikle çıplak köklü fidanlarda, fidanların dikilebilirliğine karar vermede kullanılan önemli bir fizyolojik özelliktir. Çünkü fidanların yaşamlarını devam ettirebilmeleri için gerekli olan fizyolojik olayların başında gelen fotosentez, turgor haliyle çok sıkı ilişkiler içindedir. Fidanların kısa sürede ( düşük BSG seviyelerinde ) turgor halini kaybetmeleri, başka bir ifadeyle turgor halini korumak için gösterdikleri direncin zayıflığı nedeniyle, düşük BSG seviyelerinde solmaya başlamaları bir anlamda fotosentez olayının yavaşlamasına neden olmaktadır. Dolayısıyla floemde oluşan transport faaliyeti de yavaşlamaktadır. Böyle bir durumda kökler gelişmeleri için yeterli glukositleri bulamadığından, fidanın kök gelişme potansiyeli düşmektedir. Kök gelişme potansiyelindeki azalma ise beraberinde gelişmede duraklamaları ve hatta ölümü getirmektedir. Solma noktasındaki su potansiyeli değerleri yapılan araştırmalarda kontroldeki fidanlarda  $17.88 \pm 2.64$  bar, sonbaharda şaşırtılan fidanlarda  $25.67 \pm 1.69$  bar, ilkbaharda şaşırtılan fidanlarda  $27.72 \pm 1.03$  bar ve yazın şaşırtılan fidanlarda  $24.60 \pm 1.07$  bar olarak belirlenmiştir. Şubat - Mart döneminde sökülen fidanların su potansiyellerinin, dikim çalışmaları öncesinde, yetiştirilme tekniğine göre en fazla belirlenen bu değerlerde olması, başarısızlık riskini azalttığı gibi çalışmaların daha rantabl olmasını sağlayacaktır.

6. Periyodik ksilem su potansiyeli değerleri dikkate alındığında, fidanlar Ağustos ayının başından itibaren durgun döneme geçmeye başlamaktadır. Çünkü bu dönemde fidanların mini-

mum su potansiyelleri -10 bara kadar çıkmaktadır. Anormal sürgün oluşumlarına neden olmamak ve ligninleşme oranını düşürmek için bu dönemde yapılacak sulamalarda dikkatli olunması gerekmektedir. Sulama çalışmalarına karar verilirken tablo 14'de (sayfa 192) verilen bilgiler kriter olarak kullanılmalı ve sulamalar min.BSG -10 barın üstüne çıktığında yapılmalıdır. Ağustos ve Eylül aylarında, sıcaklığın ekstrem değerlere ( > 25°C ) eriştiği zamanlarda yapılacak sulamalar kısa süreli olmalı ve toprak profili kesinlikle doygun hale getirilmemelidir. Bunun dışında özellikle birinci büyüme döneminde BSG'nin -13, -20 barlık seviyelere yükselmesinin engellenmesi gerekmektedir. Çünkü BSG'nin bu seviyelere yükselmesi fotosentezi yavaşlatmaktadır. Ağustos - Eylül aylarında ise, BSG'nin -25 barın üstüne çıkması halinde mutlaka sulama düşünülmeli ve BSG seviyesinin -30 barın üstüne çıkmasına kesinlikle izin verilmemelidir. Sulamanın entansitesine karar vermede, -10 barlık BSG seviyesi sınır değer olarak kullanılabilir. Bir başka söyleyişle sulama BSG -10 bara düştüğünde durdurulmalıdır. Fidanlık koşullarında BSG -13 bar ve üstündeki seviyelere genellikle normalde sulamanın yapılmadığı gün ortasında erişmektedir. Günün bu saatlerinde yağmurlama sistemi doğal olarak kullanılmayacaktır. Yüksek yastıklar nedeniyle salma sulama da yapılmayacaktır. Bu nedenlerle sulamanın şu aşamada, fidanlıkta herbisit ve fungusit atımında kullanılan tanklarla yapılması tavsiye edilebilir. Minimum ve maksimum BSG ölçümleri basınç odası cihazıyla yapılacaktır. Cihazın bulunmaması halinde, fidanlık koşullarında formül 10 ve 11'den ( bkz. sayfa 120 ve 121 ) faydalanılabilir.

Ağustos ayı ortalarından itibaren yapılması tavsiye edilen boy artımını kontrol altına alma çalışmalarında 3 yöntem kullanılmaktadır: (1) Bitki su geriliminin düzenlenmesi; (2) Kök kesimi ( alttan kök kesimi, yandan kök kesimi ve wrenching ) ve (3) Gövde budaması. Bitki su geriliminin düzenlenmesi özellikle terminal büyümeyi kontrol altına almada kullanılmakta ve

sulamanın azaltılması veya durdurulmasıyla sağlanmaktadır. Bu çalışmanın özellikle Ağustos ve Eylül aylarında yapılması önerilmektedir. Ancak sonbaharda oluşan yağışlar BSG'nin kontrolünü güçleştirmektedir. Bu durumda kök budamasından yararlanılmaktadır. Kök kesimiyle su iletkenliği azaltıldığından bitki su gerilimi artmakta ( 168 ), buna paralel olarak hem boylanma durdurulabilmekte, hem de gövde-kök oranı iyileştirilmektedir. Fakat ince tekstürlü ve kısmen taşlı toprak koşullarına sahip fidanlıklarda alttan kök kesimi ve wrenching zorlaşmaktadır. Böyle durumlarda bu kez gövde budaması önerilmektedir. Gövde budamasının Ağustos ayında ve sadece yeni oluşan sukulent dokularda yapılması, Ekim ayında yeni terminal tomurcukların oluşmasıyla sonuçlanabilmektedir. Bu nedenle gövde budamasının geciktirilmesi veya odunsu dokuların kesilmesi tavsiye edilmektedir. Budamanın bu şekilde yapılması terminal büyümeyi engellemekte, belki subterminal tomurcuklar faaliyete geçmekte fakat bu tomurcukların gelişimi yavaş olmaktadır. Ayrıca gövde budaması ihmal edildiğinde fidan, enerjisini yeni sürgünler oluşturmada kullanacağından, lateral köklerin gelişmesinde yavaşlamalar olabilecektir. Böyle bir olgu gövde-kök dengesini bozacağından, fidanlık tekniginde hiç bir zaman arzu edilmemektedir ( 72 ).

7. Of Orman Fidanlığı'nda Ağustos ayı içinde kesinlikle fidan sökümü ve şaşirtma yapılmamalıdır. Çünkü fidanlar şiddetli bir su gerilimi altında bulunmakta olup henüz söküm ve soğuk hava deposunda saklamaya dayanıklı hale gelmemiştir. Yaz sonu dikimi uygulamaları için fidan sökümü mümkün olduğunca Eylül sonlarına bırakılmalıdır. Yaz sonu dikimleri sırasında, dormansi halinin aşamalarını geçirmemiş fidanları kullanmanın riski, daima göz önünde bulundurulmalıdır. Fidanlıkta yapılacak şaşirtmalar da benzer nedenlerle sakıncalı olacaktır. Ayrıca bu dönemde yapılacak şaşirtmaların yaz şaşirtması değil, olsa olsa erken sonbahar şaşirtması olduğu,

dolayısıyla yaz şaşırtmasından beklenen olumlu katkıların elde edilemeyeceği her zaman hatırlanmalıdır. Bilindiği gibi bitkinin toprak üstü organlarında herhangi bir nedenle kullanılmayan ve köke taşınan karbonhidratlar kök gelişimini hızlandırmaktadır ( 169 ). Doğuladinde birinci büyüme dönemi sonunda yapılan şaşırtma işlemi ile boy artımı durdurulmakta ve bunun sonucunda bitkinin toprak üstü organlarında kullanılmayan karbonhidratlar köke taşındığı için ikinci büyüme döneminde hızlı bir kök gelişimi oluşmaktadır. Yaz şaşırtmasının fidanlara sağladığı en büyük katkı budur. Sonbaharda fidanların toprak üstü organlarının gelişimi durmakta, toprak altı organlarının gelişimi ise minimuma düşmektedir ( 140 ). Dolayısıyla fidanlar, kök sistemlerine taşınan karbonhidrat rezervlerinden sonbaharda yararlanamamaktadır. Tarafımızdan kurulan denemelerde bu nedenle sonbahar şaşırtmasıyla ilkbahar şaşırtması arasında, incelenen bütün fidan özellikleri bazında bir farklılık belirlenememiştir.

8. Fidanlar mutlaka -10 barlık BSG'nin altındaki su potansiyeli seviyelerinde iken sökülmalıdır. -15 barın üstünde BSG'ne sahip fidanlar ise kesinlikle sökülmemelidir. Bu nedenle gerek ara durgunluk döneminde gerekse sonbahar sonlarında, özellikle güneşli ve sıcak havalarda, fidan söküm çalışmaları en geç saat 10.00'a kadar tamamlanmalı yada çalışmalara saat 16.00'dan sonra başlanmalıdır.

9. Sökümden sonra fidanların gövde ve köklerinin sulanması, ambalajlama aşamasına kadar yapılabilecek hatalardan kaynaklanan su kaybını azaltmaktadır. Sulamayla fidanların glikoz konsantrasyonları da artırılmaktadır. Yüksek su potansiyelinin ve glikoz içeriğinin dikim başarısı üzerindeki olumlu etkileri dikkate alınarak, doğuladine fidanlarının sökümden sonra hemen sulanması gerekmektedir. Fidanlıkta herbisit ve fungusit atımında kullanılan pülverizatörler, bu tip sulamalarda rahatlık-

la kullanılabilir. Ayrıca doguladini fidanlarının su gerilimi ile koşullandırılması, gelişmeyi artırmaktadır. Bu nedenle uygun su gerilimi ile koşullandırma ortam ve tekniklerinin saptanmasına yönelik yeni araştırmalar yapılmalıdır.

10. Tomurcuk durumu gözlemleri, tespit edilen periyodik kururu ağırlık oranı ve su potansiyeli değerleri birlikte yorumlandığında, dormansi halinin oluşum aşamaları Of Orman Fidanlığı'nda şu dönemlere rastlamaktadır:

- Dormansi Halinden Çıkış Dönemi : Şubat sonu - Nisan başı
  - Ara Dormansi Dönemi : Mayıs sonu - Haziranın ilk haftası
  - Dormansi Haline Geçiş Dönemi : Ağustos
  - Dormansi Haline Geçişin Arttığı Dönem : Eylül başı - Ekim sonu
  - Dormansi Dönemi : Kasım başı - Şubat sonu
- (Gerçek Dormansi Dönemi: Aralık ortası-Şubat ortası)

Dormansi halinin bu aşamaları dikkate alınarak, yüksek rakımlardaki plantasyon alanlarına gönderilecek fidanların soğuk hava deposunda saklamak amacıyla sökümünün "gerçek dormansi dönemi"nde yapılması, fidanların fizyolojikman güçlü bir şekilde dikimini sağlayacağından yararlı olacaktır. Çünkü bu dönem şeker konsantrasyonunun yüksekliği nedeniyle, fidanların özellikle kök gelişme potansiyellerinin en üst seviyede olduğu bir dönemdir ( 154 ). Uygun koşullarda yapılacak soğuk saklamayla fidanlar su gerilimiyle koşullandırıldığında mevcut şeker içeriği daha da artacağından, fidanların üstün bir kök yenileme potansiyeli ile dikimi mümkün olabilecektir ( 121 ). Sökülen fidanlar, iklimik ve toprak özellikleri sebebiyle toprağın çok geç tav haline geldiği fidanlıkta, ilkbahar şaşırtmasında da kullanılabilir. Bu hususlar göz önünde bulundurularak, özellikle kök gelişme potansiyelinin artmasını sağlayacak söküm zamanının belirlenmesi ve soğuk



hava deposunda saklama tekniklerinin bulunması gerekmektedir. Su aşamada yapılacak ilkbahar şaşırtmaları, en geç Mart ayının ilk haftası sonuna kadar bitirilmiş olmalıdır.



## 7. YARARLANILAN KAYNAKLAR

1. Urgenç, S., Boydak, M., Türkiye'de Orman içi Ve Orman Dışı Ağaçlandırma Çalışmalarının Bugünkü Durumu Ve Hedefleri, İ.U. Orman Fakültesi Dergisi, 35 A, 2 ( 1985 ) 13-17.
2. Anonymous, Cöllesen Türkiye Ve Ağaçlandırma, Orman Mühendisleri Odası Yayını, 10, Ankara, 1984.
3. Balcı, N., Öztan, Y., Sel Kontrolü, K.U. Orman Fakültesi Yayını, 113/12, Trabzon, 1987.
4. Okatan, A., Doğu Karadeniz Havzası Ormancılığında Havza Amenejmanının Yeri Ve Önemi, Doğu Karadeniz Ormancılığı Sempozyumu, 12-13 Ekim 1988, Trabzon, Tebliğ Metinleri, Orman Mühendisleri Odası Yayını, 14, Ankara, 1988,67-73.
5. Anonymous, Ormancılık Ana Planı 1990-2009, T.O.K.B. Orman Genel Müdürlüğü Araştırma Planlama Ve Koordinasyon Dairesi Başkanlığı Yayını, 3, Ankara, 1988.
6. Yahyaoglu, Z., Fidan Standardizasyonu Ders Notları, Yayınlanmamıştır, K.T.U. Orman Fakültesi, Trabzon, 1986.
7. Urgenç, S., Doğu Ladini (Picea orientalis Link. Carr.) Kozolak Ve Tohumu Üzerine Araştırmalar, Orman Genel Müdürlüğü Yayını, 417/40, Ankara, 1965.
8. Gezer, A., Doğu Ladini ( Picea orientalis (L.) Carr.) Fideciklerinin Morfo-Genetik Özellikleri Üzerine Araştırmalar, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayını, Teknik Bülten Serisi No. 92, Ankara, 1978.
9. Demirci, A., Doğu Ladini ( Picea orientalis (L.) Link. ) - Doğu Kayını ( Fagus orientalis Lipsky. ) Karışık Meşcerelerinin Gençleştirilmesi, Doktora Tezi, K.T.U. Orman Fakültesi, Trabzon, 1991.
10. Anşin, R., Trabzon-Mervemana Araştırma Ormanı Florası Ve Saf Ladin Meşcerelerinde Floristik Araştırmalar, Karadeniz Gazetecilik Ve Matbaacılık A.Ş., Trabzon, 1979.
11. Yahyaoglu, Z., Doğu Ladini ( Picea orientalis (L.) Link. )'nin Vejetatif Yolla ( Çelikle ) Üretilmesi Olanakları Üzerine Araştırmalar, Doçentlik Tezi, K.T.U. Orman Fakültesi, Trabzon, 1980.

12. Ata, C., Saf Doğu Ladini (Picea orientalis (L.) Link.) Ormanlarının Gençleştirme Sorunları, T.O.K.B. Yayını, Yayın No. 651/59, Trabzon, 1980.
13. Kayacık, H., Doğu Ladininin Türkiye'deki Coğrafi Yayılışı, Silvikültürel Esasları Ve Tabii Sınırlarının Genişletilmesi İmkânlarını Araştırma, Tarım Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü Yayını, Yayın No.103/20, Ankara, 1952.
14. Kapucu, F., Doğu Karadeniz Bölgesindeki Doğu Ladini, Sarıçam, Doğu Karadeniz Göknarı Ve Doğu Kayını Karışık Meşcerelerinin Kuruluşları - Amenejman Yönünden Değerlendirilmesi Üzerine Araştırmalar, Doçentlik Tezi, K.T.U. Orman Fakültesi, Trabzon, 1978.
15. Kalay, H. Z., Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü Mıntıkasında Saf Doğu Ladini (Doruk ağaç) (Picea orientalis (L.) Link.) Büklerinin Gelişimi İle Bazı Toprak Özelliklerinin Ve Fizyografik Etmenlerin Arasındaki İlişkilerin Denel Olarak Araştırılması, Doçentlik Tezi, K.T.U. Orman Fakültesi, Trabzon, 1989.
16. Aytuğ, B., Mersev, N., Edis, G., Sürmene - Ağaçbaşı Dölayları Ladin Ormanının Tarihi Ve Geleceği, IV. Bilim Kongresi, 5-8 Kasım 1973, Ankara.
17. Anşin, R., Türkiye'nin Flora Bölgeleri Ve Bu Bölgelerde Yayılan Asal Vejetasyon Tipleri, K.U. Orman Fakültesi Dergisi, 6, 2 ( 1983 ) 318-339.
18. Anonymous, Türkiye Orman Envanteri, T.C. Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayını, Yayın No. 13 / 630, Ankara, 1980.
19. Ata, C., Yahyaoglu, Z., Atasoy, H., Doğu Ladininde Fidanlık, Fidan Depolama Sorunları Ve Fidan Morfolojisi, K.T.U. Orman Fakültesi Dergisi, 6, 2 (1983) 394-406.
20. Eyüboğlu, A. K., Doğu Ladininin Yapay Gençleştirilmesi, Doğu Ladini, El Kitabı Dizisi 5, Erkuloğlu, Ö. S. ( ed. ), Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayını, Muhtelif Yayınlar Serisi No. 58 ( 1989 ) 107-123.
21. Saatçioğlu, F., Türkiye Ormancılığının Bazı Güncel Sorunları, I.U. Orman Fakültesi Dergisi, 29 B, 1 (1979 ) 21-39.
22. Ürgenç, S., Türkiye'de Yapay Gençleştirmenin Bugün Ve Gelecekteki Yeri, I.U. Orman Fakültesi Dergisi, 28 B, 1 ( 1978 ) 83-94.

23. Yahyaoglu, Z., Demirci, A., Genç, M., Relikt (Paleoendemik) Bir Tür, Doğu Ladini ( *Picea orientalis* ( L. ) Link. ), 1. Uluslararası Çevre Koruma Sempozyumu, 8 Haziran 1991, izmir.
24. Yahyaoglu, Z., *Picea abies* L. Karst. Orijin Denemesi, Doğu Karadeniz Ormancılığı Sempozyumu, 12-13 Ekim 1988, Trabzon, Tebliğ Metinleri, Orman Mühendisleri Odası Yayını, 14 , Ankara, 1988, 59-66.
25. Eyüboğlu, A. K., Atasoy, H., Doğu Karadeniz Bölgesinde Hızlı Gelişen Alternatif Türlerle İlgili Çalışmalar, Doğu Karadeniz Ormancılığı Sempozyumu, 12-13 Ekim 1988, Trabzon, Orman Mühendisleri Odası Yayını, 14, Ankara, 1988, 45-58.
26. Şimşek, Y., Ağaçlandırmalarda Kaliteli Fidan Kullanma Sorunları, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 33, 65 ( 1987 ) 5-29.
27. Akyüz, M., Doğu Ladini Odununun Kullanım Yerleri, Doğu Ladini, El Kitabı Dizisi 5, Erkuloğlu, Ö. S. ( ed. ), Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayını, Muhtelif Yayınlar Serisi No. 58, Ankara, 1989, 257-262.
28. Atasoy, H., NPK ( 15, 15, 15 ) Kompoze Gübresinin Fidanlıkta Ladin Fidanlarına Etkileri, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayını, Teknik Bülten Serisi No. 144, Ankara, 1985.
29. Atasoy, H., Fidanlık Yükseltisinin Doğu Ladini Fidan Morfolojisine Etkisi, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayını, Teknik Rapor Serisi No. 32, Ankara, 1986.
30. Atasoy, H., Şirin, G., Sasırtmada Kök Kesim Miktarının Ladin Ve Gökknar Fidanlarının Kalitesine Etkisi, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayını, Teknik Rapor Serisi, No. 39, Ankara, 1989.
31. Eyüboğlu, A. K., Atasoy, H., Küçük, M., Sıklığın Doğu Ladini ( *Picea orientalis* Link. ) Fidanlarına Etkisi, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayını, Teknik Rapor Serisi, No. 22, Ankara, 1984.
32. Eyüboğlu, A. K., Fidanlıkta Değişik Sıklık Derecelelerinde Yetiştirilmiş Sasırtılmış Ve Sasırtılmamış Doğu Ladini ( *Picea orientalis* L. Link. ) Fidanlarının Arazideki Durumları, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayını, Teknik Bülten Serisi No. 201, Ankara, 1988.

33. Gezer, A., Abaçlandırmada Kullanılmaya Elverişli Picea orientalis (L. Carr.) Fidanlarının Bazı Morfolojik Yapılarına Göre Tesbiti Ve Bunun Sonucunda Bulunacak Elverişli Tipteki Fidanların Fidanlıklarda Üretim Oranını Artırma Üzerine Araştırmalar, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayını, Teknik Bülten Serisi No. 91, Ankara, 1975.
34. Eyüboğlu, A. K., Atasoy, H., Picea orientalis (L.) Carr. da Yaz Sonu Dikimi Olanaklarının Saptanması, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayını, Teknik Raporlar Serisi No. 3, Ankara, 1977.
35. Yahyaoglu, Z., Atasoy, H., Ladin (Picea orientalis (L.) Link.) de Islah Çalışmaları, K.T.U. Orman Fakültesi Dergisi, 6, 2 ( 1983 ) 416-434.
36. Tabbush, P. M., Planting Stock Survival, Scottish Forestry, 42, 2 ( 1988 ) 120-128.
37. Burdett, A. N., Quality Control In The Production Of Forest Planting Stock, For. Chron., 59 (1983) 132-138.
38. Yahyaoglu, Z., Genç, M., Doğu Ladininde Fidanlık Yeri-Fidan Morfolojisi İlişkileri, Yayınlanmamış Orijinal Araştırma, K.T.U. Orman Fakültesi, Trabzon, 1990.
39. Gezer, A., Ercan, M., Bazı Yapraklı Tür Fidanlarının Boy Ve Çap Özellikleri İle Bu Özelliklerin Fidanlıklar Yönünden Karşılaştırılması, KHGOA Araştırma Enstitüsü Dergisi, 1 ( 1989 ) 71-166.
40. Gökdemir, Ş., Sahil Çamı Ve Kızılçamda Tohum Büyüklüğü Ve Ağırlığının Çimlenme Yüzdesine, Fidan Boyuna, Fidan Kalitesine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, K.T.U. Orman Fakültesi, Trabzon, 1988.
41. Uçler, A. Ö., Sarıçam, Karaçam Ve Halepçamı'nda Tohum Büyüklüğü Ve Ağırlığının Çimlenme Yüzdesi, Fidan Boyu Ve Fidan Kalitesine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, K.T.U. Orman Fakültesi, Trabzon, 1988.
42. Dirik, H., Kızılçam (Pinus brutia Ten.) da Bazı Önemli Fidan Karakteristikleri İle Dikim Başarısı Arasındaki İlişkiler, Doktora Tezi, İ.U. Orman Fakültesi, İstanbul, 1991.
43. Genç, A., Batı Anadolu Bölgesinde, Palamut Mesesi (Q. aegilops L.) Abaçlandırma Tekniği, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayını, Teknik Bülten Serisi No. 212, Ankara, 1990.

44. Boyer, J. N., South, D. B., Muller, C., Vanderveer, H., Chapman, W., Rayfield, W., Speed Of Germination Affects Diameter At Lifting Of Nursery-Grown Loblolly Pine Seedlings, South. J. Appl. For., 9, 10 ( 1985 ) 243-247.
45. Boyer, J. N., Duba, S. E., South, D. B., Emergence Timing Affects Root-Collar Diameter And Mortality In Loblolly Pine Seedbeds, New Forests, 1 (1987) 135-140.
46. Yahyaoglu, Z., Tohum Teknolojisi Ve Fidanlık Tekniği Ders Notları, K.T.U. Orman Fakültesi Yayını No. 38, Trabzon, 1991.
47. Saatçioğlu, F., Fidanlık Tekniği, İ.U. Orman Fakültesi Yayını, Yayın No. 2188/223, 1. Baskı, Sermet Matbaası, İstanbul, 1976.
48. Singh, O., Sharma, K. C., Chaukiyal, S. P., Sharma, S. K., Time Of Transplanting Spruce Seedlings, Indian Journal Of Forestry, 9, 2 ( 1986 ) 137-139.
49. Trewin, A. R. D., Hunter, J. A. C., A Containerised Handling System For Bare-Rooted Seedlings, In Proc. Of 18th IUFRO World Congress, September 7-21, 1986, Ljubliana, Yugoslavia.
50. Lawyer, J. N., Mechanization Of Nursery Production Of Bare Root Deciduous Planting Stock, In Proc. Of The Symposium On Engineering System For Forest Regeneration, March 2-6, 1981, North Carolina, USA, Forest Regeneration, ASAE Publication, 10-81, 1981, 30-37.
51. Rigney, M. P., Kranzler, G A., Machine Vision For Grading Southern Pine Seedlings, American Society Of Agricultural Engineers, Paper No. 86-1597, 1986, 13 pp.
52. Aksoy, H., Untersuchungen zur Bewertung von Jungpflanzen verschiedener Nadelbaumarten, Ph. D. Diss., München, 1965.
53. Eyüboğlu, A. K., Karadeniz, A., Doğu Kayınında (Fagus orientalis Lipsky.) Dikim Anındaki Fidan Boy Ve Çapı ile Üç Yıllık Boy Büyümesi Arasındaki İlişkiler, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayını, Teknik Bülten Serisi, 185, Ankara, 1987.
54. Eler, U., Çoban İsa Ağaçlandırma Alanında Dikim Denemeleri, Uluslararası Sedir Sempozyumu, 22-27 Ekim 1990, Antalya, Uluslararası Sedir Sempozyumu Bilimsel Gezi El Kitabı, 1990, 17-26.

55. Atasoy, H., Doğu Ladininin Fidanlık Tekniği, Doğu Ladini, El Kitabı Dizisi 5, Erkuloğlu, Ö. S. ( ed. ), Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayını, Muhtelif Yayınlar Serisi No. 58, Ankara, 1989, 73-82.
56. Schmidt-Vogt, H., Qualitätsnormen für forstliches Vermehrungsgut zur EWG-Richtlinie vom 30.3.1971, Der Forst-Und Holzwirt, 27. Jahrgang, 6 ( 1972 ) 117-120.
57. Aldhous, J. R., Nursery Practice, Forestry Commission Bulletin No. 43, Second Impression, Her Majesty's Stationery Office, London, 1975.
58. Parviainen, J., Qualität Und Qualitätsbeurteilung von Forstpflanzen, Forstpflanzen-Forstsamen, 2 ( 1982 ) 30-42.
59. Szczygiel, K., Characterization Of The Standart Of Plant Material Standing In Poland, In Proc. Of IUFRO Meeting Working Group S1.05-04, June 23-26, 1980, Freiburg, Germany, Characterization Of Plant Material, Schmidt-Vogt ( ed. ), H., Waldbau-Institut der Universität Freiburg, 1980, 20-36.
60. Boyer, J. N., South, D. B., Excessive Seedling Height, High Shoot-To-Root Ratio, And Benomyl Root Dip Reduce Survival Of Stored Loblolly Pine Seedlings, Tree Planter's Notes, 38, 4 ( 1987 ) 19-22.
61. Larsen, H. S., South, D. B., Boyer, J. M., Root Growth Potential, Seedling Morphology And Bud Dormancy Correlate With Survival Of Loblolly Pine Seedlings Planted In December In Alabama, Tree Physiology, 1 ( 1986 ) 253-263.
62. South, D. B., A Re-Evaluation Of Wakeley's "Critical Tests" Of Morphological Grades Of Southern Pine Nursery Stock, South African Forestry Journal, 142 (1987) 56-59.
63. South, D. B., Boyer, J. N., Bosch, L., Survival And Growth Of Loblolly Pine As Influenced By Seedling Grade: 13-Years Results, South. J. Appl. For., 9, 2 ( 1985 ) 76-81.
64. Bacon, G. J., Hawkins, P. J., Establishment Trials With Pinus Caribaea var. Hondurensis In South-East Queensland, The Malaysian Forester, 43, 1 (1980) 24-36.

65. Bacon, G. J., Hawkins, P. J., Jermyn, D., Morphological Grading Studies With 1-0 Slash Pine Seedlings, Australian Forestry, 40, 4 (1977) 293-303.
66. Bacon, G. J., Seedling Morphology As An Indicator Of Planting Stock Quality In Conifers, In Proc. Of IUFRO Workshop On "Techniques For Evaluating Planting Stock Quality", August 1979, New Zealand.
67. Mullin, R. E., Christl, C., Morphological Grading Of White Spruce Nursery Stocks, For. Chorn., 57, 3 (1981) 126-130.
68. Mullin, R. E., Christl, C., Morphological Grading Of White Pine Nursery Stocks, For. Chorn., 58, 1 (1982) 40-43.
69. Giovannini, G., Paci, M., Tani, A., Teri, S., Influenza Della Qualita' Del Postime Sulla Riuscita Di Impianti Sperimentali Di Leccio Eseguiti A Monte Argentario, Italia Forestale Montana, 42, 5 (1987) 299-313.
70. Stroemply, G., Grading Northern Red Oak Planting Stock, Tree Planter's Notes, 36, 1 ( 1985 ) 15-18.
71. Chavasse, C. G. R., The Significance Of Planting Height As An Indicator Of Subsequent Seedling Growth, N. Z. J. For., 22, 2 ( 1977 ) 283-296.
72. South, D. B., Mexal, J. G., Growing The "Best" Seedling For Reforestation Success, Forestry Departmental Series, 12, Alabama Agricultural Experiment Station Of Auburn University, 1984.
73. Thompson, S., Shoot Morphology And Shoot Growth Potential In 1-Year-Old Scots Pine Seedlings, Can. J. Forest Res., 11, 4 ( 1981 ) 789-795.
74. Iyer, J. G., Wilde, S. A., Ordination Of Nursery Stock On The Basis Of Its Morphological And Physiological Characteristics, Journal Of Forestry, 60, 9 ( 1962 ) 642-643.
75. Iyer, J. G., Wilde, S. A., A Quick Way To Appraise The Performance Potential Of Tree Planting Stock, Tree Planter's Notes, 33, 4 ( 1982 ) 26-27.



76. Leaf, A. L., Rathakette, P., Solan, F. M., Nursery Seedling Quality In Relation To Plantation Performance, In Proc. Of Symposium On Root Form Of Planted Trees, May 16-19, 1978, Victoria, B. C., Canada.
77. Sutton, R. F., Tinus, R. W., Root And Root System Terminology, Supplement To Forest Science, 29, 4 ( 1983 ).
78. Oldenkamp, L., De Kwaliteit van Plantmateriaal voor Bosanleg, Nederlands Bosbouw Tijdschrift, 43, 1 (1971) 1-7.
79. Joustra, M. K., Herselectie In Rosa Canina 'Inermis', Year Report Of "Boomteeltproeftuin Noord-Nederland", 1979, 51-57.
80. Balneaves, J. M., Effect Of Precision Sowing On Growth Of Pinus Radiata Seedlings At Edendale Nursery, N. Z. J. For., 28, 1 ( 1983 ) 93-99.
81. Balneaves, J. M., Fredric, B. J., Hills, D. M., Bryant, M. A., The Influence Of Seedling Density On  $\phi/1$  Eucalyptus Regnans Seedling Characteristics And Their Subsequent Growth ( FRI Nursery-Rangiora ), N.Z. J. For., 30, 2 ( 1985 ) 209-217.
82. Balneaves J. M., Fredric, B. S., Effect Of Precision Sowing On Grade Output Of  $1/\phi$  Pinus Radiata Seedlings - Edendale Nursery, N. Z. J. For., 28, 1 (1983) 100-112.
83. Anonymous, Precision Seed Sowing Becomes A Reality, What's New In Forest Research, 96, 1981, Forest Research Institute, New Zealand.
84. Caulfield, J. P., South, D. B., Boyer, J. N., Nursery Seedbed Density Is Determined By Short-Term Or Long-Term Objectives, South. J. Appl. For., 11, 1 ( 1987 ) 9-14.
85. Bowles, G. P., Nursery Spacing And Seedling Quality, In Proc. Of FRI Symposium No. 22, March 23 - 27, 1981, New Zealand, Chavasse, C. G. R. ( ed. ), Forest Nursery And Establishment Practice In New Zealand, Part-1 Nursery Practice, New Zealand Forest Service, Forest Research Institute, 1981, 101-112.
86. Rook, D. A., Effect Of Undercutting And Wrenching On Growth Of Pinus Radiata Don. Seedlings, J. Appl. Ecol., 8, ( August 1971 ) 477-490.

87. van Dorsser, J. C., Rook, D. A., Conditioning Of Radiata Pine Seedlings By Undercutting And Wrenching: Description Methods, Equipment, And Seedling Response, N. Z. J. For., 17, 1 ( 1972 ) 61-73.
88. Will, G. M., van Dorsser, J. C., Rook, D. A., Undercutting And Root Wrenching As A Means Of Producing Good Pinus Radiata Planting Stock In Biocide-Treated And High Fertility Soils, Advancing Frontiers Of Plant Sciences, New Delhi, 28 ( 1974 ) 341-348.
89. Şimşek, Y., Douglas ( Pseudotsuga menziesii ( Mirb ) Franca )'ın Türkiye'ye ithali ve Orijin Problemleri Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi, KHGOA Araştırma Enstitüsü, İzmit, 1977.
90. Yalçın, İ., Populus X Euramericana I-214 Sürgün Çeliklerinin Köklenme Davranışları ile Endojen Auxin ve Şekerler ( Glikoz ve Fruktoz )'in Değişimleri Arasındaki İlişkiler, IX. Ulusal Biyoloji Kongresi, 21-23 Eylül, 1988, Sivas.
91. Yahyaoglu, Z., Orman Ağacı Fidanlarının Kalite Özellikleri, Scholander Tekniği Yardımı İle Su Potansiyelinin Ölçülmesi ve Önemi, K.T.U. Orman Fakültesi Dergisi, 10, 1-2, (1987 ) 140-151.
92. Retzlaff, W. and South, D. B., Variation In Seedbed Moisture Correlated With Growth Of Pinus Taeda Seedlings, Alabama Agricultural Experiment Station Journal Series No. 9 - 84682.
93. Cleary, B. D. and Zaerr, J. B., Guidelines For Measuring Plant Moisture Stress With A Pressure Chamber, PMS Instrument Co., 2750 N. W. Royal Oaks Drive, Corvallis, Oregon 97330, USA, 1984.
94. Cleary, B. D. and Zaerr, J. B., Pressure Chamber Technique For Monitoring And Evaluating Seedling Water Status, N. Z. J. For. Sci., 10, 1 ( 1980 ) 133-141.
95. Zaerr, J. B. and Lavender, D. P., Analysis Of Plant Growth Substances In Relation To Seedling And Plant Growth, N. Z. J. For. Sci., 10, 1 ( 1980 ) 186-195.
96. Kuhns, M. R., Garrett, H. C., Teskey, R. O. and Hinckley, T. M., Root Growth Of Black Walnut Trees Related To Soil Temperature, Soil Water Potential, And Leaf Water Potential, Forest Sci., 31, 3 ( 1985 ) 617-629.

97. Drew, A. P. and Ferrell, W. K., Seasonal Changes In Water Balance Of Douglas-Fir ( *Pseudotsuga menziesii* ) Seedlings Grown Under Different Light Intensities, Can. J. Bot., 57 ( 1979 ) 666-674.
98. Chaturvedi, A. N., Sharma, S. C. and Srivastava, R., Water Consumption And Biomass Production Of Some Forest Tree Species, The International Tree Crops Journal, 5 ( 1988 ) 71-76.
99. Valluri, J. V., Castillon, J., Newton, R. J. and Soltes, E. J., Water Stress - Induced Changes In Protein Synthesis Of Slash Pine Hypocotyls, J. Plant Physiol., 135 ( 1989 ) 355-360.
100. Mizunaga, H., Water Relations Of Leaves Of *Chamacyparis Obtusa* Growing On Eroded Soil, J. Jpn. For. Sci., 68, 11 ( 1986 ) 454-461.
101. Meiri, A., Plaut, Z. and Shimshi, D., The Use Of The Pressure Chamber Technique For Measurement Of The Water Potential Of Transpiring Plant Organs, Physiol. Plant, 35 ( 1975 ) 72-76.
102. Colombo, S. J., Odlum, K. D. and Glerum, C., The Use Of The Pressure Bomb For Assessing The Quality Of Tree Seedlings, In Proc. Of The Workshop On Evapotranspiration, Irrigation And Plant Moisture Stress In Agriculture And Forestry, Kortright Centre For Conservation, October 2, 1984, Kleinburg, Ontario, Canada.
103. Doi, K., Morikawa, Y. and Hinckley, T. M., Seasonal Trends Of Several Water Relation Parameters In *Cryptomeria Japonica* Seedlings, Can. J. For. Res., 16, 1 ( 1986 ) 74-77.
104. Colombo, S. J., Odlum, K. D. and Glerum, C., Measuring And Improving The Physiological Quality Of Planting Stock, In Proc. Of Stock Production Development Activity Seminar On Stock Standards And Early Plantation Performance, December 1-4, 1986, Timmins, Ontario, Canada.
105. Gross, von K. and Pham-Nguyen, T., Verlauf des Xylem-Wasserpotentials und des Öffnungszustandes der Stoma von Nadeln junger Fichten ( *Picea abies* ( L. ) Karst. ) am Tage und in der Nacht bei unterschiedlicher Wasserversorgung, Forstw. Cbl., 97 ( 1978 ) 322-334.

106. Mugnozza, G. S., Valentini, R. and Pavolettoni, L., Le Relazioni Idriche Nelle Piante: Conoscenze Teoriche Ed Applicazioni Per La Loro Determinazione, Accademia Italiana Di Scienze Forestali, XXXIV, 1985.
107. Rook, D. A., Water Relations Of Wrenched And Unwrenched Pinus Radiata Seedlings On Being Transplanted Into Conditions Of Water Stress, N. Z. J. For., 14, ( 1969 ) 50-58.
108. Coutts, M. P., Water Relations Of Sitka Spruce Seedlings After Root Damage, Ann. Bot., 49 ( 1982 ) 661-668.
109. Coutts, M. P., Effects Of Root Or Shoot Exposure Before Planting On The Water Relations, Growth, And Survival Of Sitka Spruce, Can. J. For. Res., 11 (1981) 703-709.
110. Barden, C. J. and Feret, P. P., Root Growth Potential Of Loblolly Pine Seedlings Held In Cold Storage Under Differing Moisture Treatments, In Proc. Of 1986 Southern Forest Nursery Conference, August 1986, Pensacola, USA.
111. Örlander, G. and Rosvall-Ahnebrink, G., Evaluating Seedling Quality By Determining Their Water Status, Scand. J. For. Res., 2 ( 1987 ) 167-177.
112. Kauppi, P., Stress, Strain, And Injury: Scots Pine Transplants From Lifting To Acclimation On The Planting Site, Acta Forestalia Fennica 185, Helsinki, 1984.
113. Menzies, M. I., Puddling And Water Dipping Of Root System-A Review, In Proc. Of FRI Symposium No. 22, March 23-27, 1981, Forest Nursery And Establishment Practice In New Zealand, Part 1 - Nursery Practice, Chavasse, C. G. R. (ed.), 153-158.
114. Menzies, M. I., van Dorser, J. C. and Balneaves, J. M., Seedling Quality - Radiata Pine As A Case Study, In Proc. Of The International Symposium On Nursery Management Practices For The Southern Pines, August 4-9, 1985, Montgomery, Alabama, USA.
115. Ikeda, T., Suzaki, T. and Murakami, Y., Changes In Hydraulic Conductance And Anatomical Features Of Root And Stem Xylems In Trees After Transplanting, J. Jpn. For. Soc., 70, 9 ( 1988 ) 395-402.

116. Ikeda, T. and Suzaki, T., Influence Of Hydraulic Conductance Of Xylem On Water Status In Cuttings, Can. J. For. Res., 16 ( 1986 ) 98-102.
117. Insley, H., Some Effects Of Plant Handling On The Dehydration And Survival Of Broadleaved Seedlings, In Proc. Of The IUFRO - Meeting Working Group S 1.05-04, June 23-26, 1980, Freiburg, Germany, Characterization Of Plant Material, Schmidt-Vogt, H. (ed.), 180-191.
118. Boydak, M. ve Dirik, H., Lübnan Sediri ( Cedrus libani A. Rich.) Fidanlarında Su Stresi ile Koşullandırmanın Dikim Sonrasındaki Su Durumu ve Kök Rejenerasyonuna Etkileri, Uluslararası Sedir Sempozyumu, 22-27 Ekim 1990, Antalya, Bildiriler Kitabı, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Muhtelif Yayınlar Serisi No. 59, 193-202.
119. Feret, P. P., Kreh, R. E. and Mulligan, C., Effects Of Air Drying On Survival, Hight, And Root Growth Of Loblolly Pine Seedlings, South. J. Appl. For., 9, 2 ( 1985 ) 125-128.
120. Balneaves, J. M., Root Growth Capacity Of Cupressus Macrocarpa And Pinus Radiata Seedlings, N. Z. Forestry, August 1987.
121. Puttonen, P., Characterization Of Barerooted Planting Stock Quality Using Physiological Attributes With Specific Reference To Carbohydrate And Absisic Acid Concentration Of Needles, Academic Dissertation, Univ. Helsinki, Dep. Silviculture, Research Notes No. 55, Helsinki, 1986.
122. Kalıpsız, A., İstatistik Yöntemler, İ.U. Orman Fakültesi Yayını, Yayın No. 394/3522, 2. Baskı, Doyuran Matbaası, İstanbul, 1988.
123. Işık, K., Karaçamın, Ankara Çevresinde Mevsimlik Büyüme Seyri ve Büyüme - Yağış ilişkileri, Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 13, 1 ( 1989 ) 49-67.
124. Jalkanen, A., Height Uniformity Of Scots Pine Transplant Batches In Finnish Nurseries, Forestry Supplement, 62 ( 1989 ) 21-28.
125. Anonymous, Of Orman Fidanlığı Rotasyon ve Çalışma Planı, O.G.M. Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü, Fidanlık Müdürlüğü, 1987.

116. Ikeda, T. and Suzaki, T., Influence Of Hydraulic Conductance Of Xylem On Water Status In Cuttings, Can. J. For. Res., 16 ( 1986 ) 98-102.
117. Insley, H., Some Effects Of Plant Handling On The Dehydration And Survival Of Broadleaved Seedlings, In Proc. Of The IUFRO - Meeting Working Group S 1.05-04, June 23-26, 1980, Freiburg, Germany, Characterization Of Plant Material, Schmidt-Vogt, H. (ed.), 180-191.
118. Boydak, M. ve Dirik, H., Lübnan Sediri ( Cedrus libani A. Rich.) Fidanlarında Su Stresi ile Koşullandırmanın Dikim Sonrasındaki Su Durumu ve Kök Rejenerasyonuna Etkileri, Uluslararası Sedir Sempozyumu, 22-27 Ekim 1990, Antalya, Bildiriler Kitabı, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Muhtelif Yayınlar Serisi No. 59, 193-202.
119. Feret, P. P., Kreh, R. E. and Mulligan, C., Effects Of Air Drying On Survival, Hight, And Root Growth Of Loblolly Pine Seedlings, South. J. Appl. For., 9, 2 ( 1985 ) 125-128.
120. Balneaves, J. M., Root Growth Capacity Of Cupressus Macrocarpa And Pinus Radiata Seedlings, N. Z. Forestry, August 1987.
121. Puttonen, P., Characterization Of Barerooted Planting Stock Quality Using Physiological Attributes With Specific Reference To Carbohydrate And Absisic Acid Concentration Of Needles, Academic Dissertation, Univ. Helsinki, Dep. Silviculture, Research Notes No. 55, Helsinki, 1986.
122. Kalıpsız, A., İstatistik Yöntemler, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını, Yayın No. 394/3522, 2. Baskı, Doyuran Matbaası, İstanbul, 1988.
123. Işık, K., Karaçamın, Ankara Çevresinde Mevsimlik Büyüme Seyri ve Büyüme - Yağış ilişkileri, Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 13, 1 ( 1989 ) 49-67.
124. Jalkanen, A., Height Uniformity Of Scots Pine Transplant Batches In Finnish Nurseries, Forestry Supplement, 62 ( 1989 ) 21-28.
125. Anonymous, Of Orman Fidanlığı Rotasyon ve Çalışma Planı, O.G.M. Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü, Fidanlık Müdürlüğü, 1987.

126. Abatay, M., Doğu Ladini Hastalıkları ve Mücadelesi, Doğu Ladini, El Kitabı Dizisi No. 5, Erkuloğlu, Ö. S. (ed.), Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayını, Muhtelif Yayınlar Serisi No. 58, Ankara, 1989.
127. Öymen, T., Lophodermium Pinastri'nin Bivolojisi, Yayılışı ve Mücadelesi, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayını, Teknik Bülten Serisi No.72, Ankara, 1975.
128. Parker, W. C. and Pallardy, S. G., The Influence Of Resaturation Method And Tissue Type On Pressure-Volume Analysis Of Quercus alba L. Seedlings, Journal Of Experimental Botany, 38, 188 ( 1987 ) 535-549.
129. Irmak, A., Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü Çevresinde 27.9.1971-2.10.1971 Tarihleri Arasında Yapılan Tatbikatlara Ait Bazı Ekolojik Gözlemler, i.U. Orman Fakültesi Dergisi, 24 B, 2 ( 1974 ) 1-15.
130. Akgül, E., Türkiye'de Doğu Ladininin ( Picea orientalis Link. ve Carr.) Yayılış Sahası Topraklarından Tespit Edilen Başlıca Özelliklerle Bunlar Arasındaki İlişkiler, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayını, Teknik Bülten Serisi No. 71, Ankara, 1975.
131. Yahyaoglu, Z., Açaçlandırma Tekniği Ders Notları II, K.T.U. Orman Fakültesi Yayını, Yayın No. 91, Trabzon, 1981.
132. Urgenç, S., Açaçlandırma Tekniği, i.U. Orman Fakültesi Yayını, Yayın No. 3314/375, Sermet Matbaası, İstanbul, 1986.
133. Ritchie, G. A., Assessing Seedling Quality, Forest Nursery Manual: Production Of Bareroot Seedlings, Dur-yea, M. L. and Landis, T. A. (ed.), Martinus Nijhoff / Dr. W. Junk Publishers, The Hague / Boston / Lancaster For Research Laboratory, Oregon State University, Corvallis, 1984, 243-259.
134. Scholander, P. F., Hammel, H. T., Bradstreet, E. D. and Hemmingsen, E. A., Sap Pressure In Vascular Plants ( Negative Hydrostatic Pressure Can Be Measured In Plants ), Science, 49, ( 1965 ) 339-346.
135. Tyree, M. T. and Hammel, H. T., The Measurement Of The Turgor Pressure And The Water Relations Of Plants By The Pressure-Bomb Technique, Journal Of Experimental Botany, 23, 74 ( 1972 ) 267-282.

136. Turner, N. C., Measurement Of Plant Water Status By The Pressure Chamber Technique, Irrg. Sci., 9 ( 1988 ) 289-308.
137. Kozlowski, T. T., Growth And Development Of Trees, Volume I, Academic Press, New York, 1971.
138. Genç, M., Doğuladini ( *Picea orientalis* ( L. ) Link. ) Fidanlarında Anormal Sürgün Oluşumları, Yayınlanmamış Orjinal Araştırma, K.T.Ü. Orman Fakültesi, Trabzon, 1991.
139. Eyüboğlu, A. K., *Picea* ( Ladin ), Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 24, 2 ( 1978 ) 49-66.
140. Eyüboğlu, A. K., Fidan, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25, 2 ( 1979 ) 31-68.
141. Saatçioğlu, F., Sun'î Orman Gençleştirilmesi ve Aşağılandırma Tekniği, İ.U. Orman Fakültesi Yayını, Yayın No. 1532/152, 3. Baskı, Sermet Matbaası, İstanbul, 1970.
142. Kozlowski, T. T., Growth And Development Of Trees, Volume II, Academic Press, New York, 1971.
143. Gezer, A. ve Erkuloğlu, Ö. S., Doğu Ladini Aşağılandırmalarının Başarısında Etkili Olan Faktörlerin Saptanması Üzerine Araştırmalar, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayını, Teknik Bülten Serisi No. 102, Ankara, 1980.
144. Wilson, B. C. and Campbell, R. K., Seedbed Density Influences Height, Diameter, And Dry Weight Of 3+0 Douglas-Fir, Tree Planter's Notes, 23, 2 ( 1972 ) 1-4.
145. Iyer, J. G., Root - Top Ratio Of Nursery Stocks Its Volumetric Determination, Forest Research Notes, Dep. Forestry, Univ. Wisconsin, 214 ( 1978 ) 2 pp.
146. Lopunsky, W. and Beebe, T., Relationship Of Shoot-Root Ratio To Survival And Growth Of Outplanted Douglas-Fir And Ponderosa Pine Seedlings, USDA Forest Service, Research Note, Pasific Northwest Forest And Range Experiment Station, PNW-274 ( 1976 ) 7 pp.
147. Genç, M., Doğuladini ( *Picea orientalis* ( L. ) Link. ) Fidanlarında Kaliteyi Artırıcı Bazı Uygulamalar, Yayınlanmamış Orjinal Araştırma, K.T.Ü. Orman Fakültesi, Trabzon, 1991.



148. Sutton, R. F., Bare-root Planting Season Options, For. Chorn., December 1984, 328-334.
149. Aussenac, G., Guehl, J. M., Kaushal, P., Granier, A. ve Grieu, P. H., ( Çev.: Tosun, S. ve Özer M. ), Dikim Öncesinde Orman Fidanlarının Kaliteye Bağlı Gelişmelerini Etkileyen Fizyolojik Kriterler, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 36, 72 ( 1990 ) 147-157.
150. Kaya, Z., Fidan Büyüme ve Gelişimini Etkileyen Çevresel Faktörler, Fidan, 2, 24 ( 1989 ) 11-18.
151. Yakar, N. ve Bilge, E., Genel Botanik, İ.U. Fen Fakültesi Yayını, Yayın No. 3438/200, 3. Baskı, Gençlik Basımevi, İstanbul, 1987.
152. Hasman, M., Bitkilerin Metabolizma Fizyolojisi, İ.U. Fen Fakültesi Yayını, Yayın No. 1743/112, İstanbul Matbaası, İstanbul, 1972.
153. Hinckley, T. M., Tree Physiology, Collage Of Forest Research, University Of Washington, USA, 1988.
154. Ritchie, G. A. and Dunlap J. R., Root Growth Potential: Its Development And Expression In Forest Tree Seedlings, N. Z. J. For. Sci., 10, 1 ( 1980 ) 218-248.
155. Jhonson, N. E. and Nielsen, D. G., Pressure Chamber Measurements Of Water Stress In Individual Pine Fascicles, Forest Science, 15, 4 ( 1969 ) 452-453.
156. Struve, D. K., Root Regeneration In Transplanted Deciduous Nursery Stock, HorstScience, 25, 3 ( 1990 ) 266-270.
157. Granier, A. et Claustres, J. P., Relations Hydriques Dans Un Epicea ( Picea abies L.) En Conditions Naturelles: Variations Spatiales, Acta Oecologia Oecol. Plant., 10, 3 ( 1989 ) 295-310.
158. Sutton, R. F., Root Growth Capacity And Field Performance Of Jack Pine And Black Spruce In Boreal Stand Establishment In Ontario, Can. J. For. Res., 17 ( 1987 ) 794-804.
159. Feret, P. P., Freyman, R. C. and Kreh, R. E., Variation In Root Growth Potential Of Loblolly Pine From Seven Nurseries, In Proc. Of Joint IUFRO Auburn Univ. Intern. Symp. On Nursery Management Practices For The Southern Pines, August 1985, Montgomery, Alabama, USA.

160. Feret, P. P. and Kreh, R. E., Seedling Root Growth Potential As An Indicator Of Loblolly Pine Field Performance, Forest Sci., 31, 4 ( 1985 ) 1005-1011.
161. Burdett, A. N., Simpson, D. G. and Thompson, C. F., Root Development And Plantation Establishment Success, Plant And Soil, 71 ( 1983 ) 103-110.
162. Barden, C. J., Feret, P. P. and Kreh, R. E., Root Growth Potential And Outplanting Performance Of Loblolly Seedlings Reised At 2 Nurseries, In Proc. Of Southern Silviculture Research Conference, November 4-6, 1985, Atlanta, Georgia, USA.
163. Johnsen, K. H., Feret, P. P. and Seiler J. R., Root Growth Potential As A Predictor Of First Year Field Performance For Non-Irrigated And Irrigated Eastern White Pine Seedlings, In Proc. Of Southern Silviculture Research Conference, November 4-6, 1986, Atlanta, Georgia, USA.
164. Sutton, R. F., Planting Stock Quality, Root Growth Capacity And Field Performance Of Three Boreal Conifers, N. Z. J. For. Sci., 10, 1 ( 1980 ) 54-71.
165. Farmer, Jr. R. E., Dormancy And Root Growth Capacity Of White And Sawtooth Oaks, Forest Sci., 27, 3 ( 1979 ) 491-494.
166. Bacon, G. J., Chemical Assessment Of Planting Stock Quality, In Proc. Of IUFRO Workshop On 'Techniques For Evaluating Planting Stock Quality', August 1979, New Zealand.
167. Zaerr, J. B., The Role Of Biochemical Measurements In Evaluating Vigor, In Proc. Of Evaluating Seedling Quality: Principles, Procedures, And Predictive Abilities Of Major Tests, Workshop Held, October 16-18, 1984, Duryea, M. L. (ed.), Forest Research Lab., Oregon State Univ., Corvallis, USA, 1985, 137-141.
168. Ikeda, T., Suzaki, T. and Murakami, Y., Water Relations In Trees After Transplanting And Their Survival, J. Jpn. For. Soc., 69, 11 ( 1987 ) 450-452.
169. Kacar, B., Bitki Fizyolojisi, Ankara Universitesi, Ziraat Fakültesi Yayını, Yayın No. 1153/323, 3. Baskı, Ankara Universitesi Basımevi, Ankara, 1989.



8. E K L E R

Tablo A. 1 : Fidan Boyu Sınıflarının Tepa ve Yan Tomurcuk Adedi Miktarına Göre, Tukey Testi ile Karşılaştırılması ( W = 0.05 için 0.48, 0.01 için 0.47; ns = anlamsız, \* = 0.05 anlamlı, \*\* = 0.01 anlamlı ).

SINIF	KN1	KN2	KN3	KN4	SB1	SB2	SB3	SB4	IB1	IB2	IB3	IB4	YZ1	YZ2	YZ3
KN2	0.06 (ns)														
KN3	-0.06 (ns)	-0.12 (ns)													
KN4	0.39 (ns)	0.33 (ns)	0.45 (*)												
SB1	0.38 (ns)	0.32 (ns)	0.44 (*)	-0.01 (ns)											
SB2	0.45 (*)	0.39 (ns)	0.50 (**)	0.25 (ns)	0.07 (ns)										
SB3	0.45 (*)	0.39 (ns)	0.50 (**)	0.25 (ns)	0.07 (ns)	0.00 (ns)									
SB4	0.40 (**)	0.55 (**)	0.66 (**)	0.21 (ns)	0.23 (ns)	0.16 (ns)	0.16 (ns)								
IB1	0.38 (ns)	0.32 (ns)	0.44 (*)	-0.01 (ns)	0.00 (ns)	-0.07 (ns)	-0.07 (ns)	-0.23 (ns)							
IB2	0.38 (ns)	0.32 (ns)	0.44 (*)	-0.01 (ns)	0.00 (ns)	-0.07 (ns)	-0.07 (ns)	-0.23 (ns)	0.00 (ns)						
IB3	0.45 (*)	0.39 (ns)	0.50 (**)	0.25 (ns)	0.07 (ns)	0.00 (ns)	0.00 (ns)	-0.16 (ns)	0.07 (ns)	0.07 (ns)					
IB4	0.39 (ns)	0.33 (ns)	0.45 (*)	0.00 (ns)	0.01 (ns)	-0.05 (ns)	-0.05 (ns)	-0.21 (ns)	0.01 (ns)	0.01 (ns)	-0.25 (ns)				
YZ1	0.60 (**)	0.55 (**)	0.66 (**)	0.21 (ns)	0.23 (ns)	0.16 (ns)	0.16 (ns)	0.00 (ns)	0.23 (ns)	0.23 (ns)	0.16 (ns)	0.21 (ns)			
YZ2	0.52 (**)	0.47 (*)	0.58 (**)	0.13 (ns)	0.15 (ns)	0.00 (ns)	0.00 (ns)	-0.05 (ns)	0.15 (ns)	0.15 (ns)	0.00 (ns)	0.13 (ns)	-0.00 (ns)		
YZ3	0.60 (**)	0.55 (**)	0.66 (**)	0.21 (ns)	0.23 (ns)	0.16 (ns)	0.16 (ns)	0.00 (ns)	0.23 (ns)	0.23 (ns)	0.16 (ns)	0.21 (ns)	0.00 (ns)	0.00 (ns)	
YZ4	0.60 (**)	0.62 (**)	0.74 (**)	0.29 (ns)	0.31 (ns)	0.24 (ns)	0.24 (ns)	0.00 (ns)	0.31 (ns)	0.31 (ns)	0.24 (ns)	0.29 (ns)	0.00 (ns)	0.16 (ns)	0.00 (ns)

Tablo A. 2 : Fidan Boyu Sınıflarının Sürgün üzerindeki Tomurcuk Adedi Miktarlarına Göre, Tukey Testi ile Karşılaştırılması ( W = 0.05 için 0.39, 0.01 için 0.45; ns = anlamsız, \* = 0.05 anlamlı, \*\* = 0.01 anlamlı ).

SINIF	KN1	KN2	KN3	KN4	SB1	SB2	SB3	SB4	IB1	IB2	IB3	IB4	YZ1	YZ2	YZ3
KN2	0.05 (ns)														
KN3	0.27 (ns)	0.22 (ns)													
KN4	0.45 (**)	0.40 (*)	0.19 (ns)												
SB1	-0.38 (ns)	-0.43 (*)	-0.65 (**)	-0.03 (**)											
SB2	-0.25 (ns)	-0.30 (ns)	-0.51 (**)	-0.70 (**)	0.13 (ns)										
SB3	-0.05 (ns)	-0.10 (ns)	-0.32 (ns)	-0.51 (**)	0.33 (ns)	0.19 (ns)									
SB4	0.16 (ns)	0.11 (ns)	-0.11 (ns)	-0.30 (ns)	0.54 (**)	0.40 (*)	0.21 (ns)								
IB1	-0.34 (ns)	-0.38 (ns)	-0.60 (**)	-0.79 (**)	0.05 (ns)	-0.09 (ns)	-0.28 (**)	-0.49 (**)							
IB2	-0.00 (ns)	-0.05 (ns)	-0.27 (ns)	-0.46 (**)	0.38 (ns)	0.24 (ns)	0.05 (ns)	-0.16 (ns)	0.33 (ns)						
IB3	0.10 (ns)	0.05 (ns)	-0.17 (ns)	-0.35 (ns)	0.40 (**)	0.35 (ns)	0.16 (ns)	-0.05 (ns)	0.44 (*)	0.11 (ns)					
IB4	0.59 (**)	0.54 (**)	0.32 (ns)	0.14 (ns)	0.97 (**)	0.04 (**)	0.65 (**)	0.44 (*)	0.93 (**)	0.59 (**)	0.49 (**)				
YZ1	0.33 (ns)	0.28 (ns)	0.06 (ns)	-0.13 (ns)	0.71 (**)	0.57 (**)	0.38 (ns)	0.17 (ns)	0.66 (**)	0.33 (ns)	0.22 (ns)	-0.26 (ns)			
YZ2	0.33 (ns)	0.28 (ns)	0.06 (ns)	-0.13 (ns)	0.71 (**)	0.57 (**)	0.38 (ns)	0.17 (ns)	0.66 (**)	0.33 (ns)	0.22 (ns)	-0.26 (ns)	0.00 (ns)		
YZ3	0.59 (**)	0.53 (**)	0.31 (ns)	0.13 (ns)	0.96 (**)	0.02 (**)	0.63 (**)	0.42 (*)	0.91 (**)	0.58 (**)	0.48 (**)	-0.01 (ns)	0.25 (ns)	0.25 (ns)	
YZ4	0.58 (**)	0.53 (**)	0.31 (ns)	0.13 (ns)	0.96 (**)	0.02 (**)	0.63 (**)	0.42 (*)	0.91 (**)	0.58 (**)	0.48 (**)	-0.01 (ns)	0.25 (ns)	0.25 (ns)	0.00 (ns)

Tablo A. 3 : Fidan Boyu Sınıflarının Kök Boğazı Çapı Değerlerine Göre, Tukey Testi ile Karşılaştırılması ( N = 0.05 için 1.36, 0.01 için 1.81; ns = anlamsız, \* = 0.05 anlamlı, \*\* = 0.01 anlamlı ).

SINIF	KN1	KN2	KN3	KN4	SB1	SB2	SB3	SB4	IB1	IB2	IB3	IB4	YZ1	YZ2	YZ3
KN2	2.85 (**)														
KN3	4.15 (**)	1.30 (ns)													
KN4	6.42 (**)	3.58 (**)	2.28 (**)												
SB1	-0.03 (ns)	-2.08 (**)	-4.18 (**)	-6.45 (**)											
SB2	2.25 (**)	-0.60 (ns)	-1.90 (**)	-4.17 (**)	2.28 (**)										
SB3	3.25 (**)	0.40 (ns)	-0.90 (ns)	-3.17 (**)	3.28 (**)	1.00 (ns)									
SB4	5.37 (**)	2.53 (**)	1.22 (ns)	-1.05 (ns)	5.40 (**)	3.12 (**)	2.12 (**)								
IB1	2.02 (**)	-0.82 (ns)	-2.13 (**)	-4.40 (**)	2.05 (**)	-0.23 (ns)	-1.23 (ns)	-3.35 (**)							
IB2	2.13 (**)	-0.72 (ns)	-2.02 (**)	-4.30 (**)	2.15 (**)	-0.13 (ns)	-1.13 (ns)	-3.25 (**)	0.10 (ns)						
IB3	3.90 (**)	1.05 (ns)	-0.25 (ns)	-2.53 (**)	3.93 (**)	1.65 (*)	0.65 (ns)	-1.47 (ns)	1.88 (**)	1.77 (*)					
IB4	5.85 (**)	3.00 (**)	1.70 (*)	-0.50 (ns)	5.80 (**)	3.60 (**)	2.60 (**)	0.47 (ns)	3.02 (**)	3.72 (**)	1.95 (**)				
YZ1	1.82 (**)	-1.02 (ns)	-2.32 (**)	-4.60 (**)	1.85 (**)	-0.43 (ns)	-1.43 (ns)	-3.55 (**)	-0.20 (ns)	-0.30 (ns)	-2.07 (**)	-4.02 (**)			
YZ2	2.52 (**)	-0.32 (ns)	-1.63 (*)	-3.90 (**)	2.55 (**)	0.27 (ns)	-0.73 (ns)	-2.85 (**)	0.50 (ns)	0.40 (ns)	-1.38 (ns)	-3.32 (**)	0.70 (ns)		
YZ3	3.10 (**)	0.25 (ns)	-1.05 (ns)	-3.33 (**)	3.13 (**)	0.05 (ns)	-0.15 (ns)	-2.28 (**)	1.07 (ns)	0.97 (ns)	-0.80 (ns)	-2.75 (**)	1.27 (ns)	0.57 (ns)	
YZ4	4.47 (**)	1.63 (*)	0.32 (ns)	-1.95 (**)	4.50 (**)	2.22 (**)	1.22 (ns)	-0.90 (ns)	2.45 (**)	2.35 (**)	0.57 (ns)	-1.38 (ns)	2.65 (**)	1.95 (**)	1.38 (ns)

Tablo A. 4 : Fidan Boyu Sınıflarının Fidan Boyu (cm) / Kök Boğazı Çapı (cm) Oran Değerlerine Göre, Tukey Testi ile Karşılaştırılması ( N = 0.05 için 6.37, 0.01 için 7.40; ns = anlamsız, \* = 0.05 anlamlı, \*\* = 0.01 anlamlı ).

SINIF	KN1	KN2	KN3	KN4	SB1	SB2	SB3	SB4	IB1	IB2	IB3	IB4	YZ1	YZ2	YZ3
KN2	-2.10 (ns)														
KN3	0.92 (ns)	3.02 (ns)													
KN4	2.02 (ns)	4.92 (ns)	1.90 (ns)												
SB1	1.90 (ns)	4.00 (ns)	0.90 (ns)	-0.92 (ns)											
SB2	1.25 (ns)	3.35 (ns)	0.33 (ns)	-1.57 (ns)	-0.65 (ns)										
SB3	6.17 (ns)	8.27 (**)	5.25 (ns)	3.35 (ns)	4.27 (ns)	4.92 (ns)									
SB4	7.67 (**)	9.77 (**)	6.75 (*)	4.85 (ns)	5.77 (ns)	6.42 (*)	1.50 (ns)								
IB1	-3.57 (ns)	-1.47 (ns)	-4.50 (ns)	-6.40 (*)	-5.47 (ns)	-4.02 (ns)	-9.75 (**)	-11.25 (**)							
IB2	2.27 (ns)	4.38 (ns)	1.35 (ns)	-0.55 (ns)	0.38 (ns)	1.02 (ns)	-3.90 (ns)	-5.40 (ns)	5.85 (ns)						
IB3	3.95 (ns)	6.05 (ns)	3.02 (ns)	1.13 (ns)	2.05 (ns)	2.70 (ns)	-2.23 (ns)	-3.73 (ns)	7.52 (**)	1.67 (ns)					
IB4	7.20 (*)	9.30 (**)	6.27 (ns)	4.37 (ns)	5.30 (ns)	5.95 (ns)	1.02 (ns)	-0.40 (ns)	10.77 (**)	4.92 (ns)	3.25 (ns)				
YZ1	-2.40 (ns)	-0.30 (ns)	-3.32 (ns)	-5.22 (ns)	-4.30 (ns)	-3.65 (ns)	-8.57 (**)	-10.07 (**)	1.17 (ns)	-4.67 (ns)	-6.35 (**)	-9.60 (**)			
YZ2	0.63 (ns)	2.73 (ns)	-0.30 (ns)	-2.20 (ns)	-1.27 (ns)	-0.63 (ns)	-5.55 (ns)	-7.05 (*)	4.20 (ns)	-1.65 (ns)	-3.32 (ns)	-6.57 (*)	3.02 (ns)		
YZ3	6.07 (ns)	8.17 (**)	5.15 (ns)	3.25 (ns)	4.17 (ns)	4.02 (ns)	-0.10 (ns)	-1.60 (ns)	9.65 (**)	3.00 (ns)	2.13 (ns)	-1.12 (ns)	0.47 (**)	5.45 (ns)	
YZ4	5.40 (ns)	7.50 (**)	4.40 (ns)	2.50 (ns)	3.50 (ns)	4.15 (ns)	-0.77 (ns)	-2.27 (ns)	8.97 (**)	3.13 (ns)	1.45 (ns)	-1.00 (ns)	7.80 (**)	4.77 (ns)	-0.67 (ns)

Tablo A. 5 : Fidan Boyu Sınıflarının Gövde Çapı Değerlerine Göre, Tukey Testi İle Karşılaştırılması (  $\alpha = 0.05$  için 1.33, 0.01 için 1.55; ns = anlamsız, \* = 0.05 anlamlı, \*\* = 0.01 anlamlı ).

SINIF	KN1	KN2	KN3	KN4	SB1	SB2	SB3	SB4	IB1	IB2	IB3	IB4	YZ1	YZ2	YZ3
KN2	1.88 (**)														
KN3	3.50 (**)	1.63 (**)													
KN4	5.20 (**)	3.33 (**)	1.70 (**)												
SB1	0.22 (ns)	-1.65 (**)	-3.28 (**)	-4.98 (**)											
SB2	1.18 (ns)	-0.70 (ns)	-2.32 (**)	-4.02 (**)	0.95 (ns)										
SB3	2.98 (**)	1.10 (ns)	-0.53 (ns)	-2.23 (**)	2.75 (**)	1.00 (**)									
SB4	4.03 (**)	2.95 (**)	1.33 (ns)	-0.38 (ns)	4.60 (**)	3.65 (**)	1.85 (**)								
IB1	0.45 (ns)	-1.42 (*)	-3.05 (**)	-4.75 (**)	0.23 (ns)	-0.72 (ns)	-2.52 (**)	-4.38 (**)							
IB2	1.10 (ns)	-0.78 (ns)	-2.40 (**)	-4.10 (**)	0.88 (ns)	-0.08 (ns)	-1.08 (**)	-3.73 (**)	0.65 (ns)						
IB3	2.45 (**)	0.58 (ns)	-1.05 (ns)	-2.75 (**)	2.23 (**)	1.28 (ns)	-0.52 (ns)	-2.37 (**)	2.00 (**)	1.35 (*)					
IB4	5.20 (**)	3.33 (**)	1.70 (**)	0.00 (ns)	4.98 (**)	4.02 (**)	2.23 (**)	0.38 (ns)	4.75 (**)	4.10 (**)	2.75 (**)				
YZ1	1.45 (*)	-0.42 (ns)	-2.05 (**)	-3.75 (**)	1.23 (ns)	0.28 (ns)	-1.52 (*)	-3.37 (**)	1.00 (ns)	0.35 (ns)	-1.00 (ns)	-3.75 (**)			
YZ2	1.88 (**)	0.00 (ns)	-1.63 (**)	-3.33 (**)	1.65 (**)	0.70 (ns)	-1.18 (ns)	-2.95 (**)	1.42 (*)	0.78 (ns)	-0.58 (ns)	-3.33 (**)	0.42 (ns)		
YZ3	2.23 (**)	0.35 (ns)	-1.28 (ns)	-2.98 (**)	2.00 (**)	1.05 (ns)	-0.75 (**)	-2.68 (**)	1.77 (**)	1.13 (ns)	-0.23 (ns)	-2.98 (**)	0.77 (ns)	0.35 (ns)	
YZ4	3.78 (**)	2.03 (**)	0.40 (ns)	-1.30 (ns)	3.68 (**)	2.73 (**)	0.93 (ns)	-0.92 (ns)	3.45 (**)	2.80 (**)	1.45 (*)	-1.30 (ns)	2.45 (**)	2.03 (**)	1.68 (**)

Tablo A. 6 : Fidan Boyu Sınıflarının Gövde Çapı (cm) / Kök Boğazı Çapı (cm) Oran Değerlerine Göre, Tukey Testi İle Karşılaştırılması (  $\alpha = 0.05$  için 0.17, 0.01 için 0.20; ns = anlamsız, \* = 0.05 anlamlı, \*\* = 0.01 anlamlı ).

SINIF	KN1	KN2	KN3	KN4	SB1	SB2	SB3	SB4	IB1	IB2	IB3	IB4	YZ1	YZ2	YZ3
KN2	-0.00 (ns)														
KN3	0.12 (ns)	0.12 (ns)													
KN4	0.18 (*)	0.19 (*)	0.07 (ns)												
SB1	0.04 (ns)	0.05 (ns)	-0.07 (ns)	-0.14 (ns)											
SB2	-0.02 (ns)	-0.02 (ns)	-0.14 (ns)	-0.21 (**)	-0.07 (ns)										
SB3	0.11 (ns)	0.11 (ns)	-0.00 (ns)	-0.07 (ns)	0.07 (ns)	0.13 (ns)									
SB4	0.19 (*)	0.20 (*)	0.08 (ns)	0.01 (ns)	0.15 (ns)	0.22 (**)	0.08 (ns)								
IB1	-0.07 (ns)	-0.06 (ns)	-0.18 (*)	-0.25 (**)	-0.11 (ns)	-0.04 (ns)	-0.18 (*)	-0.26 (**)							
IB2	-0.01 (ns)	-0.01 (ns)	-0.13 (ns)	-0.19 (*)	-0.05 (ns)	0.01 (ns)	-0.12 (**)	-0.20 (**)	0.06 (ns)						
IB3	-0.00 (ns)	0.00 (ns)	-0.12 (ns)	-0.18 (*)	-0.05 (ns)	0.02 (ns)	-0.11 (*)	-0.20 (**)	0.06 (ns)	0.01 (ns)					
IB4	0.25 (**)	0.25 (**)	0.13 (ns)	0.07 (ns)	0.21 (**)	0.27 (**)	0.14 (ns)	0.06 (ns)	0.32 (**)	0.26 (**)	0.25 (**)				
YZ1	0.04 (ns)	0.05 (ns)	-0.07 (ns)	-0.14 (ns)	0.00 (ns)	0.07 (ns)	-0.07 (ns)	-0.15 (ns)	0.11 (ns)	0.05 (ns)	0.05 (ns)	-0.20 (**)			
YZ2	0.03 (ns)	0.03 (ns)	-0.08 (ns)	-0.15 (ns)	-0.01 (ns)	0.06 (ns)	-0.08 (ns)	-0.16 (ns)	0.10 (ns)	0.04 (ns)	0.03 (ns)	-0.22 (**)	-0.01 (ns)		
YZ3	0.04 (ns)	0.04 (ns)	-0.08 (ns)	-0.15 (ns)	-0.01 (ns)	0.06 (ns)	-0.07 (ns)	-0.16 (ns)	0.10 (ns)	0.05 (ns)	0.04 (ns)	-0.21 (**)	-0.01 (ns)	0.01 (ns)	
YZ4	0.13 (ns)	0.13 (ns)	0.01 (ns)	-0.06 (ns)	0.08 (ns)	0.15 (ns)	0.02 (ns)	-0.07 (ns)	0.19 (*)	0.14 (ns)	0.13 (ns)	-0.12 (ns)	0.08 (ns)	0.10 (ns)	0.07 (ns)

Tablo A. 7 : Fidan Boyu Sınıflarının Gövde Kuru Ağırlığı Değerlerine Göre, Tukey Testi ile Karşılaştırılması ( W = 0.05 için 7.04, 0.01 için 0.10; ns = anlamsız, \* = 0.05 anlamlı, \*\* = 0.01 anlamlı ).

SINIF	KN1	KN2	KN3	KN4	SB1	SB2	SB3	SB4	IB1	IB2	IB3	IB4	YZ1	YZ2	YZ3
Y12	9.25 (**)														
Y13	16.24 (**)	6.97 (ns)													
Y14	22.29 (**)	13.04 (**)	6.65 (ns)												
SB1	1.21 (ns)	-8.04 (*)	-15.03 (**)	-21.09 (**)											
SB2	11.02 (**)	2.56 (ns)	-4.43 (ns)	-10.46 (**)	10.61 (**)										
SB3	17.00 (**)	7.74 (*)	0.75 (ns)	-5.30 (ns)	15.79 (**)	5.10 (ns)									
SB4	21.60 (**)	12.34 (**)	5.35 (ns)	-0.70 (ns)	20.39 (**)	9.70 (**)	4.60 (ns)								
IB1	5.03 (ns)	-4.22 (ns)	-11.21 (**)	-17.16 (**)	3.62 (ns)	-6.79 (ns)	-11.97 (**)	-16.57 (**)							
IB2	10.71 (**)	1.45 (ns)	-5.54 (ns)	-11.59 (**)	9.50 (**)	-1.11 (ns)	-6.29 (ns)	-10.09 (**)	5.60 (ns)						
IB3	15.70 (**)	6.53 (ns)	-0.46 (ns)	-6.51 (ns)	14.57 (**)	3.97 (ns)	-1.21 (ns)	-5.01 (ns)	10.75 (**)	5.00 (ns)					
IB4	21.43 (**)	12.10 (**)	5.19 (ns)	-0.06 (ns)	20.22 (**)	9.62 (**)	4.44 (ns)	-0.16 (ns)	16.40 (**)	10.73 (**)	5.65 (ns)				
YZ1	5.95 (ns)	-3.30 (ns)	-10.29 (**)	-16.34 (**)	4.74 (ns)	-5.66 (ns)	-11.04 (**)	-15.64 (**)	0.92 (ns)	-4.75 (ns)	-9.03 (**)	-15.40 (**)			
YZ2	11.24 (**)	1.90 (ns)	-5.01 (ns)	-11.06 (**)	10.02 (**)	-0.50 (ns)	-5.76 (**)	-10.36 (**)	6.21 (ns)	0.53 (ns)	-4.55 (ns)	-10.20 (**)	5.20 (ns)		
YZ3	13.60 (**)	4.42 (ns)	-2.57 (ns)	-0.62 (ns)	12.46 (**)	1.06 (ns)	-3.32 (ns)	-7.92 (**)	0.64 (ns)	2.77 (ns)	-2.11 (ns)	-7.76 (*)	7.72 (*)	2.44 (ns)	
YZ4	20.10 (**)	10.05 (**)	3.06 (ns)	-2.19 (ns)	10.09 (**)	0.29 (**)	3.11 (ns)	-1.50 (ns)	15.07 (**)	9.39 (**)	4.32 (ns)	-1.33 (ns)	14.15 (**)	0.07 (**)	6.43 (ns)

Tablo A. 8 : Fidan Boyu Sınıflarının Kök Kuru Ağırlığı Değerlerine Göre, Tukey Testi ile Karşılaştırılması ( W = 0.05 için 1.97, 0.01 için 2.29; ns = anlamsız, \* = 0.05 anlamlı, \*\* = 0.01 anlamlı ).

SINIF	KN1	KN2	KN3	KN4	SB1	SB2	SB3	SB4	IB1	IB2	IB3	IB4	YZ1	YZ2	YZ3
KN2	1.41 (ns)														
KN3	3.59 (**)	2.10 (*)													
KN4	5.95 (**)	4.54 (**)	2.36 (**)												
SB1	-1.30 (ns)	-2.71 (**)	-4.09 (**)	-7.25 (**)											
SB2	2.40 (**)	0.99 (ns)	-1.19 (ns)	-3.55 (**)	3.70 (**)										
SB3	3.91 (**)	2.50 (**)	0.32 (ns)	-2.04 (*)	5.21 (**)	1.51 (ns)									
SB4	5.00 (**)	4.39 (**)	2.21 (*)	-0.15 (ns)	7.10 (**)	3.40 (**)	1.09 (ns)								
IB1	1.61 (ns)	0.20 (ns)	-1.90 (*)	-4.34 (**)	2.91 (**)	-0.79 (ns)	-2.30 (**)	-4.19 (**)							
IB2	2.76 (**)	1.36 (ns)	-0.03 (ns)	-3.19 (**)	4.06 (**)	0.36 (ns)	-1.15 (ns)	-3.04 (**)	1.15 (ns)						
IB3	3.02 (**)	2.41 (**)	0.23 (ns)	-2.13 (*)	5.12 (**)	1.42 (ns)	-0.09 (ns)	-1.90 (*)	2.21 (*)	1.06 (ns)					
IB4	5.56 (**)	4.15 (**)	1.97 (ns)	-0.39 (ns)	6.06 (**)	3.16 (**)	1.65 (ns)	-0.24 (ns)	3.95 (**)	2.00 (**)	1.74 (ns)				
YZ1	0.06 (ns)	-0.05 (ns)	-2.73 (**)	-5.09 (**)	2.16 (*)	-1.54 (ns)	-3.05 (**)	-4.94 (**)	-0.75 (ns)	-1.90 (ns)	-2.96 (**)	-4.70 (**)			
YZ2	2.46 (**)	1.05 (ns)	-1.13 (ns)	-3.49 (**)	3.76 (**)	0.06 (ns)	-1.45 (ns)	-3.34 (**)	0.05 (ns)	-0.30 (ns)	-1.36 (ns)	-3.10 (**)	1.60 (ns)		
YZ3	2.64 (**)	1.23 (ns)	-0.95 (ns)	-3.31 (**)	3.94 (**)	0.24 (ns)	-1.27 (**)	-3.16 (**)	1.02 (ns)	-0.13 (ns)	-1.10 (ns)	-2.92 (**)	1.70 (**)	0.10 (ns)	
YZ4	4.71 (**)	3.30 (**)	1.12 (ns)	-1.24 (ns)	6.01 (**)	2.31 (**)	0.00 (ns)	-1.09 (ns)	3.10 (**)	1.95 (ns)	0.09 (ns)	-0.05 (ns)	3.05 (**)	2.25 (*)	2.00 (*)

Tablo A. 9 : Fidan Boyu Sınıflarının Gövde Kuru Ağırlığı / Kök Kuru Ağırlığı Oran Değerlerine Göre, Tukey Testi ile Karşılaştırılması (  $\alpha = 0.05$  için 1.12, 0.01 için 1.30; ns = anlamsız, \* = 0.05 anlamlı, \*\* = 0.01 anlamlı ).

SINIF	KN1	KN2	KN3	KN4	SB1	SB2	SB3	SB4	IB1	IB2	IB3	IB4	YZ1	YZ2	YZ3
KN2	0.87 (ns)														
KN3	1.13 (*)	0.26 (ns)													
KN4	1.33 (**)	0.47 (ns)	0.21 (ns)												
SB1	0.75 (ns)	-0.12 (ns)	-0.38 (ns)	-0.58 (ns)											
SB2	0.77 (ns)	-0.10 (ns)	-0.36 (ns)	-0.56 (ns)	0.02 (ns)										
SB3	1.12 (*)	0.26 (ns)	-0.00 (ns)	-0.21 (ns)	0.35 (ns)										
SB4	0.90 (ns)	0.03 (ns)	-0.23 (ns)	-0.44 (ns)	0.15 (ns)	0.13 (ns)	-0.23 (ns)								
IB1	-0.04 (ns)	-0.91 (ns)	-1.17 (*)	-1.37 (**)	-0.79 (ns)	-0.81 (ns)	-1.16 (*)	-0.94 (ns)							
IB2	0.33 (ns)	-0.54 (ns)	-0.80 (ns)	-1.00 (ns)	-0.42 (ns)	-0.44 (ns)	-0.79 (ns)	-0.57 (ns)	0.37 (ns)						
IB3	0.81 (ns)	-0.05 (ns)	-0.31 (ns)	-0.52 (ns)	0.07 (ns)	0.04 (ns)	-0.31 (ns)	-0.08 (ns)	0.86 (ns)	0.49 (ns)					
IB4	1.36 (**)	0.50 (ns)	0.24 (ns)	0.03 (ns)	0.61 (ns)	0.59 (ns)	0.24 (ns)	0.47 (ns)	1.40 (**)	1.03 (ns)	0.55 (ns)				
YZ1	0.54 (ns)	-0.33 (ns)	-0.59 (ns)	-0.80 (ns)	-0.21 (ns)	-0.23 (ns)	-0.59 (ns)	-0.36 (ns)	0.58 (ns)	0.21 (ns)	-0.28 (ns)	-0.83 (ns)			
YZ2	0.65 (ns)	-0.22 (ns)	-0.48 (ns)	-0.69 (ns)	-0.10 (ns)	-0.13 (ns)	-0.48 (ns)	-0.25 (ns)	0.69 (ns)	0.32 (ns)	-0.17 (ns)	-0.72 (ns)	0.11 (ns)		
YZ3	1.06 (ns)	0.19 (ns)	-0.07 (ns)	-0.28 (ns)	0.31 (ns)	0.29 (ns)	-0.07 (ns)	0.16 (ns)	1.10 (ns)	0.73 (ns)	0.24 (ns)	-0.31 (ns)	0.52 (ns)	0.41 (ns)	
YZ4	1.58 (**)	0.72 (ns)	0.46 (ns)	0.25 (ns)	0.83 (ns)	0.81 (ns)	0.46 (ns)	0.69 (ns)	1.62 (**)	1.25 (*)	0.77 (ns)	0.22 (ns)	1.04 (ns)	0.94 (ns)	0.53 (ns)

Tablo A.10 : Fidan Boyu Sınıflarının Fidan Kuru Ağırlığı Değerlerine Göre, Tukey Testi ile Karşılaştırılması (  $\alpha = 0.05$  için 8.61, 0.01 için 10.00; ns = anlamsız, \* = 0.05 anlamlı, \*\* = 0.01 anlamlı ).

SINIF	KN1	KN2	KN3	KN4	SB1	SB2	SB3	SB4	IB1	IB2	IB3	IB4	YZ1	YZ2	YZ3
KN2	10.66 (**)														
KN3	19.83 (**)	9.17 (*)													
KN4	20.24 (**)	17.50 (**)	8.41 (ns)												
SB1	-0.09 (ns)	-10.75 (**)	-19.92 (**)	-20.33 (**)											
SB2	14.22 (**)	3.56 (ns)	-5.62 (ns)	-14.02 (**)	14.31 (**)										
SB3	20.91 (**)	10.25 (**)	1.07 (ns)	-7.33 (**)	21.00 (**)	6.69 (ns)									
SB4	27.40 (**)	16.74 (**)	7.56 (ns)	-0.85 (ns)	27.40 (**)	13.18 (**)	6.49 (ns)								
IB1	3.65 (ns)	-7.01 (ns)	-16.19 (**)	-24.60 (**)	3.73 (ns)	-10.57 (**)	-17.26 (**)	-23.75 (**)							
IB2	13.47 (**)	2.81 (ns)	-6.36 (ns)	-14.77 (**)	13.56 (**)	-0.75 (ns)	-7.44 (ns)	-13.92 (**)	9.83 (*)						
IB3	19.60 (**)	8.94 (*)	-0.23 (ns)	-8.64 (*)	19.67 (**)	5.38 (ns)	-1.31 (ns)	-7.80 (ns)	15.96 (**)	6.13 (ns)					
IB4	26.99 (**)	16.33 (**)	7.16 (ns)	-1.25 (ns)	27.08 (**)	12.77 (**)	6.08 (ns)	-8.40 (ns)	23.35 (**)	13.52 (**)	7.39 (ns)				
YZ1	6.82 (ns)	-3.84 (ns)	-13.02 (**)	-21.43 (**)	6.90 (ns)	-7.40 (ns)	-14.07 (**)	-20.58 (**)	3.17 (ns)	-6.66 (ns)	-12.79 (**)	-20.17 (**)			
YZ2	13.70 (**)	3.04 (ns)	-6.14 (ns)	-14.54 (**)	13.79 (**)	-0.52 (ns)	-7.21 (**)	-13.70 (**)	10.05 (**)	0.23 (ns)	-5.90 (ns)	-13.29 (**)	6.88 (ns)		
YZ3	16.31 (**)	5.65 (ns)	-3.52 (ns)	-11.93 (**)	16.40 (**)	2.09 (ns)	-4.60 (ns)	-11.08 (**)	12.67 (**)	2.84 (ns)	-3.29 (ns)	-10.68 (**)	9.50 (*)	2.61 (ns)	
YZ4	24.81 (**)	14.15 (**)	4.98 (ns)	-3.43 (ns)	24.90 (**)	10.59 (**)	3.91 (ns)	-2.58 (ns)	21.17 (**)	11.34 (**)	5.21 (ns)	-2.18 (ns)	10.00 (**)	11.12 (**)	8.50 (ns)



Tablo A. 11 : Fidan Boyu Sınıflarının Kuru Kök Yüzdesi Değerlerine Göre, Tukey Testi ile Karşılaştırılması ( W = 0.05 için 4.94, 0.01 için 5.74; ns = anlamsız, \* = 0.05 anlamlı, \*\* = 0.01 anlamlı ).

SINIF	KN1	KN2	KN3	KN4	SB1	SB2	SB3	SB4	IB1	IB2	IB3	IB4	YZ1	YZ2	YZ3
KN2	-3.26 (ns)														
KN3	-4.54 (ns)	-1.29 (ns)													
KN4	-5.89 (**)	-2.54 (ns)	-1.29 (ns)												
SB1	-2.53 (ns)	0.71 (ns)	2.00 (ns)	3.25 (ns)											
SB2	-2.78 (ns)	0.55 (ns)	1.84 (ns)	3.07 (ns)	-0.16 (ns)										
SB3	-4.36 (ns)	-1.10 (ns)	0.19 (ns)	1.41 (ns)	-1.01 (ns)	-1.65 (ns)									
SB4	-3.96 (ns)	-0.70 (ns)	0.39 (ns)	1.04 (ns)	-1.41 (ns)	-1.26 (ns)	0.39 (ns)								
IB1	0.53 (ns)	3.79 (ns)	5.00 (*)	4.33 (**)	3.00 (ns)	3.24 (ns)	4.07 (ns)	4.50 (ns)							
IB2	-0.77 (ns)	2.40 (ns)	3.77 (ns)	5.02 (*)	1.77 (ns)	1.73 (ns)	3.59 (ns)	3.19 (ns)	-1.31 (ns)						
IB3	-2.04 (ns)	0.41 (ns)	1.70 (ns)	2.95 (ns)	-0.30 (ns)	-0.14 (ns)	1.51 (ns)	1.12 (ns)	-3.38 (ns)	-2.07 (ns)					
IB4	-5.05 (**)	-2.60 (ns)	-1.31 (ns)	-0.06 (ns)	-3.31 (ns)	-3.15 (ns)	-1.50 (ns)	-1.09 (ns)	-6.39 (**)	-5.09 (*)	-3.01 (ns)				
YZ1	-1.64 (ns)	1.62 (ns)	2.90 (ns)	4.16 (ns)	0.91 (ns)	1.06 (ns)	2.72 (ns)	2.32 (ns)	-2.17 (ns)	-0.97 (ns)	1.20 (ns)	4.21 (ns)			
YZ2	-2.08 (ns)	1.17 (ns)	2.46 (ns)	3.71 (ns)	0.46 (ns)	0.62 (ns)	2.27 (ns)	1.08 (ns)	-2.62 (ns)	-1.31 (ns)	0.76 (ns)	3.77 (ns)	-0.44 (ns)		
YZ3	-4.02 (ns)	-0.76 (ns)	0.53 (ns)	1.78 (ns)	-1.47 (ns)	-1.31 (ns)	0.34 (ns)	-0.05 (ns)	-4.55 (ns)	-3.24 (ns)	-1.17 (ns)	1.04 (ns)	-2.10 (ns)	-1.93 (ns)	
YZ4	-7.28 (**)	-4.00 (ns)	-2.71 (ns)	-1.46 (ns)	-4.71 (ns)	-4.56 (ns)	-2.70 (ns)	-3.30 (ns)	-7.79 (**)	-6.48 (**)	-4.42 (ns)	-1.41 (ns)	-5.62 (*)	-5.10 (*)	-3.24 (ns)

Tablo B. 1 : Kök Boğazı Çapı Sınıflarının Sürgün Üzerindeki Tomurcuk Aferdi Miktarlarına Göre, Tukey Testi ile Karşılaştırılması ( W = 0.05 için 0.44, 0.01 için 0.51; ns = anlamsız, \* = 0.05 anlamlı, \*\* = 0.01 anlamlı ).

SINIF	KN1	KN2	KN3	KN4	SB1	SB2	SB3	SB4	IB1	IB2	IB3	IB4	YZ1	YZ2	YZ3
KN2	0.21 (ns)														
KN3	0.32 (ns)	0.11 (ns)													
KN4	0.50 (*)	0.29 (ns)	0.18 (ns)												
SB1	-0.09 (ns)	-0.30 (ns)	-0.41 (ns)	-0.59 (**)											
SB2	-0.05 (ns)	-0.25 (ns)	-0.37 (ns)	-0.55 (**)	0.05 (ns)										
SB3	0.03 (ns)	-0.16 (ns)	-0.27 (ns)	-0.45 (*)	0.14 (ns)	0.10 (ns)									
SB4	0.26 (ns)	0.05 (ns)	-0.06 (ns)	-0.24 (ns)	0.35 (ns)	0.31 (ns)	0.21 (ns)								
IB1	-0.10 (ns)	-0.39 (ns)	-0.50 (*)	-0.68 (**)	-0.09 (ns)	-0.13 (ns)	-0.23 (ns)	-0.44 (*)							
IB2	-0.10 (ns)	-0.30 (ns)	-0.42 (ns)	-0.59 (**)	-0.00 (ns)	-0.05 (ns)	-0.15 (ns)	-0.36 (ns)	0.09 (ns)						
IB3	-0.04 (ns)	-0.24 (ns)	-0.36 (ns)	-0.53 (**)	0.06 (ns)	0.01 (ns)	-0.09 (ns)	-0.30 (ns)	0.14 (ns)	0.06 (ns)					
IB4	0.56 (**)	0.35 (ns)	0.24 (ns)	0.06 (ns)	0.65 (**)	0.60 (**)	0.51 (*)	0.30 (ns)	0.74 (**)	0.65 (**)	0.59 (**)				
YZ1	0.37 (ns)	0.17 (ns)	0.03 (ns)	-0.13 (ns)	0.46 (*)	0.42 (ns)	0.32 (ns)	0.11 (ns)	0.55 (**)	0.47 (*)	0.41 (ns)	-0.19 (ns)			
YZ2	0.37 (ns)	0.17 (ns)	0.03 (ns)	-0.13 (ns)	0.46 (*)	0.42 (ns)	0.32 (ns)	0.11 (ns)	0.55 (**)	0.47 (*)	0.41 (ns)	-0.19 (ns)	0.00 (ns)		
YZ3	0.50 (*)	0.29 (ns)	0.18 (ns)	0.00 (ns)	0.59 (**)	0.53 (**)	0.45 (*)	0.24 (ns)	0.68 (**)	0.59 (**)	0.53 (**)	-0.06 (ns)	0.13 (ns)	0.13 (ns)	
YZ4	0.37 (ns)	0.17 (ns)	0.03 (ns)	-0.13 (ns)	0.46 (*)	0.42 (ns)	0.32 (ns)	0.11 (ns)	0.55 (**)	0.47 (*)	0.41 (ns)	-0.19 (ns)	0.00 (ns)	0.00 (ns)	-0.13 (ns)

Tablo B. 2 : Kök Boğazı Çapı Sınıflarının Fidan Boyu Değerlerine Göre, Tukey Testi ile Karşılaştırılması ( N = 0.05 için 2.70, 0.01 için 3.23; ns = anlamsız, \* = 0.05 anlamlı, \*\* = 0.01 anlamlı ).

SINIF	KN1	KN2	KN3	KN4	SB1	SB2	SB3	SB4	IB1	IB2	IB3	IB4	YZ1	YZ2	YZ3
KN2	1.15 (ns)														
KN3	4.88 (**)	3.73 (**)													
KN4	7.13 (**)	5.98 (**)	2.25 (ns)												
SB1	-2.13 (ns)	-3.27 (**)	-7.00 (**)	-9.25 (**)											
SB2	-0.98 (ns)	-2.13 (ns)	-5.85 (**)	-8.10 (**)	1.15 (ns)										
SB3	3.30 (**)	2.15 (ns)	-1.57 (ns)	-3.82 (**)	5.43 (**)	4.28 (**)									
SB4	6.85 (**)	5.70 (**)	1.90 (ns)	-0.27 (ns)	8.98 (**)	7.83 (**)	3.55 (**)								
IB1	-0.82 (ns)	-1.77 (ns)	-5.70 (**)	-7.95 (**)	1.30 (ns)	0.15 (ns)	-4.13 (**)	-7.67 (**)							
IB2	-1.42 (ns)	-2.57 (ns)	-6.30 (**)	-8.55 (**)	0.70 (ns)	-0.45 (ns)	-4.73 (**)	-8.27 (**)	-0.60 (ns)						
IB3	1.77 (ns)	0.63 (ns)	-3.10 (*)	-5.35 (**)	3.90 (ns)	2.75 (ns)	-1.53 (ns)	-5.88 (**)	2.60 (ns)	3.20 (*)					
IB4	9.83 (**)	8.68 (**)	4.95 (**)	2.70 (ns)	11.95 (**)	10.00 (**)	6.52 (**)	2.90 (*)	10.65 (**)	11.25 (**)	8.85 (**)				
YZ1	-3.00 (*)	-4.15 (**)	-7.80 (**)	-10.13 (**)	-0.89 (ns)	-2.02 (ns)	-6.30 (**)	-9.85 (**)	-2.18 (ns)	-1.50 (ns)	-4.77 (**)	-12.83 (**)			
YZ2	-1.95 (ns)	-3.10 (*)	-6.82 (**)	-9.07 (**)	0.18 (ns)	-0.97 (ns)	-5.25 (**)	-8.00 (**)	-1.13 (ns)	-0.52 (ns)	-7.72 (**)	-11.70 (**)	1.05 (ns)		
YZ3	1.70 (ns)	0.95 (ns)	-3.17 (*)	-5.42 (**)	3.83 (ns)	2.68 (ns)	-1.60 (**)	-5.15 (**)	2.52 (*)	3.13 (*)	-0.07 (ns)	-8.13 (**)	4.70 (**)	3.65 (**)	
YZ4	5.15 (**)	4.00 (**)	0.27 (ns)	-1.98 (ns)	7.27 (**)	6.13 (**)	1.85 (ns)	-1.70 (ns)	5.97 (**)	6.57 (**)	3.39 (**)	-4.60 (**)	8.15 (**)	7.10 (**)	3.45 (**)

Tablo B. 3 : Kök Boğazı Çapı Sınıflarının Kök Boğazı Çapı Değerlerine Göre, Tukey Testi ile Karşılaştırılması ( N = 0.05 için 0.44, 0.01 için 0.52; ns = anlamsız, \* = 0.05 anlamlı, \*\* = 0.01 anlamlı ).

SINIF	KN1	KN2	KN3	KN4	SB1	SB2	SB3	SB4	IB1	IB2	IB3	IB4	YZ1	YZ2	YZ3
KN2	2.27 (**)														
KN3	4.75 (**)	2.48 (**)													
KN4	7.17 (**)	4.90 (**)	2.42 (**)												
SB1	-0.38 (ns)	-2.65 (**)	-5.13 (**)	-7.55 (**)											
SB2	2.00 (**)	-0.27 (ns)	-2.75 (**)	-5.17 (**)	2.38 (**)										
SB3	4.63 (**)	2.35 (**)	-0.13 (ns)	-2.55 (**)	5.00 (**)	2.63 (**)									
SB4	6.90 (**)	4.63 (**)	2.15 (**)	-0.28 (ns)	7.27 (**)	4.90 (**)	2.27 (**)								
IB1	-0.38 (ns)	-2.65 (**)	-5.13 (**)	-7.55 (**)	0.80 (ns)	-2.39 (**)	-5.00 (**)	-7.27 (**)							
IB2	2.05 (**)	-0.22 (ns)	-2.70 (**)	-5.12 (**)	2.43 (**)	0.85 (ns)	-2.57 (**)	-4.85 (**)	2.43 (**)						
IB3	4.42 (**)	2.15 (**)	-0.33 (ns)	-2.75 (**)	4.80 (**)	2.42 (**)	-0.20 (ns)	-2.48 (**)	4.80 (**)	2.37 (**)					
IB4	7.00 (**)	4.73 (**)	2.25 (**)	-0.17 (ns)	7.39 (**)	5.00 (**)	2.39 (**)	0.10 (ns)	7.39 (**)	4.95 (**)	2.56 (**)				
YZ1	-0.35 (ns)	-2.63 (**)	-5.10 (**)	-7.53 (**)	0.82 (ns)	-2.35 (**)	-4.96 (**)	-7.25 (**)	0.82 (ns)	-2.40 (**)	-4.78 (**)	-7.35 (**)			
YZ2	2.02 (**)	-0.25 (ns)	-2.73 (**)	-5.15 (**)	2.40 (ns)	0.82 (**)	-2.60 (**)	-4.89 (**)	2.40 (**)	-0.83 (ns)	-2.40 (**)	-4.99 (**)	2.38 (**)		
YZ3	4.52 (**)	2.25 (**)	-0.23 (ns)	-2.65 (**)	4.90 (**)	2.52 (**)	-0.10 (ns)	-2.38 (**)	4.90 (**)	2.47 (**)	0.10 (ns)	-2.48 (**)	4.88 (**)	2.50 (**)	
YZ4	6.70 (**)	4.43 (**)	1.95 (**)	-0.47 (*)	7.88 (**)	4.70 (**)	2.87 (**)	-0.20 (ns)	7.88 (**)	4.65 (**)	2.28 (**)	-0.30 (ns)	7.85 (**)	4.68 (**)	2.18 (**)

Tablo B. 4 : Kök Boğazi Çapı Sınıflarının Fidan Boyu (mm) / Kök Boğazi Çapı (mm) Oran Değerlerine Göre, Tukey Testi ile Karşılaştırılması ( W = 0.05 için 4.27, 0.01 için 4.96; ns = anlamsız, \* = 0.05 anlamlı, \*\* = 0.01 anlamlı ).

SINIF	KN1	KN2	KN3	KN4	SB1	SB2	SB3	SB4	IB1	IB2	IB3	IB4	YZ1	YZ2	YZ3
KN2	-3.27 (ns)														
KN3	-5.27 (**)	-2.00 (ns)													
KN4	-13.67 (**)	-10.40 (**)	-8.40 (**)												
SB1	-1.10 (ns)	2.18 (ns)	4.18 (ns)	12.58 (**)											
SB2	-4.70 (*)	-1.42 (ns)	0.58 (ns)	8.98 (**)	-3.60 (ns)										
SB3	-7.42 (**)	-4.15 (ns)	-2.15 (ns)	6.25 (**)	-6.33 (**)	-2.73 (ns)									
SB4	-12.32 (**)	-9.05 (**)	-7.05 (**)	1.35 (ns)	-11.23 (**)	-7.63 (**)	-4.90 (*)								
IB1	-0.15 (ns)	3.13 (ns)	5.13 (**)	13.53 (**)	0.95 (ns)	4.55 (*)	7.27 (**)	12.17 (**)							
IB2	-5.52 (**)	-2.25 (ns)	-0.25 (ns)	8.15 (**)	-4.43 (*)	-0.83 (ns)	1.90 (ns)	6.80 (**)	-5.38 (**)						
IB3	-8.05 (**)	-5.57 (**)	-3.57 (ns)	4.83 (*)	-7.75 (**)	-4.15 (ns)	-1.42 (ns)	3.48 (ns)	-8.70 (**)	-3.32 (ns)					
IB4	-5.82 (**)	-2.55 (ns)	-0.55 (ns)	7.85 (**)	-4.73 (*)	-1.13 (ns)	1.60 (ns)	6.50 (**)	-5.67 (**)	-0.30 (ns)	3.02 (ns)				
YZ1	-1.75 (ns)	1.33 (ns)	3.33 (ns)	11.73 (**)	-0.85 (ns)	2.75 (ns)	5.48 (**)	10.38 (**)	-1.80 (ns)	3.58 (ns)	6.90 (**)	3.80 (ns)			
YZ2	-5.70 (**)	-2.42 (ns)	-0.42 (ns)	7.90 (**)	-4.60 (*)	-1.00 (ns)	1.73 (ns)	6.63 (**)	-5.55 (**)	-0.17 (ns)	3.15 (ns)	0.13 (ns)	-3.75 (ns)		
YZ3	-9.20 (**)	-5.92 (**)	-3.92 (ns)	4.48 (*)	-8.10 (**)	-4.50 (*)	-1.77 (ns)	3.13 (ns)	-9.05 (**)	-3.67 (ns)	-0.35 (ns)	-3.38 (ns)	-7.25 (**)	-3.50 (ns)	
YZ4	-14.38 (**)	-11.10 (**)	-9.10 (**)	-8.70 (ns)	-13.28 (**)	-9.68 (**)	-6.95 (**)	-2.05 (ns)	-14.23 (**)	-8.85 (**)	-5.53 (**)	-8.53 (**)	-12.43 (**)	-8.68 (**)	-5.18 (**)

Tablo B. 5 : Kök Boğazi Çapı Sınıflarının Gövde Çapı Değerlerine Göre, Tukey Testi ile Karşılaştırılması ( W = 0.05 için 1.32, 0.01 için 1.54; ns = anlamsız, \* = 0.05 anlamlı, \*\* = 0.01 anlamlı ).

SINIF	KN1	KN2	KN3	KN4	SB1	SB2	SB3	SB4	IB1	IB2	IB3	IB4	YZ1	YZ2	YZ3
KN2	-0.20 (ns)														
KN3	1.09 (ns)	1.20 (ns)													
KN4	2.50 (**)	2.70 (**)	1.43 (*)												
SB1	-1.50 (*)	-1.30 (ns)	-2.50 (**)	-4.00 (**)											
SB2	-1.13 (ns)	-0.93 (ns)	-2.20 (**)	-3.63 (**)	0.38 (ns)										
SB3	0.38 (ns)	0.57 (ns)	-0.70 (ns)	-2.13 (**)	1.88 (**)	1.50 (*)									
SB4	2.00 (**)	2.20 (**)	0.92 (ns)	-0.50 (ns)	3.50 (**)	3.13 (**)	1.63 (**)								
IB1	-1.80 (**)	-1.60 (**)	-2.95 (**)	-4.38 (**)	-0.38 (ns)	-0.75 (ns)	-2.25 (**)	-3.88 (**)							
IB2	-1.38 (*)	-1.18 (ns)	-2.45 (**)	-3.88 (**)	0.13 (ns)	-0.25 (ns)	-1.75 (**)	-3.38 (**)	0.50 (ns)						
IB3	-0.27 (ns)	-0.87 (ns)	-1.35 (*)	-2.77 (**)	1.23 (ns)	0.85 (ns)	-0.65 (ns)	-2.27 (**)	1.60 (**)	1.10 (ns)					
IB4	1.95 (**)	2.15 (**)	0.88 (ns)	-0.55 (ns)	3.45 (**)	3.08 (**)	1.58 (**)	-0.05 (ns)	3.83 (**)	3.33 (**)	2.23 (**)				
YZ1	-2.40 (**)	-2.20 (**)	-3.40 (**)	-4.90 (**)	-0.90 (ns)	-1.27 (ns)	-2.77 (**)	-4.40 (**)	-0.52 (ns)	-1.02 (ns)	-2.13 (**)	-4.35 (**)			
YZ2	-1.15 (ns)	-0.95 (ns)	-2.23 (**)	-3.65 (**)	0.35 (ns)	-0.02 (ns)	-1.52 (*)	-3.15 (**)	0.73 (ns)	0.23 (ns)	-0.88 (ns)	-3.10 (**)	1.25 (ns)		
YZ3	-0.15 (ns)	0.05 (ns)	-1.22 (**)	-2.65 (**)	1.35 (ns)	0.98 (ns)	-0.52 (ns)	-2.15 (**)	1.73 (**)	1.23 (ns)	0.13 (ns)	-2.10 (**)	2.25 (**)	1.00 (ns)	
YZ4	0.93 (ns)	1.13 (ns)	-0.15 (ns)	-1.58 (**)	2.43 (**)	2.05 (**)	0.55 (ns)	-1.00 (ns)	2.00 (**)	2.30 (**)	1.20 (ns)	-1.03 (ns)	3.32 (**)	2.07 (**)	1.07 (ns)

Tablo B. 6 : Kök Boğazı Çapı Sınıflarının Gövde Çapı (mm) / Kök Boğazı Çapı (mm) Oran Değerlerine Göre, Tukey Testi ile Karşılaştırılması (  $\alpha = 0.05$  için 0.15, 0.01 için 0.10; ns = anlamsız, \* = 0.05 anlamlı, \*\* = 0.01 anlamlı ).

SINIF	KN1	KN2	KN3	KN4	SB1	SB2	SB3	SB4	IB1	IB2	IB3	IB4	YZ1	YZ2	YZ3
KN2	-0.12 (ns)														
KN3	-0.16 (* )	-0.04 (ns)													
KN4	-0.12 (ns)	0.00 (ns)	0.04 (ns)												
SB1	-0.11 (ns)	0.01 (ns)	0.05 (ns)	0.01 (ns)											
SB2	-0.20 (**)	-0.08 (ns)	-0.04 (ns)	-0.08 (ns)	-0.07 (ns)										
SB3	-0.22 (**)	-0.10 (ns)	-0.05 (ns)	-0.10 (ns)	-0.11 (ns)	-0.02 (ns)									
SB4	-0.19 (**)	-0.07 (ns)	-0.03 (ns)	-0.07 (ns)	-0.08 (ns)	0.01 (ns)	0.03 (ns)								
IB1	-0.13 (ns)	-0.00 (ns)	0.04 (ns)	-0.00 (ns)	-0.01 (ns)	0.07 (ns)	0.09 (ns)	0.07 (ns)							
IB2	-0.22 (**)	-0.10 (ns)	-0.06 (ns)	-0.10 (ns)	-0.11 (ns)	-0.02 (ns)	-0.01 (ns)	-0.03 (ns)	-0.10 (ns)						
IB3	-0.28 (**)	-0.16 (* )	-0.12 (ns)	-0.16 (* )	-0.17 (* )	-0.08 (ns)	-0.07 (ns)	-0.07 (ns)	-0.16 (* )	-0.06 (ns)					
IB4	-0.22 (**)	-0.10 (ns)	-0.06 (ns)	-0.10 (ns)	-0.11 (ns)	-0.02 (ns)	-0.00 (ns)	-0.03 (ns)	-0.10 (ns)	0.00 (ns)	0.06 (ns)				
YZ1	-0.14 (ns)	-0.02 (ns)	0.02 (ns)	-0.02 (ns)	-0.03 (ns)	0.06 (ns)	0.07 (ns)	0.05 (ns)	-0.02 (ns)	0.00 (ns)	0.14 (ns)	0.00 (ns)			
YZ2	-0.20 (**)	-0.09 (ns)	-0.04 (ns)	-0.09 (ns)	-0.09 (ns)	0.00 (ns)	0.02 (ns)	-0.01 (ns)	-0.07 (ns)	0.02 (ns)	0.09 (ns)	0.02 (ns)	-0.06 (ns)		
YZ3	-0.27 (**)	-0.15 (* )	-0.11 (ns)	-0.15 (* )	-0.16 (* )	-0.07 (ns)	-0.06 (ns)	-0.06 (ns)	-0.15 (ns)	-0.05 (ns)	0.01 (ns)	-0.05 (ns)	-0.13 (ns)	-0.07 (ns)	
YZ4	-0.36 (**)	-0.24 (**)	-0.19 (**)	-0.24 (**)	-0.25 (**)	-0.16 (* )	-0.14 (ns)	-0.17 (* )	-0.23 (**)	-0.13 (ns)	-0.07 (ns)	-0.13 (ns)	-0.21 (**)	-0.16 (* )	-0.00 (ns)

Tablo B. 7 : Kök Boğazı Çapı Sınıflarının Gövde Kuru Ağırlığı Değerlerine Göre, Tukey Testi ile Karşılaştırılması (  $\alpha = 0.05$  için 3.94, 0.01 için 4.58; ns = anlamsız, \* = 0.05 anlamlı, \*\* = 0.01 anlamlı ).

SINIF	KN1	KN2	KN3	KN4	SB1	SB2	SB3	SB4	IB1	IB2	IB3	IB4	YZ1	YZ2	YZ3
KN2	5.51 (**)														
KN3	13.30 (**)	7.79 (**)													
KN4	18.61 (**)	13.10 (**)	5.31 (**)												
SB1	-5.07 (**)	-11.40 (**)	-19.19 (**)	-24.50 (**)											
SB2	3.02 (ns)	-2.49 (ns)	-10.28 (**)	-15.59 (**)	8.91 (**)										
SB3	11.89 (**)	6.38 (**)	-1.41 (ns)	-6.72 (**)	17.78 (**)	8.87 (**)									
SB4	17.61 (**)	12.11 (**)	4.32 (* )	-1.00 (ns)	23.50 (**)	14.59 (**)	5.73 (**)								
IB1	-3.02 (ns)	-8.52 (**)	-16.32 (**)	-21.63 (**)	2.87 (ns)	-6.04 (**)	-14.91 (**)	-20.63 (**)							
IB2	4.64 (**)	-0.87 (ns)	-8.66 (**)	-13.97 (**)	10.53 (**)	1.61 (ns)	-7.25 (**)	-12.98 (**)	7.65 (**)						
IB3	11.07 (**)	5.57 (**)	-2.22 (ns)	-7.54 (**)	16.96 (**)	8.05 (**)	-0.81 (ns)	-6.54 (**)	14.07 (**)	6.44 (**)					
IB4	18.20 (**)	12.70 (**)	4.91 (**)	-0.40 (ns)	24.09 (**)	15.18 (**)	6.32 (ns)	0.59 (ns)	21.22 (**)	13.57 (**)	7.13 (**)				
YZ1	-5.53 (**)	-11.04 (**)	-18.03 (**)	-24.14 (**)	8.36 (ns)	-8.55 (**)	-17.42 (**)	-23.15 (**)	-2.51 (ns)	-10.17 (**)	-16.61 (**)	-23.74 (**)			
YZ2	2.75 (ns)	-2.76 (ns)	-10.55 (**)	-15.86 (**)	8.64 (**)	-0.27 (ns)	-9.14 (**)	-14.86 (**)	5.77 (**)	-1.89 (ns)	-8.32 (**)	-15.45 (**)	8.28 (**)		
YZ3	10.98 (**)	5.47 (**)	-2.32 (ns)	-7.63 (**)	16.87 (**)	7.96 (**)	-0.91 (ns)	-6.64 (**)	14.00 (**)	6.34 (**)	-0.10 (ns)	-7.23 (**)	16.51 (**)	8.23 (**)	
YZ4	16.59 (**)	11.08 (**)	3.29 (ns)	-2.02 (ns)	22.48 (**)	13.57 (**)	4.70 (**)	-1.03 (ns)	19.61 (**)	11.95 (**)	5.51 (**)	-1.62 (ns)	22.12 (**)	13.84 (**)	5.61 (**)

Tablo B. 8 : Kök Boğazı Çapı Sınıflarının Kök Kuru Ağırlığı Değerlerine Göre, Tukey Testi ile Karşılaştırılması ( W = 0.05 için 2.33, 0.01 için 2.70; ns = anlamsız, \* = 0.05 anlamlı, \*\* = 0.01 anlamlı ).

SINIF	KN1	KN2	KN3	KN4	SB1	SB2	SB3	SB4	IB1	IB2	IB3	IB4	YZ1	YZ2	YZ3
KN2	2.32 (ns)														
KN3	4.73 (**)	2.41 (* )													
KN4	6.70 (**)	4.38 (**)	1.97 (ns)												
SB1	-2.04 (ns)	-4.36 (**)	-6.77 (**)	-8.74 (**)											
SB2	1.22 (ns)	-1.18 (ns)	-3.51 (**)	-5.49 (**)	3.26 (**)										
SB3	4.38 (**)	2.06 (ns)	-0.35 (ns)	-2.32 (ns)	6.42 (**)	3.16 (**)									
SB4	6.18 (**)	3.06 (**)	1.44 (ns)	-8.53 (ns)	8.22 (**)	4.96 (**)	1.80 (ns)								
IB1	-0.66 (ns)	-2.98 (**)	-5.39 (**)	-7.36 (**)	1.38 (ns)	-1.88 (ns)	-3.04 (**)	-6.84 (**)							
IB2	2.72 (**)	0.40 (ns)	-2.01 (ns)	-3.98 (**)	4.76 (**)	1.50 (ns)	-1.66 (ns)	-3.46 (**)	3.38 (**)						
IB3	4.45 (**)	2.13 (ns)	-0.28 (ns)	-2.25 (ns)	6.49 (**)	3.23 (**)	0.07 (ns)	-1.75 (ns)	5.11 (**)	1.73 (ns)					
IB4	6.37 (**)	4.05 (ns)	1.64 (ns)	-0.33 (ns)	8.41 (**)	5.15 (**)	1.99 (ns)	0.20 (ns)	7.03 (**)	3.65 (**)	1.92 (ns)				
YZ1	-3.92 (**)	-6.24 (**)	-8.66 (**)	-10.63 (**)	-1.88 (ns)	-5.15 (**)	-8.38 (**)	-10.10 (**)	-3.26 (**)	-6.65 (**)	-8.37 (**)	-10.30 (**)			
YZ2	0.09 (ns)	-2.23 (ns)	-4.64 (**)	-6.61 (**)	2.13 (ns)	-1.13 (ns)	-4.29 (**)	-6.08 (**)	0.75 (ns)	-2.63 (* )	-4.36 (**)	-6.28 (**)	4.82 (**)		
YZ3	3.27 (**)	0.95 (ns)	-1.46 (ns)	-3.43 (**)	5.31 (**)	2.05 (ns)	-1.11 (ns)	-2.91 (**)	3.93 (**)	0.55 (ns)	-1.18 (ns)	-3.10 (**)	7.19 (**)	3.18 (**)	
YZ4	5.43 (**)	3.11 (**)	0.69 (ns)	-1.28 (ns)	7.47 (**)	4.21 (**)	1.05 (ns)	-0.75 (ns)	6.07 (**)	2.71 (**)	0.98 (ns)	-0.95 (ns)	9.35 (**)	5.33 (**)	2.16 (ns)

Tablo B. 9 : Kök Boğazı Çapı Sınıflarının Gövde Kuru Ağırlığı / Kök Kuru Ağırlığı Oran Değerlerine Göre, Tukey Testi ile Karşılaştırılması ( W = 0.05 için 0.71, 0.01 için 0.83; ns = anlamsız, \* = 0.05 anlamlı, 0.01 anlamlı ).

SINIF	KN1	KN2	KN3	KN4	SB1	SB2	SB3	SB4	IB1	IB2	IB3	IB4	YZ1	YZ2	YZ3
KN2	-0.13 (ns)														
KN3	0.12 (ns)	0.25 (ns)													
KN4	0.19 (ns)	0.33 (ns)	0.08 (ns)												
SB1	-0.05 (ns)	0.07 (ns)	-0.16 (ns)	-0.24 (ns)											
SB2	-0.05 (ns)	0.07 (ns)	-0.16 (ns)	-0.24 (ns)	-0.00 (ns)										
SB3	-0.01 (ns)	0.12 (ns)	-0.13 (ns)	-0.21 (ns)	0.03 (ns)	0.04 (ns)									
SB4	0.40 (ns)	0.54 (ns)	0.29 (ns)	0.21 (ns)	0.45 (ns)	0.45 (ns)	0.41 (ns)								
IB1	-0.14 (ns)	-0.08 (ns)	-0.25 (ns)	-0.33 (ns)	-0.09 (ns)	-0.09 (ns)	-0.13 (ns)	-0.54 (ns)							
IB2	-0.51 (ns)	-0.37 (ns)	-0.62 (ns)	-0.70 (ns)	-0.46 (ns)	-0.46 (ns)	-0.49 (**)	-0.91 (**)	-0.37 (ns)						
IB3	-0.32 (ns)	-0.19 (ns)	-0.44 (ns)	-0.52 (ns)	-0.28 (ns)	-0.27 (ns)	-0.31 (* )	-0.72 (ns)	-0.18 (ns)	0.18 (**)					
IB4	0.44 (ns)	0.60 (ns)	0.35 (ns)	0.27 (ns)	0.51 (ns)	0.51 (ns)	0.47 (ns)	0.06 (ns)	0.60 (**)	0.97 (* )	0.78 (* )				
YZ1	0.20 (ns)	0.42 (ns)	0.17 (ns)	0.07 (ns)	0.33 (ns)	0.33 (ns)	0.30 (ns)	-0.12 (ns)	0.42 (* )	0.79 (ns)	0.61 (ns)	-0.18 (ns)			
YZ2	0.34 (ns)	0.47 (ns)	0.22 (ns)	0.14 (ns)	0.38 (ns)	0.39 (ns)	0.35 (ns)	-0.06 (ns)	0.47 (**)	0.84 (* )	0.66 (ns)	-0.12 (ns)	0.05 (ns)		
YZ3	0.43 (ns)	0.57 (ns)	0.32 (ns)	0.24 (ns)	0.48 (ns)	0.48 (ns)	0.45 (ns)	0.03 (ns)	0.57 (**)	0.94 (* )	0.76 (ns)	-0.03 (ns)	0.15 (ns)	0.10 (ns)	
YZ4	0.67 (ns)	0.81 (* )	0.56 (ns)	0.48 (ns)	0.72 (* )	0.72 (* )	0.68 (ns)	0.27 (* )	0.81 (**)	1.18 (**)	0.99 (**)	0.21 (ns)	0.39 (ns)	0.34 (ns)	0.24 (ns)

Tablo B. 10 : Kök Boğazı Çapı Sınıflarının Fidan Kuru Ağırlığı Değerlerine Göre, Tukey Testi ile Karşılaştırılması ( W = 0.05 için 5.11, 0.01 için 5.93; ns = anlamsız, \* = 0.05 anlamlı, \*\* = 0.01 anlamlı ).

SINIF	KN1	KN2	KN3	KN4	SB1	SB2	SB3	SB4	IB1	IB2	IB3	IB4	YZ1	YZ2	YZ3
KN2	7.83 (**)														
KN3	18.03 (**)	18.21 (**)													
KN4	25.31 (**)	17.49 (**)	7.28 (**)												
SB1	-7.93 (**)	-15.76 (**)	-25.96 (**)	-33.24 (**)											
SB2	4.24 (ns)	-3.58 (ns)	-13.79 (**)	-21.07 (**)	12.17 (**)										
SB3	16.27 (**)	8.44 (**)	-1.76 (ns)	-9.04 (**)	24.20 (**)	12.03 (**)									
SB4	23.79 (**)	15.97 (**)	5.76 (*)	-1.52 (ns)	31.72 (**)	19.55 (**)	7.52 (**)								
IB1	-4.18 (ns)	-12.00 (**)	-22.21 (**)	-29.49 (**)	3.75 (ns)	-8.42 (**)	-20.45 (**)	-27.97 (**)							
IB2	7.36 (**)	-8.47 (ns)	-10.67 (**)	-17.95 (**)	15.29 (ns)	3.11 (ns)	-8.91 (**)	-16.43 (**)	11.53 (**)						
IB3	15.52 (**)	7.70 (**)	-2.51 (ns)	-9.79 (**)	23.45 (**)	11.20 (**)	-0.74 (ns)	-8.27 (**)	19.70 (**)	8.17 (**)					
IB4	24.58 (**)	16.75 (**)	6.54 (**)	-0.74 (ns)	32.51 (**)	20.33 (**)	8.31 (**)	0.78 (ns)	28.75 (**)	17.22 (**)	9.05 (**)				
YZ1	-8.70 (**)	-16.53 (**)	-26.73 (**)	-34.02 (**)	-0.77 (ns)	-12.95 (**)	-24.97 (**)	-32.50 (**)	-4.53 (ns)	-16.06 (**)	-24.23 (**)	-33.28 (**)			
YZ2	2.85 (ns)	-4.98 (ns)	-15.19 (**)	-22.47 (**)	18.78 (**)	-1.40 (ns)	-13.42 (**)	-20.95 (**)	7.02 (**)	-4.51 (ns)	-12.68 (**)	-21.73 (**)	11.55 (**)		
YZ3	14.25 (**)	6.42 (**)	-3.70 (**)	-11.06 (**)	22.18 (**)	10.01 (**)	-2.02 (ns)	-9.54 (**)	10.42 (**)	6.09 (**)	-1.20 (ns)	-10.33 (**)	22.95 (**)	11.40 (**)	
YZ4	22.03 (**)	14.20 (**)	4.00 (ns)	-3.20 (ns)	29.96 (**)	17.79 (**)	5.76 (*)	-1.76 (ns)	26.20 (**)	14.67 (**)	6.50 (**)	-2.35 (ns)	30.73 (**)	19.18 (**)	7.78 (**)

Tablo B. 11 : Kök Boğazı Çapı Sınıflarının Kuru Kök Yüzdesi Değerlerine Göre, Tukey Testi ile Karşılaştırılması ( W = 0.05 için 3.61, 0.01 için 4.20; ns = anlamsız, \* = 0.05 anlamlı, \*\* = 0.01 anlamlı ).

SINIF	KN1	KN2	KN3	KN4	SB1	SB2	SB3	SB4	IB1	IB2	IB3	IB4	YZ1	YZ2	YZ3
KN2	0.67 (ns)														
KN3	-0.45 (ns)	-1.12 (ns)													
KN4	-0.94 (ns)	-1.61 (ns)	-0.49 (ns)												
SB1	0.19 (ns)	-0.48 (ns)	0.64 (ns)	1.13 (ns)											
SB2	0.35 (ns)	-0.32 (ns)	0.00 (ns)	1.20 (ns)	0.16 (ns)										
SB3	0.10 (ns)	-0.57 (ns)	0.55 (ns)	1.04 (ns)	-0.09 (ns)	-0.25 (ns)									
SB4	-1.96 (ns)	-2.63 (ns)	-1.51 (ns)	-1.03 (ns)	-2.15 (ns)	-2.31 (ns)	-2.06 (ns)								
IB1	0.64 (ns)	-0.03 (ns)	1.09 (ns)	1.50 (ns)	0.45 (ns)	0.29 (ns)	0.54 (ns)	2.60 (ns)							
IB2	2.14 (ns)	1.47 (ns)	2.59 (ns)	3.08 (ns)	1.95 (ns)	1.79 (ns)	2.04 (ns)	4.10 (*)	1.50 (ns)						
IB3	1.39 (ns)	0.72 (ns)	1.04 (ns)	2.32 (ns)	1.20 (ns)	1.04 (ns)	1.29 (ns)	3.35 (ns)	0.75 (ns)	-0.75 (ns)					
IB4	-2.37 (ns)	-3.04 (ns)	-1.92 (ns)	-1.43 (ns)	-2.56 (ns)	-2.71 (ns)	-2.47 (ns)	-0.40 (ns)	-3.01 (ns)	-4.51 (**)	-3.76 (*)				
YZ1	-1.37 (ns)	-2.04 (ns)	-0.92 (ns)	-0.44 (ns)	-1.56 (ns)	-1.72 (ns)	-1.47 (ns)	0.59 (ns)	-2.01 (ns)	-3.51 (ns)	-2.76 (ns)	0.99 (ns)			
YZ2	-1.50 (ns)	-2.25 (ns)	-1.13 (ns)	-0.64 (ns)	-1.77 (ns)	-1.93 (ns)	-1.60 (ns)	0.30 (ns)	-2.22 (ns)	-3.72 (*)	-2.97 (ns)	0.79 (ns)	-0.21 (ns)		
YZ3	-1.00 (ns)	-2.47 (ns)	-1.35 (ns)	-0.07 (ns)	-1.99 (ns)	-2.15 (ns)	-1.90 (ns)	0.16 (ns)	-2.44 (ns)	-3.94 (*)	-3.19 (ns)	0.57 (ns)	-0.43 (ns)	-0.22 (ns)	
YZ4	-4.04 (**)	-5.51 (**)	-4.40 (**)	-3.91 (*)	-5.03 (**)	-5.19 (**)	-4.94 (**)	-2.00 (ns)	-5.40 (**)	-6.90 (**)	-6.23 (**)	-2.40 (ns)	-3.47 (ns)	-3.26 (ns)	-3.04 (ns)

Tablo C. 1 : Fidan Boyu Sınıflarının 1987 Boy Artış Değerlerine Göre, Tukey Testi ile Karşılaştırılması ( N = 0.05 için 1.52, 0.01 için 1.76; ns = anlamsız, \* = 0.05 anlamlı, \*\* = 0.01 anlamlı ).

SINIF	KN1	KN2	KN3	KN4	SB1	SB2	SB3	SB4	IB1	IB2	IB3	IB4	YZ1	YZ2	YZ3
KN2	1.43 (ns)														
KN3	2.89 (**)	1.43 (ns)													
KN4	4.88 (**)	2.63 (**)	1.28 (ns)												
SB1	-0.67 (ns)	-2.13 (**)	-3.55 (**)	-4.75 (**)											
SB2	0.35 (ns)	-1.18 (ns)	-2.52 (**)	-3.73 (**)	1.03 (ns)										
SB3	2.63 (**)	1.18 (ns)	-0.25 (ns)	-1.45 (ns)	3.38 (**)	2.27 (**)									
SB4	3.68 (**)	2.15 (**)	0.72 (ns)	-0.48 (ns)	4.27 (**)	3.25 (**)	0.97 (ns)								
IB1	-1.78 (*)	-3.15 (**)	-4.58 (**)	-5.78 (**)	-1.83 (ns)	-2.05 (**)	-4.33 (**)	-5.38 (**)							
IB2	0.88 (ns)	-1.38 (ns)	-2.88 (**)	-4.88 (**)	0.75 (ns)	-0.28 (ns)	-2.55 (**)	-3.52 (**)	1.78 (**)						
IB3	1.48 (ns)	0.83 (ns)	-1.48 (ns)	-2.68 (**)	2.15 (**)	1.13 (ns)	-1.15 (ns)	-2.12 (**)	3.18 (**)	1.48 (ns)					
IB4	3.35 (**)	1.98 (**)	0.47 (ns)	-0.73 (ns)	4.82 (**)	3.88 (**)	0.72 (ns)	-0.25 (ns)	5.05 (**)	3.27 (**)	1.87 (**)				
YZ1	-0.75 (ns)	-2.28 (**)	-3.63 (**)	-4.83 (**)	-0.88 (ns)	-1.18 (ns)	-3.38 (**)	-4.35 (**)	0.95 (ns)	-0.83 (ns)	-2.23 (**)	-4.18 (**)			
YZ2	1.28 (ns)	-0.25 (ns)	-1.68 (*)	-2.88 (**)	1.88 (**)	0.85 (ns)	-1.43 (**)	-2.48 (**)	2.98 (**)	1.13 (ns)	-0.28 (ns)	-2.15 (**)	1.95 (**)		
YZ3	2.68 (**)	1.15 (ns)	-0.28 (ns)	-1.48 (ns)	3.27 (**)	2.25 (**)	-0.83 (ns)	-1.88 (ns)	4.38 (**)	2.52 (**)	1.12 (ns)	-0.75 (**)	3.35 (**)	1.48 (ns)	
YZ4	3.68 (**)	2.23 (**)	0.88 (ns)	-0.48 (ns)	4.35 (**)	3.32 (**)	1.85 (ns)	0.88 (ns)	5.38 (**)	3.68 (**)	2.28 (**)	0.33 (ns)	4.43 (**)	2.48 (**)	1.88 (ns)

Tablo C. 2 : Fidan Boyu Sınıflarının 1988 Boy Artış Değerlerine Göre, Tukey Testi ile Karşılaştırılması ( N = 0.05 için 1.55, 0.01 için 1.88; ns = anlamsız, \* = 0.05 anlamlı, \*\* = 0.01 anlamlı ).

SINIF	KN1	KN2	KN3	KN4	SB1	SB2	SB3	SB4	IB1	IB2	IB3	IB4	YZ1	YZ2	YZ3
KN2	2.98 (**)														
KN3	5.28 (**)	2.38 (**)													
KN4	7.65 (**)	4.75 (**)	2.38 (**)												
SB1	2.28 (**)	-0.62 (ns)	-3.88 (**)	-5.37 (**)											
SB2	4.88 (**)	1.98 (**)	-0.47 (ns)	-2.65 (**)	2.52 (**)										
SB3	6.35 (**)	3.45 (**)	1.88 (ns)	-1.38 (ns)	4.87 (**)	1.55 (*)									
SB4	7.83 (**)	4.93 (**)	2.55 (**)	0.18 (ns)	5.55 (**)	3.83 (**)	1.47 (ns)								
IB1	3.55 (**)	0.65 (ns)	-1.72 (*)	-4.18 (**)	1.27 (ns)	-1.25 (ns)	-2.88 (**)	-4.28 (**)							
IB2	5.38 (**)	2.48 (**)	0.83 (ns)	-2.35 (**)	3.82 (**)	0.58 (ns)	-1.85 (ns)	-2.53 (**)	1.75 (*)						
IB3	6.68 (**)	3.78 (**)	1.33 (ns)	-1.85 (ns)	4.33 (**)	1.88 (**)	0.25 (ns)	-1.22 (ns)	3.85 (**)	1.38 (ns)					
IB4	7.85 (**)	4.95 (**)	2.58 (**)	0.28 (ns)	5.58 (**)	3.85 (**)	1.58 (ns)	0.82 (ns)	4.38 (**)	2.55 (**)	1.25 (ns)				
YZ1	0.23 (ns)	-2.67 (**)	-5.85 (**)	-7.42 (**)	-2.85 (**)	-4.58 (**)	-6.13 (**)	-7.68 (**)	-3.32 (**)	-5.88 (**)	-6.38 (**)	-7.63 (**)			
YZ2	2.48 (**)	-0.58 (ns)	-2.87 (**)	-5.25 (**)	0.13 (ns)	-2.48 (**)	-3.95 (**)	-5.42 (**)	-1.15 (ns)	-2.98 (**)	-4.28 (**)	-5.45 (**)	2.18 (**)		
YZ3	5.45 (**)	2.55 (ns)	0.18 (ns)	-2.28 (**)	3.17 (**)	0.65 (ns)	-0.58 (ns)	-2.38 (**)	1.98 (**)	0.15 (ns)	-1.15 (ns)	-2.48 (**)	5.23 (**)	3.85 (**)	
YZ4	6.88 (**)	3.98 (**)	1.53 (ns)	-0.85 (ns)	4.52 (**)	2.88 (**)	0.45 (ns)	-1.83 (ns)	3.25 (**)	1.58 (ns)	0.28 (ns)	-1.85 (ns)	6.58 (**)	4.48 (**)	1.35 (ns)

Tablo C. 3 : Fidan Boyu Sınıflarının 1989 Boy Artış Değerlerine Göre, Tukey Testi ile Karşılaştırılması ( N = 0.05 için 1.49, 0.01 için 1.73; ns = anlamsız, \* = 0.05 anlamlı, \*\* = 0.01 anlamlı ).

SINIF	KN1	KN2	KN3	KN4	SB1	SB2	SB3	SB4	IB1	IB2	IP3	IP4	YZ1	YZ2	YZ3
KN2	1.57 ( *)														
KN3	2.88 (**)	1.30 (ns)													
KN4	5.18 (**)	3.60 (**)	2.38 (**)												
SB1	-1.27 (ns)	-2.85 (**)	-4.15 (**)	-6.45 (**)											
SB2	0.43 (ns)	-1.15 (ns)	-2.45 (**)	-4.75 (**)	1.70 ( *)										
SB3	2.80 (**)	1.23 (ns)	-0.07 (ns)	-2.38 (**)	4.07 (**)	2.38 (**)									
SB4	5.43 (**)	3.85 (**)	2.55 (**)	0.25 (ns)	6.70 (**)	5.00 (**)	2.63 (**)								
IB1	-1.50 ( *)	-3.07 (**)	-4.38 (**)	-6.68 (**)	-0.23 (ns)	-1.93 (**)	-4.30 (**)	-6.93 (**)							
IB2	0.25 (ns)	-1.32 (ns)	-2.63 (**)	-4.93 (**)	1.52 ( *)	-0.18 (ns)	-2.55 (**)	-5.18 (**)	1.75 (**)						
IP3	3.25 (**)	1.68 ( *)	0.38 (ns)	-1.93 (**)	4.52 (**)	2.82 (**)	0.45 (ns)	-2.18 (**)	4.75 (**)	3.00 (**)					
IP4	6.03 (**)	4.45 (**)	3.15 (**)	0.85 (ns)	7.38 (**)	5.68 (**)	3.23 (**)	0.60 (ns)	7.53 (**)	5.78 (**)	2.78 (**)				
YZ1	2.40 (**)	0.83 (ns)	-0.47 (ns)	-2.78 (**)	3.67 (**)	1.97 (**)	-0.40 (ns)	-3.03 (**)	3.98 (**)	2.15 (**)	-0.85 (ns)	-3.63 (**)			
YZ2	2.85 (**)	1.28 (ns)	-0.03 (ns)	-2.33 (**)	4.12 (**)	2.42 (**)	0.85 (ns)	-2.58 (**)	4.35 (**)	2.60 (**)	-0.40 (ns)	-3.18 (**)	0.45 (ns)		
YZ3	3.70 (**)	2.13 (ns)	0.82 (ns)	-1.48 (ns)	4.97 (**)	3.27 (**)	0.98 (ns)	-1.73 ( *)	5.20 (**)	3.45 (**)	0.45 (ns)	-2.33 (**)	1.30 (ns)	0.85 (ns)	
YZ4	6.38 (**)	4.80 (**)	3.50 (**)	1.20 (ns)	7.65 (**)	5.95 (**)	3.57 (**)	0.95 (ns)	7.88 (**)	6.13 (**)	3.13 (**)	0.35 (ns)	3.98 (**)	3.53 (**)	2.60 (**)

Tablo D. 1 : Kök Boğazı Çapı Sınıflarının 1986 Boy Artış Değerlerine Göre, Tukey Testi ile Karşılaştırılması ( N = 0.05 için 0.92, 0.01 için 1.07; ns = anlamsız, \* = 0.05 anlamlı, \*\* = 0.01 anlamlı ).

SINIF	KN1	KN2	KN3	KN4	SB1	SB2	SB3	SB4	IB1	IB2	IP3	IP4	YZ1	YZ2	YZ3
KN2	-0.08 (ns)														
KN3	0.22 (ns)	0.38 (ns)													
KN4	0.58 (ns)	0.58 (ns)	0.28 (ns)												
SB1	-0.13 (ns)	-0.05 (ns)	-0.35 (ns)	-0.63 (ns)											
SB2	0.25 (ns)	0.33 (ns)	0.03 (ns)	-0.25 (ns)	0.38 (ns)										
SB3	0.38 (ns)	0.38 (ns)	0.08 (ns)	-0.28 (ns)	0.42 (ns)	0.85 (ns)									
SB4	0.72 (ns)	0.80 (ns)	0.58 (ns)	0.22 (ns)	0.85 (ns)	0.47 (ns)	0.42 (ns)								
IB1	-0.18 (ns)	-0.18 (ns)	-0.40 (ns)	-0.68 (ns)	-0.05 (ns)	-0.43 (ns)	-0.48 (ns)	-0.98 (ns)							
IB2	0.05 (ns)	0.13 (ns)	-0.17 (ns)	-0.45 (ns)	0.17 (ns)	-0.20 (ns)	-0.25 (ns)	-0.67 (ns)	0.23 (ns)						
IP3	0.22 (ns)	0.38 (ns)	0.08 (ns)	-0.28 (ns)	0.35 (ns)	-0.03 (ns)	-0.08 (ns)	-0.50 (ns)	0.40 (ns)	0.17 (ns)					
IP4	1.05 ( *)	1.13 (**)	0.83 (ns)	0.55 (ns)	1.18 (**)	0.80 (ns)	0.75 (ns)	0.33 (ns)	1.23 (**)	1.00 ( *)	0.83 (ns)				
YZ1	0.22 (ns)	0.38 (ns)	0.08 (ns)	-0.28 (ns)	0.35 (ns)	-0.03 (ns)	-0.08 (ns)	-0.50 (ns)	0.40 (ns)	-0.17 (ns)	0.00 (ns)	-0.83 (ns)			
YZ2	0.85 (ns)	0.92 ( *)	0.63 (ns)	0.35 (ns)	0.97 ( *)	0.68 (ns)	0.55 (ns)	0.13 (ns)	1.03 ( *)	0.80 (ns)	0.63 (ns)	-0.20 (ns)	0.63 (ns)		
YZ3	0.47 (ns)	0.55 (ns)	0.25 (ns)	-0.03 (ns)	0.68 (ns)	0.22 (ns)	0.17 (ns)	-0.25 (ns)	0.65 (ns)	0.42 (ns)	0.25 (ns)	-0.58 (ns)	0.25 (ns)	-0.38 (ns)	
YZ4	1.25 (**)	1.32 (**)	1.03 ( *)	0.75 (ns)	1.37 (**)	1.00 ( *)	0.95 ( *)	0.53 (ns)	1.43 (**)	1.20 (**)	1.03 ( *)	0.20 (ns)	1.83 ( *)	0.40 (ns)	0.78 (ns)



Tablo D. 2 : Kök Boğazı Çapı Sınıflarının 1987 Boy Artım Değerlerine Göre, Tukey Testi ile Karşılaştırılması ( W = 0.05 için 1.46, 0.01 için 1.69; ns = anlamsız, \* = 0.05 anlamlı, \*\* = 0.01 anlamlı ).

SINIF	KN1	KN2	KN3	KN4	SB1	SB2	SB3	SB4	IB1	IB2	IB3	IB4	YZ1	YZ2	YZ3
KN2	-0.08 (ns)														
KN3	0.37 (ns)	0.45 (ns)													
KN4	1.22 (ns)	1.30 (ns)	0.85 (ns)												
SB1	-1.63 (*)	-1.55 (*)	-2.00 (**)	-2.85 (**)											
SB2	-1.55 (*)	-1.47 (*)	-1.93 (**)	-2.78 (**)	0.07 (ns)										
SB3	-0.63 (ns)	-0.55 (ns)	-1.00 (ns)	-1.85 (**)	1.00 (ns)	0.93 (ns)									
SB4	0.13 (ns)	0.20 (ns)	-0.25 (ns)	-1.10 (ns)	1.75 (**)	1.68 (*)	0.75 (ns)								
IB1	-1.30 (ns)	-1.22 (ns)	-1.68 (*)	-2.53 (**)	0.32 (ns)	0.25 (ns)	-0.68 (ns)	-1.43 (ns)							
IB2	-2.35 (**)	-2.28 (**)	-2.73 (**)	-3.58 (**)	-0.73 (ns)	-0.80 (ns)	-1.73 (**)	-2.40 (**)	-1.05 (ns)						
IB3	-1.00 (ns)	-0.92 (ns)	-1.37 (ns)	-2.23 (**)	0.63 (ns)	0.55 (ns)	-0.38 (ns)	-1.13 (ns)	0.30 (ns)	1.35 (ns)					
IB4	0.65 (ns)	0.73 (ns)	0.20 (ns)	-0.50 (ns)	2.27 (**)	2.20 (**)	1.27 (ns)	0.52 (ns)	1.95 (**)	3.00 (**)	1.65 (*)				
YZ1	-2.33 (**)	-2.25 (**)	-2.70 (**)	-3.55 (**)	-0.70 (ns)	-0.78 (ns)	-1.70 (**)	-2.45 (**)	-1.03 (ns)	0.03 (ns)	-1.33 (ns)	-2.98 (**)			
YZ2	-1.53 (*)	-1.45 (ns)	-1.90 (**)	-2.75 (**)	0.10 (ns)	0.03 (ns)	-0.90 (ns)	-1.65 (*)	-0.22 (ns)	0.03 (ns)	-0.53 (ns)	-2.18 (**)	0.80 (ns)		
YZ3	-0.90 (ns)	-0.82 (ns)	-1.27 (ns)	-2.13 (**)	0.72 (ns)	0.65 (ns)	-0.20 (ns)	-1.03 (ns)	0.40 (ns)	1.45 (ns)	0.10 (ns)	-1.55 (*)	1.43 (ns)	0.63 (ns)	
YZ4	0.27 (ns)	0.35 (ns)	-0.10 (ns)	-0.95 (ns)	1.90 (**)	1.82 (**)	0.90 (ns)	0.15 (ns)	1.57 (*)	2.63 (**)	1.27 (ns)	-0.38 (ns)	2.60 (**)	1.80 (**)	1.17 (ns)

Tablo D. 3 : Kök Boğazı Çapı Sınıflarının 1988 Boy Artım Değerlerine Göre, Tukey Testi ile Karşılaştırılması ( W = 0.05 için 1.68, 0.01 için 1.96; ns = anlamsız, \* = 0.05 anlamlı, \*\* = 0.01 anlamlı ).

SINIF	KN1	KN2	KN3	KN4	SB1	SB2	SB3	SB4	IB1	IB2	IB3	IB4	YZ1	YZ2	YZ3
KN2	0.10 (ns)														
KN3	2.03 (**)	1.85 (*)													
KN4	2.20 (**)	2.10 (**)	0.25 (ns)												
SB1	0.60 (ns)	0.43 (ns)	-1.42 (ns)	-1.67 (ns)											
SB2	0.65 (ns)	0.47 (ns)	-1.30 (ns)	-1.63 (ns)	0.85 (ns)										
SB3	2.35 (**)	2.18 (**)	0.33 (ns)	0.00 (ns)	1.75 (*)	1.70 (*)									
SB4	3.20 (**)	3.10 (**)	1.25 (ns)	1.00 (ns)	2.67 (**)	2.63 (**)	0.92 (ns)								
IB1	1.70 (*)	1.53 (ns)	-0.32 (ns)	-0.57 (ns)	1.10 (ns)	1.05 (ns)	-0.65 (ns)	-1.57 (ns)							
IB2	1.43 (ns)	1.25 (ns)	-0.60 (ns)	-0.85 (ns)	0.82 (ns)	0.70 (ns)	-0.93 (*)	-1.85 (ns)	-0.20 (ns)						
IB3	2.30 (**)	2.13 (**)	0.28 (ns)	0.03 (ns)	1.70 (*)	1.65 (ns)	-0.05 (ns)	-0.97 (ns)	0.60 (ns)	0.88 (ns)					
IB4	4.20 (**)	4.10 (**)	2.25 (**)	2.00 (**)	3.67 (**)	3.63 (**)	1.92 (ns)	1.00 (ns)	2.57 (**)	2.85 (**)	1.97 (**)				
YZ1	-2.65 (**)	-2.82 (**)	-4.67 (**)	-4.92 (**)	-3.25 (**)	-3.30 (**)	-5.00 (**)	-5.92 (**)	-4.35 (**)	-4.07 (**)	-4.95 (**)	-6.92 (**)			
YZ2	-2.43 (**)	-2.60 (**)	-4.45 (**)	-4.70 (**)	-3.03 (**)	-3.08 (**)	-4.78 (**)	-5.70 (**)	-4.13 (**)	-3.05 (**)	-4.73 (**)	-5.70 (**)	0.22 (ns)		
YZ3	-0.70 (ns)	-0.80 (ns)	-2.73 (**)	-2.90 (**)	-1.30 (ns)	-1.35 (ns)	-3.05 (**)	-3.90 (**)	-2.40 (**)	-2.13 (**)	-3.00 (**)	-4.90 (**)	1.95 (*)	1.73 (*)	
YZ4	0.23 (ns)	0.05 (ns)	-1.80 (*)	-2.05 (**)	-0.30 (ns)	-0.42 (ns)	-2.13 (**)	-3.05 (**)	-1.47 (ns)	-1.20 (ns)	-2.07 (**)	-4.05 (**)	2.80 (**)	2.65 (**)	0.93 (ns)

Tablo D. 4 : Kök Boğazı Çapı Sınıflarının 1989 Boy Artışı Değerlerine Göre, Tukey Testi ile Karşılaştırılması ( N = 0.05 için 2.21, 0.01 için 2.56; ns = anlamsız, \* = 0.05 anlamlı, \*\* = 0.01 anlamlı ).

SINIF	KN1	KN2	KN3	KN4	SB1	SB2	SB3	SB4	IB1	IB2	IB3	IB4	YZ1	YZ2	YZ3
KN2	1.13 (ns)														
KN3	2.28 (*)	1.15 (ns)													
KN4	2.88 (**)	1.75 (ns)	0.60 (ns)												
SB1	-0.95 (ns)	-2.07 (ns)	-3.23 (**)	-3.82 (**)											
SB2	-0.30 (ns)	-1.50 (ns)	-2.65 (**)	-3.25 (**)	0.57 (ns)										
SB3	1.20 (ns)	0.15 (ns)	-1.00 (ns)	-1.60 (ns)	2.23 (*)	1.65 (ns)									
SB4	2.73 (**)	1.60 (ns)	0.45 (ns)	-0.15 (ns)	3.67 (**)	3.10 (**)	1.45 (ns)								
IB1	-1.07 (ns)	-2.20 (ns)	-3.35 (**)	-3.95 (**)	-0.13 (ns)	-0.70 (ns)	-2.35 (*)	-3.00 (**)							
IB2	-0.63 (ns)	-1.75 (ns)	-2.90 (**)	-3.50 (**)	0.32 (ns)	-0.25 (ns)	-1.90 (ns)	-3.35 (**)	0.45 (ns)						
IB3	0.25 (ns)	-0.80 (ns)	-2.03 (ns)	-2.63 (ns)	1.20 (ns)	0.63 (ns)	-1.03 (ns)	-2.40 (*)	1.32 (ns)	0.80 (ns)					
IB4	3.05 (**)	2.73 (**)	1.57 (ns)	0.97 (ns)	4.00 (**)	4.23 (**)	2.57 (**)	1.13 (ns)	4.92 (**)	4.40 (**)	3.60 (**)				
YZ1	1.75 (ns)	0.63 (ns)	-0.53 (ns)	-1.13 (ns)	2.70 (**)	2.13 (ns)	0.47 (ns)	-0.97 (ns)	2.82 (**)	2.30 (*)	1.50 (ns)	-2.10 (ns)			
YZ2	1.15 (ns)	0.03 (ns)	-1.13 (ns)	-1.72 (ns)	2.10 (**)	1.53 (ns)	-0.13 (ns)	-1.57 (ns)	2.23 (*)	1.70 (ns)	0.90 (ns)	-2.70 (**)	-0.60 (ns)		
YZ3	2.82 (**)	1.70 (ns)	0.55 (ns)	-0.05 (ns)	3.77 (**)	3.20 (**)	1.55 (ns)	0.10 (ns)	3.90 (**)	3.45 (**)	2.57 (**)	-1.03 (ns)	1.07 (ns)	1.67 (ns)	
YZ4	3.40 (**)	2.20 (*)	1.13 (ns)	0.53 (ns)	4.35 (**)	3.70 (**)	2.13 (ns)	0.60 (ns)	4.40 (**)	4.03 (**)	3.15 (**)	-0.45 (ns)	1.65 (*)	2.25 (*)	0.50 (ns)

Tablo E. 1 : Fidan Boyu Sınıflarının 1991 Gövde Çapı Değerlerine Göre, Tukey Testi ile Karşılaştırılması ( N = 0.05 için 2.10, 0.01 için 2.46; ns = anlamsız, \* = 0.05 anlamlı, \*\* = 0.01 anlamlı ).

SINIF	KN1	SB1	IB1	YZ1	KN2	SB2	IB2	YZ2	KN3	SB3	IB3	YZ3	KN4	SB4	IB4
SB1	-1.67 (ns)														
IB1	-1.67 (ns)	0.00 (ns)													
YZ1	-1.67 (ns)	0.00 (ns)	0.00 (ns)												
KN2	1.67 (ns)	3.33 (**)	3.33 (**)	3.33 (**)											
SB2	-0.67 (ns)	1.00 (ns)	1.00 (ns)	1.00 (ns)	-2.33 (*)										
IB2	0.00 (ns)	1.67 (ns)	1.67 (ns)	1.67 (ns)	-1.67 (ns)	0.67 (ns)									
YZ2	0.33 (ns)	2.00 (ns)	2.00 (ns)	2.00 (ns)	-1.33 (ns)	1.00 (ns)	0.33 (ns)								
KN3	2.00 (ns)	3.67 (**)	3.67 (**)	3.67 (**)	0.33 (ns)	2.67 (**)	2.00 (ns)	1.67 (ns)							
SB3	1.67 (ns)	3.33 (**)	3.33 (**)	3.33 (**)	0.00 (ns)	2.33 (*)	1.67 (ns)	1.33 (ns)	-0.33 (ns)						
IB3	1.33 (ns)	3.00 (**)	3.00 (**)	3.00 (**)	-0.33 (ns)	2.00 (ns)	1.33 (ns)	1.00 (ns)	-0.67 (ns)	-0.33 (ns)					
YZ3	1.33 (ns)	3.00 (**)	3.00 (**)	3.00 (**)	-0.33 (ns)	2.00 (ns)	1.33 (ns)	1.00 (ns)	-0.67 (ns)	-0.33 (ns)	0.00 (ns)				
KN4	4.33 (**)	6.00 (**)	6.00 (**)	6.00 (**)	2.67 (**)	5.00 (**)	4.33 (**)	4.00 (**)	2.33 (*)	2.67 (**)	3.00 (**)	3.00 (**)			
SB4	3.00 (**)	4.67 (**)	4.67 (**)	4.67 (**)	1.33 (ns)	3.67 (**)	3.00 (**)	2.67 (**)	1.00 (ns)	1.33 (ns)	1.67 (ns)	1.67 (ns)	-1.33 (ns)		
IB4	3.00 (**)	4.67 (**)	4.67 (**)	4.67 (**)	1.33 (ns)	3.67 (**)	3.00 (**)	2.67 (**)	1.00 (ns)	1.33 (ns)	1.67 (ns)	1.67 (ns)	-1.33 (ns)	0.00 (ns)	
YZ4	2.00 (ns)	3.67 (**)	3.67 (**)	3.67 (**)	0.33 (ns)	2.67 (**)	2.00 (ns)	1.67 (ns)	0.00 (ns)	0.33 (ns)	0.67 (ns)	0.67 (ns)	-2.33 (*)	-1.00 (ns)	-1.00 (ns)

Tablo E. 2 : Fidan Boyu Sınıflarının 1990 Boy Artış Değerlerine Göre, Tukey Testi ile Karşılaştırılması ( W = 0.05 için 1.12, 0.01 için 1.31; ns = anlamsız, \* = 0.05 anlamlı, \*\* = 0.01 anlamlı ).

SINIF	KN1	KN2	KN3	KN4	SB1	SB2	SB3	SB4	IB1	IB2	IB3	IB4	YZ1	YZ2	YZ3
KN2	-0.27 (ns)														
KN3	-0.47 (ns)	-0.20 (ns)													
KN4	0.47 (ns)	0.73 (ns)	0.93 (ns)												
SB1	-1.53 (**)	-1.27 (* )	-1.07 (ns)	-2.00 (**)											
SB2	-1.53 (**)	-1.27 (* )	-1.07 (ns)	-2.00 (**)	0.00 (ns)										
SB3	-0.83 (ns)	-0.57 (ns)	-0.37 (ns)	-1.30 (* )	0.70 (ns)	0.70 (ns)									
SB4	-0.17 (ns)	0.10 (ns)	0.30 (ns)	-0.63 (ns)	1.37 (**)	1.37 (**)	0.67 (ns)								
IB1	-1.53 (**)	-1.27 (* )	-1.07 (ns)	-2.00 (**)	0.00 (ns)	0.00 (ns)	-0.70 (ns)	-1.37 (**)							
IB2	-1.17 (* )	-0.90 (ns)	-0.70 (ns)	-1.63 (**)	0.37 (ns)	0.37 (ns)	-0.33 (ns)	-1.00 (ns)	0.37 (ns)						
IB3	-1.03 (ns)	-0.77 (ns)	-0.57 (ns)	-1.50 (**)	0.50 (ns)	0.50 (ns)	-0.20 (ns)	-0.87 (ns)	0.50 (ns)	0.13 (ns)					
IB4	-0.23 (ns)	0.03 (ns)	0.23 (ns)	-0.70 (* )	1.30 (* )	1.30 (* )	0.60 (ns)	-0.07 (* )	1.30 (* )	0.93 (ns)	0.00 (ns)				
YZ1	-1.57 (**)	-1.30 (* )	-1.10 (ns)	-2.03 (**)	-0.03 (ns)	-0.03 (ns)	-0.73 (**)	-1.40 (**)	-0.03 (ns)	-0.40 (ns)	-0.53 (ns)	-1.33 (**)			
YZ2	-1.23 (* )	-0.97 (ns)	-0.77 (ns)	-1.70 (**)	0.30 (ns)	0.30 (ns)	-0.40 (ns)	-1.07 (ns)	0.30 (ns)	-0.07 (ns)	-0.20 (ns)	-1.00 (ns)	0.33 (ns)		
YZ3	-0.87 (ns)	-0.60 (ns)	-0.40 (ns)	-1.33 (**)	0.67 (ns)	0.67 (ns)	-0.03 (ns)	-0.70 (ns)	0.67 (ns)	0.30 (ns)	0.17 (ns)	-0.63 (ns)	0.70 (ns)	0.37 (ns)	
YZ4	0.10 (ns)	0.37 (ns)	0.57 (ns)	-0.37 (ns)	1.63 (**)	1.63 (**)	0.93 (ns)	0.27 (ns)	1.63 (**)	1.27 (* )	1.13 (* )	0.33 (ns)	1.67 (**)	1.33 (**)	0.97 (ns)

Tablo E. 3 : Fidan Boyu Sınıflarının 1990 Fidan Boyu Değerlerine Göre, Tukey Testi ile Karşılaştırılması ( W = 0.05 için 3.27, 0.01 için 3.04; ns = anlamsız, \* = 0.05 anlamlı, \*\* = 0.01 anlamlı ).

SINIF	KN1	KN2	KN3	KN4	SB1	SB2	SB3	SB4	IB1	IB2	IB3	IB4	YZ1	YZ2	YZ3
KN2	4.43 (**)														
KN3	9.20 (**)	4.77 (**)													
KN4	15.03 (**)	10.60 (**)	5.83 (**)												
SB1	-2.23 (ns)	-6.67 (**)	-11.43 (**)	-17.27 (**)											
SB2	2.30 (ns)	-2.13 (ns)	-6.90 (**)	-12.73 (**)	4.53 (**)										
SB3	8.00 (**)	4.37 (**)	-0.40 (ns)	-6.23 (**)	11.03 (**)	6.50 (**)									
SB4	14.17 (**)	9.73 (**)	4.97 (**)	-0.07 (ns)	16.49 (**)	11.07 (**)	5.37 (**)								
IB1	-0.03 (ns)	-5.27 (**)	-10.03 (**)	-15.07 (**)	1.40 (ns)	-3.13 (ns)	-9.63 (**)	-15.00 (**)							
IB2	4.50 (**)	0.07 (ns)	-4.70 (**)	-10.53 (**)	6.73 (**)	2.20 (ns)	-4.30 (**)	-9.67 (**)	5.33 (**)						
IB3	9.53 (**)	5.10 (**)	0.33 (ns)	-5.50 (**)	11.77 (**)	7.23 (**)	0.73 (ns)	-4.63 (**)	10.37 (**)	5.03 (**)					
IB4	14.47 (**)	10.03 (**)	5.27 (**)	-0.57 (**)	16.70 (**)	12.17 (**)	5.67 (ns)	0.30 (ns)	15.30 (**)	9.97 (**)	4.93 (**)				
YZ1	-2.40 (ns)	-6.83 (**)	-11.60 (**)	-17.43 (**)	-0.17 (ns)	-4.70 (**)	-11.20 (**)	-16.57 (**)	-1.57 (ns)	-6.90 (**)	-11.93 (**)	-16.87 (**)			
YZ2	3.63 (* )	-0.00 (ns)	-5.57 (**)	-11.40 (**)	5.07 (ns)	1.33 (ns)	-5.17 (**)	-10.53 (**)	4.47 (**)	-0.07 (ns)	-5.90 (**)	-10.03 (**)	6.03 (**)		
YZ3	0.17 (**)	3.73 (* )	-1.03 (ns)	-6.87 (**)	10.40 (**)	5.07 (**)	-0.63 (ns)	-6.00 (**)	9.00 (**)	3.67 (* )	-1.37 (ns)	-6.30 (**)	10.57 (**)	4.53 (**)	
YZ4	13.93 (**)	9.50 (**)	4.73 (**)	-1.10 (ns)	16.17 (**)	11.63 (**)	5.13 (**)	-0.23 (ns)	14.77 (**)	9.43 (**)	4.40 (ns)	-0.53 (**)	16.33 (**)	10.30 (**)	5.77 (**)

Tablo E. 4 : Fidan Boyu Sınıflarının 1991 Fidan Boyu Değerlerine Göre, Tukey Testi ile karşılaştırılması (  $\alpha = 0.05$  için 4.70, 0.01 için 5.55; ns = anlamsız, \* = 0.05 anlamlı, \*\* = 0.01 anlamlı ).

SINIF	KN1	KN2	KN3	KN4	SB1	SB2	SB3	SB4	IB1	IB2	IB3	IB4	YZ1	YZ2	YZ3
KN2	4.70 (*)														
KN3	8.27 (**)	3.57 (ns)													
KN4	16.10 (**)	11.40 (**)	7.83 (**)												
SB1	0.83 (ns)	-3.87 (ns)	-7.43 (**)	-15.27 (**)											
SB2	4.10 (ns)	-0.60 (ns)	-4.17 (ns)	-12.00 (**)	3.27 (ns)										
SB3	9.60 (**)	4.90 (*)	1.33 (ns)	-6.50 (**)	8.77 (**)	5.50 (*)									
SB4	14.93 (**)	10.23 (**)	6.67 (**)	-1.17 (ns)	14.10 (**)	10.83 (**)	5.33 (*)								
IB1	2.83 (ns)	-1.87 (ns)	-5.43 (*)	-13.27 (**)	2.00 (ns)	-1.27 (ns)	-6.77 (**)	-12.10 (**)							
IB2	6.90 (**)	2.20 (ns)	-1.37 (ns)	-9.20 (**)	6.07 (**)	2.80 (ns)	-2.70 (ns)	-8.03 (**)	4.07 (ns)						
IB3	11.63 (**)	6.93 (**)	3.37 (ns)	-4.47 (ns)	10.80 (**)	7.53 (**)	2.03 (ns)	-3.30 (ns)	8.80 (**)	4.73 (*)					
IB4	16.23 (**)	11.53 (**)	7.97 (**)	0.13 (ns)	15.40 (**)	12.13 (**)	6.63 (**)	1.30 (ns)	13.40 (**)	9.33 (**)	4.60 (ns)				
YZ1	0.27 (ns)	-4.43 (ns)	-8.00 (**)	-15.83 (**)	-0.57 (ns)	-3.83 (ns)	-9.33 (**)	-14.67 (**)	-2.57 (ns)	-6.63 (**)	-11.37 (**)	-15.97 (**)			
YZ2	6.13 (**)	1.43 (ns)	-2.13 (ns)	-9.97 (**)	5.30 (*)	2.03 (ns)	-3.47 (ns)	-8.80 (**)	3.30 (ns)	-0.77 (ns)	-5.50 (*)	-10.10 (**)	5.87 (**)		
YZ3	10.63 (**)	5.93 (**)	2.37 (ns)	-5.47 (*)	9.80 (**)	6.53 (**)	1.03 (ns)	-4.30 (ns)	7.80 (**)	3.73 (ns)	-1.00 (ns)	-5.60 (**)	10.37 (**)	4.50 (ns)	
YZ4	16.53 (**)	11.83 (**)	8.27 (**)	0.43 (ns)	15.70 (**)	12.43 (**)	6.93 (**)	1.60 (ns)	13.70 (**)	9.63 (**)	4.90 (*)	0.30 (ns)	16.27 (**)	10.40 (**)	5.90 (**)

Tablo F. 1 : Kök Boğazı Çapı Sınıflarının 1991 Gövde Çapı Değerlerine Göre, Tukey Testi ile Karşılaştırılması ( W = 0.05 için 2.52, 0.01 için 3.02; ns = anlamsız, \* = 0.05 anlamlı, \*\* = 0.01 anlamlı)

SINIF	KN2	SB2	IB2	YZ2	KN3	SB3	IB3	YZ3	KN4	SB4	IB4
SB2	0.37 (ns)										
IB2	1.77 (ns)	1.40 (ns)									
YZ2	0.43 (ns)	0.07 (ns)	-1.33 (ns)								
KN3	1.60 (ns)	1.23 (ns)	-0.17 (ns)	1.17 (ns)							
SB3	2.57 (*)	2.20 (ns)	0.80 (ns)	2.13 (ns)	0.97 (ns)						
IB3	3.20 (**)	2.83 (*)	1.43 (ns)	2.77 (*)	1.60 (ns)	0.63 (ns)					
YZ3	1.67 (ns)	1.30 (ns)	-0.10 (ns)	1.23 (ns)	0.07 (ns)	-0.90 (ns)	-1.53 (ns)				
KN4	3.43 (**)	3.07 (**)	1.67 (ns)	3.00 (*)	1.83 (ns)	0.87 (ns)	0.23 (ns)	1.77 (ns)			
SB4	3.63 (**)	3.27 (**)	1.87 (ns)	3.20 (**)	2.03 (ns)	1.07 (ns)	0.43 (ns)	1.97 (ns)	0.20 (ns)		
IB4	4.60 (**)	4.23 (**)	2.83 (*)	4.17 (**)	3.00 (*)	2.83 (ns)	1.40 (ns)	2.93 (*)	1.17 (ns)	0.97 (ns)	
YZ4	3.90 (**)	3.53 (**)	2.13 (ns)	3.47 (**)	2.30 (ns)	1.33 (ns)	0.70 (ns)	2.23 (ns)	0.47 (ns)	0.27 (ns)	-0.70 (ns)

Tablo F. 2 : Kök Boğazı Çapı Sınıflarının 1991 Gövde Çapı Değerlerine Göre, Tukey Testi ile Karşılaştırılması ( W = 0.05 için 2.92, 0.01 için 3.50; ns = anlamsız, \* = 0.05 anlamlı, \*\* = 0.01 anlamlı)

SINIF	SB1	IB1	YZ1	SB2	IB2	YZ2	SB3	IB3	YZ3	SB4	IB4
IB1	1.63 (ns)										
YZ1	-0.03 (ns)	-1.67 (ns)									
SB2	1.43 (ns)	-0.20 (ns)	1.47 (ns)								
IB2	2.83 (ns)	1.20 (ns)	2.87 (ns)	1.40 (ns)							
YZ2	1.50 (ns)	-0.13 (ns)	1.53 (ns)	0.07 (ns)	-1.33 (ns)						
SB3	3.63 (**)	2.00 (ns)	3.67 (**)	2.20 (ns)	0.80 (ns)	2.13 (ns)					
IB3	4.67 (**)	3.03 (*)	4.70 (**)	3.23 (*)	1.83 (ns)	3.17 (*)	1.03 (ns)				
YZ3	2.73 (ns)	1.10 (ns)	2.77 (ns)	1.30 (ns)	-0.10 (ns)	1.23 (ns)	-0.90 (ns)	-1.93 (ns)			
SB4	4.70 (**)	3.07 (*)	4.73 (**)	3.27 (*)	1.87 (ns)	3.20 (*)	1.07 (ns)	0.03 (ns)	1.97 (ns)		
IB4	5.67 (**)	4.03 (**)	5.70 (**)	4.23 (**)	2.83 (ns)	4.17 (**)	2.03 (ns)	1.00 (ns)	2.93 (*)	0.97 (ns)	
YZ4	4.97 (**)	3.33 (*)	5.00 (**)	3.53 (**)	2.13 (ns)	3.47 (*)	1.33 (ns)	0.30 (ns)	2.23 (ns)	0.27 (ns)	-0.70 (ns)

Tablo F. 3 : Kök Boğazı Çapı Sınıflarının 1990 Boy Artım Değerlerine Göre, Tukey Testi ile Karşılaştırılması (  $\alpha = 0.05$  için 1.27,  $0.01$  için 1.52; ns = anlamsız, \* =  $0.05$  anlamlı, \*\* =  $0.01$  anlamlı)

SINIF	KN2	KN3	KN4	SB2	SB3	SB4	IB2	IB3	IB4	YZ2	YZ3
KN3	0.60 (ns)										
KN4	0.40 (ns)	-0.20 (ns)									
SB2	-0.07 (ns)	-1.47 (*)	-1.27 (ns)								
SB3	-0.30 (ns)	-0.90 (ns)	-0.70 (ns)	0.57 (ns)							
SB4	0.03 (ns)	-0.57 (ns)	-0.37 (ns)	0.90 (ns)	0.33 (ns)						
IB2	-0.20 (ns)	-0.80 (ns)	-0.60 (ns)	0.67 (ns)	0.10 (ns)	-0.23 (ns)					
IB3	0.50 (ns)	-0.10 (ns)	0.10 (ns)	1.37 (*)	0.80 (ns)	0.47 (ns)	0.70 (ns)				
IB4	0.33 (ns)	-0.27 (ns)	-0.07 (ns)	1.20 (ns)	0.63 (ns)	0.30 (ns)	0.53 (ns)	-0.17 (ns)			
YZ2	-0.47 (ns)	-1.07 (ns)	-0.87 (ns)	0.40 (ns)	-0.17 (ns)	-0.50 (ns)	-0.27 (ns)	-0.97 (ns)	-0.80 (ns)		
YZ3	-0.73 (ns)	-1.33 (*)	-1.13 (ns)	0.13 (ns)	-0.43 (ns)	-0.77 (ns)	-0.53 (ns)	-1.23 (ns)	-1.07 (ns)	-0.27 (ns)	
YZ4	0.27 (ns)	-0.33 (ns)	-0.13 (ns)	1.13 (ns)	0.57 (ns)	0.23 (ns)	0.47 (ns)	-0.23 (ns)	-0.07 (ns)	0.73 (ns)	1.00 (ns)

Tablo F. 4 : Kök Boğazı Çapı Sınıflarının 1990 Boy Artım Değerlerine Göre, Tukey Testi ile Karşılaştırılması (  $\alpha = 0.05$  için 1.19,  $0.01$  için 1.43; ns = anlamsız, \* =  $0.05$  anlamlı, \*\* =  $0.01$  anlamlı)

SINIF	SB1	SB2	SB3	SB4	IB1	IB2	IB3	IB4	YZ1	YZ2	YZ3
SB2	-0.03 (ns)										
SB3	0.53 (ns)	0.57 (ns)									
SB4	0.87 (ns)	0.90 (ns)	0.33 (ns)								
IB1	-0.30 (ns)	-0.27 (ns)	-0.83 (ns)	-1.17 (ns)							
IB2	0.63 (ns)	0.67 (ns)	0.10 (ns)	-0.23 (ns)	0.93 (ns)						
IB3	1.33 (*)	1.37 (*)	0.80 (ns)	0.47 (ns)	1.63 (**)	0.70 (ns)					
IB4	1.17 (ns)	1.20 (*)	0.63 (ns)	0.30 (ns)	1.47 (**)	0.53 (ns)	-0.17 (ns)				
YZ1	-0.27 (ns)	-0.23 (ns)	-0.80 (ns)	-1.13 (ns)	0.03 (ns)	-0.90 (ns)	-1.60 (**)	-1.43 (**)			
YZ2	0.37 (ns)	0.40 (ns)	-0.17 (ns)	-0.50 (ns)	0.67 (ns)	-0.27 (ns)	-0.97 (ns)	-0.80 (ns)	0.63 (ns)		
YZ3	0.10 (ns)	0.13 (ns)	-0.43 (ns)	-0.77 (ns)	0.40 (ns)	-0.53 (ns)	-1.23 (*)	-1.07 (ns)	0.37 (ns)	-0.27 (ns)	
YZ4	1.10 (ns)	1.13 (ns)	0.57 (ns)	0.23 (ns)	1.40 (*)	0.47 (ns)	-0.23 (ns)	-0.07 (ns)	1.37 (*)	0.73 (ns)	1.00 (ns)

Tablo F. 5 : Kök Boğazı Çapı Sınıflarının 1998 Fidan Boyu Değerlerine Göre, Tukey Testi ile Karşılaştırılması (  $\alpha = 0.05$  için 3.98, 0.81 için 4.77; ns = anlamsız, \* = 0.05 anlamlı, \*\* = 0.01 anlamlı)

SINIF	KN2	KN3	KN4	SB2	SB3	SB4	IB2	IB3	IB4	YZ2	YZ3
KN3	2.17 (ns)										
KN4	4.90 (**)	2.73 (ns)									
SB2	0.40 (ns)	-1.77 (ns)	-4.50 (*)								
SB3	6.17 (**)	4.00 (*)	1.27 (ns)	5.77 (**)							
SB4	8.80 (**)	6.63 (**)	3.90 (ns)	8.40 (**)	2.63 (ns)						
IB2	0.93 (ns)	-1.23 (ns)	-3.97 (ns)	0.53 (ns)	-5.23 (**)	-7.87 (**)					
IB3	6.87 (**)	4.70 (*)	1.97 (ns)	6.47 (**)	0.70 (ns)	-1.93 (ns)	5.93 (**)				
IB4	9.83 (**)	7.67 (**)	4.93 (**)	9.43 (**)	3.67 (ns)	1.03 (ns)	8.90 (**)	2.97 (ns)			
YZ2	-1.77 (ns)	-3.93 (ns)	-6.67 (**)	-2.17 (ns)	-7.93 (**)	-10.57 (**)	-2.70 (ns)	-8.63 (**)	-11.60 (**)		
YZ3	-0.57 (ns)	-2.73 (ns)	-5.47 (**)	-0.97 (ns)	-6.73 (**)	-9.37 (**)	-1.50 (ns)	-7.43 (**)	-10.40 (**)	1.20 (ns)	
YZ4	7.43 (**)	5.27 (**)	2.53 (ns)	7.03 (**)	1.27 (ns)	-1.37 (ns)	6.50 (**)	0.57 (ns)	-2.40 (ns)	9.20 (**)	8.00 (**)

Tablo F. 6 : Kök Boğazı Çapı Sınıflarının 1998 Fidan Boyu Değerlerine Göre, Tukey Testi ile Karşılaştırılması (  $\alpha = 0.05$  için 4.30, 0.81 için 5.15; ns = anlamsız, \* = 0.05 anlamlı, \*\* = 0.01 anlamlı)

SINIF	SB1	SB2	SB3	SB4	IB1	IB2	IB3	IB4	YZ1	YZ2	YZ3
SB2	2.77 (ns)										
SB3	8.53 (**)	5.77 (**)									
SB4	11.17 (**)	8.40 (**)	2.63 (ns)								
IB1	2.37 (ns)	-0.40 (ns)	-6.17 (**)	-8.80 (**)							
IB2	6.30 (**)	3.53 (ns)	-2.23 (ns)	-4.87 (*)	3.93 (ns)						
IB3	9.23 (**)	6.47 (**)	0.70 (ns)	-1.93 (ns)	6.87 (**)	2.93 (ns)					
IB4	12.20 (**)	9.43 (**)	3.67 (ns)	1.03 (ns)	9.83 (**)	5.90 (**)	2.97 (ns)				
YZ1	-1.87 (ns)	-4.63 (*)	-10.40 (**)	-13.03 (**)	-4.23 (ns)	-8.17 (**)	-11.10 (**)	-14.07 (**)			
YZ2	0.60 (ns)	-2.17 (ns)	-7.93 (**)	-10.57 (**)	-1.77 (ns)	-5.70 (**)	-8.63 (**)	-11.60 (**)	2.47 (ns)		
YZ3	1.80 (ns)	-0.97 (ns)	-6.73 (**)	-9.37 (**)	-0.57 (ns)	-4.50 (*)	-7.43 (**)	-10.40 (**)	3.67 (ns)	1.20 (ns)	
YZ4	9.80 (**)	7.03 (**)	1.27 (ns)	-1.37 (ns)	7.43 (**)	3.50 (ns)	0.57 (ns)	-2.40 (ns)	11.67 (**)	9.20 (**)	8.00 (**)

Tablo F. 7 : Kök Boğazı Çapı Sınıflarının 1991 Fidan Boyu Değerlerine Göre, Tukey Testi ile Karşılaştırılması ( W = 0.05 için 4.81, 0.01 için 5.76; ns = anlamsız, \* = 0.05 anlamlı, \*\* = 0.01 anlamlı)

SINIF	KN2	KN3	KN4	SB2	SB3	SB4	IB2	IB3	IB4	YZ2	YZ3
KN3	4.10 (ns)										
KN4	4.67 (ns)	0.57 (ns)									
SB2	1.67 (ns)	-2.43 (ns)	-3.00 (ns)								
SB3	6.57 (**)	2.47 (ns)	1.90 (ns)	4.90 (*)							
SB4	8.30 (**)	4.20 (ns)	3.63 (ns)	6.63 (**)	1.73 (ns)						
IB2	6.30 (**)	2.20 (ns)	1.63 (ns)	4.63 (ns)	-0.27 (ns)	-2.00 (ns)					
IB3	9.07 (**)	4.97 (*)	4.40 (ns)	7.40 (**)	2.50 (ns)	0.77 (ns)	2.77 (ns)				
IB4	11.23 (**)	7.13 (**)	6.57 (**)	9.57 (**)	4.67 (ns)	2.93 (ns)	4.93 (*)	2.17 (ns)			
YZ2	0.90 (ns)	-3.20 (ns)	-3.77 (ns)	-0.77 (ns)	-5.67 (*)	-7.40 (**)	-5.40 (*)	-8.17 (**)	-10.33 (**)		
YZ3	1.83 (ns)	-2.27 (ns)	-2.83 (ns)	0.17 (ns)	-4.73 (ns)	-6.47 (**)	-4.47 (ns)	-7.23 (**)	-9.40 (**)	0.93 (ns)	
YZ4	8.97 (**)	4.87 (*)	4.30 (ns)	7.30 (**)	2.40 (ns)	0.67 (ns)	2.67 (ns)	-0.10 (ns)	-2.27 (ns)	8.07 (**)	7.13 (**)

Tablo F. 8 : Kök Boğazı Çapı Sınıflarının 1991 Fidan Boyu Değerlerine Göre, Tukey Testi ile Karşılaştırılması ( W = 0.05 için 5.20, 0.01 için 6.23; ns = anlamsız, \* = 0.05 anlamlı, \*\* = 0.01 anlamlı)

SINIF	SB1	SB2	SB3	SB4	IB1	IB2	IB3	IB4	YZ1	YZ2	YZ3
SB2	2.77 (ns)										
SB3	7.67 (**)	4.90 (ns)									
SB4	9.40 (**)	6.63 (**)	1.73 (ns)								
IB1	2.93 (ns)	0.17 (ns)	-4.73 (ns)	-6.47 (**)							
IB2	7.40 (**)	4.63 (ns)	-0.27 (ns)	-2.00 (ns)	4.47 (ns)						
IB3	10.17 (**)	7.40 (**)	2.50 (ns)	0.77 (ns)	7.23 (**)	2.77 (ns)					
IB4	12.33 (**)	9.57 (**)	4.67 (ns)	2.93 (ns)	9.40 (**)	4.93 (ns)	2.17 (ns)				
YZ1	-0.93 (ns)	-3.70 (ns)	-8.60 (**)	-10.33 (**)	-3.87 (ns)	-8.33 (**)	-11.10 (**)	-13.27 (**)			
YZ2	2.00 (ns)	-0.77 (ns)	-5.67 (*)	-7.40 (**)	-0.93 (ns)	-5.40 (*)	-8.17 (**)	-10.33 (**)	2.93 (ns)		
YZ3	2.93 (ns)	0.17 (ns)	-4.73 (ns)	-6.47 (**)	0.00 (ns)	-4.47 (ns)	-7.23 (**)	-9.40 (**)	3.87 (ns)	0.93 (ns)	
YZ4	10.07 (**)	7.30 (**)	2.40 (ns)	0.67 (ns)	7.13 (**)	2.67 (ns)	-0.10 (ns)	-2.27 (ns)	11.00 (**)	8.07 (**)	7.13 (**)





Tablo G.2 : Basınç - Hacim Eğrisi Yöntemiyle Solma Noktasındaki Bitki Su Geriliminin Belirlenmesinde Kullanılan Tablo.

BASINÇ - HACİM EGRİSİ ÇİZELGESİ

Fidanlık : .....  
Orijin : ..... Ör.Taze Ağırl.(FW):.....  
Fidan Tipi : ..... Ör.Doyg.Ağırl.(SW):.....  
Fidan Yaşı : ..... Ör.Öl.Sonu Ağ.(EW):.....  
Örnek Tipi : ..... Ör.Kuru Ağırl.(DW):.....  
Toplama Tarihi : ..... Ölçüm Tarihi :.....  
Ön işlem Süresi : ..... Ölçümü Yapan :.....

No	P (Br)	1/P (Br)	Plastik Kapçığın		Fark (Ve)	Yıgı.Su Kaybı(g)	FW= SW-Ve	RWC	1/RWC
			Başl.Ağl.	Son Ağl.					
1									
2									
3									
4									
5									
.									
.									
.									
.									
.									
25									

P : Monometreden okunan basınç değeri (Bar)  
RWC : Relatif su içeriği (%)

Tablo I.1 : Kuru Ağırlık Oranına Göre Dormansi Döneminin Belirlenmesinde Kullanılan Tablo.

KURU AĞIRLIK ORANINA GÖRE DORMANSİ DÖNEMİNİN BELİRLENMESİ

Fidanlık :..... Fidan Yaşı :.....  
Orijin :..... Ölç. Yapan :.....  
Fidan Tipi :..... Tarih :.....

Fid.No	D.A. + Dara	Dara	D.A.	K.A. + Dara	Dara	K.A.	KA/DA

D.A.:Doygun Haldeki (Turgor) Ağırlık  
K.A.:Fırın Kurusu Ağırlık (105°C,24 Saat veya 60°C,48 Saat)  
KA/DA : Kuru Ağırlık / Doygun Ağırlık Oranı

ÖZGEÇMİŞ

15 Mart 1961 tarihinde Aydın ilimizin Kuyucak ilçesinde doğdu. İlk ve orta öğrenimini Kuyucak'ta tamamladı. 1979 yılında girdiği İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi'nden 1983 yılında "iyi" derece ile mezun oldu ve "Orman Mühendisi" ünvanını aldı. Aynı yıl İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Silvikültür Bilim Dalı'nda yüksek lisans öğrenimine başladı. Yüksek lisans öğrenimini 1985 yılında tamamladı ve "Silvikültür Bilim Dalında Orman Yüksek Mühendisi" ünvanını aldı. 1984-1985 yılları içinde yaklaşık bir yıl süreyle Orman Genel Müdürlüğü bünyesinde "Orman Mühendisi" olarak çalıştı. 16 Ocak 1986 tarihinde Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü Silvikültür Anabilim Dalı'nda "Araştırma Görevlisi" ünvanıyla göreve başladı. Halen bu görevine devam etmektedir.

Evli ve iki çocuk babası olan Musa GENÇ, İngilizce bilmektedir.